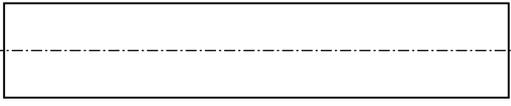
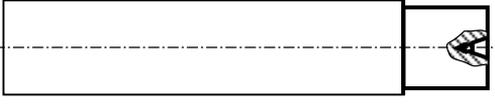
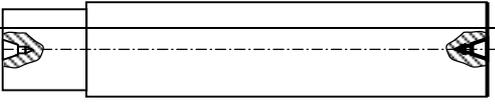
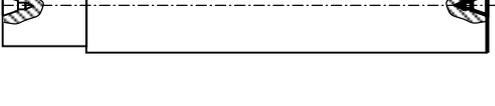
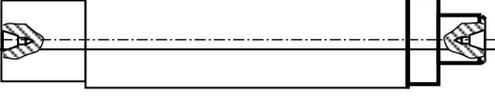
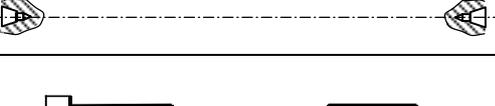
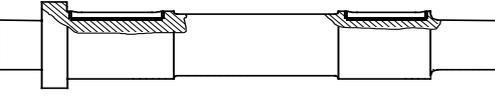
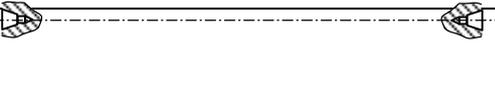
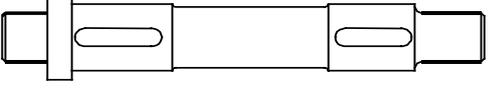
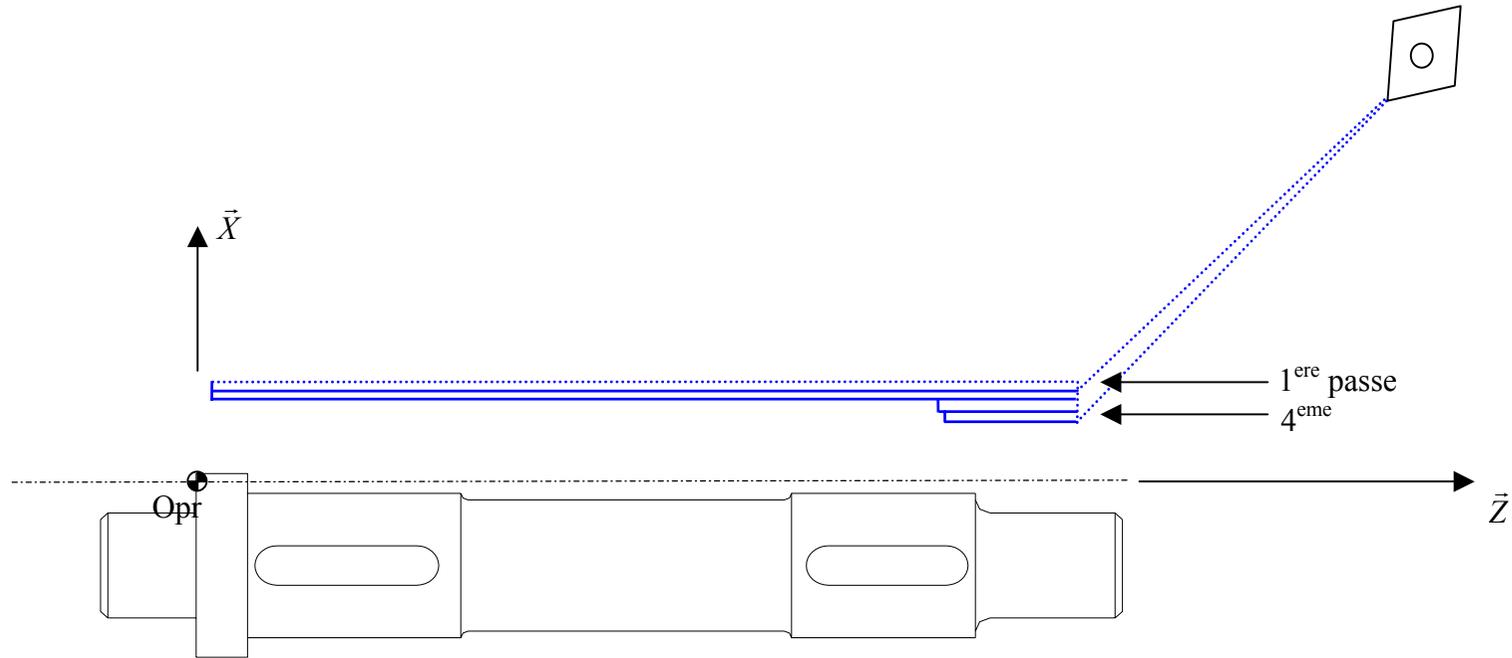


DOCUMENT DAM9

<u>Le processus de fabrication industriel</u>			
N° Ph.	Désignation	Machine outil Observation	Croquis
10	Sciage	Scie alternative	
20	Tournage Dresser P1 Charioter portée de mors Centrer	Tour CN 2 axes Puissance : 11kW Fréquence broche maxi : 6000 tr/min	 
30	Tournage Dresser P4 Centrer	Tour CN 2 axes Puissance : 11kW Fréquence broche maxi : 6000 tr/min	 
40	Tournage 1^{er} coté Charioter C1 P2 Charioter C2 Chanfreiner Ch1	Tour CN 2 axes Puissance : 11kW Fréquence broche maxi : 6000 tr/min	 
50	Tournage 2^{ème} coté Charioter ébauche C3 C4 C5 C6 P3 Charioter finition C3 C4 C5 P3 Chanfreiner Ch2	Tour CN 2 axes Puissance : 11kW Fréquence broche maxi : 6000 tr/min	
60	Fraisage Réaliser les deux rainures de clavette P5 P6 P9 C7 C8 et P7 P8 P10 C9 C10	Centre d'usinage vertical 3 axes Puissance : 5,5 kW Fréquence broche maxi : 10000 tr/min	 
70	Traitement thermique		
80	Rectification Rectification cylindrique C1 et C6	Rectifieuse cylindrique CN	
90	Contrôle final		

DOCUMENT DAM10

N° Phase 50 : cycle d'ébauche paraxial



Opr : Origine de programmation

N°	Désignation de l'opération	Outil	N (tr/min)	Vc (m/min)	f (mm/tr)	Vf (mm/min)
...						
	Chariotage ébauche	Porte plaquette : PCLNL Plaquette : CNMM 12 04 12 PR $r\epsilon=1,2\text{mm}$		173	0.4	
...						

DOCUMENT DAM11

Phase 60 : FRAISAGE

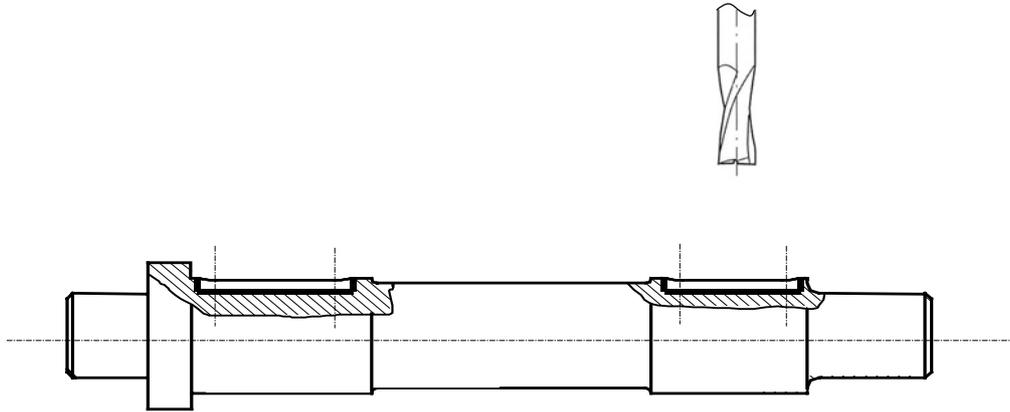
Machine outil : Centre d'usinage vertical 3 axes

Puissance à la broche: 5,5 kW

Fréquence broche maxi : 10000 tr/min

Pièce : Arbre intermédiaire

Dessin

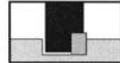


N°	Désignation des opérations	Vc m/min	N tr/min	f mm/tr	Vf mm/min	tc min
601	Réalisation de la rainure R1 a. fraiser en plongée b. ébaucher c. finir					
602	Réalisation de la rainure R2 d. fraiser en plongée e. ébaucher f. finir					

DOCUMENT DAM12

Fraises à rainurer monobloc — MC45

FRAISES A RAINURER

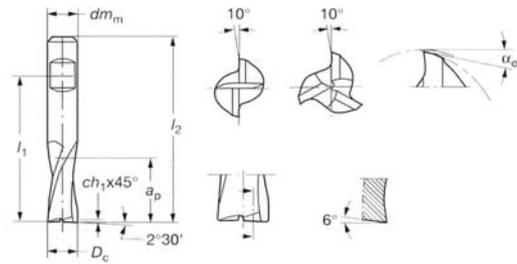


Fraises à rainurer en carbure, diamètres réduits

R216.32N pour le rainurage
R216.33N pour le rainurage



Machines: Centres d'usinage, centres de tournage et fraiseuses
Liquide de coupe: Emulsion ou huile de coupe
Angle d'hélice: -30°
Tolérances: Diamètre d'outil $D_c - h10$
Diamètre de queue $dm_m - h6$



l_1 = longueur à programmer

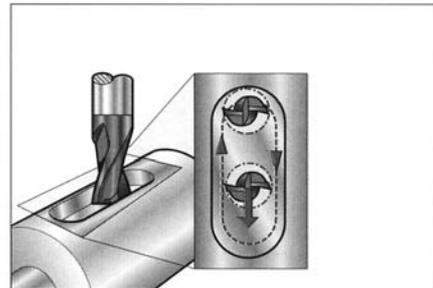
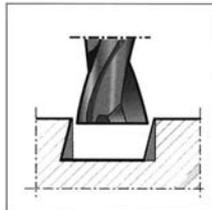
Type de queue	Profil	Référence de commande	Dimensions, mm	Nuance									
				D_c mm		l_1	l_2	Max. a_p ¹⁾	Ø de queue dm_m	α_o	Hélice ²⁾ mm	$ch_1 \times 45^\circ$	MC45
Weldon		3,8 R216.32-03830-BC05N	2	36	54	5	6	8-10	22,4	0,10	☆		
		4,8 R216.32-04830-BC06N	2	36	54	6	6	8-10	28	0,15	☆		
		5,75 R216.32-05830-BC07N	2	36	54	7	6	8-10	35,5	0,15	☆		
		6,75 R216.32-06830-BC08N	2	40	58	8	8	8-10	40	0,15	☆		
		7,75 R216.32-07830-BC09N	2	40	58	9	8	8-10	45	0,15	☆		
		9,7 R216.32-09730-BC11N	2	46	66	11	10	8-10	56	0,25	☆		
		11,7 R216.32-11730-BC12N	2	50,5	73	12	12	8-10	71	0,25	☆		
		13,7 R216.32-13730-BC14N	2	52,5	75	14	14	8-10	80	0,25	☆		
15,7 R216.32-15730-BC16N	2	58	82	16	16	8-10	90	0,25	☆				

Pour exécuter une rainure de clavette de bonne qualité

Du fait de la direction des forces de coupe et de la flexion de l'outil, une rainure fraisée en une seule passe ne sera pas d'équerre à 100%.

Pour obtenir un maximum de précision et de rendement, la solution consiste à utiliser une fraise à rainurer réduite et à effectuer l'opération en deux passes, comme suit:

1. Fraisage de rainure de clavette: ébauche dans le plein.
2. Fraisage latéral: finition sur toute la longueur de la rainure en fraisage en opposition pour réaliser des angles parfaitement droits.



SANDVIK
Coromant

DOCUMENT DAM13



INFORMATIONS TECHNIQUES

Conditions de coupe — rainurage

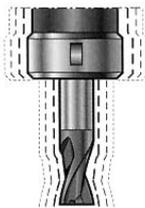
Recommandations de départ pour les fraises à rainurer en carbure monobloc MC45

MC45		Ebauche						Finition									
Matières		Vitesse de coupe (v_c) = m/min		Avance de table, v_f = mm/min						Vitesse de coupe (v_c) = m/min		Avance de table, v_f = mm/min					
CMC ¹⁾ N°		HB															
ISO P																	
01.1	Acier non allié	150	200	1140	860	980	650	300	6300	4200	3150	2100	4200				
01.2		225	150	850	640	730	490	250	2760	2120	1590	1060	2120				
02.1	Acier faibl. allié	250	150	850	640	730	490	250	2760	2120	1590	1060	2120				
02.2		350	100	510	380	440	290	150	1720	1150	860	580	1150				
02.2		HRC50	40	120	90	100	70	60	570	380	280	190	380				
03.11	Acier fort. allié	350	60	200	250	250	200	100	1150	770	580	390	480				
03.12		250															
03.11		HRC50	40	120	90	100	70	60	570	380	280	190	380				
ISO M																	
05.11	Aciers inoxydables	300	100	510	380	440	290	150	1720	1150	860	580	1150				
05.21		250	60	200	250	250	200	100	1150	770	580	390	480				
05.51		225															
20.22	Alliages réfractaires	300	40	120	90	100	70	60	570	380	280	190	380				
23.22	Alliages de titane	235	60	200	250	250	200	100	1150	770	580	390	480				
ISO K																	
07.1	Fonte	130															
08.2		245	100	510	380	440	290	150	1720	1150	860	580	1150				
09.1	Fonte nodulaire GS	250															
08.1	Fonte grise	180	150	850	640	730	490	250	2760	2120	1590	1060	2120				
30.21	Alliages d'aluminium	100	200	1140	860	980	650	300	6300	4200	3150	2100	4200				
30.12		100	<3000	$f_z = \frac{D_c}{100}$				<3000	$f_z = \frac{D_c}{100}$								
30.3																	

Perçage avec les fraises en MC45 et en Coronite

Utiliser la vitesse de coupe recommandée pour le fraisage ébauche, et une avance de table égale à 25% de la valeur recommandée.

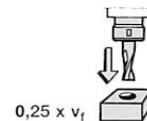
En cas de problèmes de vibrations:



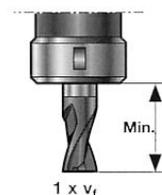
0,7 x v_c

S'il se produit des vibrations, celles-ci peuvent être éliminées en réduisant la profondeur de coupe et/ou la vitesse de coupe.

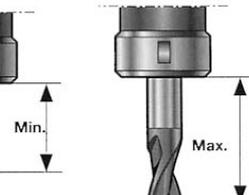
S'il n'est pas possible d'éviter un long porte-à-faux, ou si la profondeur de coupe est supérieure aux valeurs indiquées ci-dessus, diminuer l'avance de table.



0,25 x v_f



1 x v_f



0,7 x v_f

DOCUMENT DAM14

Symbolisation technologique (d'après la norme NF E 04-013)

Document DF6

Symbolisation technologique d'après la norme NF E 04-013

Tableau 1		Tableau 2					
Nature de la surface de contact	Symbole	Fonctions des éléments technologiques	Symbole				
Surface usinée		Mise en position rigoureuse	<table border="1" style="font-size: small;"> <tr> <th style="width: 50%;">Vue de face</th> <th style="width: 50%;">Vue projetée</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"> Centreur complet dégagé </td> </tr> </table>	Vue de face	Vue projetée		 Centreur complet dégagé
Vue de face	Vue projetée						
	 Centreur complet dégagé						
Surface brute		Départ de cotation					
		Maintien en position Prépositionnement Opposition aux déformations, vibrations					

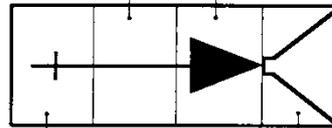
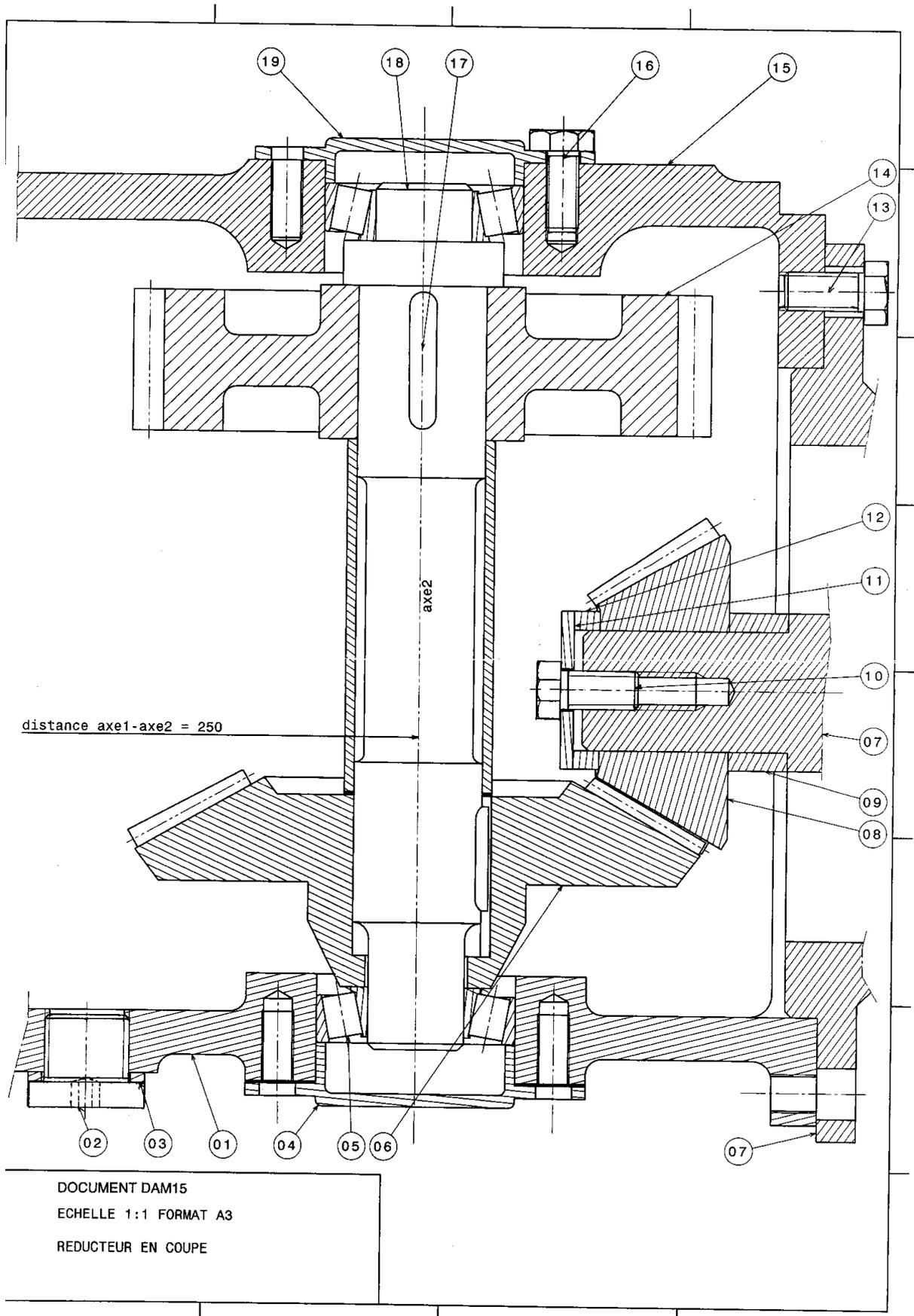


Tableau 3	Tableau 4																		
Types de technologie des éléments	Nature du contact avec la surface et/ou du type d'appui																		
Appui fixe																			
Centrage fixe																			
Centrage réversible																			
Système à serrage																			
Système à serrage concentrique																			
Système de soutien réversible																			
Système de soutien irréversible																			
	<table border="1" style="font-size: small;"> <tr> <td>Contact ponctuel</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td>Contact surfacique (plan ou cylindrique)</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td>Contact strié</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td>Contact dégagé</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td>Cuvette</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td>Vé</td> <td style="text-align: center;"> ou </td> </tr> <tr> <td>Palonnier</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td>Pointe fixe</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td>Pointe tournante</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </table>	Contact ponctuel		Contact surfacique (plan ou cylindrique)		Contact strié		Contact dégagé		Cuvette		Vé	ou	Palonnier		Pointe fixe		Pointe tournante	
Contact ponctuel																			
Contact surfacique (plan ou cylindrique)																			
Contact strié																			
Contact dégagé																			
Cuvette																			
Vé	ou																		
Palonnier																			
Pointe fixe																			
Pointe tournante																			

Exemples de symboles composés (tableaux 5 et 6)

Dispositif et fonction	Symbole	Dispositif et fonction	Symbole			
Contact surfacique fixe de départ de cote ou de mise en position sur une surface usinée.		Palonnier de bridage possédant des mors striés sur une surface brute.				
Entraîneur à serrage concentrique flottant sur une surface brute.		Vé fixe de départ de cote ou de mise en position sur une surface usinée.				
Contact ponctuel fixe de départ de cote ou de mise en position sur une surface brute.		Orienteur de départ de cote ou de mise en position angulaire sur une surface usinée avec des touches bombées.				
Contact dégagé fixe de départ de cote ou de mise en position sur une surface brute.		Appui de soutien à réglage irréversible.				
Cuvette de départ de cote ou de mise en position sur une surface usinée.		Centrage éclipable de mise en position sur une surface usinée.				
Pointe fixe de départ de cote ou de mise en position sur une surface usinée.		Vé fixe long de départ de cote ou de mise en position sur une surface brute.				
Pointe tournante de poupée mobile de maintien en position.		<table border="1" style="font-size: small;"> <tr> <td style="width: 50%;">Eclipable</td> <td style="width: 50%; text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td>Vé long</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </table>	Eclipable		Vé long	
Eclipable						
Vé long						

Remarque : Dans certains cas on peut compléter le symbole par une brève indication écrite.



DOCUMENT DAM15

ECHELLE 1:1 FORMAT A3

REDUCTEUR EN COUPE