Le dossier ressource se compose de 14 pages, numérotées de DRESS 1/14 à DRESS 14/14.
Dès qu'il vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
S'il est incomplet, demandez un autre exemplaire au chef de salle.

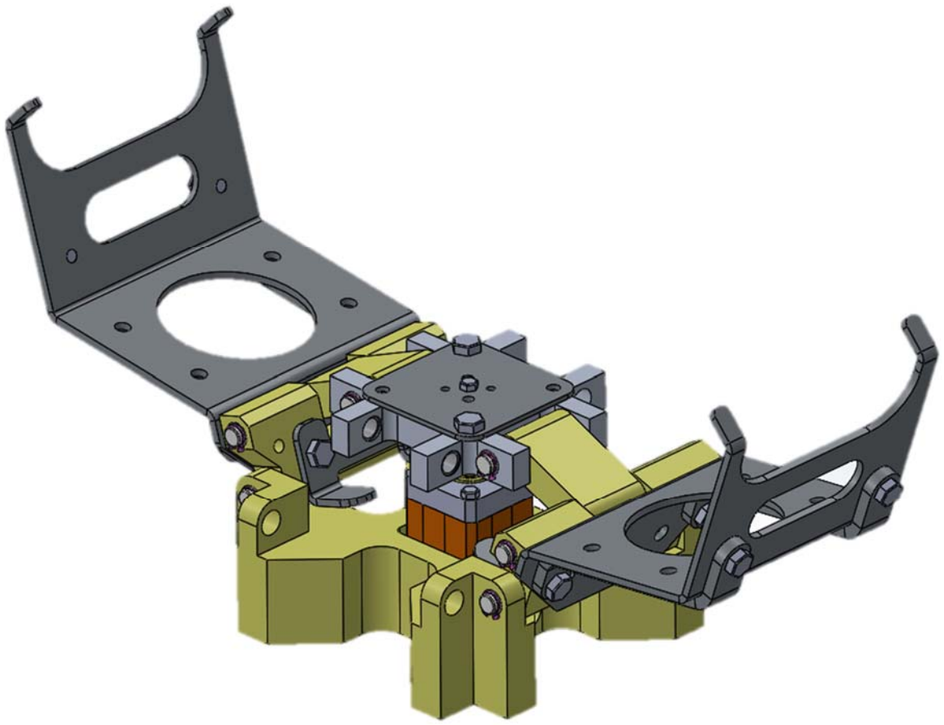
.

DOSSIER RESSOURCE

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

TECHNICIEN EN RÉALISATION DE PRODUITS MÉCANIQUES TRPM

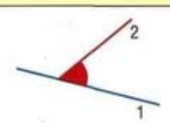
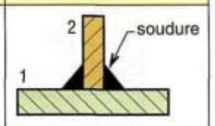
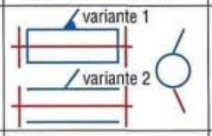
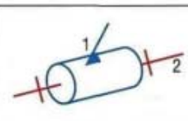
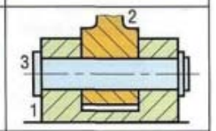
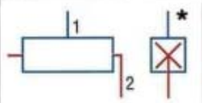
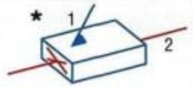
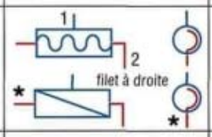
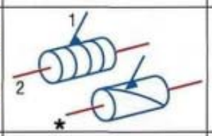
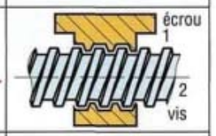
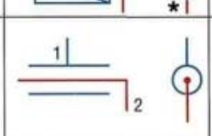
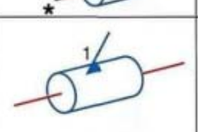
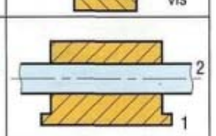
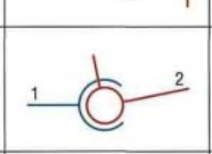
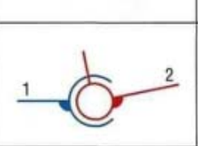
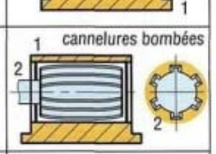
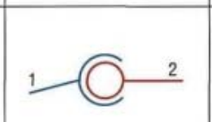
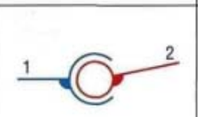
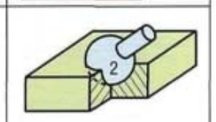
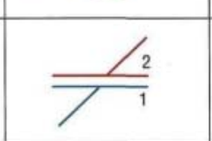
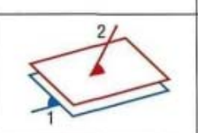
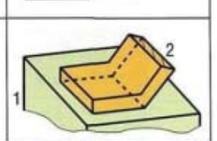
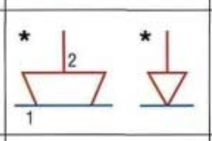
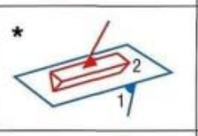
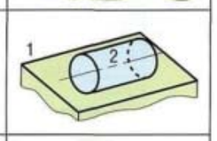
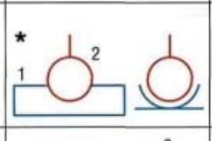
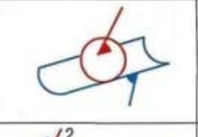
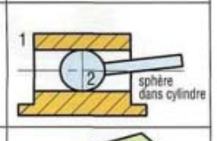
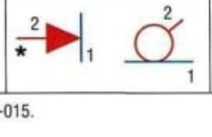
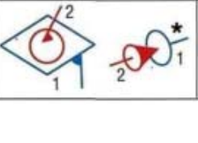
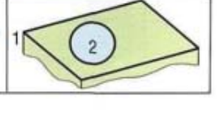
PINCE PNEUMATIQUE



SOMMAIRE

Symboles des liaisons cinématiques & symboles technologiques	DRESS 2
Principaux écarts en micromètres et tolérances générales	DRESS 3
Dossier ressource machine DMG MORI dmu50 et automatisation robot 2 go	DRESS 4
Automatisation AMR	DRESS 5
Extrait catalogue forets HAM	DRESS 6 à 10
Extrait condition de coupe fraises HAM	DRESS 11
Etude graphique de la capabilité machine	DRESS 12 et 13
Tableau d'interprétation des cartes de contrôle	DRESS 14

Symboles des liaisons mécaniques NF EN 23952 / ISO 3952-1 NF EN ISO 3952-1

Nom de la liaison	Translations	Rotations	Degrés de liberté	Principales représentations planes (orthogonales)	Représentation en perspective	Exemple
Encastrement ou liaison fixe	0	0	0			
Pivot	0	1	1			
Glissière	1	0	1			
Hélicoïdale	1 Combinées (fonction du pas)	1	1			
Pivot glissant	1	1	2			
Sphérique ou rotule à doigt	0	2	2			
Rotule ou sphérique	0	3	3			
Appui plan	2	1	3			
Linéaire rectiligne *	2	2	4			
Sphère cylindre ou linéaire annulaire	1	3	4			
Sphère-plan ou ponctuelle	2	3	5			

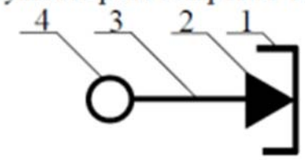
(*) ancienne normalisation NF E 04-015.

2ème partie de la norme (NF E 04-013)

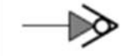
Elle concerne les symboles utilisés sur les contrats de phase pour représenter les éléments d'appui et de maintien des pièces au cours de l'usinage.
Chaque symbole se construit à l'aide de quatre éléments.

Partie Technologique de la norme

Un symbole peut comporter **4** éléments



Cette symbolisation est destinée à définir les types de solutions technologiques à utiliser pour mettre en position et maintenir en position une pièce au cours de sa fabrication

1 – NATURE DU CONTACT AVEC LA SURFACE OU LE TYPE D'APPUI				
Contact ponctuel	Contact surfacique	Contact strié	Pointe fixe	Pointe tournante
				
Contact dégagé	Cuvette	Vé	Palonnier	Orienteur
				

2 – FONCTION DE L'ELEMENT GEOMETRIQUE			
Mise en position Départ de cotation		**Maintien en position** Pré positionnement Opposition aux déformations ou aux vibrations	

3 – NATURE DE LA SURFACE DE LA PIECE			
Surface usinée (un seul trait)		Surface brute (deux traits)	

4 – TYPE DE TECHNOLOGIE				
Appui fixe		Pièce d'appui, touche …		Touche de prélocalisation, détrompeur …
Centrage fixe		Centreur, Broche …		Précentreur …
Système à serrage		Mise en position et serrage concentrique		Bride, Vérin …
Système à serrage concentrique		Mandrin, Pinces expansibles …		Entraîneur (serrage concentrique flottant) …
Système de réglage irréversible		Appui réglable de mise en position…		Appui réglable de soutien …
Système de réglage réversible		Appui réglable…		Antivibreur …
Centrage réversible		Pied conique, Broche conique …		Pied conique, Broche conique …

Tableau des tolérances :

Principaux écarts pour les arbres en micromètres

	6 à 10	10 à 18	18 à 30	30 à 50	50 à 80	80 à 120	120 à 180	180 à 250	250 à 315	315 à 400
d10	-40	-50	-65	-80	-100	-120	-145	-170	-190	-210
	-98	-120	-149	-180	-220	-250	-305	-355	-400	-440
d11	-40	-50	-65	-80	-100	-120	-145	-170	-190	-210
	-130	-160	-195	-240	-290	-340	-395	-460	-510	-570
e7	-25	-32	-40	-50	-60	-72	-85	-100	-110	-125
	-40	-50	-61	-75	-90	-107	-125	-146	-162	-182
e8	-25	-32	-40	-50	-60	-72	-85	-100	-110	-125
	-47	-59	-73	-89	-106	-126	-148	-172	-191	-214
e9	-25	-32	-40	-50	-60	-72	-85	-100	-110	-125
	-61	-75	-92	-112	-134	-159	-185	-215	-240	-265
f6	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50	-56	-62
	-22	-27	-33	-41	-49	-58	-68	-79	-88	-98
f7	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50	-56	-62
	-28	-34	-41	-50	-60	-71	-83	-96	-106	-119
f8	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50	-56	-62
	-35	-43	-53	-64	-76	-90	-106	-122	-137	-151
g5	-5	-6	-7	-9	-10	-12	-14	-15	-17	-18
	-11	-14	-16	-20	-23	-27	-32	-35	-140	-43
g6	-5	-6	-7	-9	-10	-12	-14	-15	-17	-18
	-14	-17	-20	-25	-29	-34	-39	-44	-49	-54
h5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-6	-8	-9	-11	-13	-15	-18	-20	-23	-25
h6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-9	-11	-13	-16	-19	-22	-25	-29	-32	-36
h7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-15	-18	-21	-25	-30	-35	-40	-46	-52	-57
h8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-22	-27	-33	-39	-46	-54	-63	-72	-81	-89
h9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-36	-43	-52	-62	-74	-87	-100	-115	-130	-140
h10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-58	-70	-84	-100	-120	-140	-160	-185	-210	-230
h11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-90	-110	-130	-160	-190	-220	-250	-290	-320	-360
j6	+7	+8	+9	+11	+12	+13	+14	+16	+16	+18
	-2	-3	-4	-5	-7	-9	-11	-13	-16	-18
k5	+7	+9	+11	+13	+15	+18	+21	+24	+27	+29
	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+4	+4	+4
k6	+10	+12	+15	+18	+21	+25	+28	+33	+36	+40
	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+4	+4	+4
m5	+12	+15	+17	+20	+24	+28	+33	+37	+43	+46
	+6	+7	+8	+9	+11	+13	+15	+17	+20	+21
m6	+15	+18	+21	+25	+30	+35	+40	+46	+52	+57
	+6	+7	+8	+9	+11	+13	+15	+17	+20	+21
n6	+19	+23	+28	+33	+39	+45	+52	+60	+66	+73
	+10	+12	+15	+17	+20	+23	+27	+31	+34	+37
p6	+24	+29	+35	+42	+51	+59	+68	+79	+88	+98
	+15	+18	+22	+26	+32	+37	+43	+50	+56	+62

Principaux écarts pour les arbres en micromètres

	6 à 10	10 à 18	18 à 30	30 à 50	50 à 80	80 à 120	120 à 180	180 à 250	250 à 315	315 à 400
D10	+98	+120	+149	+180	+220	+260	+305	+355	+400	+440
	+40	+50	+65	+80	+100	+120	+145	+170	+190	+210
F7	+28	+34	+41	+50	+60	+71	+83	+96	+108	+119
	+13	+16	+20	+25	+30	+36	+43	+50	+56	+62
G6	+14	+17	+20	+25	+29	+34	+39	+44	+49	+54
	+5	+6	+7	+9	+10	+12	+14	+15	+17	+18
H6	+9	+11	+13	+16	+19	+22	+25	+29	+32	+36
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H7	+15	+18	+21	+25	+30	+35	+40	+46	+52	+57
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H8	+22	+27	+33	+39	+46	+54	+63	+72	+81	+89
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H9	+36	+43	+52	+62	+74	+87	+100	+115	+130	+140
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H10	+58	+70	+84	+100	+120	+140	+160	+185	+210	+230
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H11	+90	+110	+130	+160	+190	+210	+250	+290	+320	+360
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H12	+150	+180	+210	+250	+300	+350	+400	+460	+520	+570
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H13	+220	+270	+330	+390	+460	+540	+630	+720	+810	+890
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J7	+8	+10	+12	+14	+18	+22	+26	+30	+36	+39
	-7	-8	-9	-11	-12	-13	-14	-16	-16	-18
K6	+2	+2	+2	+3	+4	+4	+4	+5	+5	+7
	-7	-9	-11	-13	-15	-18	-21	-24	-27	-29
K7	+5	+6	+6	+7	+9	+10	+12	+13	+16	+17
	-10	-12	-15	-18	-21	-25	-28	-33	-36	-40
M7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-15	-18	-21	-25	-30	-35	-40	-46	-52	-57

Principaux écarts pour les tolérances générales en mm

	Dimensions linéaires					Angles cassés Rayons - Chanfreins			Dimensions angulaires Dimensions du coté le plus court			
Classe de précision	**0,5 à 3 inclus**	**3 à 6**	**6 à 30**	**30 à 120**	**120 à 400**	**0,5 à 3 inclus**	**3 à 6**	**> 6**	**Jusqu'à 10**	**10 à 50 inclus**	**50 à 120**	**120 à 400**
f (fin)	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,25	±0,5	±1	±1°	±30'	±20'	±10'
m (moyen)	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,2	±0,5	±1				
c (large)	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±0,4	±1	±2	±1°30'	±1°	±30'	±15'
v (très large)	__	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±0,4	±1	±2	±3°	±2°	±1°	±30'

DOSSIER RESSOURCE MACHINE DMG MORI DMU50



Caractéristiques techniques

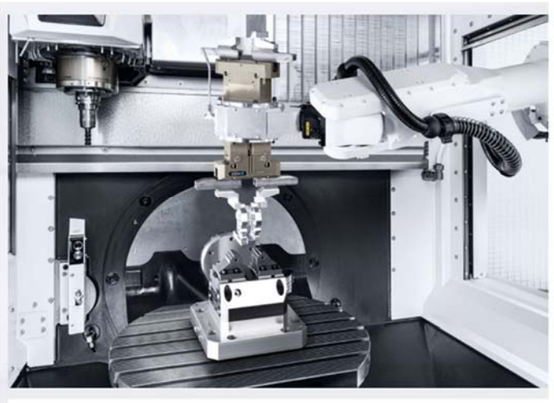
		DMU 50
Aire d'usinage		
Courses X/Y/Z	mm	650/520/475
Entraînement principal (standard)		
Gamme de vitesses	tr/min	20 – 15.000
Puissance (f. d. s. 40/100 %)	kW	21/16
Couple (f. d. s. 40/100 %)	Nm	111/85
Entraînement principal (option)		
Gamme de vitesses	tr/min	20 – 15.000
Puissance (f. d. s. 40/100 %)	kW	46/30
Couple (f. d. s. 40/100 %)	Nm	200/130
Entraînement principal (option)		
Gamme de vitesses	tr/min	20 – 20.000
Puissance (f. d. s. 40/100 %)	kW	35/25
Couple (f. d. s. 40/100 %)	Nm	130/86
Avance		
Vitesse rapide X/Y/Z	m/min	42
Poussée maxi X/Y/Z	kN	4,8
Table birotative		
Surface de bridage	mm	ø 630 × 500
Vitesse axes B/C	tr/min	30*
Charge maxi	kg	300
Domaine de pivotement	Degrés	–35/+110
Magasin d'outils avec double pince		
Postes d'outils	Quantité	30/60**/120**
Longueur d'outil maxi	mm	300
Diamètre d'outil maxi	mm	80/130
Poids d'outil	kg	8

AUTOMATISATION ROBOT 2 GO



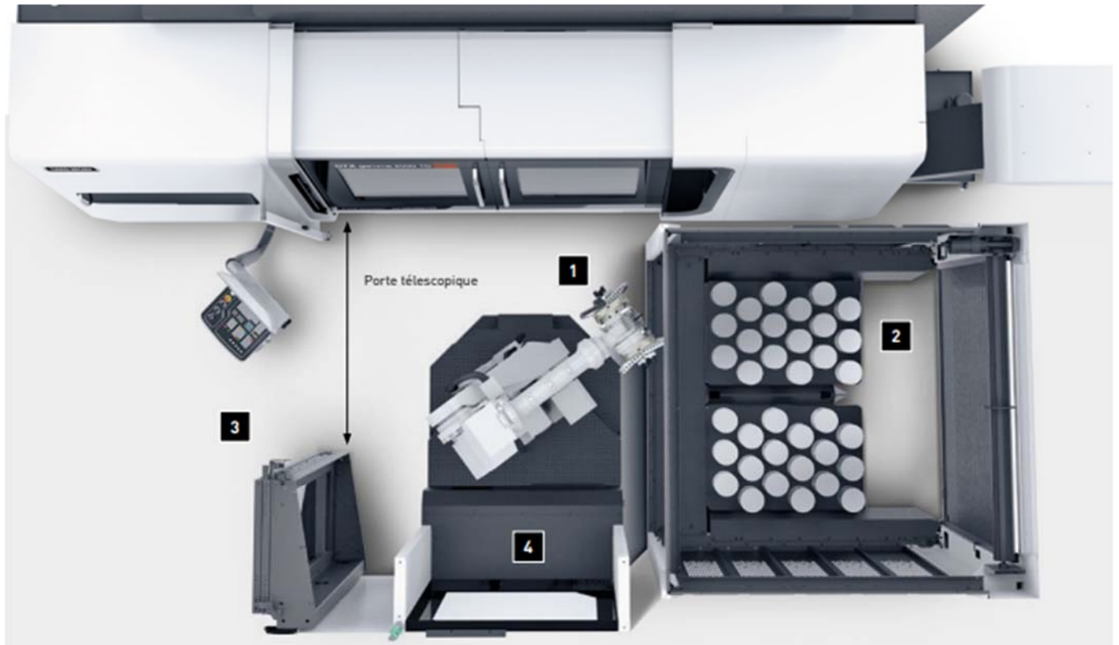
Plateaux de pièces interchangeables pour une flexibilité maximale





ACCESSIBILITÉ TOTALE DE LA MACHINE
GRÂCE AU CHARGEMENT LATÉRAL

+ Construction robuste pour toutes les exigences : **capacité du robot de 25 ou 35 kg au choix**
+ Manutention de **pièces d'une taille de 20 à 200 mm** (autres tailles disponibles en option)
+ **Pince extérieure et intérieure** en standard
+ Possibilité de **plateaux porte-pièces individualisés**
+ **Réduction de la pression** pour les pièces à paroi mince
+ **Excellente accessibilité** au magasin de pièces
+ En option :
  - **Magasin à tiroirs**
  - **Empilage de pièces**
  - **Station d'alignement et de tournage** pour un usinage complet automatisé sur 6 faces



1. Module de base

- Robot
- Armoire électrique
- Carrosserie

2. Module magasin

Version de base pour deux palettes EUR avec volet roulant

- Rotation du module de ±90 degrés pour changer la direction de chargement
- Préparé pour les AGV

3. Porte et système de sécurité flexibles

- Porte télescopique pour une bonne accessibilité à la machine et à l'automatisation
- Variantes d'installation à droite et à gauche

4. Extensions

Espace pour des options telles que :

- Station d'alignement
- Station de tournage



AUTOMATISATION AMR

AMR 2000



Automatisation holistique dans l'atelier

- Solution d'automatisation collaborative avec conception libre de l'aménagement
- Mouvement omnidirectionnel pour un encombrement minimum (rayon de braquage 0 m)
- Base pour des tâches supplémentaires, par exemple manutention des outils, élimination des copeaux, etc.
- Transport de matériel à partir d'europalettes 1 200 x 800 mm
- Poids de transport maximum jusqu'à 2 000 kg
- Sécurité basée sur les technologies Sick et Siemens

AMR 2000 COPEAUX

- Transport autonome de convoyeurs à copeaux
- Ordre de transport automatique à partir de l'ordinateur central
- Extension de l'autonomie des machines-outils
- Le transport de matériel et de copeaux peut être combiné



AMR 2000 MANUTENTION D'OUTILS



- Identification d'outil de série
- Transport autonome et échange d'outils entre les machines et les systèmes de stockage d'outils
- Dimension max. d'outils ø 280 / 400 mm
- Poids d'outil max. 30 kg
- Poids de transport 720 kg (24x30 kg)
- Nombre max. d'outils : 24 pcs

HAM 30-1741

(HAM 285 Superdrill)

Foret hélicoïdal en carbure monobloc
solid carbide spiral drill

3 x D

ACTION SPÉCIALE

Mono | Z 2 | 30° droite | DIN 6537 K

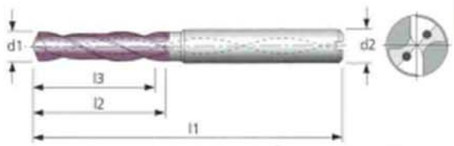
3 x D | Type Usine | 140° | DIN 6535 HAK

MMP | HPC | Fretage possible

DIN 6535 HBK | DIN 6535 HEK

Caractéristiques techniques
- Arête de coupe préparée
- Géométrie de goujure spéciale
- Noyau renforcé
- Angle d'hélice 30°

Engineering data
- *special point ground*
- *special chip flute geometry*
- *reinforced web thickness*
- *30° RH helix*



La production actuelle des outils est réalisée avec le nouveau procédé MMP®
The current production will be changed to the version with MMP®

Matériaux	Alu	Alu > 9% Si	Acier < 800 N/mm²	Acier < 1200 N/mm²	Acier < 1650 N/mm²	Acier < 55 HRC	Acier < 60 HRC	Acier < 68 HRC	INOX < 800 N/mm²	INOX > 800 N/mm²	GG	GGG	Al. hte résistance	Titane	Mat non fer allage Cu	Mat plast et fibre verre	Lub mini	maxi	sans	AIR
30-1741			●	●	●	●			○	○	●	●	○	○			●	●	○	○

Conditions de coupe page /*cutting data available on page – 185*

● Convient très bien/*very suitable* ○ Convient/*limited suitable*

Ø d1 (m7) mm	30-1741 TA-C	l3 mm	l2 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
3	36,90	14	20	62	6
3,1	36,90	14	20	62	6
3,2	36,90	14	20	62	6
3,3	36,90	14	20	62	6
3,4	36,90	14	20	62	6
3,5	36,90	14	20	62	6
3,6	36,90	14	20	62	6
3,7	36,90	14	20	62	6
3,8	36,90	17	24	66	6
3,9	36,90	17	24	66	6
4	36,90	17	24	66	6
4,1	36,90	17	24	66	6
4,2	36,90	17	24	66	6
4,3	36,90	17	24	66	6
4,4	36,90	17	24	66	6
4,5	36,90	17	24	66	6
4,6	36,90	17	24	66	6
4,7	36,90	17	24	66	6
4,8	36,90	20	28	66	6
4,9	36,90	20	28	66	6
5	36,90	20	28	66	6
5,1	36,90	20	28	66	6
5,2	36,90	20	28	66	6
5,3	36,90	20	28	66	6
5,4	36,90	20	28	66	6
5,5	36,90	20	28	66	6
5,6	36,90	20	28	66	6
5,7	36,90	20	28	66	6
5,8	36,90	20	28	66	6
5,9	36,90	20	28	66	6
6	36,90	20	28	66	6
6,1	42,20	24	34	79	8
6,2	42,20	24	34	79	8
6,3	42,20	24	34	79	8
6,4	42,20	24	34	79	8

Ø d1 (m7) mm	30-1741 TA-C	l3 mm	l2 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
6,5	42,20	24	34	79	8
6,6	42,20	24	34	79	8
6,7	42,20	24	34	79	8
6,8	42,20	24	34	79	8
6,9	42,20	24	34	79	8
7	42,20	24	34	79	8
7,1	42,20	29	41	79	8
7,2	42,20	29	41	79	8
7,3	42,20	29	41	79	8
7,4	42,20	29	41	79	8
7,5	42,20	29	41	79	8
7,6	42,20	29	41	79	8
7,7	42,20	29	41	79	8
7,8	42,20	29	41	79	8
7,9	42,20	29	41	79	8
8	42,20	29	41	79	8
8,1	49,60	35	47	89	10
8,2	49,60	35	47	89	10
8,3	49,60	35	47	89	10
8,4	49,60	35	47	89	10
8,5	49,60	35	47	89	10
8,6	49,60	35	47	89	10
8,7	49,60	35	47	89	10
8,8	49,60	35	47	89	10
8,9	49,60	35	47	89	10
9	49,60	35	47	89	10
9,1	49,60	35	47	89	10
9,2	49,60	35	47	89	10
9,3	49,60	35	47	89	10
9,4	49,60	35	47	89	10
9,5	49,60	35	47	89	10
9,6	49,60	35	47	89	10
9,7	49,60	35	47	89	10
9,8	49,60	35	47	89	10
9,9	49,60	35	47	89	10

Prix en € par unité /*all price in €/pcs*
Livrable sans surcoût sur demande avec plat DIN 6535 HB ou HE.
On request shank form DIN 6535 HB or HE available without extra charge.

Exemple de commande/*Order example:*
HAK-Queue/*shank* 30-1741-6,5
HBK-Queue/*shank* 30-1741-6,5-HBK
HEK-Queue/*shank* 30-1741-6,5-HEK

Ø d1 (m7) mm	30-1741 TA-C	l3 mm	l2 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
10	49,60	35	47	89	10
10,1	70,10	40	55	102	12
10,2	70,10	40	55	102	12
10,3	70,10	40	55	102	12
10,4	70,10	40	55	102	12
10,5	70,10	40	55	102	12
10,6	70,10	40	55	102	12
10,7	70,10	40	55	102	12
10,8	70,10	40	55	102	12
10,9	70,10	40	55	102	12
11	70,10	40	55	102	12
11,2	70,10	40	55	102	12
11,5	70,10	40	55	102	12
11,8	70,10	40	55	102	12
12	70,10	40	55	102	12
12,5	90,15	43	60	107	14
12,7	90,15	43	60	107	14
12,8	90,15	43	60	107	14
13	90,15	43	60	107	14
13,5	90,15	43	60	107	14

Ø d1 (m7) mm	30-1741 TA-C	l3 mm	l2 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
13,8	90,15	43	60	107	14
14	90,15	43	60	107	14
14,5	134,35	45	65	115	16
14,8	134,35	45	65	115	16
15	134,35	45	65	115	16
15,5	134,35	45	65	115	16
15,8	134,35	45	65	115	16
16	134,35	45	65	115	16
16,5	442,20	51	73	123	18
17	442,20	51	73	123	18
17,5	442,20	51	73	123	18
18	442,20	51	73	123	18
18,5	558,25	55	79	131	20
19	558,25	55	79	131	20
19,5	558,25	55	79	131	20
20	558,25	55	79	131	20
22	818,70	75	105	165	25

Prix en € par unité /*all price in €/pcs*
Livrable sans surcoût sur demande avec plat DIN 6535 HB ou HE.
On request shank form DIN 6535 HB or HE available without extra charge.

Les tarifs de couleur jaune sont des prix « action » nets.

Exemple de commande/*Order example:*
HAK-Queue/*shank* 30-1741-13,8
HBK-Queue/*shank* 30-1741-13,8-HBK
HEK-Queue/*shank* 30-1741-13,8-HEK

HAM 30-1781

(HAM 286 Superdrill)

Foret hélicoïdal en carbure monobloc — *solid carbide spiral drill*

5 x D

ACTION SPÉCIALE

Mono | Z 2 | 30° droite | DIN 6537 | 5 x D | Type Usine | 140° | DIN 6535 HAK | MMP | | HPC | Fretage possible | DIN 6535 HBK | DIN 6535 HEK

Caractéristiques techniques
- Arête de coupe préparée
- Géométrie de goujure spéciale
- Noyau renforcé
- Angle d'hélice 30°

Engineering data
- *special point ground*
- *special chip flute geometry*
- *reinforced web thickness*
- *30° RH helix*



La production actuelle des outils est réalisée avec le nouveau procédé MMP®
The current production will be changed to the version with MMP®

Matériaux	Alu	Alu >9% Si	Acier <800 N/mm²	Acier <1200 N/mm²	Acier <1600 N/mm²	Acier <55 HRC	Acier <60 HRC	Acier <64 HRC	INOX <800 N/mm²	INOX >800 N/mm²	GG	GGG	Alli. très résistance	Titane	Mat non fer allage Cu	Mat plast et fibre verre	Lub mini	max.	sans	AIR
30-1781			●	●	●	●			○	○	●	●	○	○			●	●	○	○

Conditions de coupe page/*cutting data available on page – 383*

● Convient très bien/*very suitable* ○ Convient/*limited suitable*

Ø d1 (m7) mm	30-1781 TA-C	l3 mm	l2 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
3	40,35	23	28	66	6
3,1	40,35	23	28	66	6
3,2	40,35	23	28	66	6
3,25	40,35	23	28	66	6
3,3	40,35	23	28	66	6
3,4	40,35	23	28	66	6
3,5	40,35	23	28	66	6
3,6	40,35	23	28	66	6
3,7	40,35	23	28	66	6
3,8	40,35	29	36	74	6
3,9	40,35	29	36	74	6
4	40,35	29	36	74	6
4,1	40,35	29	36	74	6
4,2	40,35	29	36	74	6
4,3	40,35	29	36	74	6
4,4	40,35	29	36	74	6
4,5	40,35	29	36	74	6
4,6	40,35	29	36	74	6
4,65	40,35	29	36	74	6
4,7	40,35	29	36	74	6
4,8	40,35	35	44	82	6
4,9	40,35	35	44	82	6
5	40,35	35	44	82	6
5,1	40,35	35	44	82	6
5,2	40,35	35	44	82	6
5,3	40,35	35	44	82	6
5,4	40,35	35	44	82	6
5,5	40,35	35	44	82	6
5,55	40,35	35	44	82	6
5,6	40,35	35	44	82	6
5,7	40,35	35	44	82	6
5,8	40,35	35	44	82	6
5,9	40,35	35	44	82	6
6	40,35	35	44	82	6
6,1	46,45	43	53	91	8

Ø d1 (m7) mm	30-1781 TA-C	l3 mm	l2 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
6,2	46,45	43	53	91	8
6,3	46,45	43	53	91	8
6,4	46,45	43	53	91	8
6,5	46,45	43	53	91	8
6,6	46,45	43	53	91	8
6,7	46,45	43	53	91	8
6,8	46,45	43	53	91	8
6,9	46,45	43	53	91	8
7	46,45	43	53	91	8
7,1	46,45	43	53	91	8
7,2	46,45	43	53	91	8
7,3	46,45	43	53	91	8
7,4	46,45	43	53	91	8
7,5	46,45	43	53	91	8
7,6	46,45	43	53	91	8
7,7	46,45	43	53	91	8
7,8	46,45	43	53	91	8
7,9	46,45	43	53	91	8
8	46,45	43	53	91	8
8,1	54,15	49	61	103	10
8,2	54,15	49	61	103	10
8,3	54,15	49	61	103	10
8,4	54,15	49	61	103	10
8,5	54,15	49	61	103	10
8,6	54,15	49	61	103	10
8,7	54,15	49	61	103	10
8,8	54,15	49	61	103	10
8,9	54,15	49	61	103	10
9	54,15	49	61	103	10
9,1	54,15	49	61	103	10
9,2	54,15	49	61	103	10
9,3	54,15	49	61	103	10
9,4	54,15	49	61	103	10
9,5	54,15	49	61	103	10
9,6	54,15	49	61	103	10

Prix en € par unité /*all price in €/pcs*
Livrable sans surcoût sur demande avec plat DIN 6535 HB ou HE.
On request shank form DIN 6535 HB or HE available without extra charge.

Exemple de commande/*Order example:*
HAK-Queue/*shank* 30-1781-6,2
HBK-Queue/*shank* 30-1781-6,2-HBK
HEK-Queue/*shank* 30-1781-6,2-HEK

Ø d1 (m7) mm	30-1781 TA-C	l3 mm	l2 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
9,7	54,15	49	61	103	10
9,8	54,15	49	61	103	10
9,9	54,15	49	61	103	10
10	54,15	49	61	103	10
10,1	77,15	56	71	118	12
10,2	77,15	56	71	118	12
10,3	77,15	56	71	118	12
10,4	77,15	56	71	118	12
10,5	77,15	56	71	118	12
10,6	77,15	56	71	118	12
10,7	77,15	56	71	118	12
10,8	77,15	56	71	118	12
10,9	77,15	56	71	118	12
11	77,15	56	71	118	12
11,2	77,15	56	71	118	12
11,5	77,15	56	71	118	12
11,8	77,15	56	71	118	12
12	77,15	56	71	118	12
12,1	98,45	60	77	124	14
12,2	98,45	60	77	124	14
12,3	98,45	60	77	124	14
12,4	98,45	60	77	124	14

Ø d1 (m7) mm	30-1781 TA-C	l3 mm	l2 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
12,5	98,45	60	77	124	14
12,7	98,45	60	77	124	14
12,8	98,45	60	77	124	14
13	98,45	60	77	124	14
13,5	98,45	60	77	124	14
13,8	98,45	60	77	124	14
14	98,45	60	77	124	14
14,5	146,85	63	83	133	16
14,8	146,85	63	83	133	16
15	146,85	63	83	133	16
15,1	146,85	63	83	133	16
15,5	146,85	63	83	133	16
15,8	146,85	63	83	133	16
16	146,85	63	83	133	16
16,5	198,20	71	93	143	18
17	198,20	71	93	143	18
17,5	198,20	71	93	143	18
18	198,20	71	93	143	18
18,5	240,35	77	101	153	20
19	240,35	77	101	153	20
19,5	240,35	77	101	153	20
20	240,35	77	101	153	20

Prix en € par unité /*all price in €/pcs*
Livrable sans surcoût sur demande avec plat DIN 6535 HB ou HE.
On request shank form DIN 6535 HB or HE available without extra charge.

Les tarifs de couleur jaune sont des prix « action » nets.

Exemple de commande/*Order example:*
HAK-Queue/*shank* 30-1781-12,5
HBK-Queue/*shank* 30-1781-12,5-HBK
HEK-Queue/*shank* 30-1781-12,5-HEK

HAM 30-1821

(HAM 292 Superdrill)

Foret hélicoïdal en carbure monobloc **8 x D**

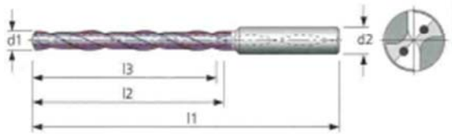
solid carbide spiral drill

ACTION SPÉCIALE

Mono | Z 2 | 30° droite | Norme Usine | 8 x D | Type Usine | 140° | DIN 6535 HAK | MMP | | HPC | Frettage possible | DIN 6535 HBK | DIN 6535 HEK

Caractéristiques techniques
- Arête de coupe préparée
- Géométrie de goujure spéciale
- Noyau renforcé
- Angle d'hélice 30°

Engineering data
- *special point ground*
- *special chip flute geometry*
- *reinforced web thickness*
- *30° RH helix*



La production actuelle des outils est réalisée avec le nouveau procédé MMP®
The current production will be changed to the version with MMP®

Matériaux	Alu	Alu >9% Si	Acier <800 N/mm²	Acier <1200 N/mm²	Acier <1600 N/mm²	Acier <55 HRC	Acier <60 HRC	Acier <66 HRC	INOX <800 N/mm²	INOX >800 N/mm²	GG	GGG	Alt. hte résistance	Titane	Mat non fer alliage Cu	Mat plast et fibre verre	Lub mini	mus.	sans	AIR
30-1821			●	●	●	●			○	○	●	●	○	○			●	●	○	○

Conditions de coupe page / *cutting data available on page* > 183 — ● Convient très bien/ *very suitable* ○ Convient/*limited suitable*

Ø d1 (m7) mm	30-1821 TA-C	l3 mm	l2 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
3	67,90	29	34	72	6
3,1	67,90	29	34	72	6
3,2	67,90	29	34	72	6
3,3	67,90	29	34	72	6
3,4	67,90	29	34	72	6
3,5	67,90	29	34	72	6
3,6	67,90	29	34	72	6
3,7	67,90	29	34	72	6
3,8	67,90	36	43	81	6
3,9	67,90	36	43	81	6
4	67,90	36	43	81	6
4,1	67,90	36	43	81	6
4,2	67,90	36	43	81	6
4,3	67,90	36	43	81	6
4,4	67,90	36	43	81	6
4,5	67,90	36	43	81	6
4,6	67,90	36	43	81	6
4,7	67,90	36	43	81	6
4,8	67,90	48	57	95	6
4,9	67,90	48	57	95	6
5	67,90	48	57	95	6
5,5	67,90	48	57	95	6
6	67,90	48	57	95	6
6,5	94,10	64	76	114	8
6,8	94,10	64	76	114	8

Ø d1 (m7) mm	30-1821 TA-C	l3 mm	l2 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
7	94,10	64	76	114	8
7,5	94,10	64	76	114	8
7,8	94,10	64	76	114	8
8	94,10	64	76	114	8
8,5	110,85	80	95	142	10
9	110,85	80	95	142	10
9,5	110,85	80	95	142	10
10	110,85	80	95	142	10
10,2	141,85	96	114	162	12
10,5	141,85	96	114	162	12
11	141,85	96	114	162	12
11,5	141,85	96	114	162	12
12	141,85	96	114	162	12
12,5	191,35	112	131	178	14
13	191,35	112	131	178	14
13,5	191,35	112	131	178	14
14	191,35	112	131	178	14
14,5	242,75	128	152	203	16
15	242,75	128	152	203	16
15,5	242,75	128	152	203	16
16	242,75	128	152	203	16
16,5	298,05	144	171	222	18
17	298,05	144	171	222	18
17,5	298,05	144	171	222	18
18	298,05	144	171	222	18

Prix en € par unité */all price in €/pcs*
Livrable sans surcoût sur demande avec plat DIN 6535 HB ou HE.
On request shank form DIN 6535 HB or HE available without extra charge.

Les tarifs de couleur jaune sont des prix « action » nets.

Exemple de commande/ *Order example:*
HAK-Queue/*shank* 30-1821-7
HBK-Queue/*shank* 30-1821-7-HBK
HEK-Queue/*shank* 30-1821-7-HEK

HAM 30-1891

(HAM Nirodrill)

Foret hélicoïdal en carbure monobloc **3 x D**
solid carbide spiral drill

ACTION SPÉCIALE

Mono | Z 2 | 30° droite | Norme Usine | 3 x D | Type Usine | 140° | DIN 6535 HA | MMP | HPC | frettage possible | DIN 6535 HB | DIN 6535 HE

Caractéristiques techniques
- Géométrie de goujure spéciale
- Affûtage spécial pour acier inoxydable
- Angle d'hélice 30°

Engineering data
- *special chip flute geometry*
- *special point ground for machining of stainless steel*
- *30° RH helix*



La production actuelle des outils est réalisée avec le nouveau procédé MMP®
The current production will be changed to the version with MMP®

Matériaux	Alu	Alu > 9% Si	Acier < 800 N/mm²	Acier < 1200 N/mm²	Acier < 1600 N/mm²	Acier < 55 HRC	Acier < 60 HRC	Acier < 66 HRC	INOX < 800 N/mm²	INOX > 800 N/mm²	GG	GGG	Alli. frte résistance	Titane	Mat non fer alliage Cu	Mat plast et fibre verre	Lub mini	max.	sans	AIR
30-1891	●	●							●	●	○		○	●	●	○	●	●		○

Conditions de coupe page / *cutting data available on page – 187*

● Convient très bien/*very suitable* ○ Convient/*limited suitable*

Ø d1 (m7) mm	30-1891 TA-CN	l3 mm	l2 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
2	21,20	10	14	46	4
2,2	21,20	10	14	46	4
2,3	21,20	10	14	46	4
2,4	21,20	10	14	46	4
2,5	21,20	10	14	46	4
2,55	21,20	14	20	50	4
2,7	21,20	14	20	50	4
2,8	21,20	14	20	62	6
3	21,20	14	20	62	6
3,3	21,20	14	20	62	6
3,4	21,20	14	20	62	6
3,5	21,20	14	20	62	6
3,7	21,20	14	20	62	6
3,8	21,20	17	24	66	6
4	21,20	17	24	66	6
4,2	21,20	17	24	66	6
4,3	21,20	17	24	66	6
4,5	21,20	17	24	66	6
4,65	21,20	17	24	66	6
4,8	21,20	20	28	66	6
5	21,20	20	28	66	6
5,1	21,20	20	28	66	6
5,5	21,20	20	28	66	6
5,55	21,20	20	28	66	6
5,8	21,20	20	28	66	6
6	21,20	20	28	66	6
6,2	25,70	24	34	79	8
6,5	25,70	24	34	79	8
6,6	25,70	24	34	79	8
6,8	25,70	24	34	79	8

Ø d1 (m7) mm	30-1891 TA-CN	l3 mm	l2 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
6,9	25,70	24	34	79	8
7	25,70	24	34	79	8
7,4	25,70	29	41	79	8
7,5	25,70	29	41	79	8
7,8	25,70	29	41	79	8
8	25,70	29	41	79	8
8,5	29,20	35	47	89	10
8,6	29,20	35	47	89	10
8,8	29,20	35	47	89	10
9	29,20	35	47	89	10
9,3	29,20	35	47	89	10
9,5	29,20	35	47	89	10
9,8	29,20	35	47	89	10
10	29,20	35	47	89	10
10,2	44,40	40	55	102	12
10,35	44,40	40	55	102	12
10,5	44,40	40	55	102	12
11	44,40	40	55	102	12
11,2	44,40	40	55	102	12
11,5	44,40	40	55	102	12
11,8	44,40	40	55	102	12
12	44,40	40	55	102	12
13	55,85	43	60	107	14
13,5	55,85	43	60	107	14
13,8	55,85	43	60	107	14
14	55,85	43	60	107	14
15	72,80	45	65	115	16
16	72,80	45	65	115	16

Prix en € par unité /*all price in €/pcs*
Livrable sans surcoût sur demande avec plat DIN 6535 HB ou HE.
On request shank form DIN 6535 HB or HE available without extra charge.

Les tarifs de couleur jaune sont des prix « action » nets.

Exemple de commande/*Order example:*
HA-Queue/*shank* 30-1891-6,9
HB-Queue/*shank* 30-1891-6,9-HB
HE-Queue/*shank* 30-1891-6,9-HE

HAM 30-1901

(HAM 270 Nirodrill)

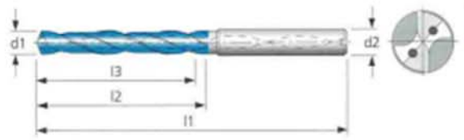
Foret hélicoïdal en carbure monobloc **5 x D**
solid carbide spiral drill

ACTION SPÉCIALE

Mono | Z 2 | 30° droite | DIN 6537 | 5 x D | Type Usine | 140° | DIN 6535 HAK | MMP | HPC | frettage possible | DIN 6535 HBK | DIN 6535 HEK

Caractéristiques techniques
- Géométrie de goujure spéciale
- Affûtage spécial pour acier inoxydable
- Angle d'hélice 30°

Engineering data
- *special chip flute geometry*
- *special point ground for machining of stainless steel*
- *30° RH helix*



La production actuelle des outils est réalisée avec le nouveau procédé MMP®
The current production will be changed to the version with MMP®

Matériaux	Alu	Alu > 9% Si	Acier < 800 N/mm²	Acier < 1200 N/mm²	Acier < 1600 N/mm²	Acier < 55 HRC	Acier < 60 HRC	Acier < 66 HRC	INOX < 800 N/mm²	INOX > 800 N/mm²	GG	GGG	Alli. frte résistance	Titane	Mat non fer alliage Cu	Mat plast et fibre verre	Lub mini	max.	sans	AIR
30-1901	●	●							●	●	○		○	●	●	○	●	●		○

Conditions de coupe page / *cutting data available on page – 188*

● Convient très bien/*very suitable* ○ Convient/*limited suitable*

Ø d1 (m7) mm	30-1901 TA-CN	l3 mm	l2 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
3	42,35	23	28	66	6
3,1	42,35	23	28	66	6
3,2	42,35	23	28	66	6
3,3	42,35	23	28	66	6
3,4	42,35	23	28	66	6
3,5	42,35	23	28	66	6
3,6	42,35	23	28	66	6
3,7	42,35	23	28	66	6
3,8	42,35	29	36	74	6
3,9	42,35	29	36	74	6
4	42,35	29	36	74	6
4,1	42,35	29	36	74	6
4,2	42,35	29	36	74	6
4,3	42,35	29	36	74	6
4,4	42,35	29	36	74	6
4,5	42,35	29	36	74	6
4,6	42,35	29	36	74	6
4,65	42,35	29	36	74	6
4,7	42,35	29	36	74	6
4,8	42,35	35	44	82	6
4,9	42,35	35	44	82	6
5	42,35	35	44	82	6
5,1	42,35	35	44	82	6
5,2	42,35	35	44	82	6
5,3	42,35	35	44	82	6
5,4	42,35	35	44	82	6
5,5	42,35	35	44	82	6
5,55	42,35	35	44	82	6
5,6	42,35	35	44	82	6
5,7	42,35	35	44	82	6
5,8	42,35	35	44	82	6
5,9	42,35	35	44	82	6
6	42,35	35	44	82	6
6,1	48,80	43	53	91	8
6,2	48,80	43	53	91	8

Ø d1 (m7) mm	30-1901 TA-CN	l3 mm	l2 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
6,3	48,80	43	53	91	8
6,4	48,80	43	53	91	8
6,5	48,80	43	53	91	8
6,6	48,80	43	53	91	8
6,7	48,80	43	53	91	8
6,8	48,80	43	53	91	8
6,9	48,80	43	53	91	8
7	48,80	43	53	91	8
7,1	48,80	43	53	91	8
7,2	48,80	43	53	91	8
7,3	48,80	43	53	91	8
7,4	48,80	43	53	91	8
7,5	48,80	43	53	91	8
7,6	48,80	43	53	91	8
7,7	48,80	43	53	91	8
7,8	48,80	43	53	91	8
7,9	48,80	43	53	91	8
8	48,80	43	53	91	8
8,1	56,80	49	61	103	10
8,2	56,80	49	61	103	10
8,3	56,80	49	61	103	10
8,4	56,80	49	61	103	10
8,5	56,80	49	61	103	10
8,6	56,80	49	61	103	10
8,7	56,80	49	61	103	10
8,8	56,80	49	61	103	10
8,9	56,80	49	61	103	10
9	56,80	49	61	103	10
9,1	56,80	49	61	103	10
9,2	56,80	49	61	103	10
9,3	56,80	49	61	103	10
9,4	56,80	49	61	103	10
9,5	56,80	49	61	103	10
9,6	56,80	49	61	103	10
9,7	56,80	49	61	103	10

Prix en € par unité /*all price in €/pcs*
Livrable sans surcoût sur demande avec plat DIN 6535 HB ou HE.
On request shank form DIN 6535 HB or HE available without extra charge.

Les tarifs de couleur jaune sont des prix « action » nets.

Exemple de commande/*Order example:*
HAK-Queue/*shank* 30-1901-6,3
HBK-Queue/*shank* 30-1901-6,3-HBK
HEK-Queue/*shank* 30-1901-6,3-HEK

Ø d1 (m7) mm	30-1901 TA-CN	l3 mm	l2 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
9,8	56,80	49	61	103	10
9,9	56,80	49	61	103	10
10	56,80	49	61	103	10
10,1	81,00	56	71	118	12
10,2	81,00	56	71	118	12
10,3	81,00	56	71	118	12
10,4	81,00	56	71	118	12
10,5	81,00	56	71	118	12
10,6	81,00	56	71	118	12
10,7	81,00	56	71	118	12
10,8	81,00	56	71	118	12
10,9	81,00	56	71	118	12
11	81,00	56	71	118	12
11,1	81,00	56	71	118	12
11,2	81,00	56	71	118	12
11,3	81,00	56	71	118	12
11,4	81,00	56	71	118	12
11,5	81,00	56	71	118	12

Ø d1 (m7) mm	30-1901 TA-CN	l3 mm	l2 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
11,6	81,00	56	71	118	12
11,7	81,00	56	71	118	12
11,8	81,00	56	71	118	12
11,9	81,00	56	71	118	12
12	81,00	56	71	118	12
12,5	103,25	60	77	124	14
12,8	103,25	60	77	124	14
13	103,25	60	77	124	14
13,5	103,25	60	77	124	14
13,8	103,25	60	77	124	14
14	103,25	60	77	124	14
14,5	154,15	63	83	133	16
14,8	154,15	63	83	133	16
15	154,15	63	83	133	16
15,1	154,15	63	83	133	16
15,5	154,15	63	83	133	16
15,8	154,15	63	83	133	16
16	154,15	63	83	133	16

Prix en € par unité /*all price in €/pcs*
Livrable sans surcoût sur demande avec plat DIN 6535 HB ou HE.
On request shank form DIN 6535 HB or HE available without extra charge.

Les tarifs de couleur jaune sont des prix « action » nets.

Exemple de commande/ *Order example:*
HAK-Queue/*shank* 30-1901-11,6
HBK-Queue/*shank* 30-1901-11,6-HBK
HEK-Queue/*shank* 30-1901-11,6-HEK

HAM 30-1941
(HAM 271 Nirodrill)

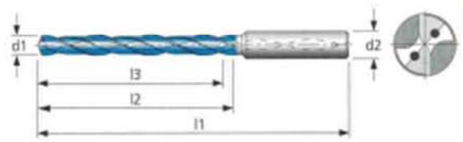
Foret hélicoïdal en carbure monobloc **8 x D**
solid carbide spiral drill

ACTION SPÉCIALE

Mono | Z 2 | 30° droite | Norme Usine | 8 x D | Type Usine | 140° | DIN 6535 HAK | MMP | HPC | Fretage possible | DIN 6535 HBK | DIN 6535 HEK

Caractéristiques techniques
- Géométrie de goujure spéciale
- Affûtage spécial pour acier inoxydable
- Angle d'hélice 30°

Engineering data
- *special chip flute geometry*
- *special point ground for machining of stainless steel*
- *30° RH helix*



La production actuelle des outils est réalisée avec le nouveau procédé MMP®
The current production will be changed to the version with MMP®

Matériaux	Alu	Alu >9% Si	Acier <800 N/mm²	Acier <1200 N/mm²	Acier <1600 N/mm²	Acier <55 HRC	Acier <60 HRC	Acier <62 HRC	INOX <800 N/mm²	INOX >800 N/mm²	GG	GGG	Al. Hte résistance	Titane	Mat. non ferr. alliage Cu	Mat. plast. et fibre verre	Lub. mini	max.	sans	AIR
30-1941	●	●							●	●	○		○	●	●	○	●	●		○

Conditions de coupe page / *cutting data available on page* – 188

● Convient très bien/*very suitable* ○ Convient/*limited suitable*

Ø d1 (m7) mm	30-1941 TA-CN	l3 mm	l2 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
3	67,90	29	34	72	6
3,1	67,90	29	34	72	6
3,2	67,90	29	34	72	6
3,3	67,90	29	34	72	6
3,4	67,90	29	34	72	6
3,5	67,90	29	34	72	6
3,6	67,90	29	34	72	6
3,7	67,90	29	34	72	6
3,8	67,90	36	43	81	6
3,9	67,90	36	43	81	6
4	67,90	36	43	81	6
4,1	67,90	36	43	81	6
4,2	67,90	36	43	81	6
4,3	67,90	36	43	81	6
4,4	67,90	36	43	81	6
4,5	67,90	36	43	81	6
4,6	67,90	36	43	81	6
4,7	67,90	36	43	81	6
4,8	67,90	48	57	95	6
4,9	67,90	48	57	95	6
5	67,90	48	57	95	6
5,1	67,90	48	57	95	6
5,2	67,90	48	57	95	6
5,3	67,90	48	57	95	6
5,4	67,90	48	57	95	6
5,5	67,90	48	57	95	6
5,6	67,90	48	57	95	6
5,7	67,90	48	57	95	6
5,8	67,90	48	57	95	6
5,9	67,90	48	57	95	6
6	67,90	48	57	95	6
6,1	94,10	64	76	114	8
6,2	94,10	64	76	114	8
6,3	94,10	64	76	114	8
6,4	94,10	64	76	114	8

Ø d1 (m7) mm	30-1941 TA-CN	l3 mm	l2 mm	l1 mm	Ø d2 (h6) mm
6,5	94,10	64	76	114	8
6,6	94,10	64	76	114	8
6,7	94,10	64	76	114	8
6,8	94,10	64	76	114	8
6,9	94,10	64	76	114	8
7	94,10	64	76	114	8
7,1	94,10	64	76	114	8
7,2	94,10	64	76	114	8
7,3	94,10	64	76	114	8
7,4	94,10	64	76	114	8
7,5	94,10	64	76	114	8
7,6	94,10	64	76	114	8
7,7	94,10	64	76	114	8
7,8	94,10	64	76	114	8
7,9	94,10	64	76	114	8
8	94,10	64	76	114	8
8,1	110,85	80	95	142	10
8,2	110,85	80	95	142	10
8,3	110,85	80	95	142	10
8,4	110,85	80	95	142	10
8,5	110,85	80	95	142	10
8,6	110,85	80	95	142	10
8,7	110,85	80	95	142	10
8,8	110,85	80	95	142	10
8,9	110,85	80	95	142	10
9	110,85	80	95	142	10
9,1	110,85	80	95	142	10
9,2	110,85	80	95	142	10
9,3	110,85	80	95	142	10
9,4	110,85	80	95	142	10
9,5	110,85	80	95	142	10
9,6	110,85	80	95	142	10
9,7	110,85	80	95	142	10
9,8	110,85	80	95	142	10
9,9	110,85	80	95	142	10
10	110,85	80	95	142	10

Prix en € par unité /*all price in €/pcs*
Livrable sans surcoût sur demande avec plat DIN 6535 HB ou HE.
On request shank form DIN 6535 HB or HE available without extra charge.

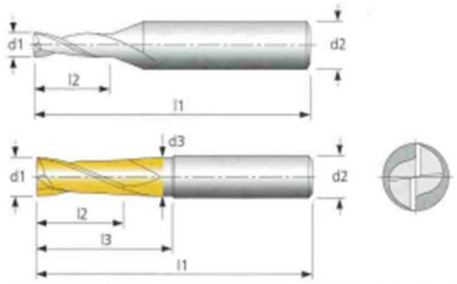
Les tarifs de couleur jaune sont des prix « action » nets.

Exemple de commande/ *Order example:*
HAK-Queue/*shank* 30-1941-6,5
HBK-Queue/*shank* 30-1941-6,5-HBK
HEK-Queue/*shank* 30-1941-6,5-HEK

HAM 40-1040
(HAM 480 / 482 / 484)

Fraise de finition en carbure monobloc
solid carbide end mill

Mono | Z 2 | 30° droite | Norme Usine | Type W | DIN 6535 HA | MMP | Frettage possible



Matériaux	Alu	Alu > 9% Si	Acier < 800 N/mm²	Acier < 1200 N/mm²	Acier < 1600 N/mm²	Acier < 55 HRC	Acier < 60 HRC	Acier < 66 HRC	INOX < 800 N/mm²	INOX > 800 N/mm²	GG	GGG	Al. Hte résistance	Titane	Mat non fer alliage Cu	Mat plast et fibre verre	Lub mini	max.	sans	AIR
40-1040	●	○													●	○	●	●	○	○
40-1041	●	●													○	○	●	●	○	○

● Convient très bien/ very suitable ○ Convient convenment/ limited suitable

HAM 40-1040* / 40-1041

* Outils non revêtus HAM 40-1040: v_c x 0,5 (ca.)
* uncoated tools HAM 40-1040: v_c x 0,5 (ca.)

Matériaux material group	Ø mm	1	2	3			4			5			6			8		
	l2 mm	6**	8**	5	8	12**	8	11	16**	9	13	20**	10	13	25**	12	16	30**
Alu Alliage forgé	v_c (m/min)	180	180	350	320	180	350	320	180	350	320	180	350	320	180	350	320	180
	f_z (mm)	0,007	0,012	0,027	0,025	0,020	0,033	0,030	0,024	0,036	0,033	0,027	0,042	0,038	0,032	0,060	0,054	0,045
	v_f (mm/min)	700	690	2000	1700	760	1840	1530	690	1610	1350	620	1560	1290	610	1670	1370	650
	n (1/min)	=50000	28600	37100	34000	19100	27900	25500	14300	22300	20400	11500	18600	17000	9500	13900	12700	7200
Alu Alliage fonte	v_c (m/min)	145	145	280	255	145	280	255	145	280	255	145	280	255	145	280	255	145
	f_z (mm)	0,006	0,010	0,023	0,021	0,017	0,028	0,026	0,020	0,031	0,028	0,023	0,036	0,032	0,027	0,051	0,046	0,038
	v_f (mm/min)	550	470	1360	1150	520	1250	1040	470	1090	910	420	1060	870	420	1130	930	440
	n (1/min)	46200	23100	29700	27100	15400	22300	20300	11500	17800	16200	9200	14900	13500	7700	11100	10100	5800
Matériaux ferreux Alliage cuivre	v_c (m/min)	110	110	210	190	110	210	190	110	210	190	110	210	190	110	210	190	110
	f_z (mm)	0,007	0,012	0,027	0,025	0,020	0,033	0,030	0,024	0,036	0,033	0,027	0,042	0,038	0,032	0,060	0,054	0,045
	v_f (mm/min)	490	420	1200	1010	470	1100	910	420	960	800	380	930	770	370	1010	820	400
	n (1/min)	35000	17500	22300	20200	11700	16700	15100	8800	13400	12100	7000	11100	10100	5800	8400	7600	4400
Graphite et fibre de verre	v_c (m/min)	115	115	230	210	115	230	210	115	230	210	115	230	210	115	230	210	115
	f_z (mm)	0,009	0,016	0,035	0,033	0,026	0,043	0,039	0,031	0,047	0,043	0,035	0,055	0,049	0,042	0,078	0,070	0,059
	v_f (mm/min)	670	570	1710	1450	630	1570	1300	570	1370	1150	510	1330	1100	510	1440	1180	540
	n (1/min)	36600	18300	24400	22300	12200	18300	16700	9200	14600	13400	7300	12200	11100	6100	9200	8400	4600

Matériaux material group	Ø mm	10			12			14		16			18		20		
	l2 mm	14	22	35**	16	26	40**	18	26	22	32	50**	24	32	26	38	60**
Alu Alliage forgé	v_c (m/min)	350	320	180	350	320	180	350	320	350	320	180	350	320	350	320	180
	f_z (mm)	0,080	0,072	0,058	0,090	0,082	0,065	0,110	0,100	0,120	0,110	0,090	0,145	0,130	0,200	0,180	0,140
	v_f (mm/min)	1780	1470	660	1670	1390	620	1760	1460	1680	1410	650	1800	1480	2240	1840	810
	n (1/min)	11100	10200	5700	9300	8500	4800	8000	7300	7000	6400	3600	6200	5700	5600	5100	2900
Alu Alliage forte	v_c (m/min)	280	255	145	280	255	145	280	255	280	255	145	280	255	280	255	145
	f_z (mm)	0,068	0,061	0,049	0,077	0,070	0,055	0,094	0,085	0,102	0,094	0,077	0,123	0,111	0,170	0,153	0,119
	v_f (mm/min)	1210	990	450	1130	950	420	1200	990	1140	950	440	1230	990	1530	1250	550
	n (1/min)	8900	8100	4600	7400	6800	3800	6400	5800	5600	5100	2900	5000	4500	4500	4100	2300
Matériaux ferreux Alliage cuivre	v_c (m/min)	210	190	110	210	190	110	210	190	210	190	110	210	190	210	190	110
	f_z (mm)	0,080	0,072	0,058	0,090	0,082	0,065	0,110	0,100	0,120	0,110	0,090	0,145	0,130	0,200	0,180	0,140
	v_f (mm/min)	1070	860	410	1010	820	380	1060	860	1010	840	400	1070	880	1320	1080	500
	n (1/min)	6700	6000	3500	5600	5000	2900	4800	4300	4200	3800	2200	3700	3400	3300	3000	1800
Graphite et fibre de verre	v_c (m/min)	230	210	115	230	210	115	230	210	230	210	115	230	210	230	210	115
	f_z (mm)	0,104	0,094	0,075	0,117	0,107	0,085	0,143	0,130	0,156	0,143	0,117	0,189	0,169	0,260	0,234	0,182
	v_f (mm/min)	1520	1250	560	1430	1190	520	1490	1250	1440	1200	540	1550	1250	1920	1540	660
	n (1/min)	7300	6700	3700	6100	5600	3100	5200	4800	4600	4200	2300	4100	3700	3700	3300	1800

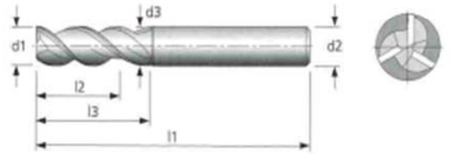
		Alu Alliage forgé	Alu Alliage fonte	Matériaux ferreux Alliage cuivre	Graphite et fibre de verre
	a_p	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D
	a_e	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D
	v_c	x 1	x 1	x 1	x 1
	f_z	x 1	x 1	x 1	x 1
l2**	a_p	0,3 x D	0,3 x D	0,3 x D	0,3 x D
	a_e	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D
	v_c	x 1	x 1	x 1	x 1
	f_z	x 1	x 1	x 1	x 1

		Alu Alliage forgé	Alu Alliage fonte	Matériaux ferreux Alliage cuivre	Graphite et fibre de verre
	a_p	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D
	a_e	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D
	v_c	x 1,1	x 1,1	x 1,1	x 1,1
	f_z	x 1,5	x 1,5	x 1,5	x 1,5

HAM 40-5390

Fraise de finition en carbure monobloc
solid carbide end mill

Mono | Z 3 | 45° droite | Norme Usine | Type W | DIN 6535 HA | MMP | UGV | HPC | Frettage possible | DIN 6535 HB



Matériaux	Alu	Alu > 9% Si	Acier < 800 N/mm²	Acier < 1200 N/mm²	Acier < 1600 N/mm²	Acier < 55 HRC	Acier < 60 HRC	Acier < 66 HRC	INOX < 800 N/mm²	INOX > 800 N/mm²	GG	GGG	Al. Hte résistance	Titane	Mat non fer alliage Cu	Mat plast et fibre verre	Lub mini	max.	sans	AIR
40-5390	●	●													●		○	●	○	○

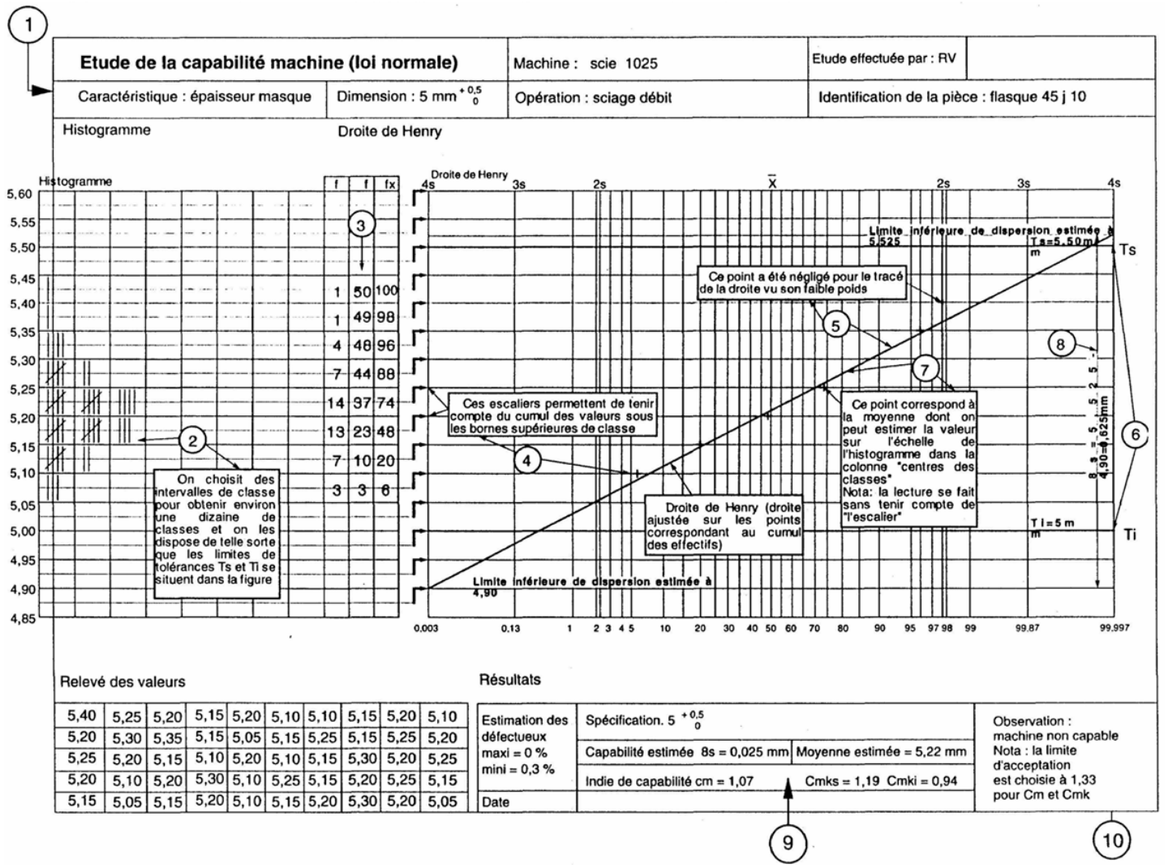
● Convient très bien/ very suitable ○ Convient convenment/ limited suitable

HAM 40-5390

Matériaux material group	Ø mm	3	4	5	6	8	10	12	16	20
Alu Alliage forgé	v_c (m/min)	400	450	500	600	600	600	600	600	600
	f_z (mm)	0,075	0,100	0,120	0,150	0,200	0,250	0,300	0,360	0,400
	v_f (mm/min)	9540	10740	11450	14310	14340	14330	14310	12850	11400
	n (1/min)	42400	35800	31800	31800	23900	19100	15900	11900	9500
Alu Alliage fonte	v_c (m/min)	350	400	450	500	500	500	500	500	500
	f_z (mm)	0,075	0,100	0,120	0,150	0,200	0,250	0,300	0,360	0,400
	v_f (mm/min)	8350	9540	10300	11930	11940	11930	11970	10690	9600
	n (1/min)	37100	31800	28600	26500	19900	15900	13300	9900	8000
Matériaux ferreux Alliage cuivre	v_c (m/min)	300	350	400	400	400	400	400	400	400
	f_z (mm)	0,060	0,080	0,095	0,120	0,160	0,200	0,240	0,300	0,320
	v_f (mm/min)	5720	6700	7270	7630	7630	7620	7630	7200	6140
	n (1/min)	31800	27900	25500	21200	15900	12700	10600	8000	6400

		Alu Alliage forgé	Alu Alliage fonte	Matériaux ferreux Alliage cuivre	l3 = longue/long
	a_p	1,5 x D	1,5 x D	1,5 x D	1,5 x D
	a_e	0,5 x D	0,5 x D	0,2 x D	0,2 x D
	v_c	x 1	x 1	x 1	x 0,75
	f_z	x 1	x 1	x 1	x 0,85
	a_p	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D
	a_e	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D
	v_c	x 0,8	x 0,8	x 0,8	x 0,65
	f_z	x 0,5	x 0,5	x 0,5	x 0,7

ETUDE GRAPHIQUE DE LA CAPABILITE MACHINE



Données

- Echantillon de 50 pièces produites avec une machine stabilisée (aucun réglage et aucune intervention de l'opérateur ne seront effectués pendant l'essai)

- Tableau des valeurs

Besoin

Connaître les valeurs des indices de capabilité machine pour estimer la variabilité de la machine analysée. La connaissance de ces indices permet de vérifier la faisabilité d'une opération de production.

Analyse

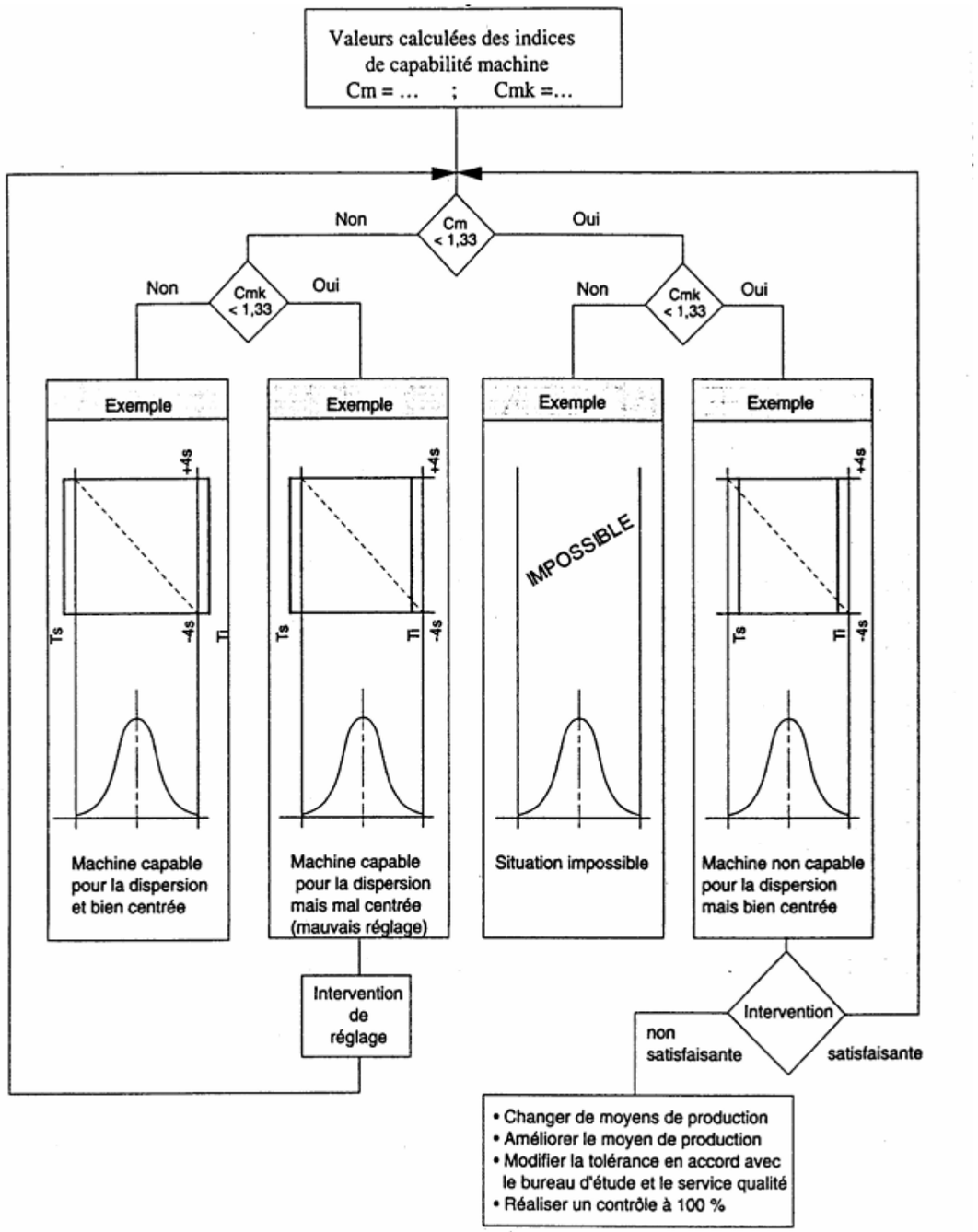
1. Remplir l'en-tête du document
2. Dresser l'histogramme
3. Réaliser les décomptes des valeurs de la fréquence de f en partant du bas de l'histogramme et inscrire ces résultats dans la colonne ∑f. Ensuite calculer le pourcentage correspondant par rapport à l'effectif de votre échantillon, vous devez arriver en haut de la colonne ∑f% à 100%.
4. Porter les points correspondants au pourcentage sur le graphique à partir de l'échelle inférieure.
5. Tracer la droite de HENRY qui passe au milieu des points
6. Tracer les limites de tolérances de la spécification
7. Evaluer la moyenne $\bar{X}$
8. Estimer la capabilité 8s
9. En déduire s et calculer les indices de capabilité

Calculs

cm = (Ts – Ti) / 6s	cmk = mini (Cmki, Cmks)
cmki = ($\bar{X}$ – Ti) / 3s	cmks = (Ts – $\bar{X}$) / 3s

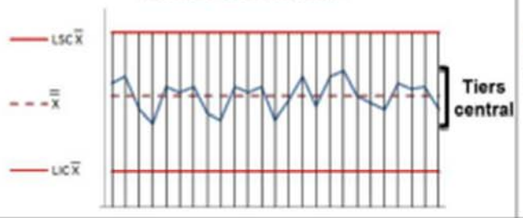
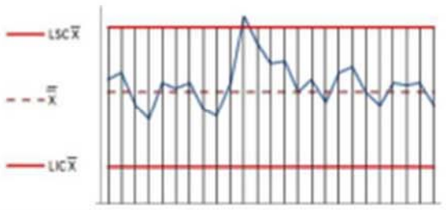
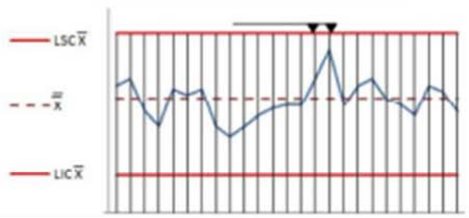
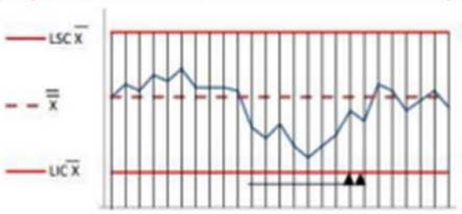
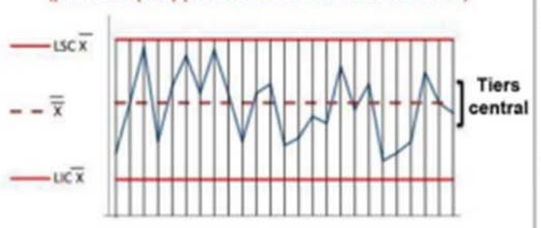
10. Interpréter les résultats
Déclarer si la machine est capable (Capable si cm > 1,33)

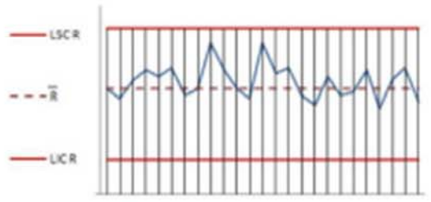
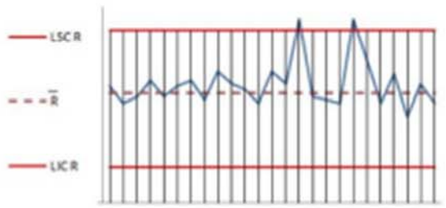
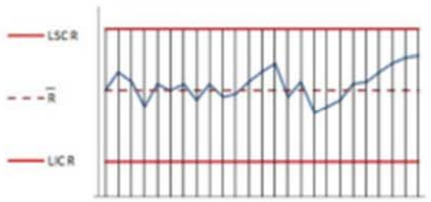
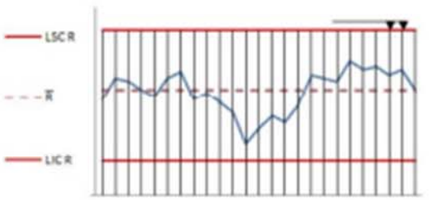
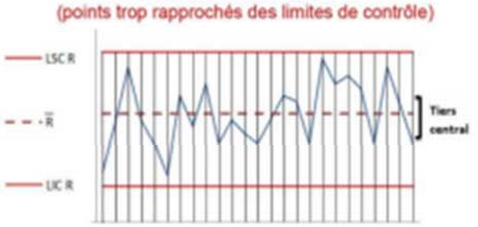
Résultats



Remarques : Il est nécessaire de faire une corrélation entre les représentations graphiques et les événements consignés dans le journal de bord pour trouver des solutions d'amélioration.
L'indice 1,33 constitue l'exigence minimale dans la construction automobile. Certains constructeurs exigent déjà des indices > à 1,67 et l'on s'oriente vers une exigence de 2.

Tableau d'interprétation des cartes de contrôle

Allure du graphique des moyennes	Interprétation
Procédé sous contrôle 	Le procédé est sous contrôle statistique. Le graphique est normal. Règles : - 2/3 des points sont situés dans le tiers central, - 1/3 des points sont situés dans les 2/3 extérieurs.
Procédé non sous contrôle (un point au-delà des limites de contrôle) 	Le procédé n'est pas sous contrôle statistique. La présence d'un ou plusieurs points au-delà de l'une ou l'autre des limites de contrôle constitue une preuve de la présence de causes assignables en ce ou ces points. C'est le signal déclenchant une analyse immédiate. On peut l'interpréter ainsi : - la LC ou le point est faux ; - le procédé « a glissé » (incident isolé) ; - le système de mesure a changé (voir journal de bord).
Procédé non sous contrôle (longues séries en augmentation) 	La présence de tendances inhabituelles peut constituer une preuve de changement de capabilité. Lorsque l'on observe : - 7 points consécutifs d'un même côté de la moyenne, - 7 intervalles consécutifs en augmentation ou diminution régulière, c'est le signe qu'une dérive ou une tendance a commencé dans le procédé.
Procédé non sous contrôle (longues séries au-dessus et au-dessous de la moyenne) 	On marquera le point déclenchant la décision (□). Il est parfois utile de souligner la série depuis son début jusqu'au point de décision (□□). On interprète ainsi : - la moyenne du procédé a changé et peut être encore en cours de changement ; - le système de mesure a changé (voir journal de bord).
Procédé non sous contrôle (points trop rapprochés des limites de contrôle) 	Répartition inhabituelle de points : • (cas de la figure) moins des 2/3 des points sont dans le tiers central, on vérifiera : - qu'il n'y a pas d'erreurs de calcul dans les LC ou dans le tracé ; - l'absence de plusieurs méthodes d'échantillonnage ; • plus de 2/3 des points sont dans le tiers central, on vérifiera : - qu'il n'y a pas d'erreurs de calcul ou de tracé ; - l'absence de plusieurs méthodes d'échantillonnage ; - que les données ont été corrigées ou modifiées.

Allure du graphique des étendues	Interprétation
Procédé sous contrôle 	Le procédé est sous contrôle statistique. Le graphique est normal.
Procédé non sous contrôle (un point au-delà des limites de contrôle) 	Procédé non sous contrôle statistique. La présence d'un ou plusieurs points au-delà de l'une ou l'autre des limites de contrôle constitue une preuve évidente d'absence de contrôle en ce ou ces points. D'autre part une cause assignable est responsable de la valeur extrême observée et ceci doit déclencher le signal d'analyse immédiate de l'opération pour rechercher cette cause. Cela conduit à une action corrective. On interprète de la façon suivante : • un point au-dessus de LSC indique : - une erreur de calcul ou de tracé ; - une variabilité pièce par pièce, ce peut être une augmentation de R de la population ou une aggravation ; • un point en dessous de LIC indique : - une erreur de calcul ou de tracé ; - une diminution de R de la population (amélioration) ; - un changement du système de mesure.
Procédé non sous contrôle (longues séries montantes) 	La présence de tendances inhabituelles peut constituer une preuve de contrôle ou de changement dans la dispersion du procédé. Cela peut constituer le premier avertissement de conditions défavorables qu'il faudra corriger rapidement. Lorsque l'on observe : - des points consécutifs d'un même côté de la moyenne, - des intervalles consécutifs en augmentation ou diminution régulière, c'est le signe qu'un glissement ou une tendance commence.
Procédé non sous contrôle (longues séries au-dessus et au-dessous de l'étendue moyenne) 	On marquera le point déclenchant la décision. Il est parfois utile de souligner la série depuis sont début jusqu'au point de décision (xx). On interprète ainsi : • une série supérieure à R ou croissante : - mauvais fonctionnement du matériel ; - lot de matière moins uniforme ; - changement du système de mesure ; • une série en dessous de R ou décroissante : - dispersion plus faible (condition favorable) ; - changement du système de mesure.
Procédé non sous contrôle (points trop rapprochés des limites de contrôle) 	Le procédé est sous contrôle statistique. Le graphique est normal. Règles : - 2/3 des points sont situés dans le tiers central, - 1/3 des points sont situés dans les 2/3 extérieurs.