



Faits

Défi

Fabriquer une articulation d'essieu fiable, légère et rigide le plus rapidement possible.

Solution

Fabrication d'un essieu de direction par conception optimisée à l'aide de la technologie EOS.

Résultats

- Optimisation : forme et contour parfaits pour un poids réduit de 35 % et une rigidité augmentée de 20 %
- Vitesse : réduction significative du temps de développement et de production
- Sécurité : fiabilité sur la piste



Les élèves ingénieurs ont utilisé pour la première fois un procédé de Fabrication Additive, et leur voiture a remporté le titre (Source : Rennteam Uni Stuttgart).

Une victoire facile – La Rennteam Uni Stuttgart gagne la compétition Formula Student Germany avec le soutien d'EOS



e-Manufacturing Solutions

De jeunes ingénieurs ont choisi la Fabrication Additive pour atteindre le plein potentiel d'un composant

Profil

La Rennteam Uni Stuttgart (écurie automobile de l'université de Stuttgart) est un club indépendant composé d'étudiants très motivés issus de divers horizons. Le club a participé aux championnats automobiles universitaires, à une compétition de jeunes ingénieurs venus de l'Europe toute entière ainsi qu'à d'autres compétitions internationales.

Adresse

Rennteam Uni Stuttgart
Pfaffenwaldring 12
70569 Stuttgart (Allemagne)
www.rennteam-stuttgart.de

Plus la force en jeu est grande, plus la contre-force en résultant sera grande – une règle universelle de la physique. De telles règles sont particulièrement pertinentes en sport automobile, où les matériaux sont soumis à des contraintes extrêmes. Les courses de vitesse exposent aussi bien le conducteur que le véhicule aux effets de telles forces. Les jeunes constructeurs de la Rennteam Uni Stuttgart recherchent constamment à optimiser le processus de fabrication et d'exploitation des matériaux.

Si la compétition automobile demande au conducteur de piloter sa voiture aussi vite que possible autour de la piste, dans le cadre des séries de la Formula Student Germany, il s'agit de le faire en toute sécurité. Pour la fabrication du modèle 2012, couronné de succès, les étudiants ingénieurs ont utilisé pour la première fois un procédé de Fabrication Additive pour fabriquer les rotules – et ont remporté le titre. EOS a soutenu l'équipe tout au long de la saison victorieuse de la Formula Student Germany.

Défi

La rotule – également appelée articulation de l'essieu – assure la jonction la roue et le triangle de suspension et la barre d'accouplement à l'aide d'un roulement. Le système de freinage y est donc fixé de cette façon. La pièce transfère toutes les forces et mouvements absorbés par les roues au triangle de suspension

et par là au châssis de la voiture lui-même.

D'une part, chaque constructeur d'articulation d'essieu a le devoir de développer la pièce la plus stable – faute de quoi la sécurité du véhicule dans son ensemble serait en danger. En dehors d'une rupture, une déformation de la pièce est également susceptible

d'avoir des conséquences sérieuses sur la cinématique, et la maniabilité.

D'un autre côté, pour un certain nombre de raisons, les supports de roue ne peuvent pas être trop lourds. Chaque gramme supplémentaire augmente le temps de rotation, et le support de roue appartient à ce qu'on appelle la

Grâce à la Fabrication Additive, le poids des rotules a été réduit à 660 gr, réduction qui s'est traduite par un gain de vitesse au tour et une réduction de la consommation de carburant (Source : Rennteam Uni Stuttgart).



masse immobile du véhicule. Plus la masse est légère, mieux les suspensions fonctionneront et meilleure sera l'absorption des chocs. Un support de roue léger permet ainsi à la voiture d'avoir une meilleure tenue sur la piste – point crucial pour des tours rapides et une course en toute sécurité. En conséquence, les constructeurs doivent faire face à la tâche délicate de trouver l'équilibre parfait entre poids et rigidité. Les précédentes technologies de production offraient à l'écurie de Stuttgart trop peu de marge de manœuvre dans la recherche de l'équilibre parfait. « Le support de roue que nous utilisons depuis ces dernières années avait déjà atteint un bon rapport poids-rigidité, mais nous n'étions pas certains de pouvoir encore l'améliorer », explique Yannick Löw de Rennteam Uni Stuttgart. « Nous produisons la pièce en utilisant le procédé classique de moulage de précision. Ceci nous limitait bien sûr dans la liberté de forme, ce qui signifiait que nous n'allions pas pouvoir atteindre le plein potentiel de la pièce. Même à cette époque, nous avons décidé que pour la saison 2012, nous devrions rechercher une méthode de fabrication nouvelle et innovante pour l'articulation de l'essieu de direction. Il n'a pas fallu longtemps à l'équipe pour choisir le chemin à prendre : la technologie EOS. »

Solution

Dès la phase de conception, les ingénieurs ont utilisé le logiciel CAO des partenaires d'EOS, Within Technologies Ltd. Il s'agit d'une jeune entreprise, dont les programmeurs écrivent leurs logiciels spécialement pour le procédé de Fabrication Additive. Le programme rend possible l'optimisation de microstructures en strates de densités variables basés sur des exemples tirés de la nature. Grâce à cet outil, les fabricants ont été capables de faire parfaitement correspondre la pièce aux exigences structurales. Ils ont ainsi pu donner précisément à l'articulation les propriétés physiques requises – légèreté et rigidité.

« Par le procédé simplifié appelé impression 3D, notre machine agglomère couche par couche de la poudre de métal grâce à un laser pour obtenir la pièce requise », explique Nikolai Zaepernick, directeur du développement d'affaires dans le secteur automobile chez EOS. « L'équipe gagnante de Stuttgart a choisi le logiciel de notre partenaire Within pour la construction de leur modèle CAO parce qu'il était le plus adapté à la pièce et à son utilité. Les informations concernant la fabrication de la pièce ont été fournies à la machine de frittage laser métal par notre logiciel universel, qui a pour ainsi dire traduit les données du

modèle CAO existant. Le résultat était incroyable et a montré combien les jeunes ingénieurs maîtrisaient déjà bien leur sujet ».

Une fois que l'équipe a conçu l'articulation de l'essieu de direction, la production des premiers composants fut lancée de suite. Le fait que le temps de développement et de fabrication d'un produit soient réduits par rapport au processus précédent comptait beaucoup pour l'équipe. Le gain de temps se doit à un certain nombre de facteurs. L'une d'elle est qu'avec la Fabrication Additive il n'est plus nécessaire de fabriquer des modèles ou des empreintes de moulage. De plus, le processus est plus précis dans son ensemble, de la conception à la fabrication, ce qui signifie qu'un traitement ou une finition postérieurs ne sont souvent pas nécessaires. Dans le cas présent, les constructeurs de Stuttgart ont atteint une qualité de production élevée dans un laps de temps très court, si bien que la pièce était immédiatement utilisable pour la course.

Résultats

Les avantages peuvent être résumés en chiffres concrets : le poids de la pièce a été réduit de 35 %, à 660 gr. En même temps, les ingénieurs sont parvenus à augmenter sa rigidité de 20 % – gain important pour les sports motorisés, qui se traduit par une

vitesse par tour plus rapide et une moindre consommation de carburant. La meilleure preuve en est le résultat de l'équipe dans la course finale : une victoire à Hockenheim qui a couronné l'écurie de Stuttgart comme champion 2012 du championnat Formula Student Germany. « Nous sommes ravis d'avoir été capables d'apporter le titre de Formula Student Germany à l'équipe de Stuttgart. La liberté de conception offerte par la technologie du frittage laser métal d'EOS a joué un rôle important dans ce succès », selon Löw. Toutes les personnes impliquées ont montré avec cette victoire que la profession d'ingénieur peut être à la fois amusante et passionnante.

Et l'attrait des nouvelles technologies, telle que la Fabrication Additive, peut y jouer un rôle, inspirant de plus en plus de jeunes à se lancer dans une carrière d'ingénieur.

« Nous sommes ravis d'avoir pu apporter le trophée Formula Student Germany à l'écurie de Stuttgart. La liberté de conception offerte par la technologie du frittage laser métal d'EOS a joué un rôle clé dans ce succès. »

Yannick Löw,
Rennteam Uni Stuttgart

EOS GmbH
Electro Optical Systems
Siège social
Robert-Stirling-Ring 1
82152 Krailling/Munich
Allemagne
Téléphone : +49 89 893 36-0
Télécopie : +49 89 893 36-285

EOS succursales

EOS France
12, bis rue du Château d'Eau
69410 Champagne au Mont d'Or
Téléphone : 04 37 49 76 76
EOS-France@eos.info

EOS India
Téléphone : +91 44 28 15 87 94

EOS Italy
Téléphone : +39 02 33 40 16 59

EOS Korea
Téléphone : +82 32 552 82 31

EOS Nordic & Baltic
Téléphone : +46 31 760 46 40

EOS of North America
Téléphone : +1 248 306 01 43

EOS Singapore
Téléphone : +65 6430 05 50

EOS Greater China
Téléphone : +86 21 602307 00

EOS UK
Téléphone : +44 1926 62 31 07

www.eos.info • info@eos.info



e-Manufacturing Solutions

Think the impossible. You can get it.