



HARTNER

Outils de précision

PROGRAMME D'ALESOIRS

LE NOUVEAU PROGRAMME COMPLET D'ALESOIRS |

TR 300 HP - ALESOIRS HAUTE PERFORMANCE |

ALESOIRS MACHINE CW ET HSS-E | ALESOIRS A MAIN



+ LE NOUVEAU PROGRAMME COMPLET

Pictogrammes

Matière de coupe	CW mono	CW	HSS	HSS-E				
	CW monobloc		CW rapporté					
Norme	DIN 206	DIN 208	DIN 212	DIN 212-2	DIN 212-3	~DIN 8050	~DIN 8051	WN
	selon la norme							selon standard Hartner
Type	TR 300 HP S				TR 300 HP D			
	Trou borgne (S)		Trou débouchant (D)					
Sens de coupe/ Lubrification intérieure	R	L						
	à droite	à gauche	avec lubrification					
Tolérance	H7	+0,005	+0,004 +0,005					
Type de trou								
	Trou débouchant		Trou borgne					
Forme	A	B						
Forme d'attachement	HA	Cyl	MK					
			Cône Morse					
Angle d'hélice								
	droite				à gauche			
Division					EU			
	décalée				fortement décalée			

Valeur optimale du diamètre de perçage avant l'alésage :

Surépaisseurs recommandées, en mm		jusqu'à Ø6	jusqu'à Ø10	jusqu'à Ø16	jusqu'à Ø25	jusqu'à Ø40	jusqu'à Ø40
tous matériaux		Ø 0,1-0,2	Ø 0,2	Ø 0,2-0,3	Ø 0,3	Ø 0,3-0,4	Ø 0,4-0,5
acier trempé	H	jusqu'à 48 HRC	Ø 0,1-0,2	Ø 0,2	Ø 0,2	Ø 0,3	Ø 0,3
		jusqu'à 63 HRC	Ø 0,1	Ø 0,1	Ø 0,1-0,2	Ø 0,2	Ø 0,2

Conseil d'application pour les outils d'alésage, de chanfreinage et d'égavurage Hartner

Classification	Exemple de matériaux
P	aciers, aciers hautement alliés
M	aciers inoxydables
K	fontes grises, fontes à graphite sphéroïdal et fontes malléables
N	aluminiums et autres non ferreux
S	alliages de titane, supérieurs et spéciaux
H	aciers trempés et fontes trempées



HARTNER

Outils de précision



TR 300 HP **Alésoirs haute performance**

page 4



Alésoirs machine CW

page 11



Alésoirs machine HSS-E

page 19



Alésoirs à main

page 32

Caractéristiques techniques

page 36

Alésoirs haute performance

Norme	Type	Forme d'att.	Tolérance	Matière de coupe	Version	Type de trou	d1	N° d'article	Cod. remise	Page
-------	------	--------------	-----------	------------------	---------	--------------	----	--------------	-------------	------

Alésoirs haute performance



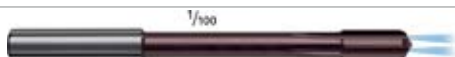
Norme Usine	TR 300 HP S	HA	H7	CW mono			3,000 - 20,000	88400	166	5
-------------	-------------	----	----	---------	---	---	----------------	--------------	-----	---



Norme Usine	TR 300 HP S	HA	+0,005	CW mono			2,970 - 12,030	88402	166	5
-------------	-------------	----	--------	---------	---	---	----------------	--------------	-----	---



Norme Usine	TR 300 HP D	HA	H7	CW mono			3,000 - 20,000	88401	166	8
-------------	-------------	----	----	---------	---	---	----------------	--------------	-----	---



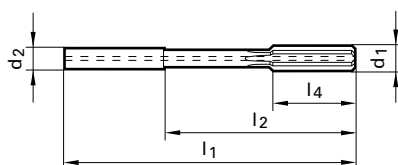
Norme Usine	TR 300 HP D	HA	+0,005	CW mono			2,970 - 12,030	88403	166	8
-------------	-------------	----	--------	---------	---	---	----------------	--------------	-----	---

Alésoirs haute performance

TR 300
HP S



Les conditions d'usinage de l'alésoir haute performance TR 300 HP S en cw monobloc sont extrêmes, le procédé d'usinage est très fiable et les alésages réalisés sont de qualité supérieure. Ainsi, le prix de revient des opérations d'alésages s'amoindrit considérablement.



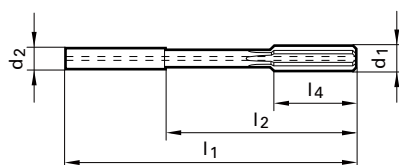
N° de code	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z	Prix unitaire en €	
2,970	2,970	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
2,980	2,980	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
2,990	2,990	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
3,000	3,000	4,000	68,00	40,00	12,00	4	97,00	104,00
3,010	3,010	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
3,020	3,020	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
3,030	3,030	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
3,500	3,500	4,000	68,00	40,00	12,00	4	107,00	104,00
3,970	3,970	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
3,980	3,980	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
3,990	3,990	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
4,000	4,000	4,000	68,00	40,00	12,00	4	97,00	104,00
4,010	4,010	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
4,020	4,020	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
4,030	4,030	4,000	68,00	40,00	12,00	4		104,00
4,500	4,500	6,000	76,00	40,00	12,00	4	107,00	
4,970	4,970	6,000	76,00	40,00	12,00	4		107,00
4,980	4,980	6,000	76,00	40,00	12,00	4		107,00
4,990	4,990	6,000	76,00	40,00	12,00	4		107,00
5,000	5,000	6,000	76,00	40,00	12,00	4	100,00	107,00
5,010	5,010	6,000	76,00	40,00	12,00	4		107,00
5,020	5,020	6,000	76,00	40,00	12,00	4		107,00
5,030	5,030	6,000	76,00	40,00	12,00	4		107,00
5,500	5,500	6,000	76,00	40,00	12,00	4	111,00	
5,970	5,970	6,000	76,00	40,00	12,00	4		111,00
5,980	5,980	6,000	76,00	40,00	12,00	4		111,00
5,990	5,990	6,000	76,00	40,00	12,00	4		111,00
6,000	6,000	6,000	76,00	40,00	12,00	4	103,00	111,00
6,010	6,010	6,000	76,00	40,00	12,00	4		111,00
6,020	6,020	6,000	76,00	40,00	12,00	4		111,00

Alésoirs haute performance

TR 300
HP S



Les conditions d'usinage de l'alésoir haute performance TR 300 HP S en cw monobloc sont extrêmes, le procédé d'usinage est très fiable et les alésages réalisés sont de qualité supérieure. Ainsi, le prix de revient des opérations d'alésages s'amoindrit considérablement.



N° de code	CW monobloc					Z	Prix unitaire en €	
	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm		88400	88402
6,030	6,030	6,000	76,00	40,00	12,00	4		111,00
6,500	6,500	8,000	101,00	65,00	16,00	6	119,00	
7,000	7,000	8,000	101,00	65,00	16,00	6	112,00	119,00
7,500	7,500	8,000	101,00	65,00	16,00	6	117,00	
7,970	7,970	8,000	101,00	65,00	16,00	6		117,00
7,980	7,980	8,000	101,00	65,00	16,00	6		117,00
7,990	7,990	8,000	101,00	65,00	16,00	6		117,00
8,000	8,000	8,000	101,00	65,00	16,00	6	109,00	117,00
8,010	8,010	8,000	101,00	65,00	16,00	6		117,00
8,020	8,020	8,000	101,00	65,00	16,00	6		117,00
8,030	8,030	8,000	101,00	65,00	16,00	6		117,00
8,500	8,500	10,000	101,00	61,00	19,00	6	135,00	
9,000	9,000	10,000	101,00	61,00	19,00	6	127,00	135,00
9,500	9,500	10,000	101,00	61,00	19,00	6	164,00	
9,970	9,970	10,000	101,00	61,00	19,00	6		164,00
9,980	9,980	10,000	101,00	61,00	19,00	6		164,00
9,990	9,990	10,000	101,00	61,00	19,00	6		164,00
10,000	10,000	10,000	101,00	61,00	19,00	6	157,00	164,00
10,010	10,010	10,000	101,00	61,00	19,00	6		164,00
10,020	10,020	10,000	101,00	61,00	19,00	6		164,00
10,030	10,030	10,000	101,00	61,00	19,00	6		164,00
10,500	10,500	12,000	130,00	85,00	19,00	6	210,00	
11,000	11,000	12,000	130,00	85,00	19,00	6	204,00	210,00
11,500	11,500	12,000	130,00	85,00	19,00	6	216,00	
11,970	11,970	12,000	130,00	85,00	19,00	6		216,00
11,980	11,980	12,000	130,00	85,00	19,00	6		216,00
11,990	11,990	12,000	130,00	85,00	19,00	6		216,00
12,000	12,000	12,000	130,00	85,00	19,00	6	208,00	216,00
12,010	12,010	12,000	130,00	85,00	19,00	6		216,00
12,020	12,020	12,000	130,00	85,00	19,00	6		216,00

TiAlN nanoA

Alésoirs haute performance

TR 300
HP S

WN

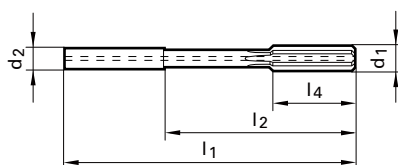
HA



EU

R

Les conditions d'usinage de l'alésoir haute performance TR 300 HP S en cw monobloc sont extrêmes, le procédé d'usinage est très fiable et les alésages réalisés sont de qualité supérieure. Ainsi, le prix de revient des opérations d'alésages s'amoindrit considérablement.



N° de code	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
12,030	12,030	12,000	130,00	85,00	19,00	6
13,000	13,000	14,000	130,00	85,00	22,00	6
14,000	14,000	14,000	130,00	85,00	22,00	6
15,000	15,000	16,000	150,00	102,00	22,00	6
16,000	16,000	16,000	150,00	102,00	22,00	6
17,000	17,000	18,000	150,00	102,00	25,00	6
18,000	18,000	18,000	150,00	102,00	25,00	6
19,000	19,000	20,000	150,00	100,00	25,00	6
20,000	20,000	20,000	150,00	100,00	25,00	6

CW monobloc



H7



+0,005

N° d'article

88400

88402

P (N/mm²)

•

•

M

•

•

K

○

○

N

S

•

•

H (HRC)

63

63

Version

a

a

Cod. remise

166

166



Prix unitaire en €

216,00

224,00

232,00

232,00

238,00

238,00

276,00

276,00

296,00

Alésoirs haute performance

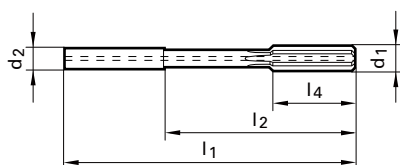
Alésoirs haute performance

TR 300
HP D



Les conditions d'usinage de l'alésoir haute performance TR 300 HP D en CW monobloc sont extrêmes, le procédé d'usinage est très fiable et les alésages réalisés sont de qualité supérieure. Ainsi, le prix de revient des opérations d'alésages s'amoindrit considérablement.

Le système d'arrosage, avec rainures de lubrification longitudinales périphériques, spécialement conçu, assure une excellente lubrification des arêtes de coupe et l'évacuation optimale des copeaux.



N° de code	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
2,970	2,970	4,000	68,00	40,00	12,00	4
2,980	2,980	4,000	68,00	40,00	12,00	4
2,990	2,990	4,000	68,00	40,00	12,00	4
3,000	3,000	4,000	68,00	40,00	12,00	4
3,010	3,010	4,000	68,00	40,00	12,00	4
3,020	3,020	4,000	68,00	40,00	12,00	4
3,030	3,030	4,000	68,00	40,00	12,00	4
3,500	3,500	4,000	68,00	40,00	12,00	4
3,970	3,970	4,000	68,00	40,00	12,00	4
3,980	3,980	4,000	68,00	40,00	12,00	4
3,990	3,990	4,000	68,00	40,00	12,00	4
4,000	4,000	4,000	68,00	40,00	12,00	4
4,010	4,010	4,000	68,00	40,00	12,00	4
4,020	4,020	4,000	68,00	40,00	12,00	4
4,030	4,030	4,000	68,00	40,00	12,00	4
4,500	4,500	6,000	76,00	40,00	12,00	4
4,970	4,970	6,000	76,00	40,00	12,00	4
4,980	4,980	6,000	76,00	40,00	12,00	4
4,990	4,990	6,000	76,00	40,00	12,00	4
5,000	5,000	6,000	76,00	40,00	12,00	4
5,010	5,010	6,000	76,00	40,00	12,00	4
5,020	5,020	6,000	76,00	40,00	12,00	4
5,030	5,030	6,000	76,00	40,00	12,00	4
5,500	5,500	6,000	76,00	40,00	12,00	4
5,970	5,970	6,000	76,00	40,00	12,00	4
5,980	5,980	6,000	76,00	40,00	12,00	4
5,990	5,990	6,000	76,00	40,00	12,00	4
6,000	6,000	6,000	76,00	40,00	12,00	4
6,010	6,010	6,000	76,00	40,00	12,00	4
6,020	6,020	6,000	76,00	40,00	12,00	4

CW monobloc



H7



+0,005

N° d'article

P (N/mm²)

M

K

N

S

H (HRC)

Version

Cod. remise

88401

88403

•

•

•

•

○

○

•

•

•

•

63

63

a

a

166

166



Prix unitaire en €

97,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

104,00

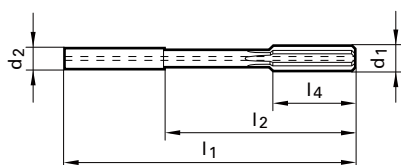
Alésoirs haute performance

TR 300
HP D



Les conditions d'usinage de l'alésoir haute performance TR 300 HP D en CW monobloc sont extrêmes, le procédé d'usinage est très fiable et les alésages réalisés sont de qualité supérieure. Ainsi, le prix de revient des opérations d'alésages s'amoindrit considérablement.

Le système d'arrosage, avec rainures de lubrification longitudinales périphériques, spécialement conçu, assure une excellente lubrification des arêtes de coupe et l'évacuation optimale des copeaux.



N° de code	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
6,030	6,030	6,000	76,00	40,00	12,00	4
6,500	6,500	8,000	101,00	65,00	16,00	6
7,000	7,000	8,000	101,00	65,00	16,00	6
7,500	7,500	8,000	101,00	65,00	16,00	6
7,970	7,970	8,000	101,00	65,00	16,00	6
7,980	7,980	8,000	101,00	65,00	16,00	6
7,990	7,990	8,000	101,00	65,00	16,00	6
8,000	8,000	8,000	101,00	65,00	16,00	6
8,010	8,010	8,000	101,00	65,00	16,00	6
8,020	8,020	8,000	101,00	65,00	16,00	6
8,030	8,030	8,000	101,00	65,00	16,00	6
8,500	8,500	10,000	101,00	61,00	19,00	6
9,000	9,000	10,000	101,00	61,00	19,00	6
9,500	9,500	10,000	101,00	61,00	19,00	6
9,970	9,970	10,000	101,00	61,00	19,00	6
9,980	9,980	10,000	101,00	61,00	19,00	6
9,990	9,990	10,000	101,00	61,00	19,00	6
10,000	10,000	10,000	101,00	61,00	19,00	6
10,010	10,010	10,000	101,00	61,00	19,00	6
10,020	10,020	10,000	101,00	61,00	19,00	6
10,030	10,030	10,000	101,00	61,00	19,00	6
10,500	10,500	12,000	130,00	85,00	19,00	6
11,000	11,000	12,000	130,00	85,00	19,00	6
11,500	11,500	12,000	130,00	85,00	19,00	6
11,970	11,970	12,000	130,00	85,00	19,00	6
11,980	11,980	12,000	130,00	85,00	19,00	6
11,990	11,990	12,000	130,00	85,00	19,00	6
12,000	12,000	12,000	130,00	85,00	19,00	6
12,010	12,010	12,000	130,00	85,00	19,00	6
12,020	12,020	12,000	130,00	85,00	19,00	6

CW monobloc



H7



+0,005

N° d'article

88401

88403

P (N/mm²)

•

•

M

•

•

K

○

○

N

S

•

•

H (HRC)

63

63

Version

a

a

Cod. remise

166

166



Prix unitaire en €

6,030	111,00
6,500	119,00
7,000	112,00
7,500	117,00
7,970	117,00
7,980	117,00
7,990	117,00
8,000	109,00
8,010	117,00
8,020	117,00
8,030	117,00
8,500	135,00
9,000	127,00
9,500	164,00
9,970	164,00
9,980	164,00
9,990	164,00
10,000	157,00
10,010	164,00
10,020	164,00
10,030	164,00
10,500	210,00
11,000	204,00
11,500	216,00
11,970	216,00
11,980	216,00
11,990	216,00
12,000	208,00
12,010	216,00
12,020	216,00

Alésoirs haute performance

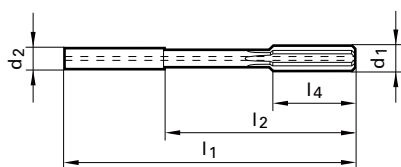
Alésoirs haute performance

TR 300
HP D



Les conditions d'usinage de l'alésoir haute performance TR 300 HP D en CW monobloc sont extrêmes, le procédé d'usinage est très fiable et les alésages réalisés sont de qualité supérieure. Ainsi, le prix de revient des opérations d'alésages s'amoindrit considérablement.

Le système d'arrosage, avec rainures de lubrification longitudinales périphériques, spécialement conçu, assure une excellente lubrification des arêtes de coupe et l'évacuation optimale des copeaux.



N° de code	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
12,030	12,030	12,000	130,00	85,00	19,00	6
13,000	13,000	14,000	130,00	85,00	22,00	6
14,000	14,000	14,000	130,00	85,00	22,00	6
15,000	15,000	16,000	150,00	102,00	22,00	6
16,000	16,000	16,000	150,00	102,00	22,00	6
17,000	17,000	18,000	150,00	102,00	25,00	6
18,000	18,000	18,000	150,00	102,00	25,00	6
19,000	19,000	20,000	150,00	100,00	25,00	6
20,000	20,000	20,000	150,00	100,00	25,00	6

CW monobloc



H7



+0,005

N° d'article

88401

88403

P (N/mm²)

•

•

M

•

•

K

○

○

N

S

•

•

H (HRC)

63

63

Version

a

a

Cod. remise

166

166



Prix unitaire en €

216,00

224,00

232,00

232,00

238,00

238,00

276,00

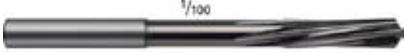
276,00

296,00

Alésoirs machine CW

Norme	Forme	Forme d'att.	Tolérance	Matière de coupe	Version	Type de trou	d1	N° d'article	Cod. remise	Page
-------	-------	--------------	-----------	------------------	---------	--------------	----	--------------	-------------	------

Alésoirs machine NC

										
Norme Usine	B	HA	+0,004/5	CW mono	○		0,980 - 12,050	88350	120	12
										
Norme Usine	B	HA	H7	CW mono	○		3,000 - 12,000	88351	120	12

Alésoirs machine

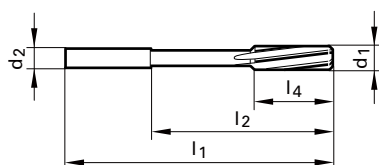
										
~ DIN 8050	A	cyl.	H7	CW	○		5,000 - 20,000	88352	120	17
										
~ DIN 8050	B	cyl.	H7	CW	○		5,000 - 20,000	88353	120	17
										
~ DIN 8051	A	CM	H7	CW	○		5,000 - 40,000	88354	120	18
										
~ DIN 8051	A	CM	H7	CW	○		6,000 - 32,000	88355	120	18

Alésoirs machine CM



> Ø 5,50 mm: 0,000/+0,005

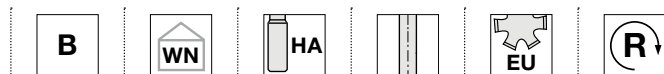
N° d'article
P (N/mm ²)
M
K
N
S
H (HRC)
Version
Codification remise



CW monobloc			
	+0,004 +0,005		H7
88350		88351	
●		●	
○		○	
●		●	
●		●	
○		○	
52		52	
○		○	
120		120	
			
Prix unitaire en €			
57,00			
57,00			
50,00			
57,00			
57,00			
57,00			
58,00			
58,00			
51,00			
58,00			
58,00			
58,00			
58,00			
58,00			
58,00			
58,00			
58,00			
58,00			
51,00			
58,00			
58,00			
58,00			
58,00			
60,00			
60,00			
60,00			
53,00		48,50	
60,00			
60,00			

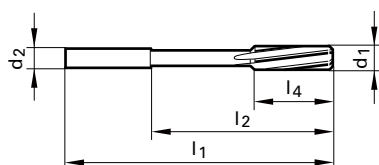
12

Alésoirs machine NC



Ø > 3,75 mm avec coupe fortement décalée
Tolérance pour N° d'article 88350:
≤ Ø 5,50 mm: 0,000/+0,004
> Ø 5,50 mm: 0,000/+0,005

Alésoirs NC, sembl. à DIN 8093, à queue cylindrique h6, prévus pour les attachem. standardisés comme mandrins hydrauliques et mandrins à fretter, afin d'assurer un ensemble parfaitement concentrique qui garantit la fiabilité de réalisation de vos alésages.



N° de code	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
3,030	3,030	4,000	64,00	36,00	17,00	6
3,100	3,100	4,000	68,00	40,00	18,00	6
3,200	3,200	4,000	68,00	40,00	18,00	6
3,300	3,300	4,000	68,00	40,00	18,00	6
3,400	3,400	4,000	74,00	46,00	20,00	6
3,500	3,500	4,000	74,00	46,00	20,00	6
3,600	3,600	4,000	74,00	46,00	20,00	6
3,700	3,700	4,000	74,00	46,00	20,00	6
3,800	3,800	4,000	77,00	45,00	21,00	6
3,970	3,970	4,000	77,00	45,00	21,00	6
3,980	3,980	4,000	77,00	45,00	21,00	6
3,990	3,990	4,000	77,00	45,00	21,00	6
4,000	4,000	4,000	77,00	45,00	21,00	6
4,010	4,010	4,000	77,00	45,00	21,00	6
4,020	4,020	4,000	77,00	45,00	21,00	6
4,030	4,030	4,000	77,00	45,00	21,00	6
4,100	4,100	6,000	82,00	50,00	23,00	6
4,200	4,200	6,000	82,00	50,00	23,00	6
4,300	4,300	6,000	82,00	50,00	23,00	6
4,400	4,400	6,000	82,00	50,00	23,00	6
4,500	4,500	6,000	82,00	50,00	23,00	6
4,600	4,600	6,000	82,00	50,00	23,00	6
4,700	4,700	6,000	82,00	50,00	23,00	6
4,800	4,800	6,000	93,00	59,00	26,00	6
4,900	4,900	6,000	93,00	59,00	26,00	6
4,970	4,970	6,000	93,00	59,00	26,00	6
4,980	4,980	6,000	93,00	59,00	26,00	6
4,990	4,990	6,000	93,00	59,00	26,00	6
5,000	5,000	6,000	93,00	59,00	26,00	6
5,010	5,010	6,000	93,00	59,00	26,00	6

CW monobloc			
	+0,004 +0,005		H7
N° d'article	88350	88351	
P (N/mm²)	●	●	
M	○	○	
K	●	●	
N	●	●	
S	○	○	
H (HRC)	52	52	
Version	○	○	
Codification remise	120	120	
Prix unitaire en €			
	60,00		
		52,00	
		52,00	
		52,00	
		52,00	
		51,00	
		54,00	
		54,00	
	71,00		
	71,00		
	71,00		
	62,00	52,00	
	71,00		
	71,00		
	71,00		
		54,00	
		54,00	
		54,00	
		54,00	
		53,00	
		58,00	
		58,00	
		58,00	
		58,00	
	78,00		
	78,00		
	78,00		
		63,00	
	78,00		

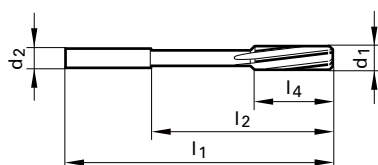
○ poli

Alésoirs machine NC



Ø > 3,75 mm avec coupe fortement décalée
Tolérance pour N° d'article 88350:
≤ Ø 5,50 mm: 0,000/+0,004
> Ø 5,50 mm: 0,000/+0,005

Alésoirs NC, sembl. à DIN 8093, à queue cylindrique h6, prévus pour les attachem. standardisés comme mandrins hydrauliques et mandrins à fretter, afin d'assurer un ensemble parfaitement concentrique qui garantit la fiabilité de réalisation de vos alésages.



N° de code	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
5,020	5,020	6,000	93,00	59,00	26,00	6
5,030	5,030	6,000	93,00	59,00	26,00	6
5,100	5,100	6,000	93,00	59,00	26,00	6
5,200	5,200	6,000	93,00	59,00	26,00	6
5,300	5,300	6,000	93,00	59,00	26,00	6
5,500	5,500	6,000	93,00	57,00	26,00	6
5,600	5,600	6,000	93,00	57,00	26,00	6
5,700	5,700	6,000	93,00	57,00	26,00	6
5,800	5,800	6,000	93,00	57,00	26,00	6
5,970	5,970	6,000	93,00	57,00	26,00	6
5,980	5,980	6,000	93,00	57,00	26,00	6
5,990	5,990	6,000	93,00	57,00	26,00	6
6,000	6,000	6,000	93,00	57,00	26,00	6
6,010	6,010	6,000	93,00	57,00	26,00	6
6,020	6,020	6,000	93,00	57,00	26,00	6
6,030	6,030	6,000	93,00	57,00	26,00	6
6,100	6,100	8,000	101,00	63,00	28,00	6
6,200	6,200	8,000	101,00	63,00	28,00	6
6,300	6,300	8,000	101,00	63,00	28,00	6
6,400	6,400	8,000	101,00	63,00	28,00	6
6,500	6,500	8,000	101,00	63,00	28,00	6
6,600	6,600	8,000	101,00	63,00	28,00	6
6,700	6,700	8,000	101,00	63,00	28,00	6
6,800	6,800	8,000	109,00	69,00	31,00	6
7,000	7,000	8,000	109,00	69,00	31,00	6
7,100	7,100	8,000	109,00	69,00	31,00	6
7,200	7,200	8,000	109,00	69,00	31,00	6
7,400	7,400	8,000	109,00	69,00	31,00	6
7,500	7,500	8,000	109,00	69,00	31,00	6
7,700	7,700	8,000	117,00	75,00	33,00	6

CW monobloc			
	+0,004 +0,005		H7
N° d'article	88350	88351	
P (N/mm²)	●	●	
M	○	○	
K	●	●	
N	●	●	
S	○	○	
H (HRC)	52	52	
Version	○	○	
Codification remise	120	120	
Prix unitaire en €			
	78,00		
	78,00		
		69,00	
		69,00	
		69,00	
		67,00	
		72,00	
		72,00	
		72,00	
	83,00		
	83,00		
	83,00		
	76,00	70,00	
	83,00		
	83,00		
	83,00		
	83,00		
		74,00	
		74,00	
		74,00	
		74,00	
		73,00	
		79,00	
		79,00	
		79,00	
	78,00	72,00	
		76,00	
		76,00	
		76,00	
		74,00	
		74,00	
		80,00	

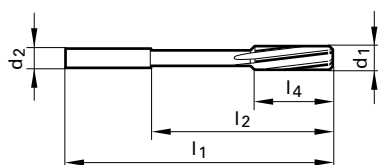
○ poli

Alésoirs machine NC



Ø > 3,75 mm avec coupe fortement décalée
Tolérance pour N° d'article 88350:
≤ Ø 5,50 mm: 0,000/+0,004
> Ø 5,50 mm: 0,000/+0,005

Alésoirs NC, sembl. à DIN 8093, à queue cylindrique h6, prévus pour les attachem. standardisés comme mandrins hydrauliques et mandrins à fretter, afin d'assurer un ensemble parfaitement concentrique qui garantit la fiabilité de réalisation de vos alésages.



N° de code	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
7,800	7,800	8,000	117,00	75,00	33,00	6
7,900	7,900	8,000	117,00	75,00	33,00	6
7,970	7,970	8,000	117,00	75,00	33,00	6
7,980	7,980	8,000	117,00	75,00	33,00	6
7,990	7,990	8,000	117,00	75,00	33,00	6
8,000	8,000	8,000	117,00	75,00	33,00	6
8,010	8,010	8,000	117,00	75,00	33,00	6
8,020	8,020	8,000	117,00	75,00	33,00	6
8,030	8,030	8,000	117,00	75,00	33,00	6
8,040	8,040	8,000	117,00	75,00	33,00	6
8,100	8,100	10,000	117,00	75,00	33,00	6
8,200	8,200	10,000	117,00	75,00	33,00	6
8,300	8,300	10,000	117,00	75,00	33,00	6
8,400	8,400	10,000	117,00	75,00	33,00	6
8,500	8,500	10,000	117,00	75,00	33,00	6
8,600	8,600	10,000	117,00	75,00	33,00	6
8,700	8,700	10,000	125,00	81,00	36,00	6
8,800	8,800	10,000	125,00	81,00	36,00	6
8,900	8,900	10,000	125,00	81,00	36,00	6
9,000	9,000	10,000	125,00	81,00	36,00	6
9,100	9,100	10,000	125,00	81,00	36,00	6
9,300	9,300	10,000	125,00	81,00	36,00	6
9,500	9,500	10,000	125,00	81,00	36,00	6
9,600	9,600	10,000	125,00	81,00	36,00	6
9,700	9,700	10,000	133,00	87,00	38,00	6
9,800	9,800	10,000	133,00	87,00	38,00	6
9,900	9,900	10,000	133,00	87,00	38,00	6
9,970	9,970	10,000	133,00	87,00	38,00	6
9,980	9,980	10,000	133,00	87,00	38,00	6
9,990	9,990	10,000	133,00	87,00	38,00	6

CW monobloc



+0,004
+0,005



H7

N° d'article
P (N/mm²)
M
K
N
S
H (HRC)
Version
Codification remise

88350 88351
● ●
○ ○
● ●
● ●
○ ○
52 52
○ ○
120 120



Prix unitaire en €

80,00
80,00
106,00
106,00
106,00
97,00 89,00
106,00
106,00
106,00
106,00
95,00
95,00
95,00
95,00
93,00
100,00
100,00
100,00
100,00
93,00
100,00
100,00
104,00
104,00
104,00
122,00
122,00
122,00

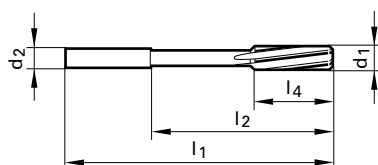
○ poli

Alésoirs machine NC



Ø > 3,75 mm avec coupe fortement décalée
Tolérance pour N° d'article 88350:
≤ Ø 5,50 mm: 0,000/+0,004
> Ø 5,50 mm: 0,000/+0,005

Alésoirs NC, sembl. à DIN 8093, à queue cylindrique h6, prévus pour les attachem. standardisés comme mandrins hydrauliques et mandrins à fretter, afin d'assurer un ensemble parfaitement concentrique qui garantit la fiabilité de réalisation de vos alésages.



N° de code	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
10,000	10,000	10,000	133,00	87,00	38,00	6
10,010	10,010	10,000	133,00	87,00	38,00	6
10,020	10,020	10,000	133,00	87,00	38,00	6
10,030	10,030	10,000	133,00	87,00	38,00	6
10,040	10,040	10,000	133,00	87,00	38,00	6
10,050	10,050	10,000	133,00	87,00	38,00	6
10,100	10,100	10,000	133,00	87,00	38,00	6
10,200	10,200	10,000	133,00	87,00	38,00	6
10,300	10,300	10,000	133,00	87,00	38,00	6
10,400	10,400	10,000	133,00	87,00	38,00	6
10,500	10,500	10,000	133,00	87,00	38,00	6
10,600	10,600	10,000	133,00	87,00	38,00	6
11,000	11,000	10,000	142,00	96,00	41,00	6
11,100	11,100	10,000	142,00	96,00	41,00	6
11,200	11,200	10,000	142,00	96,00	41,00	6
11,300	11,300	10,000	142,00	96,00	41,00	6
11,500	11,500	10,000	142,00	96,00	41,00	6
11,600	11,600	10,000	142,00	96,00	41,00	6
11,800	11,800	10,000	142,00	96,00	41,00	6
11,900	11,900	12,000	151,00	105,00	44,00	6
11,970	11,970	12,000	151,00	105,00	44,00	6
11,980	11,980	12,000	151,00	105,00	44,00	6
11,990	11,990	12,000	151,00	105,00	44,00	6
12,000	12,000	12,000	151,00	105,00	44,00	6
12,010	12,010	12,000	151,00	105,00	44,00	6
12,020	12,020	12,000	151,00	105,00	44,00	6
12,030	12,030	12,000	151,00	105,00	44,00	6
12,040	12,040	12,000	151,00	105,00	44,00	6
12,050	12,050	12,000	151,00	105,00	44,00	6

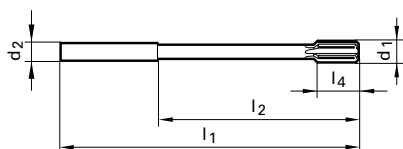
CW monobloc			
	+0,004 +0,005		H7
N° d'article	88350	88351	
P (N/mm²)	●	●	
M	○	○	
K	●	●	
N	●	●	
S	○	○	
H (HRC)	52	52	
Version	○	○	
Codification remise	120	120	
Prix unitaire en €			
	115,00	106,00	
	122,00		
	122,00		
	122,00		
	124,00		
	122,00		
		112,00	
		112,00	
		112,00	
		112,00	
		108,00	
		118,00	
		118,00	
		126,00	
		126,00	
		126,00	
		120,00	
		130,00	
		130,00	
		130,00	
	147,00		
	147,00		
	147,00		
	139,00	128,00	
	147,00		
	147,00		
	147,00		
	147,00		

○ poli

Alésoirs machine



$\leq \varnothing 9,50$ mm: carbure monobloc
 $> \varnothing 9,50$ mm: avec plaquette de coupe CW
 Affectation selon norme usine
 $\leq \varnothing 9,50$ mm centre extérieur aux 2 extrémités
 $> \varnothing 9,50$ mm centre intérieur aux 2 extrémités



N° de code	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
5,000	5,000	5,000	86,00	52,00	12,00	6
6,000	6,000	5,600	93,00	57,00	12,00	6
7,000	7,000	7,100	109,00	69,00	16,00	6
8,000	8,000	8,000	117,00	75,00	16,00	6
9,000	9,000	9,000	125,00	81,00	19,00	6
10,000	10,000	10,000	133,00	87,00	12,00	6
11,000	11,000	10,000	142,00	96,00	12,00	6
12,000	12,000	10,000	151,00	105,00	12,00	6
13,000	13,000	10,000	151,00	105,00	12,00	6
14,000	14,000	12,000	160,00	110,00	16,00	6
15,000	15,000	12,000	162,00	112,00	16,00	6
16,000	16,000	12,000	170,00	120,00	19,00	6
18,000	18,000	14,000	182,00	130,00	19,00	6
20,000	20,000	16,000	195,00	137,00	19,00	6

CW



N° d'article	88352	88353
P (N/mm ²)	1400	1400
M	○	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H (HRC)	48	48
Version	○	○
Codification remise	120	120



Prix unitaire en €

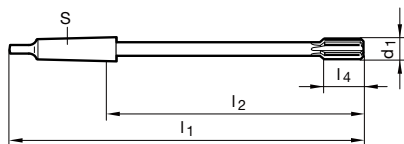
5,000	55,00	61,00
6,000	54,00	60,00
7,000	64,00	79,00
8,000	53,00	66,00
9,000	74,00	86,00
10,000	68,00	73,00
11,000	106,00	117,00
12,000	97,00	103,00
13,000	116,00	127,00
14,000	106,00	105,00
15,000	105,00	128,00
16,000	112,00	125,00
18,000	145,00	144,00
20,000	138,00	154,00

○ poli

Alésoirs machine



≤ Ø 9,50 mm: carbure monobloc
 > Ø 9,50 mm: avec plaquette de coupe cw
 Affectation selon norme usine
 ≤ Ø 9,50 mm avec pointe de centrage côté coupe
 Centre intérieur côté queue
 > Ø 9,50 mm centre intérieur aux 2 extrémités



N° de code	d1 mm	S	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
5,000	5,000	1	133,00	71,00	12,00	6
6,000	6,000	1	138,00	76,00	12,00	6
7,000	7,000	1	150,00	88,00	16,00	6
8,000	8,000	1	156,00	94,00	16,00	6
10,000	10,000	1	168,00	106,00	12,00	6
11,000	11,000	1	175,00	113,00	12,00	6
12,000	12,000	1	182,00	120,00	12,00	6
13,000	13,000	1	182,00	120,00	12,00	6
14,000	14,000	1	189,00	127,00	16,00	6
15,000	15,000	2	204,00	129,00	16,00	6
16,000	16,000	2	210,00	135,00	19,00	6
17,000	17,000	2	214,00	139,00	19,00	6
18,000	18,000	2	219,00	144,00	19,00	6
20,000	20,000	2	228,00	153,00	19,00	6
21,000	21,000	2	232,00	157,00	22,00	6
22,000	22,000	2	237,00	162,00	22,00	6
23,000	23,000	2	241,00	166,00	22,00	6
24,000	24,000	3	268,00	174,00	22,00	8
25,000	25,000	3	268,00	174,00	22,00	8
26,000	26,000	3	273,00	179,00	22,00	8
28,000	28,000	3	277,00	183,00	25,00	8
30,000	30,000	3	281,00	187,00	25,00	8
32,000	32,000	4	317,00	199,50	25,00	8
40,000	40,000	4	329,00	211,50	25,00	8

CW	
N° d'article	88354 88355
P (N/mm²)	1400 1400
M	○ ○
K	● ●
N	● ●
S	○ ○
H (HRC)	48 48
Version	○ ○
Codification remise	120 120
	
Prix unitaire en €	
83,00	
78,00	88,00
88,00	
76,00	95,00
70,00	80,00
94,00	106,00
70,00	80,00
79,00	102,00
79,00	100,00
98,00	112,00
88,00	103,00
104,00	
97,00	102,00
95,00	108,00
132,00	
110,00	122,00
125,00	
145,00	157,00
140,00	156,00
155,00	176,00
171,00	
181,00	199,00
226,00	216,00
308,00	

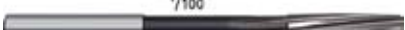
Alésoirs machine HSS-E

Norme	Forme	Forme d'att.	Tolérance	Matière de coupe	Version	Type de trou	d1	N° d'article	Cod. remise	Page
-------	-------	--------------	-----------	------------------	---------	--------------	----	--------------	-------------	------

Alésoirs machine NC

	DIN 212-3	B	HA	+0,004/5	HSS-E		1,000 - 12,020	88300	105	20
	DIN 212-3	B	HA	H7	HSS-E		1,500 - 20,000	88301	105	20

Alésoirs machine

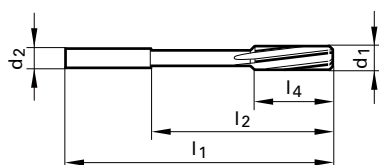
	DIN 212	A	cyl.	H7	HSS-E		1,000 - 5,500	88302	105	25
	DIN 212	B	cyl.	H7	HSS-E		1,000 - 3,700	88304	105	25
	DIN 212-2	A	cyl.	H7	HSS-E		4,000 - 20,000	88305	105	26
	DIN 212-2	B	cyl.	H7	HSS-E		3,800 - 20,000	88306	105	26
	DIN 212	B	cyl.	+0,004/5	HSS-E		0,950 - 12,050	88311	105	28
	DIN 208	A	CM	H7	HSS-E		3,000 - 40,000	88307	105	30
	DIN 208	B	CM	H7	HSS-E		3,000 - 50,000	88308	105	30

 poli

Alésoirs machine HSS-E



Alésoirs NC, semblables à DIN 212, à queue cylindrique h6, prévus pour les attachements standardisés comme mandrins hydrauliques et mandrins à fretter. L'utilisation des alésoirs NC sur mandrins hydrauliques, mandrins à fretter et mandrins à pinces de précision assure un ensemble parfaitement concentrique qui garantit la fiabilité de réalisation de vos alésages. Diamètres intermédiaires livrables sous courts délais.



HSS-E			
	+0,004 +0,005		H7
88300		88301	
1000		1000	
○		○	
●		●	
●		●	
○		○	
○		○	
105		105	
			
1/100			
Prix unitaire en €			
20,00			
20,00			
17,50		13,80	
17,50			
17,50			
		15,40	
		15,40	
		15,40	
17,50			
17,50			
17,50			
16,50		13,40	
16,50			
16,50			
16,50			
		16,20	
		16,20	
		16,20	
		16,20	
19,20			
19,20			
16,20		13,40	
16,20			
16,20			
16,20			
		17,30	
		17,30	
		17,30	
		17,30	
19,40			

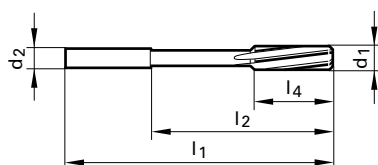
20

Alésoirs machine NC



$\leq \varnothing 3,75$ mm centre extérieur aux 2 extrémités
 $> \varnothing 3,75$ mm centre intérieur aux 2 extrémités
 Tolérance pour N° d'article 88300:
 $\leq \varnothing 5,50$ mm: 0,000/+0,004
 $> \varnothing 5,50$ mm: 0,000/+0,005

Alésoirs NC, semblables à DIN 212, à queue cylindrique h6, prévus pour les attachements standardisés comme mandrins hydrauliques et mandrins à fretter. L'utilisation des alésoirs NC sur mandrins hydrauliques, mandrins à fretter et mandrins à pinces de précision assure un ensemble parfaitement concentrique qui garantit la fiabilité de réalisation de vos alésages. Diamètres intermédiaires livrables sous courts délais.



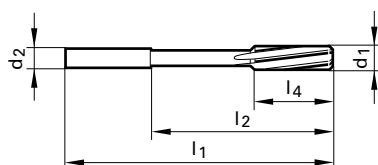
N° de code	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
2,980	2,980	3,000	61,00	33,00	15,00	6
2,990	2,990	3,000	61,00	33,00	15,00	6
3,000	3,000	3,000	61,00	33,00	15,00	6
3,010	3,010	4,000	65,00	37,00	16,00	6
3,020	3,020	4,000	65,00	37,00	16,00	6
3,030	3,030	4,000	65,00	37,00	16,00	6
3,100	3,100	4,000	65,00	37,00	16,00	6
3,200	3,200	4,000	65,00	37,00	16,00	6
3,300	3,300	4,000	65,00	37,00	16,00	6
3,500	3,500	4,000	70,00	42,00	18,00	6
3,600	3,600	4,000	70,00	42,00	18,00	6
3,700	3,700	4,000	70,00	42,00	18,00	6
3,800	3,800	4,000	75,00	47,00	19,00	6
3,900	3,900	4,000	75,00	47,00	19,00	6
3,970	3,970	4,000	75,00	47,00	19,00	6
3,980	3,980	4,000	75,00	47,00	19,00	6
3,990	3,990	4,000	75,00	47,00	19,00	6
4,000	4,000	4,000	75,00	47,00	19,00	6
4,010	4,010	4,000	75,00	47,00	19,00	6
4,020	4,020	4,000	75,00	47,00	19,00	6
4,030	4,030	4,000	75,00	47,00	19,00	6
4,100	4,100	4,000	75,00	47,00	19,00	6
4,200	4,200	4,000	75,00	47,00	19,00	6
4,500	4,500	5,000	80,00	52,00	21,00	6
4,700	4,700	5,000	80,00	52,00	21,00	6
4,800	4,800	5,000	86,00	58,00	23,00	6
4,900	4,900	5,000	86,00	58,00	23,00	6
4,980	4,980	5,000	86,00	58,00	23,00	6
4,990	4,990	5,000	86,00	58,00	23,00	6
5,000	5,000	5,000	86,00	58,00	23,00	6

HSS-E			
	+0,004 +0,005		H7
88300		88301	
1000		1000	
○		○	
●		●	
●		●	
○		○	
○		○	
105		105	
			
1/100			
Prix unitaire en €			
19,40			
19,40			
14,30		12,20	
14,30			
14,30			
16,00			
		16,20	
		16,20	
		16,20	
		14,30	
		18,10	
		18,10	
		18,10	
		13,00	
16,00			
16,00			
16,00			
16,00		13,40	
16,00			
16,00			
16,00			
		17,00	
		17,00	
		14,30	
		18,30	
		18,30	
		18,30	
17,30			
17,30			
17,30		13,80	

Alésoirs machine HSS-E



Alésoirs NC, semblables à DIN 212, à queue cylindrique h6, prévus pour les attachements standardisés comme mandrins hydrauliques et mandrins à fretter. L'utilisation des alésoirs NC sur mandrins hydrauliques, mandrins à fretter et mandrins à pinces de précision assure un ensemble parfaitement concentrique qui garantit la fiabilité de réalisation de vos alésages. Diamètres intermédiaires livrables sous courts délais.



HSS-E	
	
+0,004 +0,005	H7
88300	88301
1000	1000
○	○
●	●
●	●
○	○
○	○
105	105
	
1/100	
Prix unitaire en €	
17,30	
17,30	
17,30	
	18,30
	18,30
	18,30
	18,30
	17,00
	18,30
	18,30
	18,30
	18,30
19,20	
19,20	
19,20	14,80
19,20	
19,20	
19,20	
	18,30
	18,30
	18,30
	18,30
	17,50
	18,30
	18,30
	17,50
	20,50
	20,50
	20,50

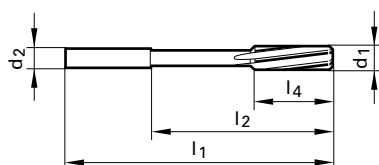
22

Alésoirs machine NC



$\leq \varnothing 3,75$ mm centre extérieur aux 2 extrémités
 $> \varnothing 3,75$ mm centre intérieur aux 2 extrémités
 Tolérance pour N° d'article 88300:
 $\leq \varnothing 5,50$ mm: 0,000/+0,004
 $> \varnothing 5,50$ mm: 0,000/+0,005

Alésoirs NC, semblables à DIN 212, à queue cylindrique h6, prévus pour les attachements standardisés comme mandrins hydrauliques et mandrins à fretter. L'utilisation des alésoirs NC sur mandrins hydrauliques, mandrins à fretter et mandrins à pinces de précision assure un ensemble parfaitement concentrique qui garantit la fiabilité de réalisation de vos alésages. Diamètres intermédiaires livrables sous courts délais.



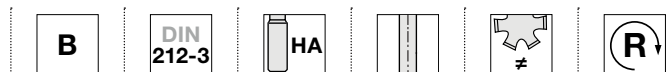
N° de code	d1	d2 h6	l1	l2	l4	Z
	mm	mm	mm	mm	mm	
7,500	7,500	8,000	109,00	73,00	31,00	6
7,600	7,600	8,000	117,00	81,00	33,00	6
7,700	7,700	8,000	117,00	81,00	33,00	6
7,800	7,800	8,000	117,00	81,00	33,00	6
7,900	7,900	8,000	117,00	81,00	33,00	6
7,970	7,970	8,000	117,00	81,00	33,00	6
7,980	7,980	8,000	117,00	81,00	33,00	6
7,990	7,990	8,000	117,00	81,00	33,00	6
8,000	8,000	8,000	117,00	81,00	33,00	6
8,010	8,010	8,000	117,00	81,00	33,00	6
8,020	8,020	8,000	117,00	81,00	33,00	6
8,030	8,030	8,000	117,00	81,00	33,00	6
8,100	8,100	8,000	117,00	81,00	33,00	6
8,200	8,200	8,000	117,00	81,00	33,00	6
8,300	8,300	8,000	117,00	81,00	33,00	6
8,500	8,500	8,000	117,00	81,00	33,00	6
8,600	8,600	10,000	125,00	85,00	36,00	6
8,700	8,700	10,000	125,00	85,00	36,00	6
8,800	8,800	10,000	125,00	85,00	36,00	6
9,000	9,000	10,000	125,00	85,00	36,00	6
9,010	9,010	10,000	125,00	85,00	36,00	6
9,100	9,100	10,000	125,00	85,00	36,00	6
9,200	9,200	10,000	125,00	85,00	36,00	6
9,300	9,300	10,000	125,00	85,00	36,00	6
9,500	9,500	10,000	125,00	85,00	36,00	6
9,700	9,700	10,000	133,00	93,00	38,00	6
9,970	9,970	10,000	133,00	93,00	38,00	6
9,980	9,980	10,000	133,00	93,00	38,00	6
9,990	9,990	10,000	133,00	93,00	38,00	6
10,000	10,000	10,000	133,00	93,00	38,00	6

HSS-E	
	
+0,004 +0,005	H7
88300	88301
1000	1000
○	○
●	●
●	●
○	○
○	○
105	105
	
1/100	
Prix unitaire en €	
	20,00
	21,50
	21,50
	21,50
	21,50
20,50	
20,50	
20,50	
20,50	18,30
20,50	
20,50	
20,50	
	24,50
	24,50
	24,50
	23,00
	23,50
	23,50
	23,50
26,50	21,00
26,50	
	24,00
	24,00
	24,00
	23,50
	24,50
26,50	
26,50	
26,50	
26,50	21,50

Alésoirs machine HSS-E

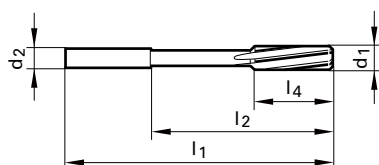
☐ poli

Alésoirs machine NC



≤ Ø 3,75 mm centre extérieur aux 2 extrémités
 > Ø 3,75 mm centre intérieur aux 2 extrémités
 Tolérance pour N° d'article 88300:
 ≤ Ø 5,50 mm: 0,000/+0,004
 > Ø 5,50 mm: 0,000/+0,005

Alésoirs NC, semblables à DIN 212, à queue cylindrique h6, prévus pour les attachement standardisés comme mandrins hydrauliques et mandrins à fretter. L'utilisation des alésoirs NC sur mandrins hydrauliques, mandrins à fretter et mandrins à pinces de précision assure un ensemble parfaitement concentrique qui garantit la fiabilité de réalisation de vos alésages. Diamètres intermédiaires livrables sous courts délais.



N° de code	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
10,010	10,010	10,000	133,00	93,00	38,00	6
10,020	10,020	10,000	133,00	93,00	38,00	6
10,030	10,030	10,000	133,00	93,00	38,00	6
11,000	11,000	10,000	142,00	102,00	41,00	6
11,980	11,980	10,000	151,00	111,00	44,00	6
11,990	11,990	10,000	151,00	111,00	44,00	6
12,000	12,000	10,000	151,00	111,00	44,00	6
12,010	12,010	10,000	151,00	111,00	44,00	6
12,020	12,020	10,000	151,00	111,00	44,00	6
13,000	13,000	10,000	151,00	111,00	44,00	6
14,000	14,000	14,000	160,00	115,00	47,00	8
15,000	15,000	14,000	162,00	117,00	50,00	8
16,000	16,000	14,000	170,00	125,00	52,00	8
17,000	17,000	14,000	175,00	130,00	54,00	8
18,000	18,000	14,000	182,00	137,00	56,00	8
19,000	19,000	16,000	189,00	141,00	58,00	8
20,000	20,000	16,000	195,00	147,00	60,00	8

HSS-E			
	+0,004 +0,005		H7

N° d'article	88300	88301
P (N/mm²)	1000	1000
M	○	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H (HRC)		
Version	○	○
Codification remise	105	105



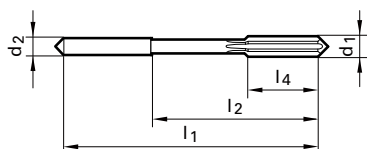
Prix unitaire en €

10,010	26,50	
10,020	26,50	
10,030	26,50	
11,000		30,50
11,980	37,00	
11,990	37,00	
12,000	37,00	31,50
12,010	37,00	
12,020	37,00	
13,000		35,50
14,000		36,50
15,000		37,00
16,000		39,00
17,000		45,50
18,000		47,50
19,000		56,00
20,000		53,00

Alésoirs machine



≤ Ø 3,75 mm centre extérieur aux 2 extrémités
> Ø 3,75 mm centre intérieur aux 2 extrémités



N° de code	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
1,000	1,000	1,000	34,00	15,00	5,50	3
1,200	1,200	1,200	38,00	16,50	7,50	3
1,300	1,300	1,300	38,00	16,50	7,50	3
1,400	1,400	1,400	40,00	18,00	8,00	3
1,500	1,500	1,500	40,00	18,00	8,00	3
1,600	1,600	1,600	43,00	20,00	9,00	3
1,800	1,800	1,800	46,00	22,00	10,00	4
1,900	1,900	1,900	46,00	22,00	10,00	4
2,000	2,000	2,000	49,00	24,00	11,00	4
2,200	2,200	2,200	53,00	25,00	12,00	4
2,300	2,300	2,300	53,00	25,00	12,00	4
2,500	2,500	2,500	57,00	29,00	14,00	4
2,700	2,700	2,800	61,00	33,00	15,00	6
2,800	2,800	2,800	61,00	33,00	15,00	6
2,900	2,900	3,000	61,00	33,00	15,00	6
3,000	3,000	3,000	61,00	33,00	15,00	6
3,200	3,200	3,200	65,00	37,00	16,00	6
3,500	3,500	3,500	70,00	42,00	18,00	6
3,700	3,700	3,500	70,00	42,00	18,00	6
5,500	5,500	5,600	93,00	57,00	26,00	6

HSS-E



N° d'article	88302	88304
P (N/mm²)	1000	1000
M	○	○
K	●	●
N	●	●
S	○	○
H (HRC)		
Version	○	○
Codification remise	105	105

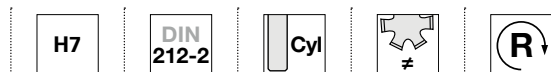


Prix unitaire en €

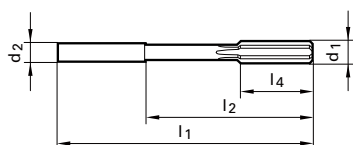
1,000	28,50	26,00
1,200	29,00	27,50
1,300		35,00
1,400		28,50
1,500	23,00	21,50
1,600	28,00	26,50
1,800	32,00	30,50
1,900		30,50
2,000	22,50	19,40
2,200	31,00	27,50
2,300		30,50
2,500	22,00	20,50
2,700		29,00
2,800		30,50
2,900		30,50
3,000	18,20	17,60
3,200	29,00	28,50
3,500	26,00	22,00
3,700		32,00
5,500	30,50	

○ poli

Alésoirs machine



≤ Ø 3,75 mm centre extérieur aux 2 extrémités
> Ø 3,75 mm centre intérieur aux 2 extrémités



N° de code	d1 mm	d2 h6 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
3,800	3,800	4,000	75,00	47,00	19,00	6
4,000	4,000	4,000	75,00	47,00	19,00	6
4,400	4,400	4,500	80,00	52,00	21,00	6
4,500	4,500	4,500	80,00	52,00	21,00	6
4,700	4,700	4,500	80,00	52,00	21,00	6
4,900	4,900	5,000	86,00	58,00	23,00	6
5,000	5,000	5,000	86,00	58,00	23,00	6
5,100	5,100	5,000	86,00	58,00	23,00	6
5,500	5,500	5,600	93,00	57,00	26,00	6
6,000	6,000	5,600	93,00	57,00	26,00	6
6,100	6,100	6,300	101,00	65,00	28,00	6
6,200	6,200	6,300	101,00	65,00	28,00	6
6,500	6,500	6,300	101,00	65,00	28,00	6
6,900	6,900	7,100	109,00	73,00	31,00	6
7,000	7,000	7,100	109,00	73,00	31,00	6
7,100	7,100	7,100	109,00	73,00	31,00	6
7,200	7,200	7,100	109,00	73,00	31,00	6
7,400	7,400	7,100	109,00	73,00	31,00	6
7,500	7,500	7,100	109,00	73,00	31,00	6
8,000	8,000	8,000	117,00	81,00	33,00	6
8,100	8,100	8,000	117,00	81,00	33,00	6
8,300	8,300	8,000	117,00	81,00	33,00	6
8,500	8,500	8,000	117,00	81,00	33,00	6
9,000	9,000	9,000	125,00	85,00	36,00	6
9,200	9,200	9,000	125,00	85,00	36,00	6
9,400	9,400	9,000	125,00	85,00	36,00	6
9,500	9,500	9,000	125,00	85,00	36,00	6
9,800	9,800	10,000	133,00	93,00	38,00	6
9,900	9,900	10,000	133,00	93,00	38,00	6
10,000	10,000	10,000	133,00	93,00	38,00	6

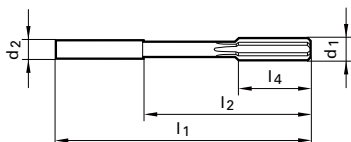
HSS-E	
	A
	B
N° d'article.	88305 88306
P (N/mm²)	1000 1000
M	○ ○
K	● ●
N	● ●
S	○ ○
H (HRC)	
Version	○ ○
Codification remise	105 105
Prix unitaire en €	
	30,50
20,00	19,40
	28,50
26,50	22,00
	31,00
	31,00
21,50	20,00
	31,00
30,50	26,00
22,00	21,50
	32,00
	31,00
	27,00
	31,00
29,50	25,50
	35,00
	38,50
	35,00
	33,50
27,50	26,50
	42,00
	45,00
42,00	37,00
37,00	32,50
	43,50
	41,00
44,00	38,50
	43,50
	43,50
32,50	31,00

○ poli

Alésoirs machine



$\leq \varnothing 3,75$ mm centre extérieur aux 2 extrémités
 $> \varnothing 3,75$ mm centre intérieur aux 2 extrémités



N° de code	d1	d2 h6	l1	l2	l4	Z
	mm	mm	mm	mm	mm	
10,100	10,100	10,000	133,00	93,00	38,00	6
10,500	10,500	10,000	133,00	93,00	38,00	6
10,700	10,700	10,000	142,00	102,00	41,00	6
11,000	11,000	10,000	142,00	102,00	41,00	6
11,500	11,500	10,000	142,00	102,00	41,00	6
12,000	12,000	10,000	151,00	111,00	44,00	6
13,000	13,000	10,000	151,00	111,00	44,00	6
14,000	14,000	12,500	160,00	115,00	47,00	8
15,000	15,000	12,500	162,00	117,00	50,00	8
16,000	16,000	12,500	170,00	125,00	52,00	8
17,000	17,000	14,000	175,00	130,00	54,00	8
18,000	18,000	14,000	182,00	137,00	56,00	8
19,000	19,000	16,000	189,00	141,00	58,00	8
20,000	20,000	16,000	195,00	147,00	60,00	8

HSS-E	
	
A	B
88305	88306
1000	1000
○	○
●	●
●	●
○	○
○	○
105	105



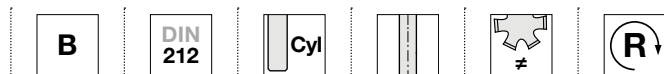
Prix unitaire en €	
	46,50
54,00	61,00
53,00	46,50
67,00	58,00
47,00	45,50
56,00	52,00
57,00	53,00
59,00	54,00
63,00	56,00
84,00	71,00
84,00	69,00
100,00	85,00
83,00	78,00

Alésoirs machine HSS-E

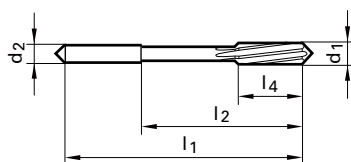
○ poli

Alésoirs machine

Alésoirs machine HSS-E



$\leq \varnothing 3,75$ mm centre extérieur aux 2 extrémités
 $> \varnothing 3,75$ mm centre intérieur aux 2 extrémités
 $\varnothing$ ascendant par 0,01 mm
 Tolérance:
 $\varnothing 0,95 - 5,50$ mm: 0,000/+0,004
 $\varnothing 5,51 - 12,05$ mm: 0,000/+0,005



de d_1 mm	à d_1 mm	d_2 h9 mm	l_1 mm	l_2 mm	l_4 mm	Z
0,950	1,060	1,000	34,000	15,000	5,500	3
1,070	1,180	1,100	36,000	15,500	6,500	3
1,190	1,320	1,200	38,000	16,500	7,500	3
1,330	1,390	1,400	40,000	18,000	8,000	3
1,400	1,410	1,400	40,000	18,000	8,000	3
1,420	1,490	1,500	40,000	18,000	8,000	3
1,500	1,500	1,500	40,000	18,000	8,000	3
1,510	1,700	1,600	43,000	20,000	9,000	3
1,710	1,900	1,800	46,000	22,000	10,000	4
1,910	1,990	2,000	49,000	24,000	11,000	4
2,000	2,090	2,000	49,000	24,000	11,000	4
2,100	2,120	2,000	49,000	24,000	11,000	4
2,130	2,360	2,200	53,000	25,000	12,000	4
2,370	2,490	2,500	57,000	29,000	14,000	4
2,500	2,590	2,500	57,000	29,000	14,000	4
2,600	2,650	2,500	57,000	29,000	14,000	4
2,660	2,800	2,800	61,000	33,000	15,000	6
2,810	2,990	3,000	61,000	33,000	15,000	6
3,000	3,000	3,000	61,000	33,000	15,000	6
3,010	3,090	3,200	65,000	37,000	16,000	6
3,100	3,350	3,200	65,000	37,000	16,000	6
3,360	3,490	3,500	70,000	42,000	18,000	6
3,500	3,590	3,500	70,000	42,000	18,000	6
3,600	3,740	3,500	70,000	42,000	18,000	6
3,760	3,810	4,000	75,000	47,000	19,000	6
3,820	4,200	4,000	75,000	47,000	19,000	6
4,210	4,250	4,000	75,000	47,000	19,000	6
4,260	4,750	4,500	80,000	52,000	21,000	6
4,760	5,200	5,000	86,000	58,000	23,000	6
5,210	5,300	5,000	86,000	58,000	23,000	6

HSS-E



N° d'article	88311
P (N/mm ²)	1000
M	○
K	●
N	●
S	○
H (HRC)	
Version	○
Codification remise	105



Prix unitaire en €

0,950	1,060	1,000	34,000	15,000	5,500	3	29,00
1,070	1,180	1,100	36,000	15,500	6,500	3	29,00
1,190	1,320	1,200	38,000	16,500	7,500	3	29,00
1,330	1,390	1,400	40,000	18,000	8,000	3	29,00
1,400	1,410	1,400	40,000	18,000	8,000	3	27,00
1,420	1,490	1,500	40,000	18,000	8,000	3	27,00
1,500	1,500	1,500	40,000	18,000	8,000	3	25,50
1,510	1,700	1,600	43,000	20,000	9,000	3	25,50
1,710	1,900	1,800	46,000	22,000	10,000	4	25,50
1,910	1,990	2,000	49,000	24,000	11,000	4	25,50
2,000	2,090	2,000	49,000	24,000	11,000	4	23,50
2,100	2,120	2,000	49,000	24,000	11,000	4	27,50
2,130	2,360	2,200	53,000	25,000	12,000	4	27,50
2,370	2,490	2,500	57,000	29,000	14,000	4	27,50
2,500	2,590	2,500	57,000	29,000	14,000	4	21,50
2,600	2,650	2,500	57,000	29,000	14,000	4	25,50
2,660	2,800	2,800	61,000	33,000	15,000	6	25,50
2,810	2,990	3,000	61,000	33,000	15,000	6	25,50
3,000	3,000	3,000	61,000	33,000	15,000	6	19,00
3,010	3,090	3,200	65,000	37,000	16,000	6	19,00
3,100	3,350	3,200	65,000	37,000	16,000	6	24,50
3,360	3,490	3,500	70,000	42,000	18,000	6	24,50
3,500	3,590	3,500	70,000	42,000	18,000	6	21,50
3,600	3,740	3,500	70,000	42,000	18,000	6	27,00
3,760	3,810	4,000	75,000	47,000	19,000	6	27,00
3,820	4,200	4,000	75,000	47,000	19,000	6	22,00
4,210	4,250	4,000	75,000	47,000	19,000	6	25,50
4,260	4,750	4,500	80,000	52,000	21,000	6	25,50
4,760	5,200	5,000	86,000	58,000	23,000	6	22,50
5,210	5,300	5,000	86,000	58,000	23,000	6	24,50

○ poli

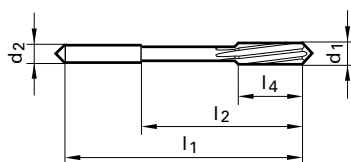
Alésoirs machine



$\leq \varnothing 3,75$ mm centre extérieur aux 2 extrémités
 $> \varnothing 3,75$ mm centre intérieur aux 2 extrémités
 $\varnothing$ ascendant par 0,01 mm
 Tolérance:
 $\varnothing 0,95 - 5,50$ mm: 0,000/+0,004
 $\varnothing 5,51 - 12,05$ mm: 0,000/+0,005

N° d'article
 P (N/mm²)
 M
 K
 N
 S
 H (HRC)
 Version
 Codification remise

HSS-E	
	+0,004 +0,005
N° d'article	88311
P (N/mm ²)	1000
M	○
K	●
N	●
S	○
H (HRC)	
Version	○
Codification remise	105



de d1 mm	à d1 mm	d2 h9 mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
5,310	6,000	5,600	93,000	57,000	26,000	6
6,010	6,110	6,300	101,000	65,000	28,000	6
6,120	6,700	6,300	101,000	65,000	28,000	6
6,710	7,500	7,100	109,000	73,000	31,000	6
7,510	8,200	8,000	117,000	81,000	33,000	6
8,210	8,500	8,000	117,000	81,000	33,000	6
8,510	9,500	9,000	125,000	85,000	36,000	6
9,990	10,000	10,000	133,000	93,000	38,000	6
10,210	10,600	10,000	133,000	93,000	38,000	6
10,610	11,200	10,000	142,000	102,000	41,000	6
11,210	11,800	10,000	142,000	102,000	41,000	6
11,810	12,000	10,000	151,000	111,000	44,000	6
12,010	12,050	10,000	151,000	74,500	44,000	6



Prix unitaire en €
24,50
24,50
27,00
27,00
27,00
33,50
33,50
33,50
42,50
42,50
49,00
49,00
49,00

○ poli

Alésoirs machine HSS-E

Alésoirs machine

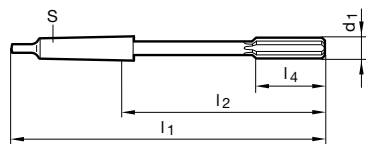
H7

DIN
208

MK



Ø 3,00 mm pointe de centrage côté coupe,
centre intérieur côté queue
> Ø 3,00 mm centre intérieur aux 2 extrémités
≤ Ø 4,00 mm selon norme usine



N° de code	d1 mm	S	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
3,000	3,000	1	115,00	53,00	15,00	6
4,000	4,000	1	125,00	63,00	19,00	6
5,000	5,000	1	133,00	71,00	23,00	6
5,100	5,100	1	133,00	71,00	23,00	6
5,500	5,500	1	138,00	76,00	26,00	6
6,000	6,000	1	138,00	76,00	26,00	6
6,100	6,100	1	144,00	82,00	28,00	6
6,200	6,200	1	144,00	82,00	28,00	6
6,500	6,500	1	144,00	82,00	28,00	6
7,000	7,000	1	150,00	88,00	31,00	6
7,500	7,500	1	150,00	88,00	31,00	6
8,000	8,000	1	156,00	94,00	33,00	6
8,500	8,500	1	156,00	94,00	33,00	6
9,000	9,000	1	162,00	100,00	36,00	6
9,500	9,500	1	162,00	100,00	36,00	6
9,800	9,800	1	168,00	106,00	38,00	6
10,000	10,000	1	168,00	106,00	38,00	6
10,100	10,100	1	168,00	106,00	38,00	6
11,000	11,000	1	175,00	113,00	41,00	6
12,000	12,000	1	182,00	120,00	44,00	6
13,000	13,000	1	182,00	120,00	44,00	6
14,000	14,000	1	189,00	127,00	47,00	8
15,000	15,000	2	204,00	129,00	50,00	8
15,700	15,700	2	210,00	135,00	52,00	8
16,000	16,000	2	210,00	135,00	52,00	8
17,000	17,000	2	214,00	139,00	54,00	8
18,000	18,000	2	219,00	144,00	56,00	8
19,000	19,000	2	223,00	148,00	58,00	8
19,500	19,500	2	228,00	153,00	60,00	8
20,000	20,000	2	228,00	153,00	60,00	8

HSS-E



A



B



N° d'article
P (N/mm²)
M
K
N
S
H (HRC)
Version
Codification remise

88307

88308

1000

1000

○

○

●

●

●

●

○

○

○

○

105

105



Prix unitaire en €

64,00

59,00

62,00

52,00

54,00

52,00

69,00

69,00

69,00

50,00

68,00

68,00

68,00

68,00

68,00

56,00

68,00

53,00

55,00

53,00

68,00

63,00

74,00

63,00

79,00

79,00

69,00

45,00

48,50

45,00

79,00

79,00

62,00

52,00

52,00

49,00

61,00

52,00

56,00

52,00

68,00

63,00

94,00

94,00

70,00

63,00

75,00

69,00

78,00

72,00

92,00

76,00

110,00

110,00

83,00

76,00

○ poli

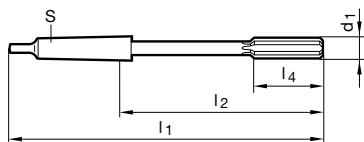
Alésoirs machine

H7

DIN
208



Ø 3,00 mm pointe de centrage côté coupe,
centre intérieur côté queue
> Ø 3,00 mm centre intérieur aux 2 extrémités
≤ Ø 4,00 mm selon norme usine



N° de code	d1 mm	S	l1 mm	l2 mm	l4 mm	Z
21,000	21,000	2	232,00	157,00	62,00	8
22,000	22,000	2	237,00	162,00	64,00	8
23,000	23,000	2	241,00	166,00	66,00	8
24,000	24,000	3	268,00	174,00	68,00	8
25,000	25,000	3	268,00	174,00	68,00	8
26,000	26,000	3	273,00	179,00	70,00	8
27,000	27,000	3	277,00	183,00	71,00	10
28,000	28,000	3	277,00	183,00	71,00	10
29,000	29,000	3	281,00	187,00	73,00	10
30,000	30,000	3	281,00	187,00	73,00	10
31,000	31,000	3	285,00	191,00	75,00	10
32,000	32,000	4	317,00	199,50	77,00	10
33,000	33,000	4	317,00	199,50	77,00	10
34,000	34,000	4	321,00	203,50	78,00	10
35,000	35,000	4	321,00	203,50	78,00	10
36,000	36,000	4	325,00	207,50	79,00	10
38,000	38,000	4	329,00	211,50	81,00	10
40,000	40,000	4	329,00	211,50	81,00	10
42,000	42,000	4	333,00	215,50	82,00	12
44,000	44,000	4	336,00	218,50	83,00	12
45,000	45,000	4	336,00	218,50	83,00	12
46,000	46,000	4	340,00	222,50	84,00	12
48,000	48,000	4	344,00	226,50	86,00	12
50,000	50,000	4	344,00	226,50	86,00	12

HSS-E



A



B



N° d'article

88307

88308

P (N/mm²)

1000

1000

M

○

○

K

●

●

N

●

●

S

○

○

H (HRC)

Version

○

○

Codification remise

105

105



Prix unitaire en €

92,00

85,00

88,00

85,00

105,00

99,00

107,00

100,00

107,00

104,00

122,00

111,00

137,00

124,00

138,00

127,00

200,00

175,00

185,00

165,00

226,00

228,00

204,00

187,00

244,00

204,00

268,00

224,00

244,00

224,00

260,00

306,00

312,00

366,00

386,00

368,00

368,00

368,00

Alésoirs machine HSS-E

○ poli

Alésoirs à main

Norme	Forme	Form d'att.	Tolérance	Matière de coupe	Version	Type de trou	d1	N° d'article	Cod. remise	Page
-------	-------	-------------	-----------	------------------	---------	--------------	----	--------------	-------------	------

Alésoirs à main

										
DIN 206	A	cyl.	H7	HSS	○		2,000 - 49,000	88309	105	33
										
DIN 206	B	cyl.	H7	HSS	○		1,400 - 43,000	88310	105	33

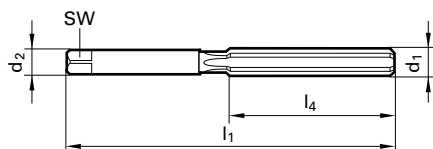
Alésoirs à main

H7

DIN
206



Avec carré suivant DIN 10
 $\leq \varnothing 3,75$ mm centre extérieur aux 2 extrémités
 $> \varnothing 3,75$ mm centre intérieur aux 2 extrémités
 $\leq 1,75$ mm selon norme usine



N° de code	d1 mm	d2 mm	l1 mm	l4 mm	SW	Z
1,400	1,400	1,400	41,00	20,00	1,12	3
1,500	1,500	1,500	41,00	20,00	1,12	3
2,000	2,000	2,000	50,00	25,00	1,60	4
2,200	2,200	2,200	54,00	27,00	1,80	4
2,500	2,500	2,500	58,00	29,00	2,10	4
3,000	3,000	3,000	62,00	31,00	2,40	6
3,200	3,200	3,200	66,00	33,00	2,40	6
3,500	3,500	3,500	71,00	35,00	2,70	6
4,000	4,000	4,000	76,00	38,00	3,00	6
4,500	4,500	4,500	81,00	41,00	3,40	6
5,000	5,000	5,000	87,00	44,00	3,80	6
5,500	5,500	5,500	93,00	47,00	4,30	6
6,000	6,000	6,000	93,00	47,00	4,90	6
6,500	6,500	6,500	100,00	50,00	4,90	6
7,000	7,000	7,000	107,00	54,00	5,50	6
7,500	7,500	7,500	107,00	54,00	6,20	6
8,000	8,000	8,000	115,00	58,00	6,20	6
8,500	8,500	8,500	115,00	58,00	7,00	6
9,000	9,000	9,000	124,00	62,00	7,00	6
9,500	9,500	9,500	124,00	62,00	8,00	6
10,000	10,000	10,000	133,00	66,00	8,00	6
10,500	10,500	10,500	133,00	66,00	8,00	6
11,000	11,000	11,000	142,00	71,00	9,00	6
11,500	11,500	11,500	142,00	71,00	9,00	6
12,000	12,000	12,000	152,00	76,00	9,00	6
12,500	12,500	12,500	152,00	76,00	10,00	6
13,000	13,000	13,000	152,00	76,00	10,00	6
14,000	14,000	14,000	163,00	81,00	11,00	8
15,000	15,000	15,000	163,00	81,00	12,00	8
15,500	15,500	15,500	175,00	87,00	12,00	8

HSS



A



B



B



B

N° d'article	88309	88310
P (N/mm ²)	900	900
M		
K	•	•
N	•	•
S		
H (HRC)		
Version	○	○
Codification remise	105	105



Prix unitaire en €

1,400	1,400	1,400	41,00	20,00	1,12	3		34,00
1,500	1,500	1,500	41,00	20,00	1,12	3		31,50
2,000	2,000	2,000	50,00	25,00	1,60	4	29,00	24,00
2,200	2,200	2,200	54,00	27,00	1,80	4	36,00	33,50
2,500	2,500	2,500	58,00	29,00	2,10	4	30,50	27,50
3,000	3,000	3,000	62,00	31,00	2,40	6	25,50	24,00
3,200	3,200	3,200	66,00	33,00	2,40	6	37,00	38,50
3,500	3,500	3,500	71,00	35,00	2,70	6	36,00	36,00
4,000	4,000	4,000	76,00	38,00	3,00	6	27,50	20,50
4,500	4,500	4,500	81,00	41,00	3,40	6	36,00	29,50
5,000	5,000	5,000	87,00	44,00	3,80	6	32,00	23,50
5,500	5,500	5,500	93,00	47,00	4,30	6	36,50	29,00
6,000	6,000	6,000	93,00	47,00	4,90	6	24,50	23,00
6,500	6,500	6,500	100,00	50,00	4,90	6		27,50
7,000	7,000	7,000	107,00	54,00	5,50	6	34,00	26,50
7,500	7,500	7,500	107,00	54,00	6,20	6		36,00
8,000	8,000	8,000	115,00	58,00	6,20	6	29,00	27,00
8,500	8,500	8,500	115,00	58,00	7,00	6		35,00
9,000	9,000	9,000	124,00	62,00	7,00	6	38,50	32,00
9,500	9,500	9,500	124,00	62,00	8,00	6	43,50	39,50
10,000	10,000	10,000	133,00	66,00	8,00	6	34,00	30,00
10,500	10,500	10,500	133,00	66,00	8,00	6		44,50
11,000	11,000	11,000	142,00	71,00	9,00	6	46,50	39,50
11,500	11,500	11,500	142,00	71,00	9,00	6		50,00
12,000	12,000	12,000	152,00	76,00	9,00	6	37,50	35,00
12,500	12,500	12,500	152,00	76,00	10,00	6		61,00
13,000	13,000	13,000	152,00	76,00	10,00	6		55,00
14,000	14,000	14,000	163,00	81,00	11,00	8	69,00	56,00
15,000	15,000	15,000	163,00	81,00	12,00	8	74,00	64,00
15,500	15,500	15,500	175,00	87,00	12,00	8	108,00	

○ poli

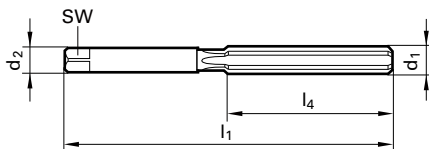
Alésoirs à main

H7

DIN
206



Avec carré suivant DIN 10
 $\leq \varnothing 3,75$ mm centre extérieur aux 2 extrémités
 $> \varnothing 3,75$ mm centre intérieur aux 2 extrémités
 $\leq 1,75$ mm selon norme usine



N° de code	d1 mm	d2 mm	l1 mm	l4 mm	SW	Z
16,000	16,000	16,000	175,00	87,00	12,00	8
16,500	16,500	16,500	175,00	87,00	13,00	8
17,000	17,000	17,000	175,00	87,00	13,00	8
18,000	18,000	18,000	188,00	93,00	14,50	8
19,000	19,000	19,000	188,00	93,00	14,50	8
20,000	20,000	20,000	201,00	100,00	16,00	8
21,000	21,000	21,000	201,00	100,00	16,00	8
22,000	22,000	22,000	215,00	107,00	18,00	8
24,000	24,000	24,000	231,00	115,00	18,00	8
25,000	25,000	25,000	231,00	115,00	20,00	8
28,000	28,000	28,000	247,00	124,00	22,00	10
30,000	30,000	30,000	247,00	124,00	24,00	10
31,000	31,000	31,000	265,00	133,00	24,00	10
32,000	32,000	32,000	265,00	133,00	24,00	10
33,000	33,000	33,000	265,00	133,00	26,00	10
34,000	34,000	34,000	284,00	142,00	26,00	10
35,000	35,000	35,000	284,00	142,00	29,00	10
38,000	38,000	38,000	305,00	152,00	29,00	10
38,100	38,100	38,100	305,00	152,00	29,00	10
40,000	40,000	40,000	305,00	152,00	32,00	10
43,000	43,000	43,000	326,00	163,00	35,00	12
44,000	44,000	44,000	326,00	163,00	32,00	12
46,000	46,000	46,000	326,00	163,00	35,00	12
49,000	49,000	49,000	347,00	174,00	39,00	12

HSS



A



B

N° d'article	88309	88310
P (N/mm ²)	900	900
M		
K	•	•
N	•	•
S		
H (HRC)		
Version	○	○
Codification remise	105	105



Prix unitaire en €

67,00	62,00
	90,00
85,00	68,00
	77,00
	83,00
92,00	78,00
136,00	117,00
114,00	93,00
	110,00
130,00	107,00
178,00	153,00
	151,00
	226,00
	178,00
	260,00
	260,00
	216,00
	316,00
360,00	
	286,00
	640,00
452,00	
510,00	
730,00	

○ poli



HARTNER

Outils de précision

Rendement maximal pour tous les matériaux

Dans notre programme d'alésoirs TR 300 HP vous trouvez des outils adéquats pour l'usinage de presque tous les matériaux. La concordance optimale des géométries spéciales, des matériaux de coupe et des revêtements donne les meilleurs résultats d'usinage pour toutes les opérations d'alésage.



Préconisations d'utilisation des alésoirs CW

Il est conseillé de choisir des outils dont les avances sont en caractères gras.
Lorsqu'il s'agit d'alésages borgnes et courts, utilisez des alésoirs à goujures droites.

N° d'article 

Norm/DIN

Matière de coupe

Version

Type/Forme

Lubrification

Ø outil mm	Gamme d'avance n°						
	71	72	73	74	75	76	77
	f (mm/tr.)						
< 4,00	0,080	0,100	0,125	0,300	0,500	0,800	1,000
4,00	0,100	0,125	0,160	0,300	0,500	1,000	1,200
5,00	0,100	0,125	0,160	0,400	0,600	1,000	1,400
6,30	0,125	0,160	0,200	0,400	0,700	1,200	1,600
8,00	0,160	0,200	0,250	0,600	1,000	1,800	2,400
10,00	0,200	0,250	0,315	0,600	1,200	1,800	2,400
12,50	0,200	0,250	0,315	0,800	1,200	2,000	2,500
16,00	0,250	0,315	0,400	0,800	1,400	2,200	2,600
20,00	0,315	0,400	0,500	0,800	1,400	2,200	2,600
25,00	0,400	0,500	0,630	1,000	1,600	2,500	3,000
31,50	0,400	0,500	0,630	1,000	2,000	3,000	3,600
40,00	0,500	0,630	0,800	1,200	2,000	3,000	3,600
50,00	0,630	0,800	1,000	1,400	2,200	3,200	3,600
> 50,00	0,800	1,000	1,250	1,600	2,200	3,200	3,600

Produits de refroidissement:

- Air
- Huile
- Huile soluble

Sens de coupe:

 coupe à droite

Matières	Exemples, nouvelle désignation (Ancienne désignation entre parenthèses) Caractères gras = N° de matières suivant DIN EN	Résistance MPa (N/mm ²)	Dureté	Prod. de refr.
Aciers de construction	1.0035 S185(St33), 1.0486 P275N(StE285), 1.0345 P235GH(H1), 1.0425 P265GH(H2) 1.0050 E295 (St50-2), 1.0070 E360 (St70-2), 1.8937 P500NH (WStE500)	≤500 ≤1000		○ ○
Aciers de décolletage	1.0718 11SMnPb30 (9SMnPb28), 1.0736 11SMn37 (9SMn36) 1.0727 46S20 (45S20), 1.0728 (60S20), 1.0757 46SPb20 (45SPb20)	≤850 ≤1000		○ ○
Aciers d'amélioration non-alliés	1.0402 C22, 1.1178 C30E (Ck30) 1.0503 C45, 1.1191 C45E (Ck45) 1.0601 C60, 1.1221 C60E (Ck60)	≤700 ≤850 ≤1000		○ ○ ○
Aciers d'amélioration alliés	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	≤1000 ≤1400		○ ○
Aciers de cimentat. non-alliés	1.0301 (C10), 1.1121 C10E (Ck10)	≤850		○
Aciers de cémentation alliés	1.7276 10CrMo11, 1.5125 11MnSi6 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	≤1000 ≤1400		● ●
Aciers de nitruration	1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≤1000 ≤1400		○ ●
Aciers à outils	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 ≤1400		○ ●
Aciers rapides	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≤1400		●
Aciers à ressort	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4 (51CrV4)		≤350 HB	●
Aciers inoxydables, sulfurés	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X8CrNiS18-9 1.4301 X5CrNi18-10 (V2A), 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4571 X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A)	≤900 ≤1100		● ●
austénitique	1.4057 X20CrNi172 (X17CrNi16-2), 1.4122 X39CrMo17-1, 1.4521 X2CrMoTi18-2	≤1500		●
martensitique				●
Aciers trempés	-		≤48 HRC ≤63 HRC	● ●
Alliages spéciaux	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤2000		●
Fontes	0.6010 EN-GJL-100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20) 0.6025 EN-GJL-250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35)	≤240 HB ≤350 HB		○ ○
Fontes à graphite sphéroïdal et fontes malléables	0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8035 EN-GJMW-350-4 (GTW35) 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)	≤240 HB ≤350 HB		○ ○
Fontes dures	-		≤350 HB	○
Titane et alliages de Titane	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7165 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤850 ≤1400		● ●
Aluminium et ses alliages	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400		○
Alliages malléables d'Al	3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤650		○
Alliages d'Al d'inject. ≤ 10 % Si ≤ 24 % Si	3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9 3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600 ≤600		○ ○
Alliages de Magnésium	3.5200 MgMn2, 3.5812.05 G-MgAl8Zn1, 3.5612.05 G-MgAl6Zn1	≤400		○
Cuivres, faiblement alliés	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb	≤500		○
Laiton à copeaux courts, à copeaux longs	2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤600 ≤600		○ ○
Bronze, à copeaux courts	2.1090 CuSn7Zn1Pb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn 2.0790 CuNi18Zn19Pb	≤600 ≤850		○ ●
Bronze, à copeaux longs	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤850 ≤1000		○ ●
Thermodurcissables	Epoxidharz, Resopal, Pertinax, Moltopren	≤150		○
Thermoplastiques	Plexiglas, Hostalen, Novodur, Makralon	≤100		○
Nouvelles fontes GGV	EN-GJV250 (GGV25), EN-GJV350 (GGV35) EN-GJV400 (GGV40), EN-GJV500 (GGV50), SiMo 6	≤220 HB ≤300 HB		○ ○
Nouvelles fontes ADI	EN-GJS-800-8 (ADI800), EN-GJS-1000-5 (ADI1000) EN-GJS-1200-2 (ADI1200), EN-GJS-1400-1 (ADI1400)	≤1000 ≤1400		○ ○
renf. de fibres d'aramides	Kevlar	≤1000		○
renf. de fibres de verre/carbone	GFK/CFK	≤1000		○

○ poli

 TiAlN nanoA

88352	88353	88354	88355
~ 8050	~ 8050	~ 8051	~ 8051
CW monobloc			
			
A	B	A	B



Vc m/min	Gamme d'avance n°			
18	72	72	72	72
16	72	72	72	72
18	72	72	72	72
16	72	72	72	72
18	71	71	71	71
16	72	72	72	72
14	71	71	71	71
14	71	71	71	71
12	71	71	71	71
18	71	71	71	71
14	71	71	71	71
12	71	71	71	71
14	71	71	71	71
12	71	71	71	71
12	71	71	71	71
10	71	71	71	71
10	71	71	71	71
8	71	71	71	71
6	71	71	71	71
6	71	71	71	71
6				
6	71	71	71	71
20	71	71	71	71
18	71	71	71	71
20	71	71	71	71
18	71	71	71	71
10	71	71	71	71
10	71	71	71	71
30	73	73	73	73
30	73	73	73	73
40	72	72	72	72
30	72	72	72	72
25	72	72	72	72
25	72	72	72	72
35	72	72	72	72
30	72	72	72	72
35	72	72	72	72
30	72	72	72	72
30	72	72	72	72
25	72	72	72	72
20	73	73	73	73
20	73	73	73	73
16	71	71	71	71
16	71	71	71	71

Préconisations d'utilisation des alésoirs HSS-E

Il est conseillé de choisir des outils dont les avances sont en caractères gras.
Lorsqu'il s'agit d'alésages borgnes et courts, utilisez des alésoirs à goujures droites.

N° d'article 

Norm/DIN

Matière de coupe

Version

Type/Forme

Ø outil mm	Gamme d'avance n°						
	71	72	73	74	75	76	77
	f (mm/U)						
< 4,00	0,080	0,100	0,125	0,300	0,500	0,800	1,000
4,00	0,100	0,125	0,160	0,300	0,500	1,000	1,200
5,00	0,100	0,125	0,160	0,400	0,600	1,000	1,400
6,30	0,125	0,160	0,200	0,400	0,700	1,200	1,600
8,00	0,160	0,200	0,250	0,600	1,000	1,800	2,400
10,00	0,200	0,250	0,315	0,600	1,200	1,800	2,400
12,50	0,200	0,250	0,315	0,800	1,200	2,000	2,500
16,00	0,250	0,315	0,400	0,800	1,400	2,200	2,600
20,00	0,315	0,400	0,500	0,800	1,400	2,200	2,600
25,00	0,400	0,500	0,630	1,000	1,600	2,500	3,000
31,50	0,400	0,500	0,630	1,000	2,000	3,000	3,600
40,00	0,500	0,630	0,800	1,200	2,000	3,000	3,600
50,00	0,630	0,800	1,000	1,400	2,200	3,200	3,600
> 50,00	0,800	1,000	1,250	1,600	2,200	3,200	3,600

Produits de refroidissement:

- Air
- Huile
- Huile soluble

Sens de coupe:

 coupe à droite

Matières	Exemples, nouvelle désignation (Ancienne désignation entre parenthèses) Caractères gras = N° de matières suivant DIN EN	Résistance MPa (N/mm ²)	Dureté	Prod. de refr.
Aciers de construction	1.0035 S185(St33), 1.0486 P275N(StE285), 1.0345 P235GH(H1), 1.0425 P265GH(H2) 1.0050 E295 (St50-2), 1.0070 E360 (St70-2), 1.8937 P500NH (WStE500)	≤500 ≤1000		○ ○
Aciers de décolletage	1.0718 11SMnPb30 (9SMnPb28), 1.0736 11SMn37 (9SMn36) 1.0727 46S20 (45S20), 1.0728 (60S20), 1.0757 46SPb20 (45SPb20)	≤850 ≤1000		○ ○
Aciers d'amélioration non-alliés	1.0402 C22, 1.1178 C30E (Ck30) 1.0503 C45, 1.1191 C45E (Ck45) 1.0601 C60, 1.1221 C60E (Ck60)	≤700 ≤850 ≤1000		○ ○ ○
Aciers d'amélioration alliés	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	≤1000 ≤1400		○ ○
Aciers de cimentat. non-alliés	1.0301 (C10), 1.1121 C10E (Ck10)	≤850		○
Aciers de cémentation alliés	1.7276 10CrMo11, 1.5125 11MnSi6 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	≤1000 ≤1400		● ●
Aciers de nitruration	1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≤1000 ≤1400		○ ●
Aciers à outils	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 ≤1400		○ ●
Aciers rapides	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≤1400		●
Aciers à ressort	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4 (51CrV4)		≤350 HB	●
Aciers inoxydables, sulfurés	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X8CrNiS18-9 1.4301 X5CrNi18-10 (V2A), 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4571 X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A)	≤900 ≤1100		● ●
austénitique	1.4057 X20CrNi172 (X17CrNi16-2), 1.4122 X39CrMo17-1, 1.4521 X2CrMoTi18-2	≤1500		●
martensitique				●
Aciers trempés	-		≤48 HRC ≤63 HRC	● ●
Alliages spéciaux	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤2000		●
Fontes	0.6010 EN-GJL-100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20) 0.6025 EN-GJL-250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35)	≤240 HB ≤350 HB		○ ○
Fontes à graphite sphéroïdal et fontes malléables	0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8035 EN-GJMW-350-4 (GTW35) 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)	≤240 HB ≤350 HB		○ ○
Fontes dures	-		≤350 HB	○
Titane et alliages de Titane	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7165 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤850 ≤1400		● ●
Aluminium et ses alliages	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400		○
Alliages malléables d'Al	3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤650		○
Alliages d'Al d'inject. ≤ 10 % Si ≤ 24 % Si	3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9 3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600 ≤600		○ ○
Alliages de Magnésium	3.5200 MgMn2, 3.5812.05 G-MgAl8Zn1, 3.5612.05 G-MgAl6Zn1	≤400		○
Cuivres, faiblement alliés	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb	≤500		○
Laiton à copeaux courts, à copeaux longs	2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤600 ≤600		○ ○
Bronze, à copeaux courts	2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn 2.0790 CuNi18Zn19Pb	≤600 ≤850		○ ●
Bronze, à copeaux longs	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤850 ≤1000		○ ●
Thermodurcissables	Epoxidharz, Resopal, Pertinax, Moltopren	≤150		○
Thermoplastiques	Plexiglas, Hostalen, Novodur, Makralon	≤100		○
Nouvelles fontes GGV	EN-GJV250 (GGV25), EN-GJV350 (GGV35) EN-GJV400 (GGV40), EN-GJV500 (GGV50), SiMo 6	≤220 HB ≤300 HB		○ ○
Nouvelles fontes ADI	EN-GJS-800-8 (ADI800), EN-GJS-1000-5 (ADI1000) EN-GJS-1200-2 (ADI1200), EN-GJS-1400-1 (ADI1400)	≤1000 ≤1400		○ ○
renf. de fibres d'aramides	Kevlar	≤1000		○
renf. de fibres de verre/carbone	GFK/CFK	≤1000		○

○ poli

 TiAlN nanoA

88300	88301
201-2	212-3
HSS-E	
	
B	B

88302	88304	88305	88306	88307	88308
212	212	212-2	212-2	208	208
HSS-E					
					
A	B	A	B	A	B

88311
212
HSS-E

B



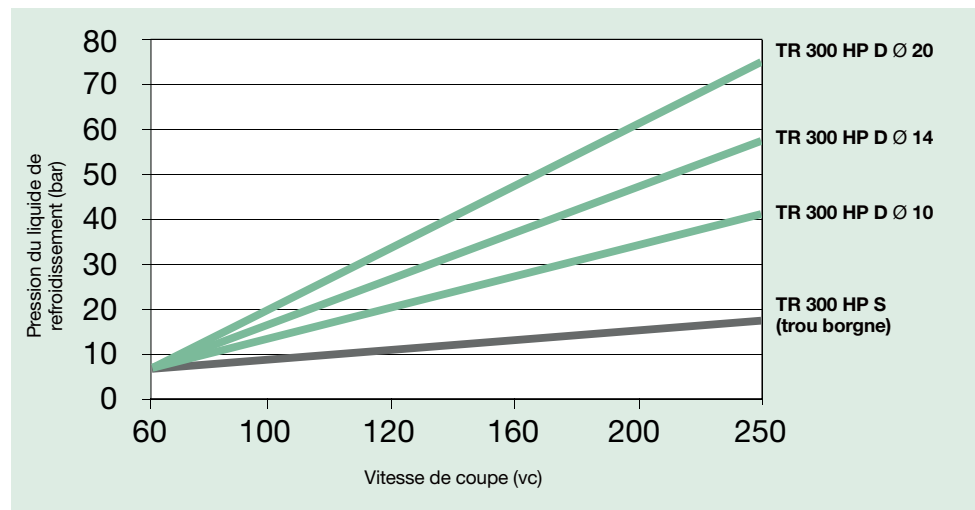
V _c m/min	Gamme d'avance n°	
16	72	72
12	72	72
12	72	72
10	71	71
14	72	72
12	71	71
10	71	71
10	71	71
8	71	71
8	71	71
16	72	72
10	71	71
8	71	71
10	71	71
8	71	71
14	72	72
10	71	71
10	71	71
6	72	72
6	72	72
4	72	72
4	71	71
14	71	71
12	71	71
12	71	71
10	71	71
6	71	71
4	71	71
18	73	73
18	73	73
20	72	72
18	72	72
20	72	72
18	72	72
18	72	72
16	72	72
20	72	72
18	72	72
18	72	72
14	72	72
12	73	73
14	73	73
8	71	71
8	71	71

V _c m/min	Gamme d'avance n°					
16	72	72	72	72	72	72
12	72	72	72	72	72	72
12	72	72	72	72	72	72
10	71	71	71	71	71	71
14	72	72	72	72	72	72
12	71	71	71	71	71	71
10	71	71	71	71	71	71
10	71	71	71	71	71	71
8	71	71	71	71	71	71
8	71	71	71	71	71	71
16	72	72	72	72	72	72
10	71	71	71	71	71	71
8	71	71	71	71	71	71
10	71	71	71	71	71	71
8	71	71	71	71	71	71
14	72	72	72	72	72	72
10	71	71	71	71	71	71
10	71	71	71	71	71	71
6	72	72	72	72	72	72
6	72	72	72	72	72	72
4	72	72	72	72	72	72
4	71	71	71	71	71	71
14	71	71	71	71	71	71
12	71	71	71	71	71	71
12	71	71	71	71	71	71
10	71	71	71	71	71	71
6	71	71	71	71	71	71
4	71	71	71	71	71	71
18	73	73	73	73	73	73
18	73	73	73	73	73	73
20	72	72	72	72	72	72
18	72	72	72	72	72	72
20	72	72	72	72	72	72
18	72	72	72	72	72	72
18	72	72	72	72	72	72
16	72	72	72	72	72	72
20	72	72	72	72	72	72
18	72	72	72	72	72	72
18	72	72	72	72	72	72
14	72	72	72	72	72	72
12	73	73	73	73	73	73
14	73	73	73	73	73	73
8	71	71	71	71	71	71
8	71	71	71	71	71	71

V _c m/min	Avance n°
16	72
12	72
12	72
10	71
14	72
12	71
10	71
10	71
8	71
8	71
16	72
10	71
8	71
8	71
14	72
10	71
10	71
6	72
6	72
4	72
4	71
14	71
12	71
12	71
10	71
6	71
4	71
18	73
18	73
20	72
18	72
20	72
18	72
18	72
16	72
20	72
18	72
18	72
14	72
12	73
14	73
8	71
8	71

Canal d'arrosage optimal pour les alésoirs TR 300 HP

Pression du liquide de refroidissement



Pression du liquide de lubr. / refr. en bars. Vitesse de coupe vc en m / mn.

Valable pour les dimensions standards.

A condition que la pompe du liquide de lubrification et de refroidissement puisse assurer la pression et le débit prescrit.



Incidents d'usinage

En alésage, il faut absolument respecter les vitesses de coupe, les vitesses d'avance et assurer une lubrification parfaite. Il ne faut pas oublier que tous les alésoirs, à part les alésoirs à coupe frontale et les alésoirs très petits, ont tendance à suivre le perçage réalisé avant l'alésage. Ainsi, les alésoirs n'éliminent en aucun cas les erreurs d'alignement. Les erreurs d'alignement entre l'axe de la broche et le perçage peuvent éventuellement être corrigées en utilisant un appareil d'alésage flottant, surtout lorsque le diamètre réalisé a tendance à être un peu trop fort voire, hors tolérance. Ci-dessous, nous vous décrivons quelques incidents typiques rencontrés lors des opérations d'alésages, leur provenance et des conseils afin d'y remédier.

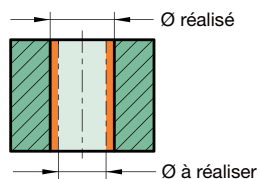
Définition des termes :

Dim. théoriques Dim. de l'alésage à réaliser.
Dia. max. et diamètre min. de la zone de tolérance de l'alésage à réaliser

Dim. effectives Dim. mesurées sur l'alésage réalisé

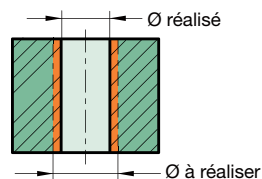
„Alésage“ Alésage réalisé avec l'alésoir, après le perçage

1 Alésage trop grand



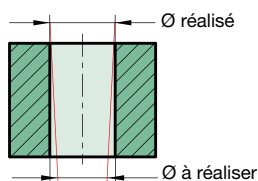
- Le diamètre de l'alésoir est trop grand
- Les vitesses de coupe sont trop élevées
- Erreur de battement de la broche
- Entrée sur l'alésoir trop courte ou irrégulière
- Collage provenant des conditions de coupe incorrectes ou mauvaise lubrification
- Lubrifiant mal approprié, alésage trop grand à cause d'une huile entière

2 Alésage trop petit



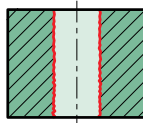
- L'outil ne coupe plus, mais racle seulement
- Les vitesses de coupe sont trop basses
- Paroi de la pièce à aléser trop fine, se rétracte
- Trop peu de surépaisseur, l'alésoir refuse la coupe
- De par des contraintes, déformation de la cylindricité

3 Alésage devient conique



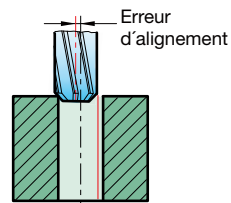
- Erreur de battement de l'outil sur son attachement
- Entrée asymétrique
- Erreur d'alignement entre l'outil et le perçage. Utiliser un appareil d'alésage flottant surtout sur les tours
- Préparation du perçage avant l'alésage, non conforme

4 Etat de surface de mauvaise qualité



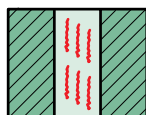
- Les vitesses de coupe sont trop basses
- Mauvaise lubrification ou insuffisante, collage
- Outil abîmé par ex. arêtes de coupe ébréchées
- Erreur de battement de la broche de la machine
- Mauvaise évacuation des copeaux

5 Erreur d'alignement



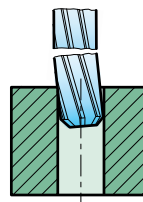
- Perçage décalé
- Erreur de battement de la broche de la machine
- Eventuellement, utiliser un appareil d'alésage flottant
- Si nécessaire, piloter afin de corriger l'erreur de positionnement du perçage pilote

6 Alésage avec des facettes



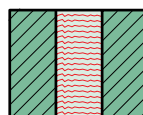
- Avance trop faible
- Collage sur les arêtes de coupe
- Mauvaise qualité de graissage du lubrifiant
- Témoin cylindrique trop faible
- Trop peu de surépaisseur
- Outil mal serré
- Erreur de battement ou jeu sur la broche d'alésage

7 L'outil se grippe et se casse



- Erreur de positionnement du perçage – pilote
- Trop peu de conicité arrière
- Témoin cylindrique trop large
- Diamètre de perçage trop petit
- Entrée usée ou mal affûtée
- Avance trop importante
- Blocage de copeaux – Augmenter l'avance afin d'obtenir des copeaux courts

8 L'alésage est rayé



- Les vitesses de coupe sont trop basses
- Arêtes de coupe usées
- Arêtes de coupe ébréchées
- Collage sur les arêtes de coupe
- Erreur de positionnement du perçage – pilote
- Insuffisance de la lubrification

Tolérances usuelles des alésages, en μm

Diamètre nominal de en mm à	A		B				C			
	9	11	8	9	10	11	8	9	10	11
0 3	+295 +270	+330 +270	+154 +140	+165 +140	+180 +140	+200 +140	+74 +60	+85 +60	+100 +60	+120 +60
3 6	+300 +270	+345 +270	+158 +140	+170 +140	+188 +140	+215 +140	+88 +70	+100 +70	+118 +70	+145 +70
6 10	+316 +280	+370 +280	+172 +150	+186 +150	+208 +150	+240 +150	+102 +80	+116 +80	+138 +80	+170 +80
10 18	+333 +290	+400 +290	+177 +150	+193 +150	+220 +150	+260 +150	+122 +95	+138 +95	+165 +95	+205 +95
18 30	+352 +300	+430 +300	+193 +160	+212 +160	+244 +160	+290 +160	+143 +110	+162 +110	+194 +110	+240 +110
30 40	+372 +310	+470 +310	+209 +170	+232 +170	+270 +170	+330 +170	+159 +120	+182 +120	+220 +120	+280 +120
40 50	+382 +320	+480 +320	+219 +180	+242 +180	+280 +180	+340 +180	+169 +130	+192 +130	+230 +130	+290 +130
50 65	+414 +340	+530 +340	+236 +190	+264 +190	+310 +190	+380 +190	+186 +140	+214 +140	+260 +140	+330 +140
65 80	+434 +360	+550 +360	+246 +200	+274 +200	+320 +200	+390 +200	+196 +150	+224 +150	+270 +150	+340 +150
80 100	+467 +380	+600 +380	+274 +220	+307 +220	+360 +220	+440 +220	+224 +170	+257 +170	+310 +170	+390 +170
100 120	+497 +410	+630 +410	+294 +240	+327 +240	+380 +240	+460 +240	+234 +180	+267 +180	+320 +180	+400 +180

Diamètre nominal de en mm à	D					E			F			
	8	9	10	11	12	7	8	9	6	7	8	9
0 3	+34 +20	+45 +20	+60 +20	+80 +20	+120 +20	+24 +14	+28 +14	+39 +14	+12 +6	16 +6	+20 +6	+31 +6
3 6	+48 +30	+60 +30	+78 +30	+105 +30	+150 +30	+32 +20	+38 +20	+50 +20	+18 +10	+22 +10	+28 +10	+40 +10
6 10	+62 +40	+76 +40	+98 +40	+130 +40	+190 +40	+40 +25	+47 +25	+61 +25	+22 +13	+28 +13	+35 +13	+49 +13
10 18	+77 +50	+93 +50	+120 +50	+160 +50	+230 +50	+50 +32	+59 +32	+75 +32	+27 +16	+34 +16	+43 +16	+59 +16
18 30	+98 +65	+117 +65	+149 +65	+195 +65	+275 +65	+61 +40	+73 +40	+92 +40	+33 +20	+41 +20	+53 +20	+72 +20
30 50	+119 +80	+142 +80	+180 +80	+240 +80		+75 +50	+89 +50	+112 +50	+41 +25	+50 +25	+64 +25	+87 +25
50 80	+146 +100	+174 +100	+220 +100	+290 +100		+90 +60	+106 +60	+134 +60	+49 +30	+60 +30	+76 +30	+104 +30
80 120	+174 +120	+207 +120	+260 +120	+340 +120		+107 +72	+126 +72	+159 +72	+58 +36	+71 +36	+90 +36	+123 +36
120 180							+148 +85					
180 250							+172 +100					

Tolérances usuelles des alésages, en μm

Diamètre nominal en mm de à	G		H								J		
	6	7	6	7	8	9	10	11	12		6	7	8
0 3	+8 +2	+12 +2	+6 0	+10 0	+14 0	+25 0	+40 0	+60 0	+100 0		+2 -4	+4 -6	+6 -8
3 6	+12 +4	+16 +4	+8 0	+12 0	+18 0	+30 0	+48 0	+75 0	+120 0		+5 -3	+6 -6	+10 -8
6 10	+14 +5	+20 +5	+9 0	+15 0	+22 0	+36 0	+58 0	+90 0	+150 0		+5 -4	+8 -7	+12 -10
10 18	+17 +6	+24 +6	+11 0	+18 0	+27 0	+43 0	+70 0	+110 0	+180 0		+6 -5	+10 -8	+15 -12
18 30	+20 +7	+28 +7	+13 0	+21 0	+33 0	+52 0	+84 0	+130 0	+210 0		+8 -5	+12 -9	+20 -13
30 50	+25 +9	+34 +9	+16 0	+25 0	+39 0	+62 0	+100 0	+160 0	+250 0		+10 -6	+14 -11	+24 -15
50 80	+29 +10	+40 +10	+19 0	+30 0	+46 0	+74 0	+120 0	+190 0	+300 0		+13 -6	+18 -12	+28 -18
80 120	+34 +12	+47 +12	+22 0	+35 0	+54 0	+87 0	+140 0	+220 0	+350 0		+16 -6	+22 -13	+34 -20
120 180		+54 +14	+25 0	+40 0	+63 0	+100 0	+160 0	+250 0			+18 -7	+26 -14	+41 -22
180 250		+61 +15	+29 0	+46 0	+72 0	+115 0	+185 0	+290 0			+22 -7	+30 -16	+47 -25

Diamètre nominal en mm de à	JS				K			M		
	6	7	8	9	6	7	8	6	7	8
0 3	+3 -3	+5 -5	+7 -7	+12,5 -12,5	0 -6	0 -10	0 -14	-2 -8	-2 -12	-4 -18
3 6	+4 -4	+6 -6	+9 -9	+15 -15	+2 -6	+3 -9	+5 -13	-1 -9	0 -12	+2 -16
6 10	+4,5 -4,5	+7,5 -7,5	+11 -11	+18 -18	+2 -7	+5 -10	+6 -16	-3 -12	0 -215	+1 -21
10 18	+5,5 -5,5	+9 -9	+13,5 -13,5	+21,5 -21,5	+2 -9	+6 -12	+8 -19	-4 -15	0 -18	+2 -25
18 30	+6,5 -6,5	+10,5 -10,5	+16,5 -16,5	+26 -26	+2 -11	+6 -15	+10 -23	-4 -17	0 -21	+4 -29
30 50	+8 -8	+12,5 -12,5	+19,5 -19,5	+31 -31	+3 -13	+7 -18	+12 -27	-4 -20	0 -25	+5 -34
50 80	+9,5 -9,5	+15 -15	+23 -23	+37 -37	+4 -15	+9 -21	+14 -32	-5 -24	0 -30	+5 -41
80 120	+11 -11	+17,5 -17,5	+27 -27	+43,5 -43,5	+4 -18	+10 -25	+16 -38	-6 -28	0 -35	+6 -48
120 180					+4 -21	+12 -28				
180 250					+5 -24	+13 -33				

Tolérances usuelles des alésages, en μm

Diamètre nominal en mm		N						P			R	
de	à	6	7	8	9	10	11	6	7	9	6	7
0	3	-4 -10	-4 -14	-4 -8	-4 -29	-4 -44	-4 -64	-6 -12	-6 -16	-6 -31	-10 -16	-10 -20
3	6	-5 -13	-4 -16	-2 -20	0 -30	0 -48	0 -75	-9 -17	-8 -20	-12 -42	-12 -20	-11 -23
6	10	-7 -16	-4 -19	-3 -25	0 -36	0 -58	0 -90	-12 -21	-9 -24	-15 -51	-16 -25	-13 -28
10	18	-9 -20	-5 -23	-3 -30	0 -43	0 -70	0 -110	-15 -26	-11 -29	-18 -61	-20 -31	-16 -34
18	30	-11 -24	-7 -28	-3 -36	0 -52	0 -84	0 -130	-18 -31	-14 -35	-22 -74	-24 -37	-20 -41
30	50	-12 -28	-8 -33	-3 -42	0 -62	0 -100	0 -160	-21 -37	-17 -42	-26 -88	-29 -45	-25 -50
50	65	-14 -33	-9 -39	-4 -50	0 -74	0 -120	0 -190	-26 -45	-21 -51	-32 -106	-35 -54	-30 -60
65	80	-14 -33	-9 -39	-4 -50	0 -74	0 -120	0 -190	-26 -45	-21 -51	-32 -106	-37 -56	-32 -62
80	100	-16 -38	-10 -45	-4 -58	0 -87	0 -140	0 -220	-30 -52	-24 -59	-37 -124	-44 -66	-38 -73
100	120	-16 -38	-10 -45	-4 -58	0 -87	0 -140	0 -220	-30 -52	-24 -59		-47 -69	-41 -76

Diamètre nominal en mm		S		T	U			X		Z	
de	à	6	7	6	6	7	10	10	11	10	11
0	3	-14 -20	-14 -24	-18 -24	-18 -24	-18 -28	-18 -58	-20 -60	-20 -80	-26 -66	-26 -86
3	6	-16 -24	-15 -27	-20 -28	-20 -28	-19 -31	-23 -71	-28 -76	-28 -103	-35 -83	-35 -110
6	10	-20 -29	-17 -32	-25 -34	-25 -34	-22 -37	-28 -86	-34 -92	-34 -124	-42 -100	-42 -132
10	14	-25 -36	-21 -39	-30 -41	-30 -41	-26 -44	-33 -103	-40 -110	-40 -150	-50 -120	-50 -160
14	18	-25 -36	-21 -39	-30 -41	-30 -41	-26 -44	-33 -103	-45 -115	-45 -155	-60 -130	-60 -170
18	24	-31 -44	-27 -48	-37 -50	-37 -50	-33 -54	-41 -125	-54 -138	-54 -184	-73 -157	-73 -203
24	30	-31 -44	-27 -48	-37 -50	-44 -57	-40 -61	-48 -132	-64 -148	-64 -194	-88 -172	-88 -218
30	40	-38 -54	-34 -59	-43 -59	-55 -71	-51 -76	-60 -160	-80 -180	-80 -240	-112 -212	-112 -272
40	50	-38 -54	-34 -59	-49 -65	-65 -81	-61 -86	-70 -170	-97 -197	-97 -257	-136 -236	-136 -296
50	65	-47 -66	-42 -72	-60 -79	-81 -100	-76 -106	-87 -207	-122 -242	-122 -312	-172 -292	-172 -362
65	80	-53 -72	-48 -78	-69 -88	-96 -115	-91 -121	-102 -222	-146 -266	-146 -336	-210 -330	-210 -400
80	100	-64 -86	-58 -93	-84 -106	-117 -139	-111 -146	-124 -264	-178 -318	-178 -398	-258 -398	-258 -478
100	120	-72 -94	-66 -101	-97 -119	-137 -159	-131 -166	-144 -284	-210 -350	-210 -430	-310 -450	-310 -530

Tolérance de fabrication

(Tolérances A ... G)

DIN 1420

Diamètre nominal en mm		Tolérances maxi. et mini. admissibles par rapport au diamètre nominal d1 en µm pour la tolérance de l'alésage									
de	à	A9	A11	B8	B9	B10	B11	C8	C9	C10	C11
1	3	+ 291	+ 321	+ 151	+ 161	+ 174	+ 191	+ 71	+ 81	+ 94	+ 111
		+ 282	+ 300	+ 146	+ 152	+ 160	+ 170	+ 66	+ 72	+ 80	+ 90
3	6	+ 295	+ 333	+ 155	+ 165	+ 180	+ 203	+ 85	+ 95	+ 110	+ 133
		+ 284	+ 306	+ 148	+ 154	+ 163	+ 176	+ 78	+ 84	+ 93	+ 106
6	10	+ 310	+ 356	+ 168	+ 180	+ 199	+ 226	+ 98	+ 110	+ 129	+ 156
		+ 297	+ 324	+ 160	+ 167	+ 178	+ 194	+ 90	+ 97	+ 108	+ 124
10	18	+ 326	+ 383	+ 172	+ 186	+ 209	+ 243	+ 117	+ 131	+ 154	+ 188
		+ 310	+ 344	+ 162	+ 170	+ 184	+ 204	+ 107	+ 115	+ 129	+ 149
18	30	+ 344	+ 410	+ 188	+ 204	+ 231	+ 270	+ 138	+ 154	+ 181	+ 220
		+ 325	+ 364	+ 176	+ 185	+ 201	+ 224	+ 126	+ 135	+ 151	+ 174
30	40	+ 362	+ 446	+ 203	+ 222	+ 255	+ 306	+ 153	+ 172	+ 205	+ 256
		+ 340	+ 390	+ 189	+ 200	+ 220	+ 250	+ 139	+ 150	+ 170	+ 200
40	50	+ 372	+ 456	+ 213	+ 232	+ 265	+ 316	+ 163	+ 182	+ 215	+ 266
		+ 350	+ 400	+ 199	+ 210	+ 230	+ 260	+ 149	+ 160	+ 180	+ 210
50	65	+ 402	+ 501	+ 229	+ 252	+ 292	+ 351	+ 179	+ 202	+ 242	+ 301
		+ 376	+ 434	+ 212	+ 226	+ 250	+ 284	+ 162	+ 176	+ 200	+ 234
65	80	+ 422	+ 521	+ 239	+ 262	+ 302	+ 361	+ 189	+ 212	+ 252	+ 311
		+ 396	+ 454	+ 222	+ 236	+ 260	+ 294	+ 172	+ 186	+ 210	+ 244
80	100	+ 453	+ 567	+ 265	+ 293	+ 339	+ 407	+ 215	+ 243	+ 289	+ 357
		+ 422	+ 490	+ 246	+ 262	+ 290	+ 330	+ 196	+ 212	+ 240	+ 280
100	120	+ 483	+ 597	+ 285	+ 313	+ 359	+ 427	+ 225	+ 253	+ 299	+ 367
		+ 452	+ 520	+ 266	+ 282	+ 310	+ 350	+ 206	+ 222	+ 250	+ 290
120	140	+ 545	+ 672	+ 313	+ 345	+ 396	+ 472	+ 253	+ 285	+ 336	+ 412
		+ 510	+ 584	+ 290	+ 310	+ 340	+ 384	+ 230	+ 250	+ 280	+ 324
140	160	+ 605	+ 732	+ 333	+ 365	+ 416	+ 492	+ 263	+ 295	+ 346	+ 422
		+ 570	+ 644	+ 310	+ 330	+ 360	+ 404	+ 240	+ 260	+ 290	+ 334
160	180	+ 665	+ 792	+ 363	+ 395	+ 446	+ 522	+ 283	+ 315	+ 366	+ 442
		+ 630	+ 704	+ 340	+ 360	+ 390	+ 434	+ 260	+ 280	+ 310	+ 354

Diamètre nominal en mm		Tolérances maxi. et mini. admissibles par rapport au diamètre nominal d1 en µm pour la tolérance de l'alésage												
de	à	D8	D9	D10	D11	E7	E8	E9	F6	F7	F8	F9	G6	G7
1	3	+ 31	+ 41	+ 54	+ 71	+ 22	+ 25	+ 35	+ 11	+ 14	+ 17	+ 27	+ 7	+ 10
		+ 26	+ 32	+ 40	+ 50	+ 18	+ 20	+ 26	+ 8	+ 10	+ 12	+ 18	+ 4	+ 6
3	6	+ 45	+ 55	+ 70	+ 93	+ 30	+ 35	+ 45	+ 16	+ 20	+ 25	+ 35	+ 10	+ 14
		+ 38	+ 44	+ 53	+ 66	+ 25	+ 28	+ 34	+ 13	+ 15	+ 18	+ 24	+ 7	+ 9
6	10	+ 58	+ 70	+ 89	+ 116	+ 37	+ 43	+ 55	+ 20	+ 25	+ 31	+ 43	+ 12	+ 17
		+ 50	+ 57	+ 68	+ 84	+ 31	+ 35	+ 42	+ 16	+ 19	+ 23	+ 30	+ 8	+ 11
10	18	+ 72	+ 86	+ 109	+ 143	+ 47	+ 54	+ 68	+ 25	+ 31	+ 38	+ 52	+ 15	+ 21
		+ 62	+ 70	+ 84	+ 104	+ 40	+ 44	+ 52	+ 21	+ 24	+ 28	+ 36	+ 11	+ 14
18	30	+ 93	+ 109	+ 136	+ 175	+ 57	+ 68	+ 84	+ 31	+ 37	+ 48	+ 64	+ 18	+ 24
		+ 81	+ 90	+ 106	+ 129	+ 49	+ 56	+ 65	+ 26	+ 29	+ 36	+ 45	+ 13	+ 16
30	50	+ 113	+ 132	+ 165	+ 216	+ 71	+ 83	+ 102	+ 38	+ 46	+ 58	+ 77	+ 22	+ 30
		+ 99	+ 110	+ 130	+ 160	+ 62	+ 69	+ 80	+ 32	+ 37	+ 44	+ 55	+ 16	+ 21
50	80	+ 139	+ 162	+ 202	+ 261	+ 85	+ 99	+ 122	+ 46	+ 55	+ 69	+ 92	+ 26	+ 35
		+ 122	+ 136	+ 160	+ 194	+ 74	+ 82	+ 96	+ 39	+ 44	+ 52	+ 66	+ 19	+ 24
80	120	+ 165	+ 193	+ 239	+ 307	+ 101	+ 117	+ 145	+ 54	+ 65	+ 81	+ 109	+ 30	+ 41
		+ 146	+ 162	+ 190	+ 230	+ 88	+ 98	+ 114	+ 46	+ 52	+ 62	+ 78	+ 22	+ 28
120	180	+ 198	+ 230	+ 281	+ 357	+ 119	+ 138	+ 170	+ 64	+ 77	+ 96	+ 128	+ 35	+ 48
		+ 175	+ 195	+ 225	+ 269	+ 105	+ 115	+ 135	+ 55	+ 63	+ 73	+ 93	+ 26	+ 34

Tolérance de fabrication

(Tolérances H ... P) DIN 1420

Diamètre nominal en mm de à	Tolérances maxi. et mini. admissibles par rapport au diamètre nominal d1 en µm pour la tolérance de l'alésage													
	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	J6	J7	J8	JS6	JS7	JS8	JS9
>1.....3	+ 5	+ 8	+11	+21	+ 34	+ 51	+ 85	+ 1	+ 2	+ 3	+ 2	+ 3	+ 4	+ 8
	+ 2	+ 4	+ 6	+12	+ 20	+ 30	+ 50	- 2	- 2	- 2	- 1	- 1	- 1	- 1
>3.....6	+ 6	+10	+15	+25	+ 40	+ 63	+102	+ 3	+ 4	+ 7	+ 2	+ 4	+ 6	+10
	+ 3	+ 5	+ 8	+14	+ 23	+ 36	+ 60	0	- 1	0	- 1	- 1	- 1	- 1
>6.....10	+ 7	+12	+18	+30	+ 49	+ 76	+127	+ 3	+ 5	+ 8	+ 3	+ 5	+ 7	+12
	+ 3	+ 6	+10	+17	+ 28	+ 44	+ 74	- 1	- 1	0	- 1	- 1	- 1	- 1
>10.....18	+ 9	+15	+22	+36	+ 59	+ 93	+153	+ 4	+ 7	+10	+ 3	+ 6	+ 8	+15
	+ 5	+ 8	+12	+20	+ 34	+ 54	+ 90	0	0	0	- 1	- 1	- 1	- 1
>18.....30	+11	+17	+28	+44	+ 71	+110	+178	+ 6	+ 8	+15	+ 4	+ 7	+11	+18
	+ 6	+ 9	+16	+25	+ 41	+ 64	+104	+ 1	0	+ 3	- 1	- 1	- 1	- 1
>30.....50	+13	+21	+33	+52	+ 85	+136	+212	+ 7	+10	+18	+ 5	+ 8	+13	+21
	+ 7	+12	+19	+30	+ 50	+ 80	+124	+ 1	+ 1	+ 4	- 1	- 1	- 1	- 1
>50.....80	+16	+25	+39	+62	+102	+161	+255	+10	+13	+21	+ 6	+10	+16	+25
	+ 9	+14	+22	+36	+ 60	+ 94	+150	+ 3	+ 2	+ 4	- 1	- 1	- 1	- 1
>80...120	+18	+29	+45	+73	+119	+187	+297	+12	+16	+25	+ 7	+12	+18	+30
	+10	+16	+26	+42	+ 70	+110	+174	+ 4	+ 3	+ 6	- 1	- 1	- 1	- 1
>120...180	+21	+34	+53	+85	+136	+212	+340	+14	+20	+31	+ 8	+14	+22	+35
	+12	+20	+30	+50	+ 80	+124	+200	+ 5	+ 6	+ 8	- 1	0	- 1	0

Notre tolérance
de fabrication standard

Diamètre nominal en mm de à	Tolérances maxi. et mini. admissibles par rapport au diamètre nominal d1 en µm pour la tolérance de l'alésage													
	K6	K7	K8	M6	M7	M8	N6	N7	N8	N9	N10	N11	P6	P7
1 3	- 1	- 2	- 3	- 3	- 4		- 5	- 6	- 7	- 8	-10	- 13	- 7	- 8
	- 4	- 6	- 8	- 6	- 8		- 8	-10	-12	-17	-24	- 34	-10	-12
3 6	0	+ 1	+ 2	- 3	- 2	- 1	- 7	- 6	- 5	- 5	- 8	- 12	-11	-10
	- 3	- 4	- 5	- 6	- 7	- 8	-10	-11	-12	-16	-25	- 39	-14	-15
6 10	0	+ 2	+ 2	- 5	- 3	- 3	- 9	- 7	- 7	- 6	- 9	- 14	-14	-12
	- 4	- 4	- 6	- 9	- 9	-11	-13	-13	-15	-19	-30	- 46	-18	-18
10 18	0	+ 3	+ 3	- 6	- 3	- 3	-11	- 8	- 8	- 7	-11	- 17	-17	-14
	- 4	- 4	- 7	-10	-10	-13	-15	-15	-18	-23	-36	- 56	-21	-21
18 30	0	+ 2	+ 5	- 6	- 4	- 1	-13	-11	- 8	- 8	-13	- 20	-20	- 1
	- 5	- 6	- 7	-11	-12	-13	-18	-19	-20	-27	-43	- 66	-25	-26
30 50	0	+ 3	+ 6	- 7	- 4	- 1	-15	-12	- 9	-10	-15	- 24	-24	-21
	- 6	- 6	- 8	-13	-13	-15	-21	-21	-23	-32	-50	- 80	-30	-30
50 80	+ 1	+ 4	+ 7	- 8	- 5	- 2	-17	-14	-11	-12	-18	- 29	-29	-26
	- 6	- 7	-10	-15	-16	-19	-24	-25	-28	-38	-60	- 96	-36	-37
80 120	0	+ 4	+ 7	-10	- 6	- 3	-20	-16	-13	-14	-21	- 33	-34	-30
	- 8	- 9	-12	-18	-19	-22	-28	-29	-32	-45	-70	-110	-42	-43
120 180	0	+ 6	+10	-12	- 6	- 2	-24	-18	-14	-15	-24	- 38	-40	-43
	- 9	- 8	-13	-21	-20	-25	-33	-32	-37	-50	-80	-126	-49	-48

Tolérance de fabrication

(Tolérances R ... Z) DIN 1420

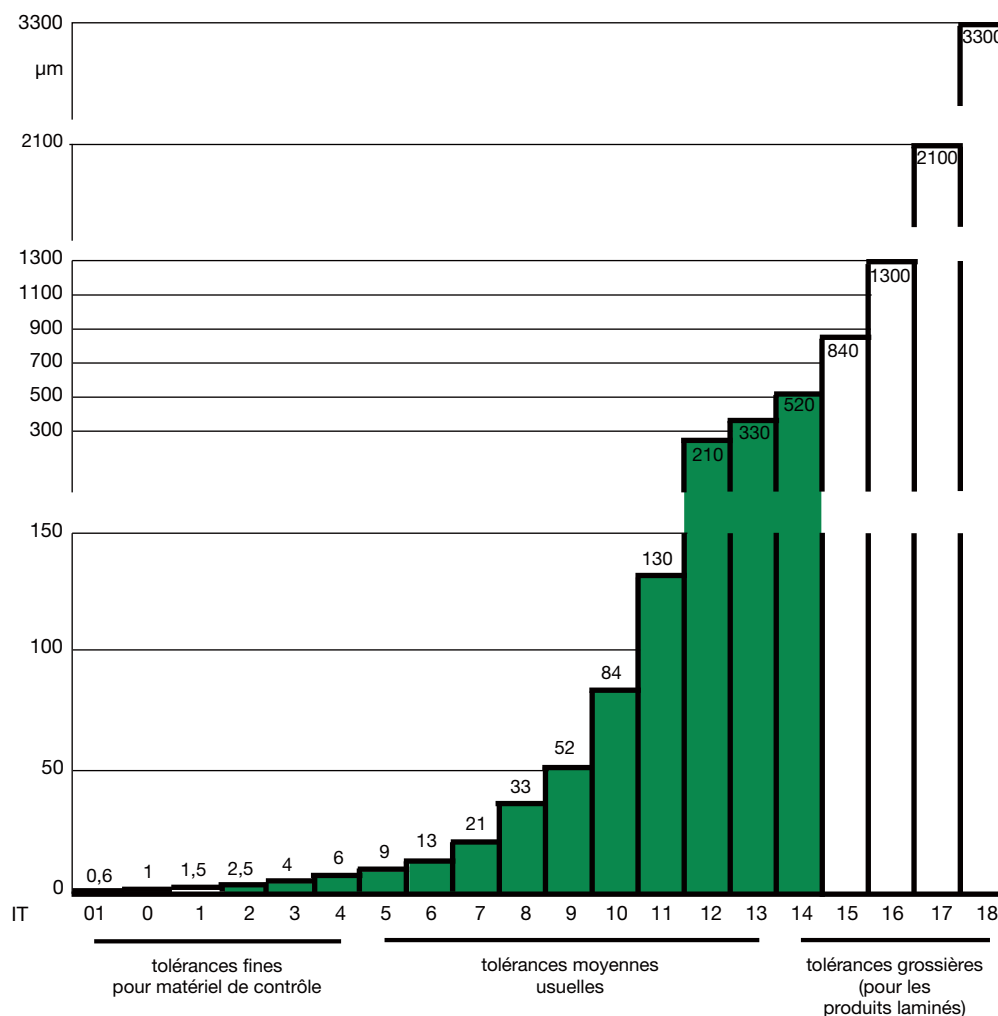
Diamètre nominal en mm		Tolérances maxi. et mini. admissibles par rapport au diamètre nominal d1 en µm pour la tolérance de l'alésage											
de	à	R6	R7	S6	S7	T6	U6	U7	U10	X10	X11	Z10	Z11
1	3	- 11	- 12	- 15	- 16		- 19	- 20				- 32	
		- 14	- 16	- 18	- 20		- 22	- 24				- 46	
3	6	- 14	- 13	- 18	- 17		- 22	- 21	- 31			- 43	
		- 17	- 18	- 21	- 22		- 25	- 26	- 48			- 60	
6	10	- 18	- 16	- 22	- 20		- 27	- 25	- 37			- 51	
		- 22	- 22	- 26	- 26		- 31	- 31	- 58			- 72	
10	14	- 22	- 19	- 27	- 24		- 32	- 29	- 44			- 61	
		- 26	- 26	- 31	- 31		- 36	- 36	- 69			- 86	
14	18	- 22	- 19	- 27	- 24		- 32	- 29	- 44	- 56		- 71	
		- 26	- 26	- 31	- 31		- 36	- 36	- 69	- 81		- 96	
18	24	- 26	- 24	- 33	- 31		- 39	- 37		- 67		- 86	
		- 31	- 32	- 38	- 39		- 44	- 45		- 97		-116	
24	30	- 26	- 24	- 33	- 31	- 39	- 46	- 44		- 77		-101	-108
		- 31	- 32	- 38	- 39	- 44	- 51	- 52		-107		-131	-154
30	40	- 32	- 29	- 41	- 38	- 46	- 58	- 55		- 95		-127	-136
		- 38	- 38	- 47	- 47	- 52	- 64	- 64		-130		-162	-192
40	50	- 32	- 29	- 41	- 38	- 52	- 68	- 65	- 85	-112		-151	-160
		- 38	- 38	- 47	- 47	- 58	- 74	- 74	-120	-147		-186	-216
50	65	- 38	- 35	- 50	- 47	- 63	- 84	- 81	-105	-140	-151	-190	-201
		- 45	- 46	- 57	- 58	- 70	- 91	- 92	-147	-182	-218	-232	-268
65	80	- 40	- 37	- 56	- 53	- 72	- 99	- 96	-120	-164	-175	-228	-239
		- 47	- 48	- 63	- 64	- 79	-106	-107	-162	-206	-242	-270	-306
80	100	- 48	- 44	- 68	- 64	- 88	-121	-117	-145	-199	-211	-279	-291
		- 56	- 57	- 76	- 77	- 96	-129	-130	-194	-248	-288	-328	-368
100	120	- 51	- 47	- 76	- 72	-101	-141	-137	-165	-231	-243	-331	-343
		- 59	- 60	- 84	- 85	-109	-149	-150	-214	-280	-320	-380	-420
120	140	- 60	- 54	- 89	- 83	-119	-167	-161	-194	-272	-286	-389	-403
		- 69	- 68	- 98	- 97	-128	-176	-175	-250	-328	-374	-445	-491
140	160	- 62	- 56	- 97	- 91	-131	-187	-181	-214	-304	-318	-439	-453
		- 71	- 70	-106	-105	-140	-196	-195	-270	-360	-406	-495	-541
160	180	- 65	- 59	-105	- 99	-143	-207	-201	-234	-334	-348	-489	-503
		- 74	- 73	-114	-113	-152	-216	-215	-290	-390	-436	-545	-591

Tolérances ISO

DIN ISO 286-1

Dimensions nominales mm	IT en μm											
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
de 1 à 3	2	3	4	6	10	14	25	40	60	100	140	250
au-dessus de 3 jusqu'à 6	2.5	4	5	8	12	18	30	48	75	120	180	300
au-dessus de 6 jusqu'à 10	2.5	4	6	9	15	22	36	58	90	150	220	360
au-dessus de 10 jusqu'à 18	3	5	8	11	18	27	43	70	110	180	270	430
au-dessus de 18 jusqu'à 30	4	6	9	13	21	33	52	84	130	210	330	520
au-dessus de 30 jusqu'à 50	4	7	11	16	25	39	62	100	160	250	390	620
au-dessus de 50 jusqu'à 80	5	8	13	19	30	46	74	120	190	300	460	740
au-dessus de 80 jusqu'à 120	6	10	15	22	35	54	87	140	220	350	540	870

Exemples de tolérances ISO pour dim. nominales de 18 à 30 mm



Tolérances de fabrication suivant DIN 1420

Remarques générales sur le choix des tolérances de fabrication des alésoirs

Les tolérances de fabrication suivant cette norme sont prévues pour des tolérances d'alésage bien définies. En principe, elles assurent un résultat d'alésage dans la zone de tolérance de façon à ce que l'alésoir puisse être exploité au maximum.

Le diamètre de l'alésoir, les angles des arêtes de coupe, la géométrie de l'entrée, le bridage de la pièce, le mandrin, l'état de la machine, la lubrification, le refroidissement et la matière à aléser sont tous les facteurs qui influencent les dimensions et la tolérance de l'alésage réalisé. Dans certains cas, il est nécessaire de choisir des tolérances de fabrication de l'alésoir autres que IT 7 (H7) mieux appropriées au cas d'alésage spécifique.

Toutefois pour rationaliser la fabrication des alésoirs, réduire les frais de stockage, être compatible avec d'autres produits, il est recommandé de ne pas abuser des tolérances spéciales et de les réserver aux cas exceptionnels.

Pour définir les tolérances de fabrication, il faut respecter les règles de base suivantes:

Définition du diamètre maxi. et mini. des alésoirs

Le diamètre maxi. admissible $d_{1\max}$ est d'environ 15% inférieur à la tolérance maximale (0,15 IT) du diamètre d'alésage (voir fig.), cette valeur 0,15 IT sera arrondie au μm -supérieur, de façon à n'avoir que des valeurs en μm pour $d_{1\max}$.

Le diamètre mini. admissible $d_{1\min}$ est d'environ 35% inférieur à la tolérance maximale (0,35 IT) du diamètre d'alésage $d_{1\max}$.

Comment trouver rapidement les valeurs des tolérances minimales et maximales

Afin de simplifier les calculs, les tableaux sur la page 47 indiquent les limites hautes et basses des tolérances usuelles H sur le diamètre nominal d_1 . A l'aide de ces tableaux, vous pouvez calculer les diamètres maxi et mini des alésoirs.

Exemple 1

Diamètre nominal d_1	= 20,000 mm
Diamètre maxi. de l'alésage	= 20,021 mm
Tolérance de l'alésage (IT 7)	= 0,021 mm
15% de la tolérance (0,15 IT 7)	= 0,0031 mm
	$\approx$ 0,004 mm

Diamètre maxi. de l'alésoir:
 $d_{1\max} = 20,021 - 0,004 = \underline{20,017 \text{ mm}}$

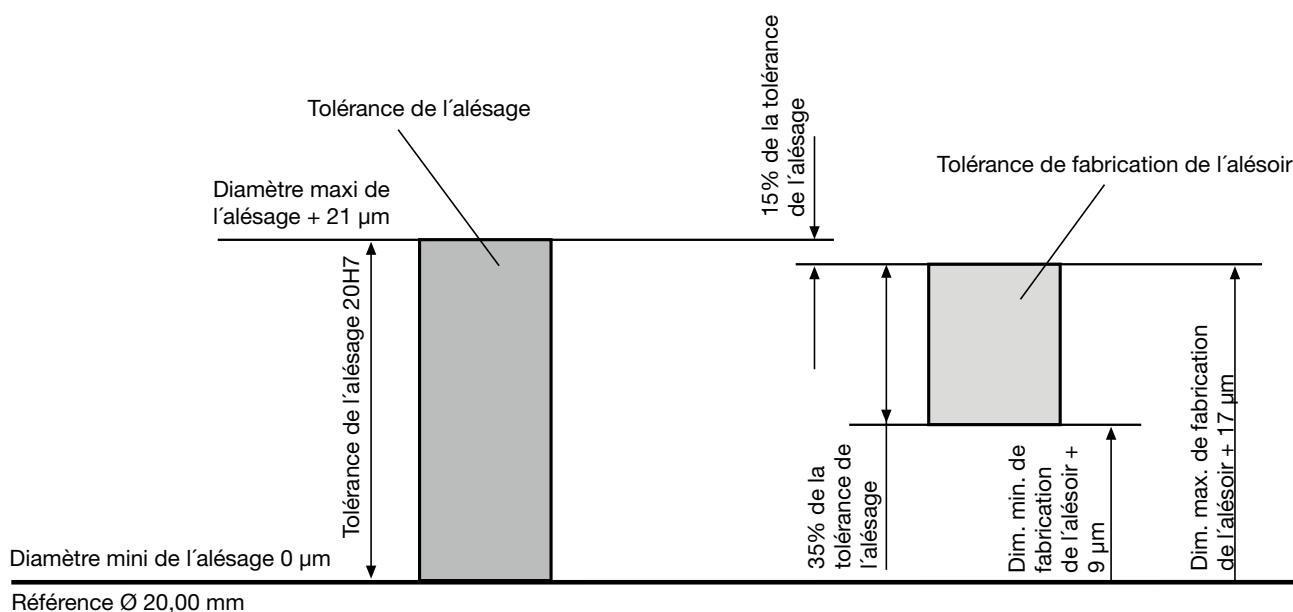
Tolérance de fabrication:
 35% de la tolérance (0,35 IT 7) = 0,0073 mm
 $\approx$ 0,008 mm

Diamètre mini. de l'alésoir:

$$d_{1\min} = d_{1\max} - 0,35 \text{ IT } 7 = 20,017 - 0,008 = \underline{20,009 \text{ mm}}$$

Calcul simple des tolérances admissibles, Maxi et Mini, pour les alésoirs.

Exemple: Tolérance de l'alésage $\varnothing 20 \text{ H } 7$ / Diamètre nominal d_1 de l'alésoir 20 mm



Désignations suivant DIN 1420

Désignation

Pour désigner un alésoir, il faut inscrire l'abréviation ISO de la tolérance après le diamètre nominal. Désignation de l'alésoir avec diamètre nominal $d1 = 20 \text{ mm}$, pour un alésage H 7:

Alésoir 20 H 7 DIN ...
(„ ... „ pour le N° de la DIN
de l'alésoir approprié)

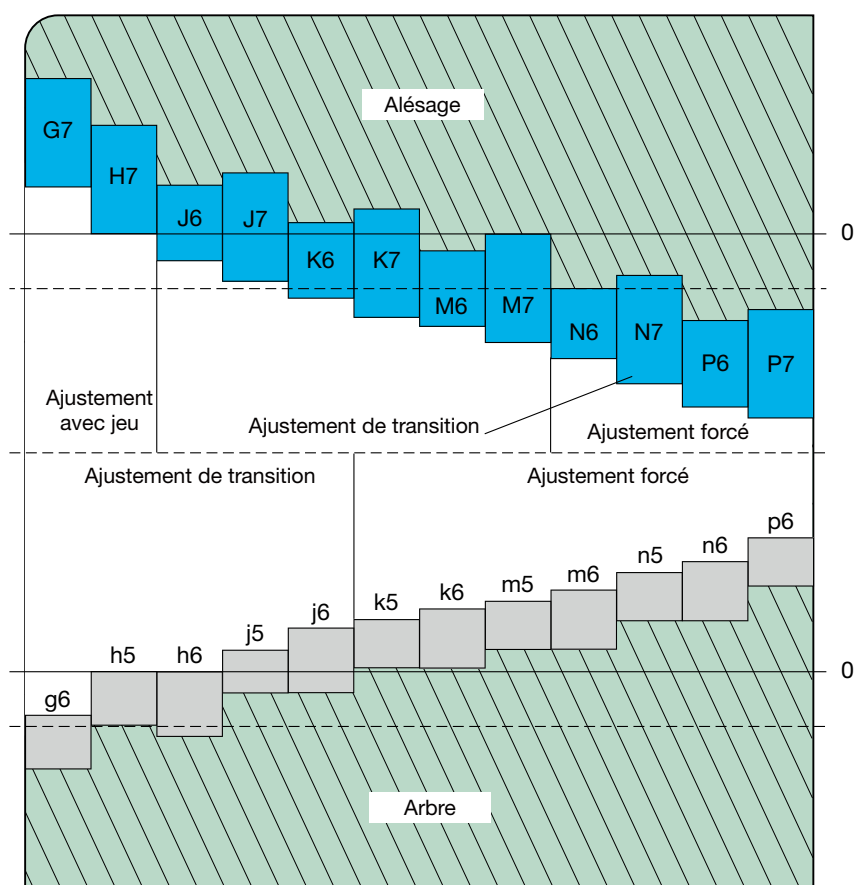
Dans les cas spéciaux, il est nécessaire d'inscrire les cotes maxi. et mini. ; l'abréviation ISO pour la tolérance doit être

remplacée par les limites hautes et basses de tolérance en μm , ex: pour un alésoir avec un diamètre nominal $d1 = 20 \text{ mm}$, tolérance maxi. = $+ (p) 25 \mu\text{m}$ et une tolérance basse = $+ (p) 15 \mu\text{m}$:

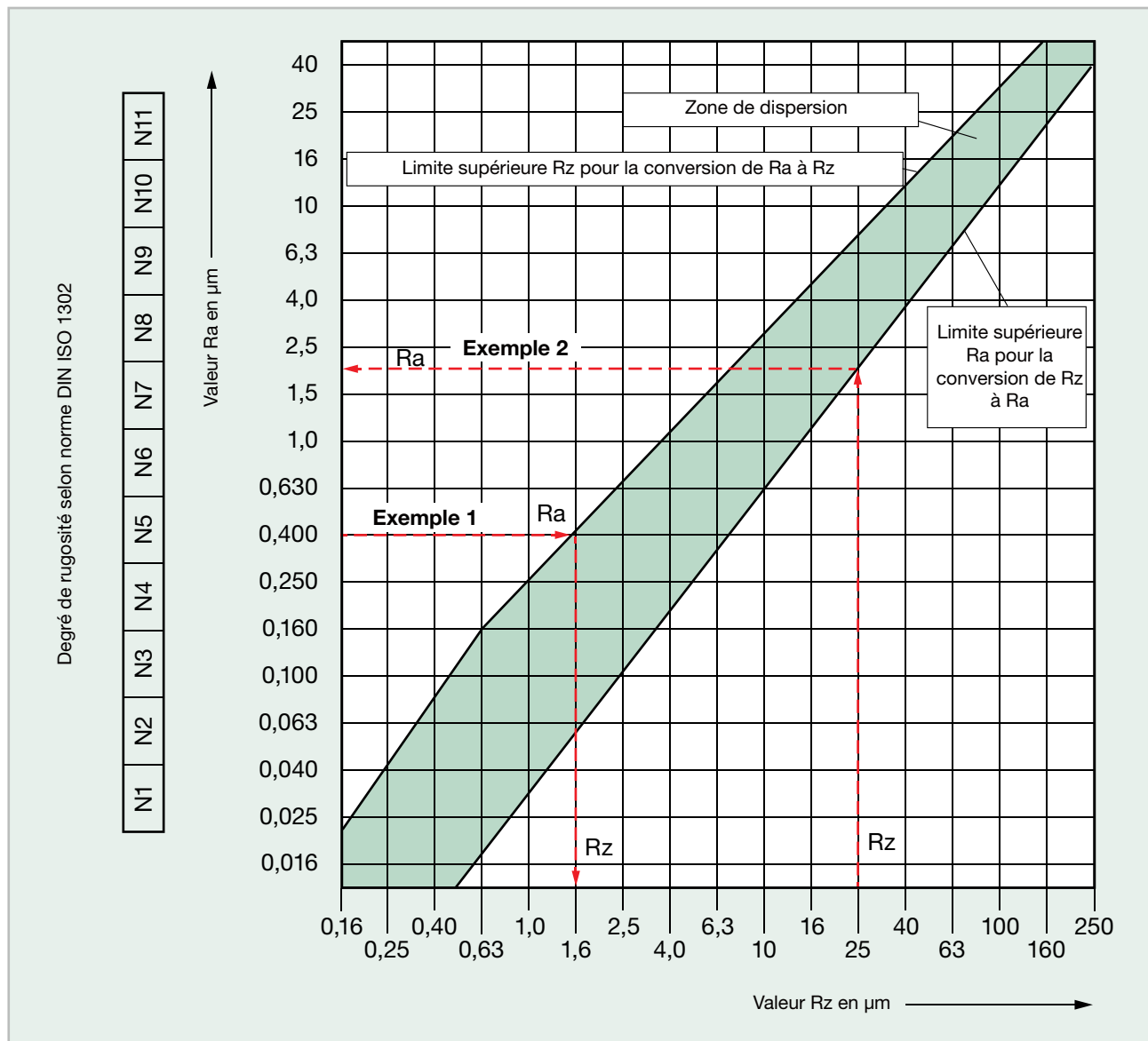
Alésoir 20 p 25 p 15 DIN ...

Sur les désignations, les signes »+« et »-« sont remplacés par les lettres „p“ et „m“, car toutes les machines ne peuvent reproduire ces signes.

Positionnement de la tolérance



Conversions et relations selon norme DIN 47



Exemple 1 : Conversion Ra en Rz

Lors de la comparaison de la rugosité moyenne $Ra = 0,4 \mu\text{m}$ en rugosité moyenne Rz, la valeur Rz est = 1,6.

Exemple 2 : Conversion Rz en Ra

Lors de la comparaison de la rugosité moyenne $Rz = 25 \mu\text{m}$ en rugosité moyenne Ra, la valeur Ra est = 2 μm .

Possibilité d'obtention de qualité de l'état de surface en alésage

Classe de rugosité		N11	N10	N9	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1		
Rugosité moyenne Ra		25	12,5	6,3	3,2	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,05	0,025		
Rugosité déterminée Rz		100	63	40	25	16	10	6,3	4	2,5	1,6	1	0,63	0,25
P	Acier de construction, faiblement allié : Acier de cémentation et d'amélioration													
M	Acier inoxydable et réfractaire													
K	Fonte grise ferritique													
	Fonte grise perlitique													
	Fonte à graphite sphéroïdal ferritique													
	Fonte à graphite sphéroïdal perlitique													
N	Alliages de cuivre, laiton													
	Alliage d'aluminium corroyé													
	Alliage d'aluminium de fonderie Si < 10%													
	Alliage d'aluminium de fonderie Si > 10%													
S	Alliages spéciaux: Inconel													
	Titane, alliage de titane													
H	Acier trempé < 45 HRC													
	Acier trempé > 45 HRC jusqu'à < 63 HRC													

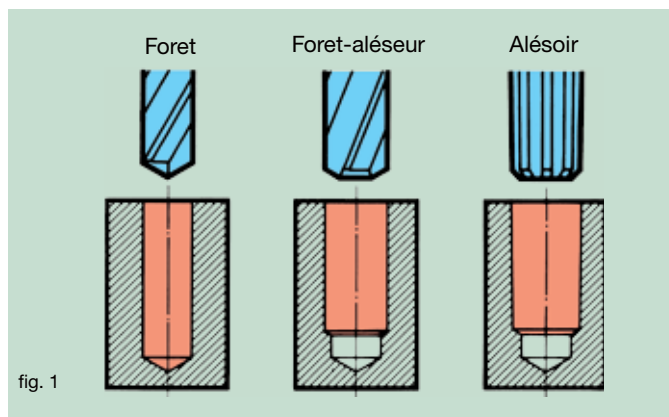
Possibilité d'obtention Plaquettes de coupe

Table de conversion des duretés

Rm (N/mm ²)	HRC	HB30	HV10	Rm (N/mm ²)	HRC	HB30	HV10
240		71	75	1110	35	328	345
255		76	80	1140	36	337	355
270		81	85	1170	37	346	364
285		86	90	1200	38	354	373
305		90	95	1230	39	363	382
320		95	100	1260	40	372	392
335		100	105	1300	41	383	403
350		105	110	1330	42	393	413
370		109	115	1360	43	402	423
385		114	120	1400	44	413	434
400		119	125	1440	45	424	446
415		124	130	1480	46	435	458
430		128	135	1530	47	449	473
450		133	140	1570	48	460	484
465		138	145	1620	49	472	497
480		143	150	1680	50	488	514
495		147	155	1730	51	501	527
510		152	160	1790	52	517	544
530		157	165	1845	53	532	560
545		162	170	1910	54	549	578
560		166	175	1980	55	567	596
575		171	180	2050	56	584	615
595		176	185	2140	57	607	639
610		181	190	2180	58	622	655
625		185	195		59		675
640		190	200		60		698
660		195	205		61		720
675		199	210		62		745
690		204	215		63		773
705		209	220		64		800
720		214	225		65		829
740		219	230		66		864
755		223	235		67		900
770		228	240		68		940
785		233	245				
800	22	238	250				
820	23	242	255				
835	24	247	260				
860	25	255	268				
870	26	258	272				
900	27	266	280				
920	28	273	287				
940	29	278	293				
970	30	287	302				
995	31	295	310				
1020	32	301	317				
1050	33	311	327				
1080	34	319	336				

Choix et applications

L'alésoir est le plus commun des outils de finition, utilisé pour obtenir une bonne géométrie avec une tolérance serrée et un état de surface de qualité supérieure. L'état de surface obtenu est généralement d'un niveau de qualité „finition“ ou „finition fine“ d'environ Ra 0,2 à 6,5 µm suivant DIN 4766. Toutefois Ra 0,5 µm est déjà un bon résultat. La valeur de tolérance est généralement IT 7, mais des tolérances comme IT 6 ou même IT 5 peuvent être réalisées avec des alésoirs spécialement rectifiés pour des cas particuliers ou lorsque les conditions d'usinage permettant d'obtenir de telles qualités sont respectées.



Avant d'aléser, il faut percer un trou avec un foret et en suite usiner avec le foret-alésoir afin de pouvoir terminer l'alésage avec l'alésoir (fig 1). Les perçages obtenus en forage sont difficiles à aléser car la matière est superficiellement écrouie. D'autre part les perçages réalisés par le forage, c'est-à-dire avec des forets 1 lèvre sont déjà de qualité supérieure et ne nécessitent plus un alésage supplémentaire. Nous pouvons vous donner plus de renseignements à ce sujet. N'hésitez pas à nous contacter.

Comment bien choisir un alésoir?

En fonction de leurs applications, nous distinguons les:

- alésoirs à main
- alésoirs machine

Alésoirs à main

Alésoirs à main sont entraînés manuellement par leur carré d'entraînement dans les perçages à aléser, avec un tourne-à-gauche où il est nécessaire d'exercer des forces axiales afin de faire pénétrer l'alésoir.(fig 2) Ces alésoirs sont en HSS, à cause de leur faible valeur de coupe. Pour assurer un meilleur guidage de l'outil, l'entrée de ces alésoirs est assez longue par rapport aux alésoirs machine. Il existe des alésoirs à main cylindriques et coniques.

Les alésoirs expansibles au milieu suivant DIN 859 peuvent être réglés jusqu'à la limite de l'élasticité des aciers rapides, c'est-à-dire environ jusqu'à 1 % du diamètre, par ex: 0,10 mm pour un alésoir de 10 mm de diamètre. Ces alésoirs sont assez fragiles, c'est pourquoi il faut éviter les chocs et débloquer la vis de réglage après l'alésage.

Les alésoirs à réglage rapide peuvent se dilater jusqu'à plusieurs mm. Pour plus de précisions, il est nécessaire de les régler à l'aide d'une bague étalon.

Règle de base pour les alésoirs à main: ne tourner que dans le sens de la coupe, par conséquent jamais dans le sens contraire comme par exemple les tarauds, car les arêtes de coupe se détérioreraient tout de suite.



fig. 2: Alésoir à main conique



fig. 3: Alésoir expansible



fig. 4: Alésoir à lames, à réglage rapide

Les alésoirs machine

Les alésoirs machine, comme leur nom l'indique, ne peuvent être utilisés que sur des machines. Selon les conditions de coupe, les alésoirs sont en acier rapide, carbure monobloc ou carbure à plaquettes rapportées (fig. 5). Ici aussi et sans exception, le choix de l'alésoir dépend de la matière à usiner.



fig. 5: Alésoir machine à plaquettes carbure rapportées

Les alésoirs carbure offrent les avantages suivants:

- Vitesse de coupe et d'avance supérieures
- Usinage économique des matières > 1200 mm² de résistance.
- Longévité de l'outil supérieure à celle des alésoirs en HSS-E.

Choix et applications

Les Alésoirs avec forme spéciale

Les Alésoirs avec forme spéciale et tolérances spéciales sont de plus en plus demandés. Leur fabrication demande un grand savoir faire et des machines modernes. Nous avons les machines et le savoir-faire pour fabriquer les outils, même les plus complexes, de manière économique. Nos ingénieurs sont là pour vous aider, pour solutionner votre cas d'usinage particulier avec un outil de conception optimale.

Une autre différence pour les alésoirs à main comme pour les alésoirs machine est la géométrie de la partie coupante. Les plus usuels et standardisés sont :

- alésoirs à goudures droites
- alésoirs à goudures hélicoïdales, à gauche
- alésoirs à coupe descendante (45°) goudures à gauche

Les alésoirs à goudures hélicoïdales à droite sont assez peu utilisés, ils dégagent les copeaux vers l'arrière, ce qui donne un état de surface de l'alésage insatisfaisant.

Les alésoirs à goudures droites s'utilisent surtout pour les alésages borgnes, car les copeaux n'ont pas de place au fond du perçage et restent dans les goudures avant d'être retirés de l'alésage. Pour tous les autres cas d'usinages spécialement pour les coupes interrompues (rainures de perçage perpendiculaires, inclinées ou autres) il est conseillé d'utiliser des alésoirs à goudures hélicoïdales à gauche qui poussent les copeaux vers la sortie. D'ailleurs ces alésoirs s'utilisent pour les trous débouchants comme pour les trous borgnes, s'il y a assez de place au fond de l'alésage.



fig. 6: Alésoir machine à coupe descendante



fig. 7: Alésoir machine à coupe frontale

Les alésoirs à goudures hélicoïdales à 45° à gauche (fig. 6) sont conçus pour les matières à copeaux longs. Vitesse de coupe et avance plus élevées que pour les autres alésoirs. Pour obtenir un positionnement exact et une rectitude parfaite des alésages profonds, il est conseillé d'utiliser les alésoirs à coupe frontale suivant norme usine (fig. 7). Grâce à la coupe frontale, l'alésoir ne suit pas le perçage mais il le redresse, toutefois cet alésoir doit être guidé par un canon de perçage.



fig. 8: Alésoir machine, avec ébaucheur à plaquettes CW rapportées

Pour obtenir un état de surface de qualité supérieure et une géométrie parfaite, nous recommandons l'utilisation des alésoirs d'ébauche et de finition. Les alésoirs machine avec ébaucheur combinent partie ébauche et finition (fig. 8) et assurent l'alésage en une seule opération.

Le cône trop usé des alésoirs coniques, peut facilement être réaffûté; toutefois il faut détalonner chacune des arêtes de coupe.

Précautions de rangement

Les alésoirs sont des outils de finition, ils sont donc très fragiles. Il faut donc absolument les conserver dans leur emballage d'origine pour les transporter et les entreposer. Vous pourrez alors obtenir de bons résultats d'alésages, une longue durée de vie et une bonne tenue de coupe.

Recommandations spécifiques pour alésage avec alésoirs machine

Alésages borgnes ou débouchants

En principe, lorsqu'il s'agit d'alésage des perçages borgnes, l'on utilise des alésoirs à goujures droites. Ainsi, leur géométrie de coupe favorise, à contresens de la coupe, la bonne évacuation des copeaux, en arrière, vers l'extérieur de l'alésage. Toutefois, pour les alésages débouchants, il est recommandé d'utiliser des alésoirs à goujures hélicoïdales à gauche qui elles, évacuent les copeaux vers l'extérieur de l'alésage dans le sens de la coupe.

Coupe interrompue

Lorsqu'il s'agit de perçages à coupe interrompue, il est recommandé d'utiliser des alésoirs à goujures hélicoïdales qui eux, par rapport aux alésoirs à goujures droites, résistent mieux aux interruptions de la coupe car leur taux de portance est plus élevé et ils ont moins tendance à s'accrocher dans les rainurages ou dans les perçages transversaux. Lorsque le diamètre du perçage transversal est $> 0,25 \times D$, il est aussi possible d'utiliser des alésoirs à goujures hélicoïdales dans les alésages borgnes.

Valeur de la surépaisseur dans le perçage avant l'alésage

Lorsque la valeur de la surépaisseur du perçage avant l'alésage dépasse la valeur moyenne de 0,20 à 0,30 mm, il est recommandé d'utiliser, ou les alésoirs à coupe descendante, ou les alésoirs de chaudronnerie, voire les alésoirs machine en CW pourvus

d'un ébaucheur. Avec ces outils, il est possible d'alésage des perçages avec une surépaisseur beaucoup plus forte, toutefois, de par leur longueur d'entrée très importante et leur grand angle de goujures, il faut éviter leur utilisation dans les alésages borgnes.

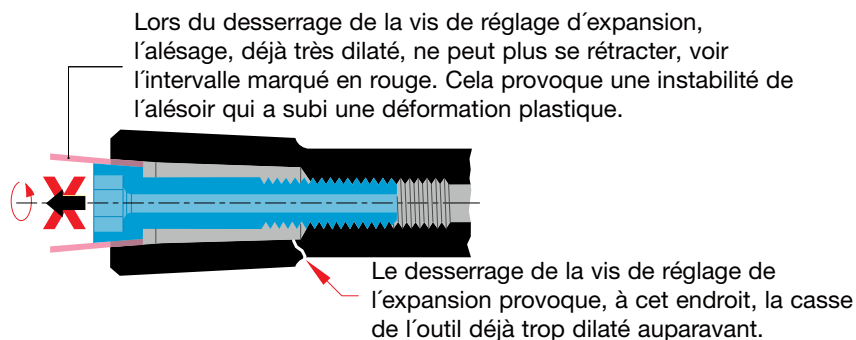
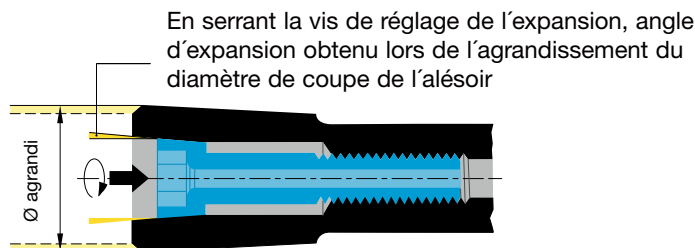
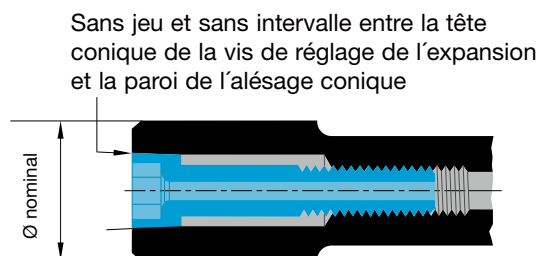
Alésoirs réglables et expansibles

Le diamètre des alésoirs expansibles ne peut qu'augmenter. Si le diamètre d'alésage à réaliser est trop important, il n'est plus possible de le diminuer en desserrant la vis de réglage car la précontrainte ne serait plus assurée. Dans la plupart des cas, sans précontrainte, l'outil se casse systématiquement. Ci – dessous, nous vous démontrons le fonctionnement et les effets de réglage. Lorsque la précontrainte sur l'alésoir est éliminée, il faut absolument de nouveau ajuster et rectifier l'alésoir.

Précision de positionnement d'alésage

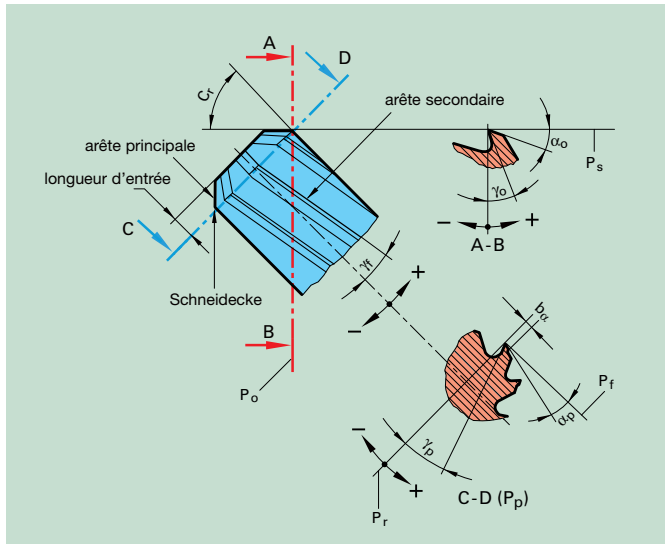
De par la géométrie optimisée de son entrée, l'alésoir à coupe frontale est très souvent la solution idéale pour assurer un alignement précis d'alésage. Ce type d'alésoir ne suit pas le perçage réalisé avant l'alésage. En plus, les alésoirs à coupe frontale sont très souvent utilisés afin de corriger les erreurs d'alignements entre les perçages réalisés et les alésages à réaliser. Sur demande, la Société Hartner réalise des alésoirs à coupe frontale en CW.

Représentation schématique du réglage de l'expansion et des risques de casse de l'outil lors du desserrage de la vis de réglage de l'expansion (représentation excessive)

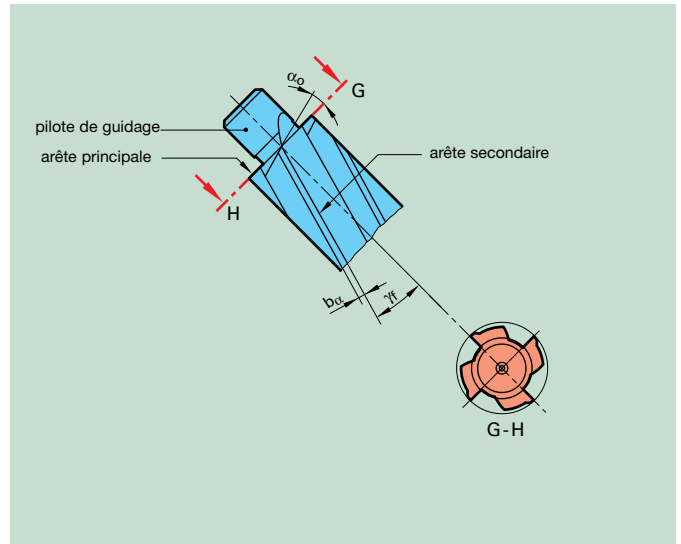


Définitions, dimensions et angles

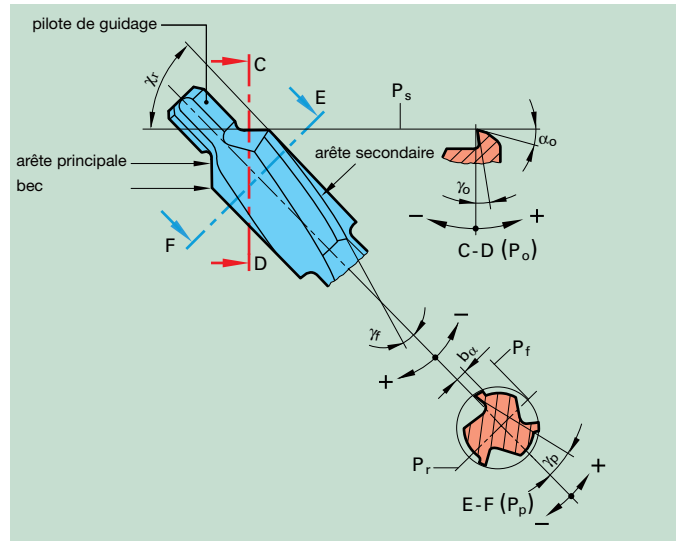
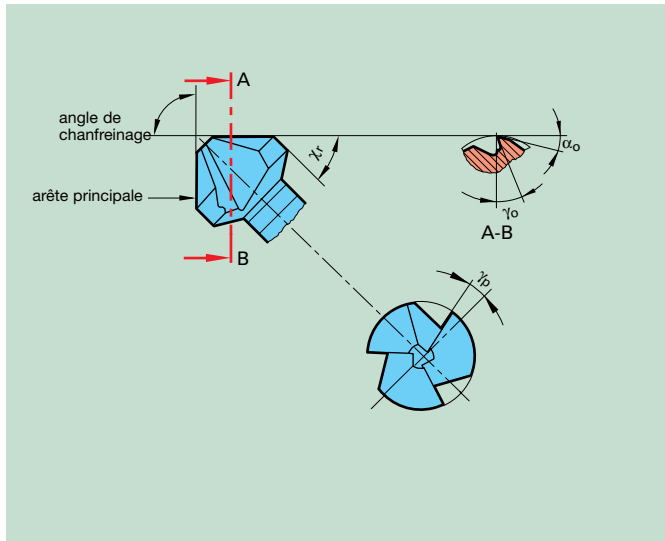
Alésoirs



Fraises à lamer



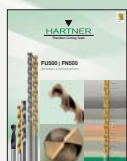
Fraises à chanfreiner



α_o = angle de dépouille de l'arête principale
 α_p = angle de dépouille de l'arête secondaire
 b_α = largeur du listel
 γ_o = angle de coupe de l'arête principale
 γ_f = angle d'hélice
 γ_p = angle de coupe de l'arête secondaire

χ_r = angle d'attaque
 P_o = coupe orthogonale
 P_f = plan théorique de coupe
 P_p = plan de coupe de l'arête secondaire
 P_r = plan de référence
 P_s = plan de coupe principale

Notre programme:



FU 500/FN500



Forets de perçage pour forages profonds



Forets INOX



Multiplex



Microforets



Multiplex HPC



TS-Drills



Automate de gestion d'outils TM



Forets de taraudage



Fraises Haute Performance en CW



TF 100 Multi-Mill



Fraises à chanfreiner

Hartner GmbH

Boîte postale 10 04 27, D-72425 Albstadt

Tel. 0 74 31/1 25-0, Fax 0 74 31/1 25-21 547

www.hartner.de