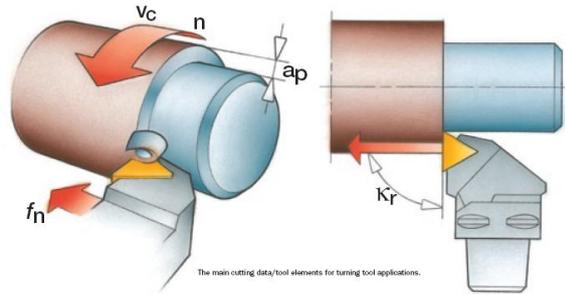
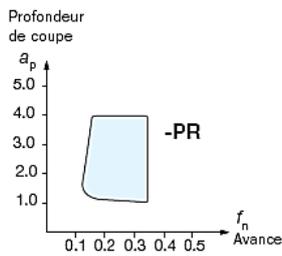


Le bureau d'étude a modifié la nature du matériau de l'embout. La nouvelle nuance retenue est: 55 Cr 3

Le fabricant Sandvik Coromant nous propose pour l'ébauche la plaquette définie ci-dessous:

Non réversible

CCMT 09 T3 08-PR
 $a_p = 1,0 - 4,0$ mm
 $f_n = 0,12 - 0,35$ mm/tr



CONDITIONS FAVORABLES



Coupe continue
 Pièce pré-usinée ou légère croûte de forgeage.

AVANCES NORMALES



-PR / GC4015

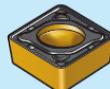
Choix de base

CONDITIONS MOYENNES



Applications générales.

AVANCES NORMALES



-PR / GC4225

CONDITIONS DÉFAVORABLES



• Coupe intermittente
 • Vitesses de coupe réduites
 • Forte croûte de forgeage.

AVANCES NORMALES



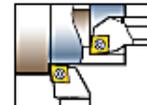
-PR / GC4235

ISO/ANSI

P R

EBAUCHE DES ACIERS

Plaquettes à forme de base positive



RÉFÉRENCE DE COMMANDE		CONDITIONS DE COUPE, CMC 02.1 / 180 HB						
Non réversible	 r_s	○	◐	●	Vitesses de coupe v_c (m/min)			
		GC4015	GC4225	GC4235	GC4015	GC4225	GC4235	
		Profondeur de coupe a_p mm	Avance f_n mm/tr					
	CCMT 06 02 08-PR	☆		★	1.6 (0.8-3.2)	0.19 (0.09-0.26)	460	245
	09 T3 08-PR	☆	★	☆	2 (1-4)	0.25 (0.12-0.35)	425	365 225
	09 T3 12-PR		★	☆	2 (1.2-4)	0.3 (0.14-0.42)	345	210
	DCMT 11 T3 08-PR	☆	★	☆	2 (1-4)	0.25 (0.12-0.35)	425	365 225
	11 T3 12-PR	☆	★	☆	2 (1.2-4)	0.3 (0.14-0.42)	395	345 210
	SCMT 09 T3 08-PR	☆	★	☆	2 (1-4)	0.25 (0.12-0.35)	425	365 225
	09 T3 12-PR		★	☆	2 (1.2-4)	0.3 (0.14-0.42)	345	210
	TCMT 11 03 08-PR	☆	★	☆	1.5 (0.75-3)	0.21 (0.1-0.3)	450	390 235
	11 03 12-PR		★	☆	1.5 (0.9-3)	0.26 (0.12-0.36)	360	
	16 T3 08-PR	☆	★	☆	2 (1-4)	0.25 (0.12-0.35)	425	365 225
	16 T3 12-PR	☆	★	☆	2 (1.2-4)	0.3 (0.14-0.42)	395	345 210
	VBMT 16 04 08-PR	☆	★	☆	1.8 (0.9-3.6)	0.23 (0.11-0.32)	435	380 230
	16 04 12-PR	☆	★	☆	1.8 (1.1-3.6)	0.27 (0.13-0.38)	410	360 215

Nouvelles conditions de coupe:

v_c en m/mn =

Profondeur de coupe a_p =

f_n en mm/tr =

Choisir dans la documentation suivante le porte-plaquette correspondant:

CoroTurn® 107 à fixation par vis

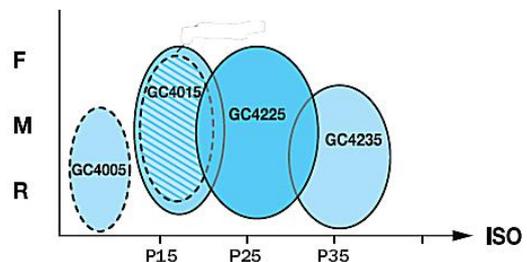
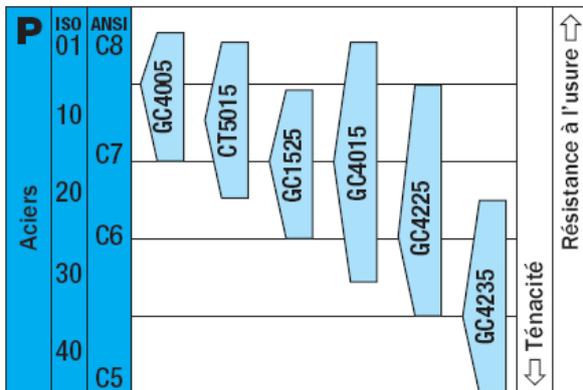
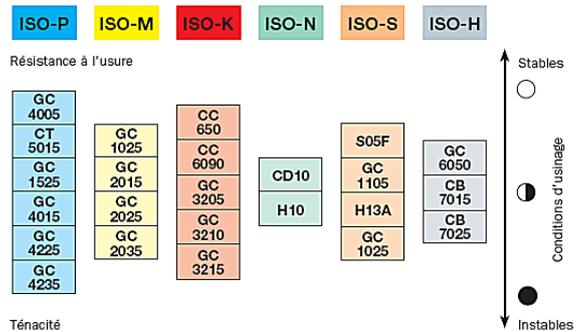
Version à droite illustrée

Plaque	Référence de commande	Dimensions, mm							Tournage	Nm
		a_r	h	h_1	b	l_1	l_3	f_1		
06	SCLCR/L 0808D06	-	8	6	6	60	13	10	0.4	7IP 0.9
	1010E06	-	10	10	10	70	13	12	0.4	
C 09	SCLCR/L 1212F09-M	-	12	12	12	80	19.5	16	0.8	15IP 3.0
	1616H09	-	16	16	16	100	16	20	0.8	
	2020K09	-	20	20	20	125	16	25	0.8	

Il vous est demandé également de définir la nuance ISO qui correspond à la nuance constructeur que vous avez retenue.

CMC ⁽¹⁾	Grande Bretagne		Suède	USA	Allemagne	France	
	Standard						
	BS	EN	SS	AISI/SAE	W.-nr.	DIN	AFNOR
ISO P 02.1	4360 43C	-	1412	A573-81	1.0144	S275J2G3	E 28-3
	4360 50B	-	2132	-	1.0570	S355J2G3+CP	E36-3
	150 M 19	-	2172	5120	1.0841	S355J2G3	20 MC 5
	250A53	45	2085	9255	1.5026	55Si7	55S7
	-	-	-	9262	1.0961	60SiCr7	60SC7
	534A99	31	2258	52100	1.3505	100Cr6	100C6
	1501-240	-	2912	ASTM A204Gr.A	1.5415	16Mo3	15D3
	1503-245-420	-	-	4520	1.5423	16Mo5	-
	-	-	-	ASTM A350LF5	1.5622	14Ni6	16N6
	805M20	362	2506	8620	1.6523	21NiCrMo2	20NCD2
	311-Type 7	-	-	8740	1.6546	40NiCrMo22	-
	820A16	-	-	-	1.6587	17CrNiMo6	18NCD6
	523M15	-	-	5015	1.7015	15Cr3	12C3
	-	-	2245	5140	1.7045	42Cr4	-
	527A60	48	-	5155	1.7176	55Cr3	55C3
-	-	2216	-	1.7262	15CrMo5	12CD4	
1501-620Gr27	-	-	ASTM A182 F11:F12	1.7335	13CrMo4-5	15CD3.5 15CD4.5	

Vue d'ensemble des nuances



On vous demande de déterminer la puissance disponible sur la machine pour l'opération d'ébauche dans les conditions d'usinage retenues.

La puissance de coupe est un paramètre important surtout pour les opérations d'ébauche car elle permet:

de choisir ou d'investir dans une machine de puissance adaptée à l'opération à réaliser
de rechercher les conditions de coupe permettant d'utiliser au mieux la puissance de la machine pour assurer le meilleur débit de copeaux en tenant compte des capacités de l'outil utilisé.

La puissance nécessaire à la coupe P_c (kW) peut être estimée par la formule suivante:

$$P_c = \frac{F_c \times V_c}{60000}$$

v_c vitesse de coupe (m/mn)
 F_c effort de coupe (N)
 v_c vitesse de coupe (m/mn)

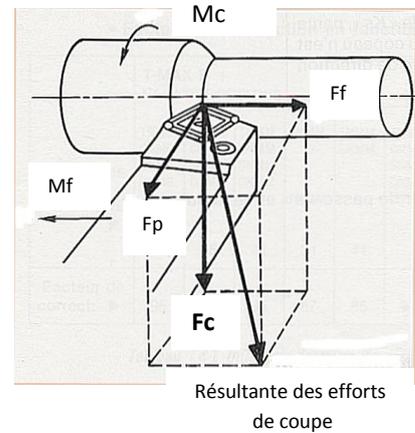
$F_c = k_c \times a_p \times f$, donc avec les unités utilisées

$$P_c = \frac{K_c \times a_p \times f_n \times V_c}{60000}$$

$$P_c = \frac{K_c \times Q}{60000}$$

a_p profondeur de passe au rayon (mm)
 f_n avance par tour (mm)
 k_c coefficient d'énergie spécifique de coupe (N/mm^2)
 Q débit de copeaux (cm^3/mn)

Cette valeur de P_c doit être comparée à la puissance disponible sur la machine, tenant compte du rendement et des caractéristiques de la machine.



Effort spécifique de coupe k_c

Effort spécifique de coupe k_c ($N\ mm^{-2}$)

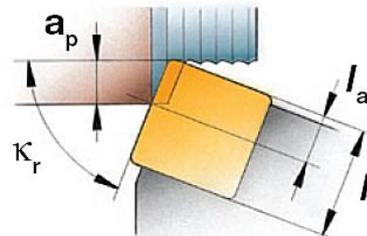
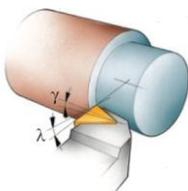
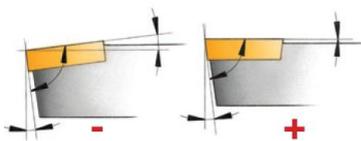
L'effort spécifique de coupe est fonction principalement :

- du matériau usiné
- de l'avance
- de la géométrie de coupe
- de l'usure de l'outil (augmentation de 30 à 40%)

Le tableau suivant donne les valeurs de k_c pour:

- $f = 0.4\ mm$
- une géométrie et une vitesse de coupe adaptée au matériau

ISO	CMC No.	Matière	Force de coupe spécifique k_c	Dureté Brinell
			N/mm ²	HB
P	01.1	Acier non allié C = 0.1-0.25%	2000	125
	01.2	C = 0.25-0.55%	2100	150
	01.3	C = 0.55-0.80%	2200	170
Aciers	Acier faiblement allié (éléments d'alliage ≤5%)			
	02.1	Non trempé	2150	180
	02.12	Acier à roulements	2300	210
	02.2	Trempé et revenu	2550	275
	02.2	Trempé et revenu	2850	350
	Acier fortement allié (éléments d'alliage >5%)			
03.11	Recuit	2500	200	
03.21	Acier à outils trempé	3900	325	
Acier coulé				
06.1	Non allié	2000	180	
06.2	Faiblement allié (éléments d'alliage ≤5%)	2100	200	
06.3	Fortement allié (éléments d'alliage >5%)	2650	225	



K_r	(a_p) mm														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	(f_n) mm			
90	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	1	2	3	4
105 75	1.5	2.1	3.1	4.1	5.2	6.2	7.3	8.3	9.3	11	16	1	2	3	4
120 60	1.2	2.3	3.5	4.7	5.8	7	8.2	9.3	11	12	18	1	2	3	4
135 45	1.4	2.9	4.3	5.7	7.1	8.5	10	12	13	15	22	1	2	3	4
150 30	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	30	1	2	3	4
165 15	4	8	12	16	20	24	27	31	35	39	58	1	2	3	4

Recherche du coefficient spécifique de coupe: Kc

La valeur que vous trouvez est donnée pour une épaisseur moyenne de copeau de 0.4 mm.

La valeur de correction de l'angle de direction d'arête pour un outil à $K_r = 95^\circ$ est la même que pour un outil à 90° .

• Facteurs de correction en fonction de « hm » d'après Sandvik Coromant.

Épaisseur du copeau	0,1	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40
Facteur de correction	1,49	1,32	1,22	1,14	1,08	1,03	1,00
Épaisseur du copeau	0,50	0,60	0,70	0,80	1,0	1,2	1,4
Facteur de correction	0,94	0,89	0,85	0,82	0,77	0,72	0,62

Facteur de correction pour la valeur de hm retenue:

Calculer le Kc corrigé:

Le rendement moteur est de 0.8.

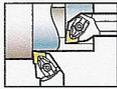
Calculer la puissance à la broche en KW et en déduire la puissance du moteur.

Le bureau des méthodes désire améliorer la productivité en augmentant le débit de copeaux en ébauche et en souhaitant une durée de vie supérieure d'outil. Est-ce possible?

Vc calculée précédemment = m/mn fn calculée précédemment = mm/tr

Ces valeurs sont données pour une durée de vie de 15 mn. Déterminer les nouvelles valeurs pour une durée de vie de 30 mn et en déduire la différence de débit en copeaux. En tirer les conclusions.

TOURNAGE



Outils de tournage

Comment améliorer la productivité ?

Débit copeaux plus élevé

Si vous souhaitez modifier la vitesse de coupe pour obtenir un débit copeaux plus élevé, calculez-la à partir du tableau ci-dessous.

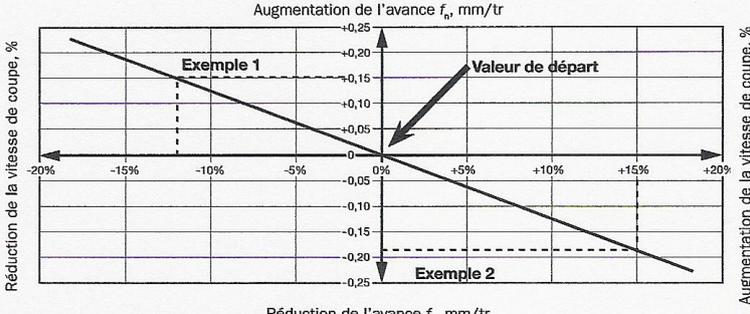
Durée de vie en minutes	10	15	20	25	30	45	60
Facteur de correction	1,11	1,0	0,93	0,88	0,84	0,75	0,70

Exemple : Si la vitesse de coupe recommandée (v_c) = 225 m/min., pour obtenir une durée de vie de 10 minutes, il faut utiliser une vitesse de : $225 \times 1,11 \approx 250$ m/min

Nota : Si l'on augmente l'avance (f_n mm/tr), il faut réduire la vitesse de coupe (v_c m/min), et vice versa, comme l'indiquent les conditions de coupe recommandées.

	Avance →		
f_n	0,25	0,4	0,7
v_c	310	265	210
	← Vitesse		

Ajustement de la vitesse de coupe et de l'avance en tournage



Comment utiliser le diagramme

Ce diagramme offre un moyen simplifié d'adaptation des valeurs de départ recommandées de vitesse de coupe et d'avance. Les conditions de coupe recommandées sur les boîtes de plaquettes se basent sur une durée de vie d'outil de 15 minutes qui reste inchangée pour les valeurs de ce diagramme.

Exemple 1 : augmentation de l'avance de 0,15 mm/tr (+0,15).
Résultat : réduire la vitesse de coupe de 12%.

Exemple 2 : augmentation de la vitesse de coupe de 15%.
Résultat : réduire l'avance de 0,18 mm/tr.

Nouvelle vitesse de coupe: V_c m/mn =

nouvelle vitesse d'avance f_n =

Calcul du nouveau débit de copeaux en cm^3/mn :

Vérification du tableau proposé pour la durée de vie des outils par le fabricant Sandvick Coromant:

Le modèle de Taylor est parfois exprimé sous la forme $V \times T^k = \text{constante}$, soit $V_1 \times T_1^k = V_2 \times T_2^k$

Le coefficient K est compris entre 0.09 et 0.125 pour les outils en ARS et pour les outils carbure ≈ 0.2 .

V_1 calculée au début = pour $T_1 = 15 \text{ mn}$ $V_2 =$

Exercice:

En utilisant l'abaque, comparer les résultats.

