Directives pour le traitement et l'usinage des plastiques

Remarques générales

• Les thermoplastiques non renforcés peuvent être usinés avec des outils de coupe en acier rapide. Pour les matériaux renforcés, des outils en métal dur sont requis.
• Dans tous les cas, seuls des outils correctement affûtés doivent être utilisés.
• En raison de la faible conductivité thermique des plastiques, il faut prévoir une bonne dissipation de la chaleur. La chaleur est mieux dissipée par les copeaux.

Stabilité dimensionnelle

• La stabilité dimensionnelle des pièces dépend de matériaux semi-finis détendus, qui doivent être recuits. La chaleur générée par l'outil de coupe entraîne inévitablement la libération des tensions de traitement et la déformation de la pièce.
Dans le cas de volumes importants de matière enlevée, un chauffage intermédiaire peut être nécessaire après l'usinage principal afin d'éliminer les tensions thermiques apparues.
• Les matériaux à forte absorption d'humidité (par ex. les polyamides) peuvent nécessiter un conditionnement avant l'usinage.
• Les plastiques exigent des tolérances de finition plus grandes que les métaux. Il faut également tenir compte de leur dilatation thermique, plusieurs fois supérieure.

Opérations d'usinage

1. Tournage

Des valeurs indicatives pour la géométrie des outils de coupe sont données dans le tableau. Pour obtenir une finition de surface particulièrement élevée, la pointe doit être formée comme un outil de finition à large nez, comme illustré à la figure 1.
Pour la coupe, l'outil doit être meulé selon le profil montré à la figure 2 afin d'éviter qu'un moignon ne subsiste.
Pour les pièces minces et particulièrement flexibles, il est préférable d'utiliser des outils meulés selon une géométrie de coupe en forme de couteau (figures 3 et 4).

2. Fraisage

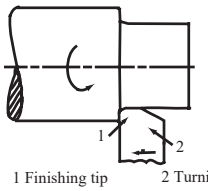
Pour les surfaces planes, le surfaçage est plus économique que le fraisage périphérique. Pour le fraisage périphérique et le profilage, les outils de coupe ne doivent pas avoir plus de deux arêtes de coupe, afin de limiter les vibrations dues au nombre de dents et de garantir des copeaux de largeur suffisante. Les meilleurs taux d'enlèvement et les meilleures finitions de surface sont obtenus avec des outils à une seule pointe.

3. Perçage et alésage

En règle générale, il est possible d'utiliser des forets hélicoïdaux ; ceux-ci doivent avoir un angle d'hélice de 12 à 16° et des cannelures très lisses pour assurer une bonne évacuation des copeaux. Les diamètres plus grands doivent être percés en deux temps ou produits par trépanation ou par tournage intérieur.
Lors du perçage dans du matériau massif, il faut veiller à ce que les outils soient correctement affûtés ; sinon, les contraintes de compression qui se développent peuvent entraîner une fissuration du matériau.
Les plastiques renforcés présentent des tensions de traitement résiduelles plus élevées et une résistance aux chocs plus faible que les plastiques non renforcés, ce qui les rend particulièrement sensibles aux fissures. Dans la mesure du possible, ces matériaux doivent être chauffés à environ 120 °C avant perçage ou sciage (temps de chauffe : environ 1 heure par 10 mm de section). Cette procédure est également recommandée dans le cas du polyamide 6/6.

4. Sciage

Il faut éviter toute génération inutile de chaleur par friction, car le sciage est généralement utilisé pour séparer des pièces à parois épaisses à l'aide d'outils relativement minces. Il est donc recommandé d'utiliser des lames de scie bien affûtées et très croisées.
Remarque : Ces informations sont fournies uniquement à titre de soutien et de conseil sur les connaissances techniques actuelles, sans engagement ni responsabilité. Tous les droits commerciaux et de brevet doivent être respectés. Tous droits réservés.



1 Finishing tip 2 Turning tool

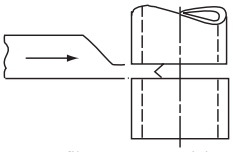


Figure 2: Profile prevents remaining stump

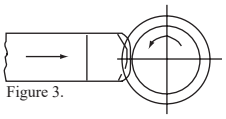


Figure 3.

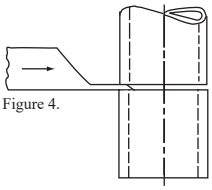
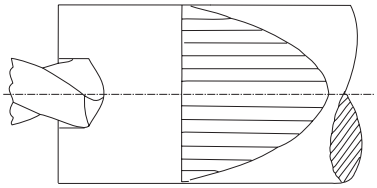
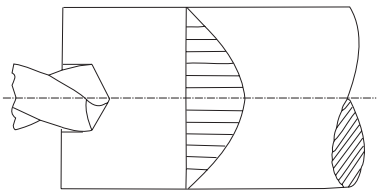


Figure 4.





12 INFORMATIONS TECHNIQUES

Transformation / Usinage des plastiques

OPÉRATIONS D'USINAGE	TOURNAGE					FRAISAGE			PERÇAGE ET ALESAGE					SCIAGE				MESURES SPÉCIALES
	α Angle de dépouille (°) γ Angle de coupe (°) X Angle latéral (°) V Vitesse de coupe pi/min S Avance mils/tr Le rayon de nez r doit être d'au moins 0,020 po.					α Angle de dépouille (°) γ Angle de coupe (°) V Vitesse de coupe pi/min L'avance peut atteindre jusqu'à 0,020 po/dent			α Angle de dépouille (°) γ_1 Angle de coupe (°) b Angle latéral (°) V Vitesse de coupe pi/min S Avance mils/tr L'angle d'hélice β du foret devrait être d'environ 12 à 16°.					α Angle de dépouille (°) γ Angle de coupe (°) V Vitesse de coupe pi/min t Pas mils				
GROUPE DE MATIÈRES PREMIÈRES	α	γ	X	V	S	α	γ	V	α	γ1	b	V	S	α	γ	V	t	
POLYCARBONATE	5-10	6-8	45-60	950	4-20	10-20	5-15	950	8-10	10-20	90	150-300	8-12	15-30	5-8	950	115-310	En cas de refroidissement par fluide, utiliser uniquement de l'eau pure
ABS (ACRYLONITRILE-BUTADIÈNE-STYRÈNE)	5-15	25-30	15	650-1600	8-20	5-10	0-10	950-1600	8-12	10-30	90	150-650	8-12	15-30	0-5	950	75-310	En cas de refroidissement par fluide, utiliser uniquement de l'eau pure
PPS (SULFURE DE POLYPHÉNYLÈNE)	6-8	2-8	45-60	500-650	4-20	15-30	6-10	250-350	6	5-10	120	250-300	4-12	15-30	10-15	600-950	115-195	Préchauffer à 240 °F avant le perçage ou le sciage
POLYSULFONE	6	0	45-60	1150-1300	4-12	2-10	1-5	800-1600	3-10	10-20	90	50-250	4-12	15-30	0-4	1600	75-195	Préchauffer à 240 °F avant le perçage ou le sciage
PVDF (FLUORURE DE POLYVINYLIDÈNE)	10	5-8	10	500-1600	4-12	5-15	5-15	800-1600	10-16	5-20	130	500-650	4-12	20-30	5-8	950	75-195	
NYLON 6/6	6-10	0-5	45-60	800-1600	4-20	10-20	5-15	800-1600	5-15	10-20	90	150-500	4-12	20-30	2-5	1600	115-310	
ACÉTAL	6-8	0-5	45-60	950-1950	4-16	5-15	5-15	800-1600	5-10	15-30	90	150-650	4-12	20-30	0-5	1600-2600	75-195	
PET (POLYTÉRÉPHTALATE D'ÉTHYLÈNE)	5-10	0-5	45-60	950-1300	8-16	5-15	5-15	950	5-10	10-20	90	150-300	8-12	15-30	5-8	950	115-310	Préchauffer à 240 °F avant le perçage ou le sciage
ACÉTAL HOMOPOLYMÈRE (DELRIN®)	6-8	0-5	45-60	950-1950	4-16	5-15	5-15	800-1600	5-10	15-30	90	150-650	4-12	20-30	0-5	1600-2600	75-195	
PPO (OXYDE DE POLYPHÉNYLÈNE) (NORYL®)	5-10	6-8	45-60	950	4-20	10-20	5-15	950	8-10	10-20	90	150-300	8-12	15-30	5-8	950	115-310	En cas de refroidissement par fluide, utiliser uniquement de l'eau pure
POLYÉTHERÉTHER-CÉTONE (PEEK)	6-12	5	45-60	950	15	5-15	5-15	550-750	12	10-20	118	400	2-8	15-30	10-15	600-950	115-195	Préchauffer à 240 °F avant le perçage ou le sciage
POLYÉTHERIMIDE (ULTEM®)	15	5	5	1000-2000	5-20	15	5	650-1300	5-10	5-20	70-90	300	5-15	15-30	5-10	3000-5000	100	En cas de refroidissement par fluide, utiliser uniquement de l'eau pure
PLASTIQUES D'INGÉNIERIE RENFORCÉS*	6-8	2-8	45-60	500-650	4-20	15-30	6-10	250-350	6	5-10	120	250-300	4-12	15-30	10-15	600-950	115-195	Utiliser des outils de coupe en métal dur