



Satisfaire les plus hautes exigences

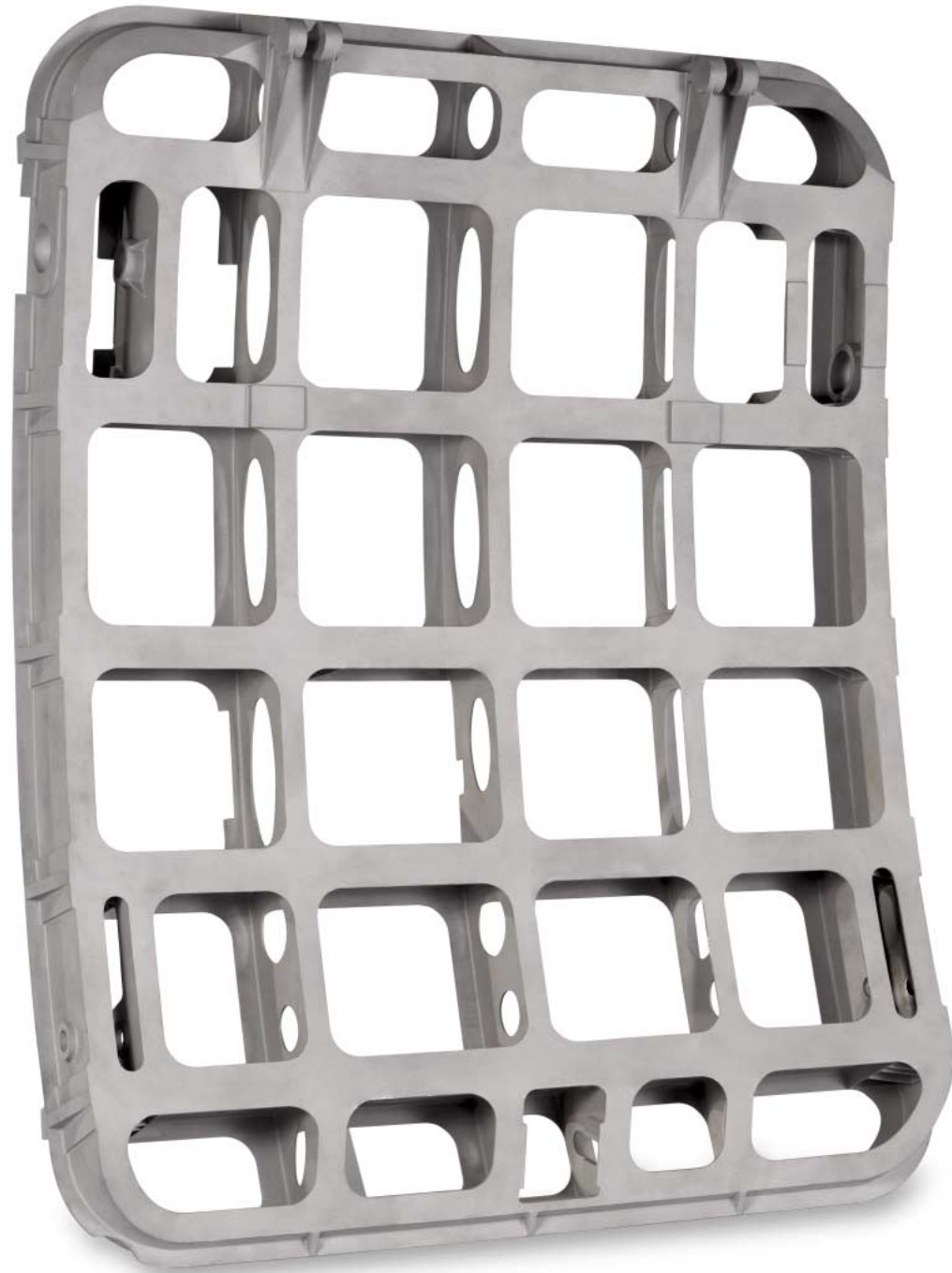
Nous sommes le fabricant leader de produits moulés cire perdue de précision à partir d'alliages titane et d'aluminium. C'est depuis la maison mère en Allemagne que nous livrons nos clients dans le monde entier pour les domaines de l'industrie aéronautique, spatiale, électronique, optique, industrielle et médicale ainsi que la formule 1 et le sport automobile.

Nos compétences corps dans la fonderie cire perdue de précision nous permettent de livrer à nos clients des composants de précision moulés prêts au montage. Nous nous concentrons sur les segments de marchés présentant un potentiel de croissance élevé et des exigences poussées quant à la qualité, la complexité et la réalisation. Nous voulons répondre aux critères les plus rigoureux tout le long de la chaîne de création des valeurs car cela représente la clé de notre succès permanent. Grâce à cette vision et à notre

compétence technique exceptionnelle, nous sommes le fournisseur de développement et de série des entreprises leader à l'échelle mondiale. Depuis des années, nous relevons le défi de penser chaque jour au-delà des frontières du Possible – lorsqu'il s'agit d'améliorer des produits et des procédés et de négocier avec des clients, des fournisseurs et des employés.

Nous nous concentrons sur des produits moulés de précision très complexes à base d'alliages de titane et d'aluminium avec une taille jusqu'à 1.5 m. Grâce au procédé breveté HERO Premium Casting®, nous sommes en mesure d'obtenir des composants en aluminium dont les propriétés mécaniques dépassent de loin la moyenne de la profession. En tant que client, vous êtes le point de focal de toutes nos activités.





Fonderie de cire perdue pour l'aéronautique

L'industrie aéronautique est un marché dynamique avec des produits de qualité auxquels sont demandées les exigences les plus poussées. La société TITAL® est consciente de cela et oriente tous les processus et procédés vers ces critères. Nos certifications selon les normes EN 9100 et PRI NADCAP (National Aerospace and Defence Contractors Accreditation Program) soulignent nettement ce fait. En outre, la société TITAL® a été qualifiée par Airbus comme étant le seul et unique fabricant au monde d'articles moulés de précision pour la livraison de composants critiques avec le facteur de moulage 1,0 conformément à FAR-25.621 et JAR-25.621.

Nos prestations commencent déjà pendant la phase de conception avec des workshops internes à l'entreprise pour nos clients et un service conseil sur site au cours desquels nous discutons préalablement en commun sur les questions concernant l'étude et la définition de la matière. Nous veillons alors aussi en particulier au thème "Design-to-Cost" pour réaliser les composants exigés avec un poids minimal et au plus bas prix. De cette manière, nous réduisons les coûts de développement en accord avec nos clients et nous repoussons les frontières du Possible.

Cela est réalisable grâce à l'engagement personnel de nos employés qui cherchent constamment des possibilités pour augmenter l'efficacité pour nos clients pour y sortir grand conjointement avec eux.



Dessiné par Techspace Aero





Technologie et références

On trouve des produits de fonderie moulés de précision à base d'alliages de titane et d'aluminium dans presque tous les avions commerciaux et hélicoptères ainsi que dans les projets de défense comme le Eurofighter, A400M, NH90 ou les missiles guidés Meteor et Taurus. TITAL® voit une dynamique spéciale au près des clients motoristes qui demandent de plus en plus des produits moulés de précision à base d'alliages de titane et d'aluminium entièrement assemblés.

En outre, une tendance distincte existe vers des pièces de grandes dimensions toujours plus complexes réalisés par fonderie. Il n'est pas rare de voir des produits moulés de précision avec une longueur d'arêtes de plus d'un mètre. De plus, TITAL® a pu positionner la coulée de précision à base d'aluminium comme process supérieure au moulage en sable à base d'aluminium de la concurrence.



Cadre par fonderie - TiAl6V4
1030 x 110 x 180 mm - 6 kg



A400M



Couvercle arrière - A357
1250 x 850 x 350 mm - 20,7 kg



Eurofighter



Rail de guidage A357
595 x 505 x 255 mm - 9,5 kg



Airbus



Produit moulé intermédiaire - A357
960 x 960 x 310 mm - 79 kg



GP7000



Boîte de vitesse rotor arrière - A357
520 x 500 x 460 mm - 26,2 kg



NH90



Cadre principal arrière - A357
860 x 460 x 650 mm - 23,5 kg



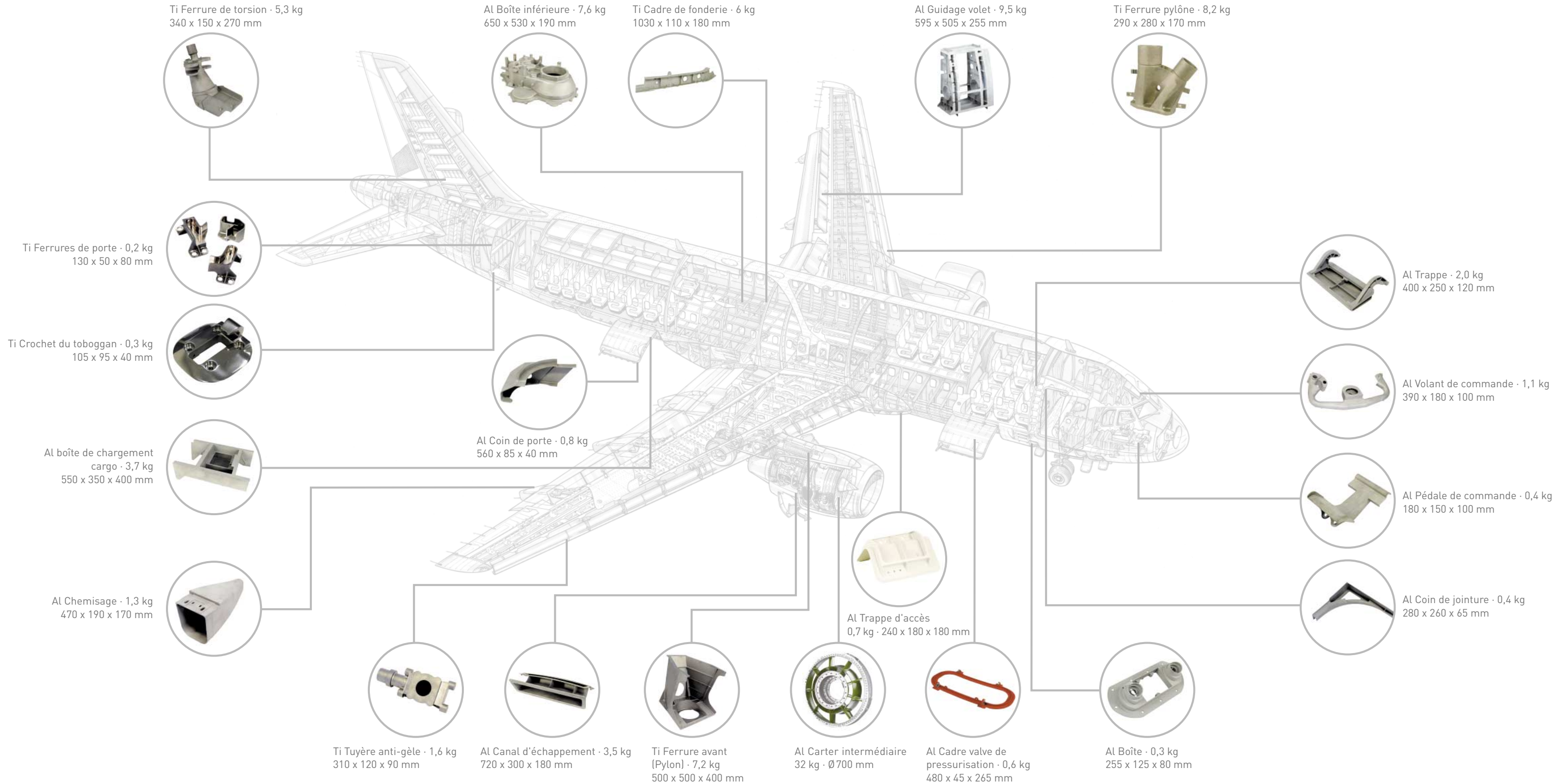
TAURUS KEPD 350

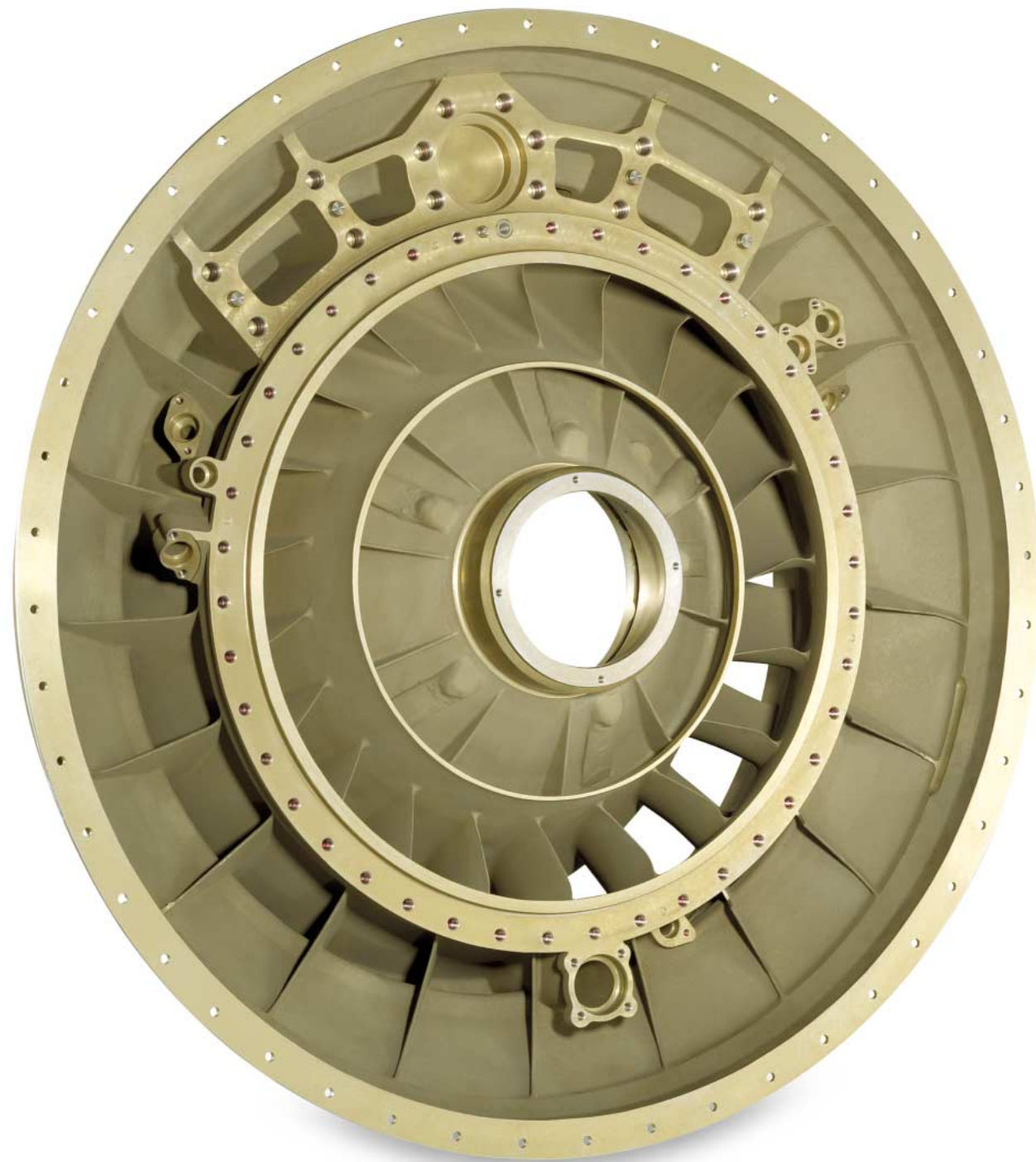
Nous savons de quoi il se compose

Les composants de précision moulés en titane et aluminium produits par TITAL® sont appliqués dans presque tous les domaines de la structure primaire et secondaire des avions. Généralement, des éléments de structure pour les moteurs dans les étages basse pression sont des produits moulés à base de titane et économise ainsi considérablement du poids. Un autre domaine où le moulage à base de titane est beaucoup utilisé est le Mât moteur (Pylon), dans lequel des produits moulés de précision à base d'alliage de titane avec une

paroi inférieur à 2 mm sont employés. Autour du verrouillage de porte plusieurs produits moulés inférieurs en titane sont employés.

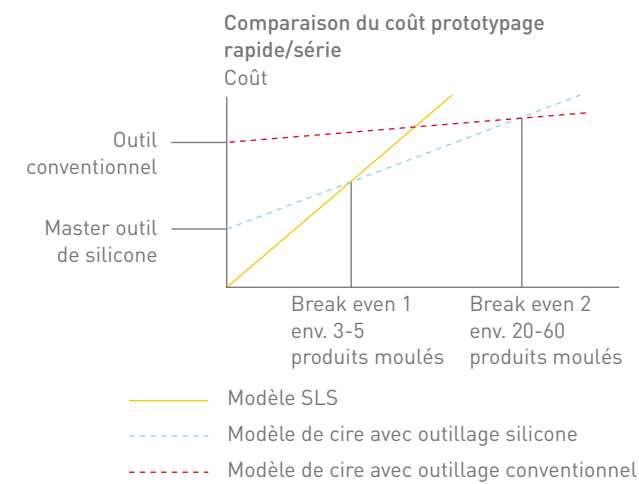
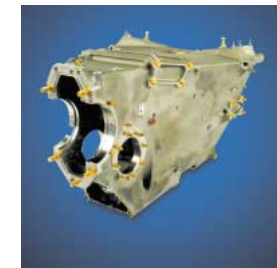
Des tuyauteries de fonderie cire perdue Aluminium ou Titane sont souvent utilisées dans le domaine du remplissage. Il est aussi conventionnel de retrouver dans les systèmes embarqués de conditionnement / pressurisation d'air des composants venant de cire perdue en Aluminium, ainsi que sur des aérofreins.





Le développement des pièces moulées avec le processus de prototypage rapide donne des pièces uniques selon vos souhaits

La série de 1 pièce n'est plus un rêve! Pour la fabrication des prototypes et des séries mini en titane ou en aluminium, obtenues par moulage cire perdue de précision, nous proposons à nos clients une solution rapide et confortable. Le modèle de cire nécessaire pour la série est remplacé par un modèle de prototypage rapide, ce qui permet à nos clients de pouvoir réduire nettement les temps et les coûts de développement. Et cela, sans devoir faire des restrictions quant aux exigences qualitatives car la pièce moulée avec le prototypage rapide subit le même processus de fabrication que les pièces en série. Par ailleurs, nous proposons une ligne de fabrication séparée pour les pièces moulées en prototypage rapide, destinée à réduire encore plus le temps de livraison afin que notre client puisse exécuter le plus vite possible les tests sur les composants et le système.



Boîtiers d'autopropulseur avec palier des turbines et sept conduites d'évacuation et d'alimentation intégrées (Ø 12 mm).

Dimension: Ø 960 x 310 mm
 Poids: 79 kg
 Matières: GF-ALSi7Mg0,6



Intégration du boîtier tiroir dans la commande de bord entière



Structure de moulage autoporteuse avec une épaisseur de paroi < 2 mm

Tuyauterie pour l'alimentation en air de refroidissement

Design to Cost - Notre solution en quête de réduction des coûts

Dû à la liberté de conception du moulage cire perdue de précision, les produits moulés de précision représentent une alternative économique aux autres processus de production. En particulier, les éléments de structure qui doivent être assemblés avec des tôles et des profilés par soudage ou rivetage en un module de construction, montrent un grand potentiel d'économie.

Par l'intégration d'un ou plusieurs composants d'un module de construction dans un seul produit cire moulé de précision, l'espace de fabrication peut être nettement optimisé et le poids et les coûts peuvent être économisés. Plus d'économies proviennent de la réduction des dessins des composants, des modèles CAO et des instructions d'inspection.

Avec le processus HERO Premium Casting® de TITAL® les guidages pour les cartes imprimées peuvent être moulés dans les boîtiers électroniques lesquelles sont si précises qu'elles n'ont plus besoin d'usinage mécanique.

Des économies particulièrement importantes peuvent être réalisées avec de grands modules assemblés. Ainsi TITAL® a reconstruit conjointement avec un client un crochet pour la commande de bord pour les instruments du cockpit d'un module de construction des tôles, tours et profilés dans une pièce de précision moulée intégrale. Par l'optimisation du composant pour la fonderie cire perdue de précision on pouvait intégrer la tuyauterie de l'alimentation en air de refroidissement pour l'électronique de puissance directement dans les étriers. Le crochet pour la commande de bord entier était assemblé de 300 pièces détachées avec plus de 600 connexions de rivet. Quant à la version moulée il n'a que 11 pièces moulées pour le montage. Le temps de montage se réduisait de 90 % et la totalité des frais pouvaient être réduits de 50 %.

TITAL® est constamment en contact avec les constructeurs et les développeurs de leur clients. Régulièrement des ateliers avec des ingénieurs développement et des constructeurs sont organisés. Pendant le "séminaire fonderie cire perdue" on entre dans le détail du sujet "Design-to-Cost". Vous trouverez les dates pour les prochains séminaires fonderie cire perdue sur www.tital.de.



Economie de la boîte électronique

	Construction de tôle	Fonderie cire perdue de précision
Concept	9 Tôles/Composants pliés 8 Pièces fraisées 42 Guidages plastifiés	1 Pièce moulée
Poids	3,6 kg	2,2 kg
Reduction des rivets		Env. 184 rivets
Totalité des frais	100 %	65 %



HERO Premium Casting® – pour des composants en aluminium légers, très résistants et complexes avec le facteur de moulage 1,0

Le procédé HERO Premium Casting® pour le moulage cire perdue de précision à base d'aluminium est la combinaison d'un procédé de moulage innovateur et d'une technique de procédé intelligente. On obtient comme résultat des composants légers, très résistants et complexes qui répondent dès aujourd'hui aux exigences de demain, posées aux constructeurs.

Le procédé breveté HERO Premium Casting® se différencie des procédés de moulage cire perdue traditionnels par la capacité de contrôler la solidification du composant avec l'aide d'un ordinateur. Dans l'installation de moulage, les paramètres de solidification souhaités sont programmés dans un ordinateur de processus et transposés par celui-ci en propriétés mécaniques reproductibles.

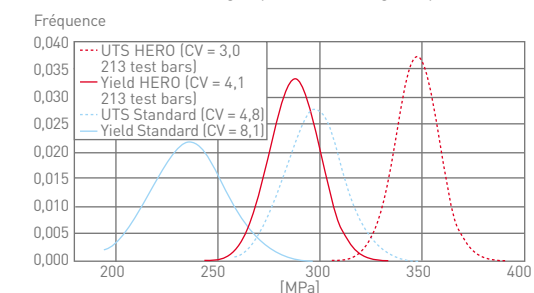
La solidification rapide et contrôlée pendant le procédé HERO Premium Casting® mène, indépendamment de la complexité de la pièce moulée et de ses épaisseurs de paroi, à une structure très fine et très dense dans tout le composant, et ainsi à des propriétés mécaniques optimales indépendante de la géométrie concernant les essais de fatigue, la résistance à la traction, l'extension ainsi que la résistance d'endurance et l'élasticité.

En outre, le processus patenté HERO Premium Casting® aboutit à un comportement de rétrécissement stable des pièces moulées ainsi que les tolérances selon VDG P 690 A2 sont respectées d'emblée.

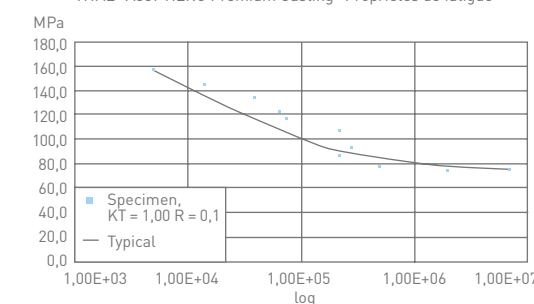
Economie des coûts tout au long de la chaîne de création des valeurs par:

- économie de poids grâce à un facteur de moulage de 1,0
- Variation minimale des tolérances de formes et de positionnements
- meilleure qualité de moulage
- diminution du risque de défauts
- automatisation du processus
- assurance qualité contrôlée et préventive
- réduction des coûts de test
- réduction des coûts d'usinage

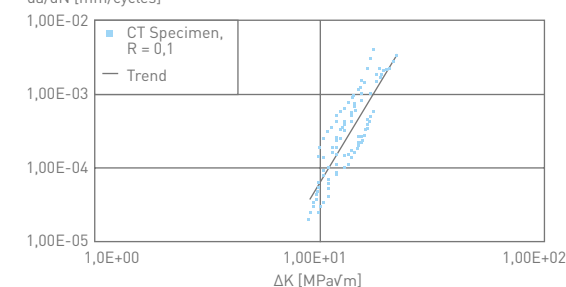
TITAL® A357 Distribution gaussienne des propriétés statiques, HERO Premium Casting® et procédé de moulage cire perdue traditionnel



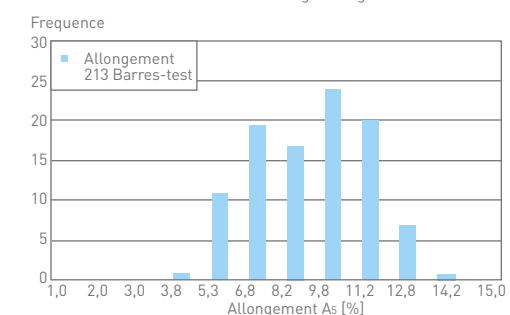
TITAL® A357 HERO Premium Casting® Propriétés de fatigue



TITAL® A357 HERO Premium Casting® Progrès d'accroc da/dN [mm/cycles]



TITAL® A357 HERO Premium Casting® Allongement





Fonderie cire perdue de précision titane pour les exigences les plus importantes

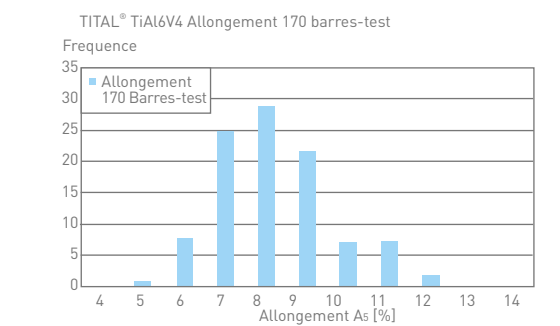
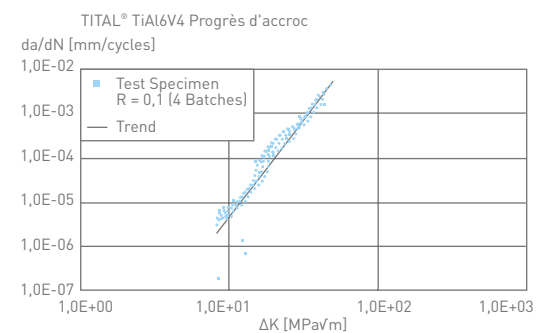
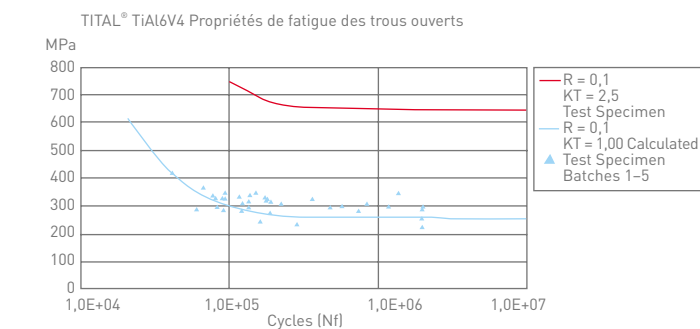
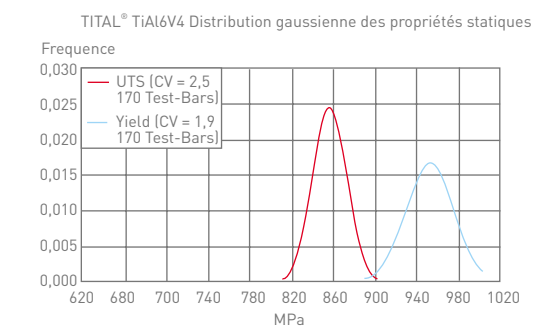
TITAL® produit des pièces de précision moulées à partir de matériaux en titane avec une taille de composant de jusqu'à 1.000 mm et un poids du composant allant jusqu'à 150 kg pour tous les grands noms de l'industrie aéronautique européenne. TITAL® est spécialisé dans le moulage des alliages titane TiAl6V4 et TiAl6Sn2Zr4Mo2 et produit des pièces moulées selon taille avec le processus de moulage centrifuge ou par gravitation.

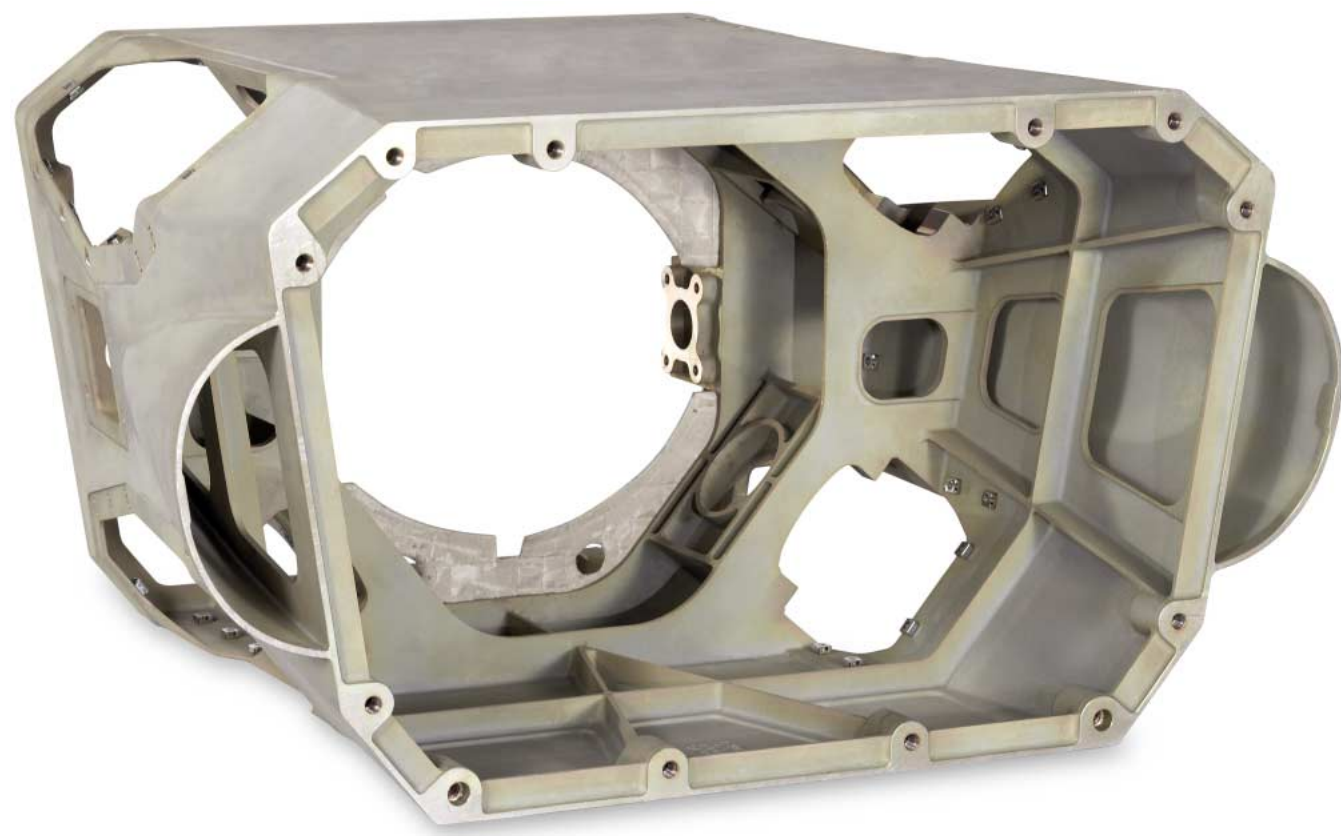
En 2008, TITAL® obtenait l'accréditation d'Airbus Deutschland pour produire des pièces de précision moulées à partir de matériaux en titane avec le Casting Factor 1,0 pour l'A380. Des tests à grand-échelle sur ces composants précédaient cette admission pour déterminer les coefficients de corrélation des pièces moulées à base de TiAl6V4. Il fallait analyser les facteurs d'influences de la composition chimique, des soudures de réparation ainsi que le degré des discontinuités avec leur influence sur la diffusion des propriétés statiques et mécaniques.

Au delà TITAL® prouve régulièrement le respect des propriétés exigées mécaniques par le contrôle des composants adapté au client. Ainsi les propriétés statiques comme essais de fatigue, de résistance à la traction et élasticité et les propriétés dynamiques comme résistance d'endurance et élongation sont contrôlées.

Le processus de moulage comme alternative au fraisage économise du précieux métal brut et spécialement quant aux composants à base d'alliage titane le résultat final est moins cher que des composants d'envergure, qui doivent être fraisés. La réduction des coûts par le processus cire perdue de précision est déjà assez importante sur de petites pièces qui fait que le coût de conversion de fraisage en fonderie cire perdue est amortie très rapidement. De plus, pour des composants complexes et de grandes dimensions d'autres fonctions peuvent être intégrées ce qui économise additionally des coûts de montage.

Dès l'année 2008, TITAL® participe au développement d'autres technologies de moulage cire perdue de précision. Conjointement avec des universités et instituts de recherches bien connus TITAL examine les technologies de production pour les processus de moulage plus efficaces à base d'alliage intermétallique γ -TiAl. Avec une densité de 4 g/cm³ γ -TiAl est de 10 % plus léger que les alliages titane traditionnels qui sont déjà légers. A part de l'avantage du poids γ -TiAl est résistant à la chaleur et se prête excellent pour l'emploi dans les aubes de turbine dans les moteurs d'avions.





Ready for Assembly: Réduire les coûts avec des composants moulés de précision entièrement assemblés

Depuis des années TITAL® offre à ses clients des pièces moulées entièrement assemblées. Les pièces moulées sont fournies directement à la ligne de montage à la demande des clients incluant l'usinage mécanique, traitement de surface et le cas échéant les parts des achats supplémentaires assemblées comme les rivets, les douilles ou les boulons. Nos clients économisent ainsi l'administration exigeante des pièces et fournisseurs.

Les coûts administratifs sont baissés significativement par l'achat des pièces moulées entièrement montées et la base des fournisseurs est réduite. Le taux des pièces moulées entièrement montées a fortement augmenté chez TITAL® et va prévaloir comme norme. TITAL® a créé toutes les conditions pour continuer à soutenir cette tendance.





Concurrent Engineering: Avantage sur les coûts dès le début

En quête des meilleures solutions technologiques l'équipe d'ingénierie met tout son savoir-faire de la technologie de moulage à disposition du client. Le développement conjoint du produit est la clé pour les réductions maximales des coûts tout au long de la chaîne de création de valeur. Nous soutenons nos clients pour respecter les dates serrées pendant les projets de développement par la grande flexibilité et le soutien compétent pour la fabrication sur site.

Aussitôt qu'on peut prévoir que le projet doit être transféré à la phase de production, TITAL® met en place une équipe projet interdisciplinaire vente, ingénierie, assurance qualité et production, laquelle accompagne la réalisation des pièces moulées et est en contact avec les interlocuteurs respectifs du client.

Comme exemple on peut citer la reconversion d'une boîte de vitesse rotor arrière. Ce composant a été adapté pendant des ateliers communs avec le client de moulage en sable à partir d'alliage d'aluminium au moulage cire perdue de précision. Ainsi non seulement les coûts ont été réduits mais aussi le poids pouvaient être réduit de plus de 20 %.

Prenez contact avec nous - nous serions contents de répondre à vos défis!



Matériaux

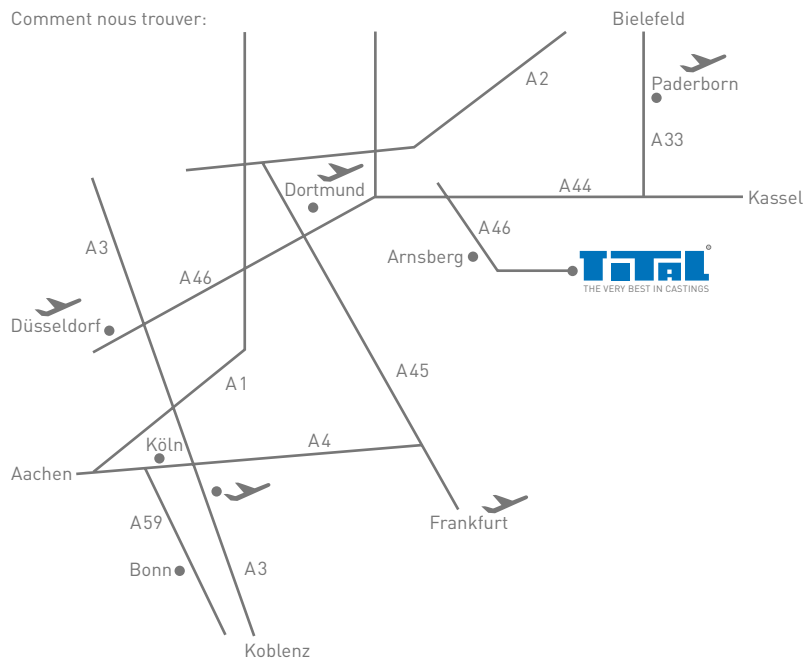
Alliages pour les pièces en aluminium

Alliage	Désignation du matériel	Composition chimique en %											Grade de qualité	Propriétés mécaniques à 20°C				Epaisseurs de paroi mm	Etats des traitements thermiques	Limitations techniques** °C	Résistance à la corrosion	Résistance		Usinabilité	Conductivité électrique m/(Ω · mm²)	Conductivité thermique W/(K · cm)	Coefficient de dilatation 10 ⁻⁶ · mm/(mm · K) 20 °C – 100 °C	max. dimensions des pièces demandées l x l x h autres dimensions sur demande mm	max. poids kg	
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Ti	Be	Unique	Total	Al		Rp0,2 MPa mind.	Rm MPa mind.	A5 % mind.	Dureté HB mind.					influence aux températures	à leu de mer							
GF-ALSi7Mg0,6 A357	EN-AC-42200 DIN EN 1706	6,5 7,5	0,20	0,20	0,10	0,40 0,70	0,10	0,04 0,20	0,07	0,05	0,15	reste	zones critiques	240	290	2	80	en général	T6	max. 100	B	A	B	B	21-32	1,5-1,8	22	1000 x 1000 x 600	50	
	AL-C-42201 EN 3125*													250	310	5	85	< 3	T6											
	WL 3.2384 Teil 3	6,5 7,5	0,20	0,20	0,10	0,40 0,70	0,10	0,04 0,20	0,07	0,05	0,15	reste			240	300	4	85	3-6											T6
	AMS-A-21180													240	300	3	85	6-12	T6											
	DAN 2000 Teil 4													240	290	2	85	12-18	T6											
														230	290	3	85	< 3	T6											
														220	280	3	85	3-6	T6											
														220	270	3	85	6-12	T6											
	***Hero Premium Casting®	6,5 7,5	0,20	0,20	0,10	0,40 0,70	0,10	0,04 0,20	0,07	0,05	0,15	reste	partout	270	330	3	85	effet mineur	T6											
GF-ALSi5Cu1,2Mg C355	AMS 4215	4,5 5,5	0,20	1,0 1,5	0,10	0,40 0,60	0,10	0,20	-	0,08	0,15	reste	en général	193	241	2	80	jusqu'à max. 10	T6	max. 150	C	C	C	B	19-22	1,5-1,6	22,4	500 x 300 x 250	20	
GF-ALCu5Ni1,5 MnSbCoTiZr RR350	WL 3.1754 Teil 1	0,30	0,50	4,5 5,5	0,20 0,30	-	-	0,15 0,25	-	Ni 1,3 1,8 Zr 0,10 0,30 Co 0,10 0,40 Sb 0,10 0,40	-	-	zones critiques	160	200	1	80	jusqu'à max. 10	T6	max. 180	D	D	F	B	19-23	1,4-1,6	22,5	300 x 300 x 300	15	
													d'autres	150	190	1	80		T6											
													zones critiques	130	185	1	-	jusqu'à max. 10	T9											
													d'autres	130	180	1		jusqu'à max. 10	T9											
GF-ALCu4TiMg(Ag) A201	AMS 4229	0,05	0,10	4 5	0,20 0,40	0,15 0,35	-	0,15 0,35	-	Ag 0,4 1,0	-	-	zones critiques	345	415	3	90	jusqu'à max. 10	T7	max. 150	D	D	F	B	27-32	1,5-1,8	19,3	150 x 150 x 150	5	
													d'autres	330	385	1,5														

Alliages pour les pièces en titane

Alliage	Désignation du matériel	Composition chimique en %											Propriétés mécaniques à 20°C			Température max. °C	Soudabilité	Usinabilité	Conductivité électrique m/(Ω · mm²)	Conductivité thermique W/(K · cm)	Coefficient de dilatation 10 ⁻⁶ · mm/(mm · K) 20 °C – 600 °C	max. dimensions des pièces demandées l x l x h autres dimensions sur demande mm	max. poids kg								
		O ₂	N ₂	H ₂	Fe	C	Al	V	Sn	Zr	Mo	Si	Unique	Total	Ti									Rp0,2 MPa mind.	Rm MPa mind.	A5 % mind.					
GF-TiAl6V4	EN 3352																														
	WL 3.7264																														
	ASTM B 367-83 Grade C5																														
	MIL-T-81915 Type III																														
	AMS 4992	0,25	0,05	0,015	0,30	0,10	5,50 6,70	3,5 4,5	-	-	-	-	0,10	0,40	Rest	815	880	5	350	A				0,58	0,071	9,3	1000 x 1000 x 600	300			
	BMS 7-310 MSRR 8670 EMS 54914 MTS 1046																														
GF-TiAl6Sn2Zr4Mo2	MSRR 8688	0,20	0,05	0,015	0,11	0,10	5,5 6,5	-	1,75 2,25	3,5 4,5	1,75 2,25	0,13	0,10	0,40	Rest	847	930	8	450	B				-	-	-	750 x 750 x 600	150			

Comment nous trouver:



TITAL GmbH
Kapellenstraße 44
59909 Bestwig
Tél. +49 2904 981 - 0
Fax +49 2904 981 - 400
tital@tital.de
www.tital.de