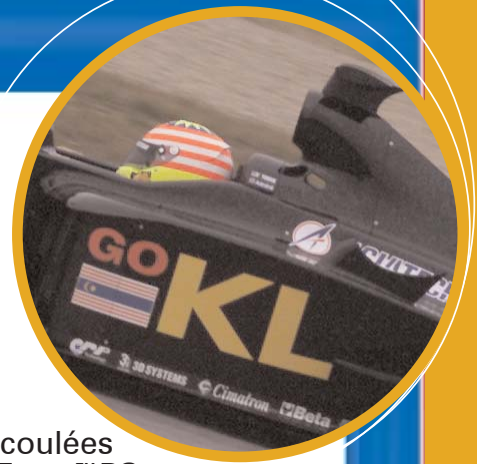


CEVOLLINI - MINARDI

Secteur	Automobile
Technologie	Système SLS® et matériau CastForm PS



LE TITANE N'EST PLUS RESERVE AUX GOLFEURS

L'écurie de Formule 1 Minardi utilise des pièces en titane, coulées à partir de maîtres-modèles à cire perdue réalisés en CastForm™ PS.

Le titane, point clef de la stratégie de Minardi

La dernière voiture de F1 de Minardi utilise de nouveaux composants haute performance en titane. Ces pièces ont été coulées en titane et autres métaux, par moulage à la cire perdue, à partir de modèles réalisés en CastForm™ PS par le sponsor technique de l'écurie, C.R.P. Technology S.r.l. à Modène (Italie).

La voie rapide vers les hautes performances

C.R.P., une division du Groupe Cevolini, s'est servi de ses systèmes SLS pour réaliser très rapidement, en CastForm PS, les modèles de montants, de supports de suspension, d'embrayage, de boîtier de direction et de boîte de vitesse de la Minardi. Ces modèles ont ensuite été expédiés à Coastcast Corporation, une fonderie de Rancho Dominguez en Californie. C'est là que les pièces ont été coulées en Ti 6246 modifié.

Dans un délai de cinq à huit semaines, en fonction des composants, les pièces en titane ont été coulées, usinées, testées et installées sur la Minardi. " Les courses de Formule 1 exigent un très haut niveau technologique ", déclare Franco Zucchelli, responsable marketing de C.R.P. " Chaque écurie est prête à tout expérimenter pour atteindre les résultats escomptés et Minardi voulait essayer ce qu'aucune autre équipe avait encore tenté. "

Des pièces très spécifiques

Les montants font partie des éléments les plus critiques de la Minardi. Ces quatre pièces doivent être particulièrement résistantes pour maintenir et supporter les étriers de freins et les moyeux de roues lors des chocs liés à la route. On imagine sans peine les contraintes qu'elles subissent à des vitesses dépassant les 320 Km/h.

" Les montants sont essentiels dans la géométrie d'une suspension. Ils doivent être très solides et rigides, tout en étant très légers ", explique Franco Zucchelli. " Bien évidemment, il est très difficile d'associer toutes ces caractéristiques. Pour cela, nous avons conçu une géométrie très complexe et utilisé du titane. "

Une conception réfléchie en fonction du processus de fabrication

" Nous avons conçu les montants et quelques autres pièces en sachant qu'ils seraient fabriqués par nos systèmes SLS ", ajoute Franco Zucchelli. " Il y avait un grand nombre de contre dépouilles, de congés, d'angles en chute et autres caractéristiques très difficiles à réaliser autrement ". Toutes ces structures et détails ont été facilement construits couche par couche par le procédé de frittage sélectif par laser.

Tout au long du développement des montants, l'équipe de C.R.P. savait que le procédé de frittage de poudre et le nouveau matériau CastForm PS leur apporteraient en plus un gain de temps considérable. Les modèles CastForm PS s'associent parfaitement aux alliages réactifs, tels que le Ti 6246 modifié.

" Grâce aux modèles en CastForm PS, nous avons pu couler des pièces très complexes, dans des métaux rares, pour un coût bien inférieur à toute autre méthode. Nous avons même obtenu des pièces encore plus résistantes. "

Bryan Rolfe, vice-président développement nouveaux produits Coastcast Rancho Dominguez, Californie.

Coulée des pièces en titane

L'écurie Minardi avait besoin de 10 jeux de 4 montants, soit 40 pièces au total. Coastcast coulait au même moment d'autres pièces pour la voiture.

" Nous avons pu comparer des montants coulés en Ti 6246 modifié et en acier 17-4PH ", explique F. Zucchelli. " Cet acier est un alliage relativement résistant qui aurait donné satisfaction, mais qui est plus lourd que le titane. "

Coastcast a également coulé le boîtier de direction en Ti 6246 modifié et dans d'autres alliages, comme l'Al 206. L'embrayage et les supports de suspension n'ont été coulés qu'en Ti 6246 modifié. Les alliages Al 206 et Ti 6246 sont tous les deux légers, mais le titane est plus résistant.



Les résultats

" Les pièces se sont remarquablement bien comportées ", reconnaît Franco Zucchelli. " Elles ont passé l'ensemble des tests haut la main ". Elles ont été utilisées sur la Minardi pour toutes les courses de la saison et ont même survécu à plusieurs accidents, dont un qui a détruit les roues. " Ces pièces ne se sont pas déformées ", remarque Franco Zucchelli. " Elles sont bien plus légères, tout en étant plus solides ".

Contrairement aux versions soudées ou usinées utilisées sur d'autres voitures, les montants réalisés en une seule pièce n'ont besoin d'aucune maintenance. " Par principe, ils sont vérifiés avant chaque course, mais nous n'avons jamais eu à les réparer ni à les retravailler ". Bryan Rolfe, vice-président du développement de nouveaux produits de Coastcast, ajoute " Nous avons essayé d'autres matériaux pour la fonderie cire perdue, mais n'avons trouvé aucun équivalent au CastForm PS. Pour la coulée de titane, il n'y a actuellement rien de mieux que le procédé SLS et le CastForm PS de 3D Systems ".

Les avantages

La réduction des délais : " C'est l'une des raisons principales de notre choix. Six à huit semaines suffisent pour effectuer, à partir de la conception en CAO, le produit fini en fonderie. Autrement, il nous faudrait au moins 10 semaines pour réaliser l'outillage et 6 de plus pour le reste du processus. Nous avons réduit les délais de moitié ", affirme F. Zucchelli.

Des modifications rapides et simples : C. R. P. et Minardi ont pu modifier la conception tout au long du processus, sans impact sur les coûts ni sur les délais. Par exemple, le montant arrière a été révisé six fois. " Ce genre de modifications serait impossible à réaliser par les méthodes traditionnelles, elles coûteraient excessivement cher ".

Des coûts réduits : Les outillages pour les quatre montants auraient coûté entre 25 000 et 50 000 dollars. Une conception plus compliquée de ces quatre outillages reviendrait entre 50 000 et 75 000 dollars. " De plus, il nous faudrait une grande quantité de cires et de noyaux en céramique ", ajoute F. Zucchelli. " Le coût de l'usinage direct de la pièce en titane serait encore plus prohibitif. "

Aucune soudure : " Nous avons déjà signalé que les montants en titane avaient été coulés en une seule pièce, sans soudures ni joints. Par expérience, nous savons que ces pièces sont bien plus résistantes ", confirme F. Zucchelli. " Il est bien plus délicat d'usiner et de souder des pièces. Il faut alors effectuer un grand nombre de tests destructifs pour s'assurer que les pièces sont conformes aux spécifications. Elles doivent également être retravaillées tout au long de leur durée de vie.

Un plus grand choix d'alliages : Grâce à l'association SLS et CastForm PS, C.R.P. a disposé d'une totale liberté de choix dans l'alliage utilisé.

Validé pour la fonderie : " Notre fondeur est très satisfait du matériau CastForm PS ", déclare F. Zucchelli. " Il ne leur a posé aucun problème ".

CastForm PS : Les secrets de la coulée à la cire perdue

Commercialisé mi-1999, le matériau CastForm PS permet de réaliser des modèles complexes de fonderie cire perdue directement en utilisant le procédé SLS, éliminant les délais et coûts associés à la réalisation d'un outillage.

Les utilisateurs confirment que le CastForm PS se comporte comme de la cire, est compatible avec les méthodes traditionnelles de fonderie, et laisse un très faible résidu de cendres (< 0,02 %). Il permet de réaliser avec succès la coulée d'aluminium, de magnésium, de zinc et de titane. Le retrait des modèles en CastForm PS est également rapide, avec les autoclaves et fours standard.



Parc Club Orsay Université
26, rue Jean Rostand
91893 ORSAY CEDEX
Tél. : (+33) 01 69 35 17 17 Fax : (+33) 01 69 35 17 18
E-mail : marketing@3dsystems.fr
Site internet : www.3dsystems.com