

L'Inconel est considéré par l'industrie métallurgique comme faisant partie de la gamme des superalliages, base Nickel.

Dans cette famille il y a l'Hastelloy, l'Inconel, le Waspaloy, les Rene alloys (41, 80, 95), le Haynes alloys, l'Incoloy, le MP98T, le TMS alloys, le Phynox, le Stellite.

## Ce qu'il faut savoir !

Comme tous les matériaux fortement alliés, l'usinage est considéré comme très difficile. Lors de la coupe, 70 % de la chaleur est renvoyée dans l'outil (15 % seulement pour un acier).

Il y a donc un besoin impératif de **refroidir correctement**

**l'arête de coupe** (localisation et quantité). En état normal, la dureté est de 900 Mpa, ils peuvent être traités «T» pour une dureté de 1200 Mpa et «TR» qui les portent à une dureté de 1400 Mpa. Cela modifie les paramètres de coupe (-25%), L'outil périt par une usure forte (en entaille, en dépouille et en cratère). La durée de vie des outils est réduite à quelques minutes.

**La vitesse de coupe est proche de 30m/min** en ébauche et 35m/min en finition. Le tournage est une opération maîtrisée bien que la méthode de fabrication des pièces (coulée, forgée) peut apporter des difficultés supplémentaires lors de l'ébauche. Les opérations de fraisage et de perçage sont plus délicates.

En fraisage, l'engagement radial conseillé est de 60% pour le surfacage et < 40% pour le surfacage dressage. Il est nécessaire d'avoir au moins 2 dents en contact avec la matière et les coupes positives sont à privilégier.

Dans tous les cas, il faut faire le choix de nuances adaptées et des angles d'attaques < 45° ou des plaquettes rondes. Varier les profondeurs de passe permet de répartir **l'usure en entaille** et de rallonger la durée de vie de l'outil. Pour un meilleur débit copeau, favoriser un faible engagement de l'outil (ce qui limite le temps de contact avec la matière) et compenser avec une plus grande profondeur de passe.

### Caractéristiques mécaniques - ex. : NiCr20TiAl

Densité	8,25kg / Dcm <sup>3</sup> (acier : 7,7kg)
Magnétique	Non
Résistance	1000 N/mm <sup>2</sup>
Limite d'élasticité	620 N/mm <sup>2</sup>
Allongement	39 %



L'inconel un alliage constitué de Nickel, de fer et de Chrome. Cependant, contrairement aux aciers inoxydables qui sont tous à base de fer et alliés avec du nickel et du chrome, certains Inconels sont à base de nickel et alliés avec du chrome et du fer, comme par exemple l'Inconel 625. Le terme « Inconel » est une marque déposée de Special Metals Corporation, désignant différents alliages de

métaux. La marque est utilisée comme préfixe pour environ 25 alliages.

Les plus couramment utilisés sont : l'Inconel 600, l'Inconel 625 (NiCr22Mo9Nb), et l'Inconel 718 (NiFe38Cr16Nb). Les alliages de type Inconels sont comparables aux Hastelloys, seule la marque change.

Ses propriétés mécaniques et son apparence sont comparables à celles de l'acier inoxydable. Sa résistance mécanique à la traction varie de 690 à 1 275 MPa (100 000 à 185 000 psi) selon l'alliage. Ils ont les mêmes avantages que les aciers inoxydables par rapport aux aciers carbone, mais en plus marqués. La résistance à la chaleur est beaucoup plus importante ( $\pm 900^\circ$ ). Évidemment, ils sont aussi beaucoup plus chers, la décision de les utiliser est calculée sur la durée de vie prévue et la rentabilité de l'application. Les inconels sont fréquemment utilisés dans l'aéronautique et plus particulièrement pour les pièces des parties chaudes des réacteurs. Ils sont aussi utilisés dans les centrales nucléaires. Le sport mécanique (collecteurs d'échappement F1).

Parmi les superalliages nous trouvons : Inco 718 – Inco 625 – Inco 600 – Hastelloy



Groupe matière Seco :	20 et 21
Energie spécifique de coupe :	59 W/cm <sup>3</sup> /min (acier 30 W)
Couleur du copeau correctement coupé :	gris à jaune plus soutenu

# Les solutions Seco pour l'usinage des Superalliages

Application	Surfaçage-dressage	Surfaçage	Surfaçage éb. / Copiage	Surfaçage éb./ Copiage	Perçage (Cw monobloc)
<b>Gamme</b>	TURBO	DOUBLE OCTOMILL	PLAQUETTES RONDES	FEED MASTER	FEED MAX
<b>réf</b>	R217/220.69	R.217/220.48	R.217/220.29	R.217/220.21	SD200
<b>Tailles de plaquette</b>	XO.. : 06-09-10-12-18	ON.. : 09-05	RP.. : 05, 06, 07, 08, 10, 12, 16, 20	LP.. : 06-218.19- SCET 12	Ø 3 à 20 mm
<b>Angle d'attaque</b>	90°	40°	Variable selon ap	< 15°	Géométrie «M»
<b>Rayons disponibles</b>	04-08-1,2-1,6-2-3,1-4-5-6,3	Plat de raclage		Rayon	
<b>Nuances</b>	F40M / T350M	T350M (M13)	T350M / MS2500	F40M	
<b>Avantages</b>	Arrosage par le centre Performances	16 arêtes de coupe	Arrosage par le centre Faible angle d'attaque	Grande avance, peu d'effort radial	Revêtement poli, Listels fins, Conicité arrière
<b>Coupe</b>	Positive	Positive en position	Positive	Positive	Préparation d'arête
<b>Catalogue</b>	Machining Navigator Fraisage 2012 page 117	Machining Navigator Fraisage 2012 page 59	Machining Navigator Fraisage 2012 page 329	Machining Navigator Fraisage 2012 page 383	Machining Navigator Holemaking 2012 page 67

Application	Perçage (A plaquettes)	Fraisage (Cw monobloc)	Tournage	Tournage
<b>Gamme</b>	PERFOMAX	FRAISES JABRO	PLAQUETTES	PORTE-OUTILS
<b>réf</b>	SD500	JHP780 / SOLID <sup>2</sup>	Norme ISO	Gamme Jetstream
<b>Tailles de plaquette</b>	Ø 15 à 160 mm	6 à 25 mm	Programme ISO hors ISO	Programme ISO et Seco-Capto
<b>Angle d'attaque</b>	Géométrie P1	90°	Selon porte-outils	Selon porte-outils
<b>Rayons disponibles</b>		03 à 4 (selon Ø)	02-04-08-1,2-1,6	
<b>Nuances</b>	DP2000 (Duratomic)		TS2000 / TS2500	
<b>Avantages</b>	Plaquettes carrées	Revêtement MEGA	Nuance PVD	Refroidie localement
<b>Coupe</b>	Efforts de coupe Stabilisés	Coupe au centre, hélice 44°	Géométries M1 / M4 / MF1 / R8	Durée de vie
<b>Catalogue</b>	Machining Navigator Holemaking 2012 page 151	Machining Navigator Jabro 2012 pages 147 et 18	Machining Navigator Tournage 2012	Machining Navigator Tournage 2012 page 108



FEED MASTER



TURBO



PLAQUETTES RONDES



FEED MAX



PERFOMAX



DOUBLE OCTOMILL



FRAISES JABRO



JETSTREAM



**SECO**

[www.secotools.com/fr](http://www.secotools.com/fr)