Finition des surfaces sur TA6V LPBF:

Application pour hélicoptères

HELICOPTERS

L. Bortolotto; G. Fallot; Laboratoire Matèriaux & Procédés ETXLM

01/12/22

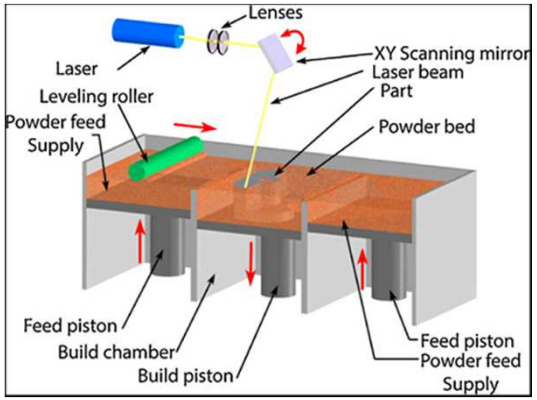
AIRBUS

Agenda

- Moyen fabrication Additive métallique: Airbus Helicopters
- Première pièce Série : latch shaft
- Gamme de fabrication qualifiée
- Jet Pump RACER
- Mise au point gamme de fabrication: Jet Pump
- Validation par essai
- Fabrication Jet Pump
- Conclusions

Moyen fabrication Additive metallique: Airbus Helicopters

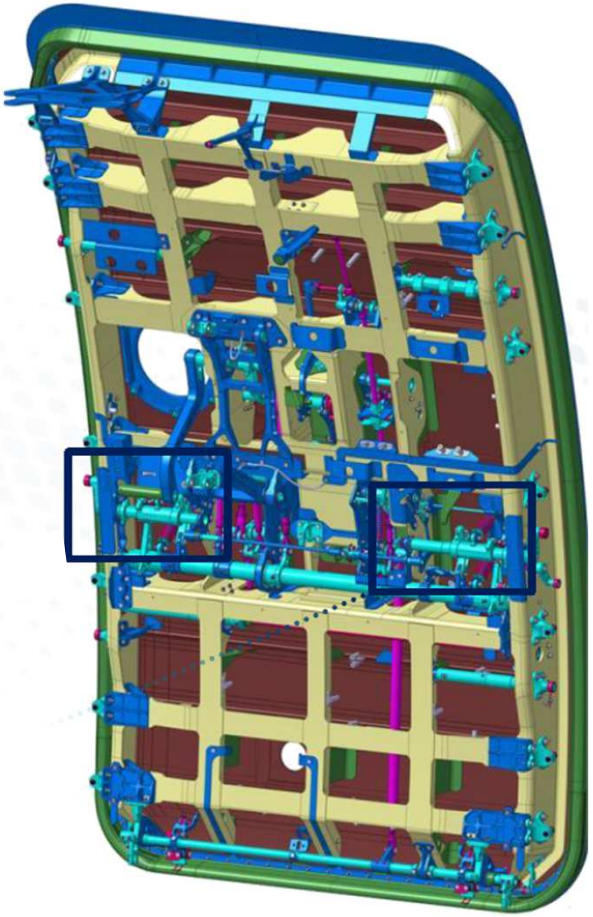
Fusion de lit de poudre par LASER (LPBF)



Imprimante
2x EOS M400-4 dédié au titane TA6V

AIRBUS

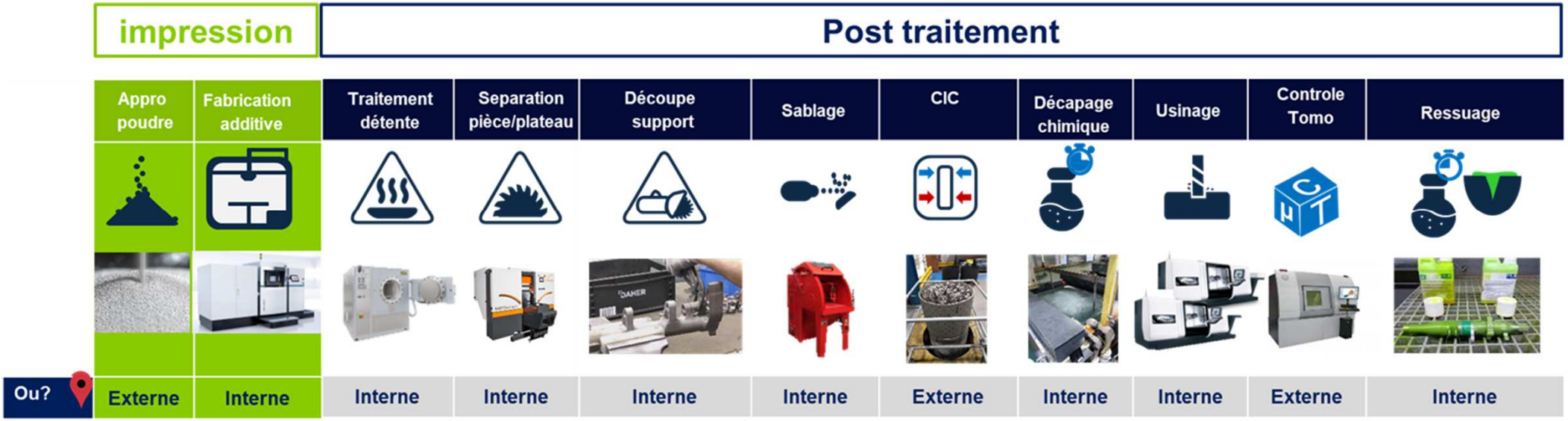
Première pièce Série : latch shaft



Depuis 2018
Plus de 3200 Pièces imprimées

- 28 pièces par impression
- Gain de masse: -43%
- Gain de cout: -23%
- Performance de la pièce justifié par essai
- 10 pièces → 1pièce en Fabrication additive

Gamme de fabrication qualifiée



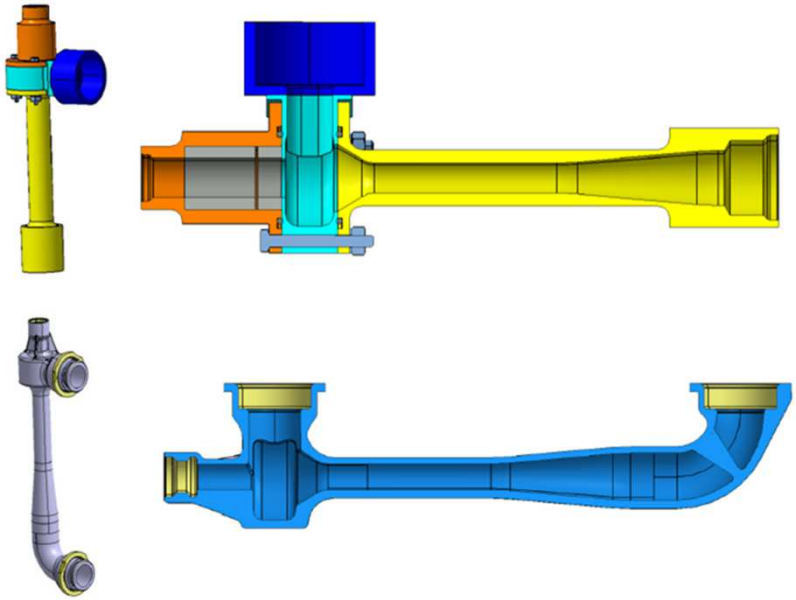
Décapage chimique double intérêt:

- Supprimer une couche de 50 µm (alpha case 15 µm d'épais)
- Diminue la rugosité de la surface

A la fin du procédé Ra = 10 sur les pièces.

AIRBUS

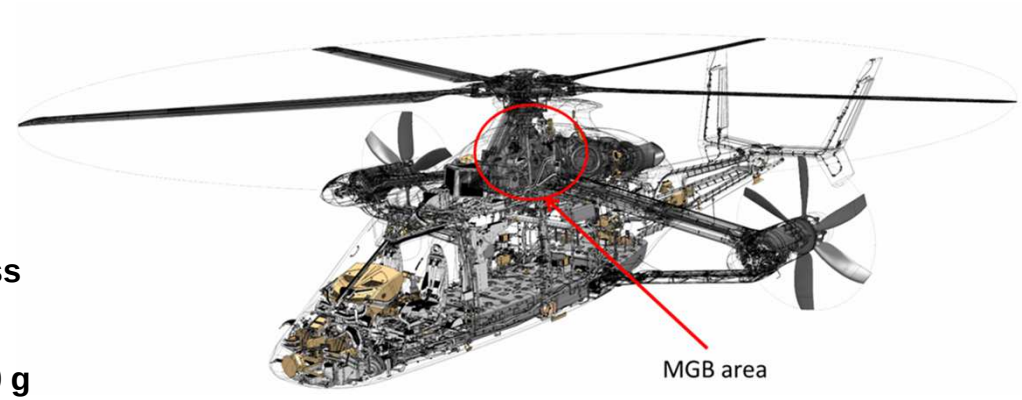
Jet Pump RACER

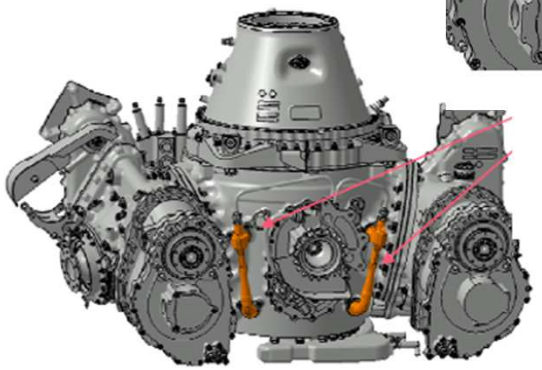


Mass

1700 g

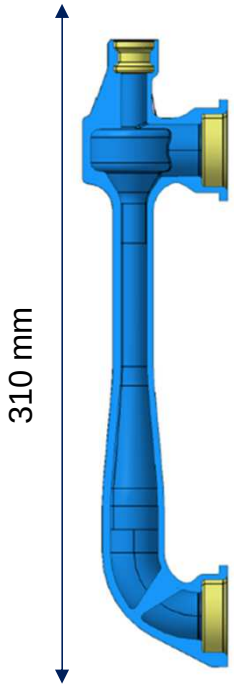
400 g

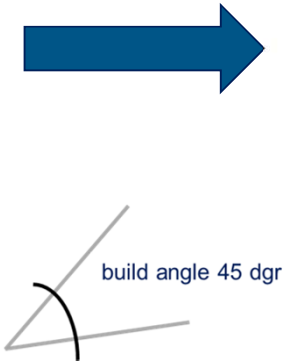


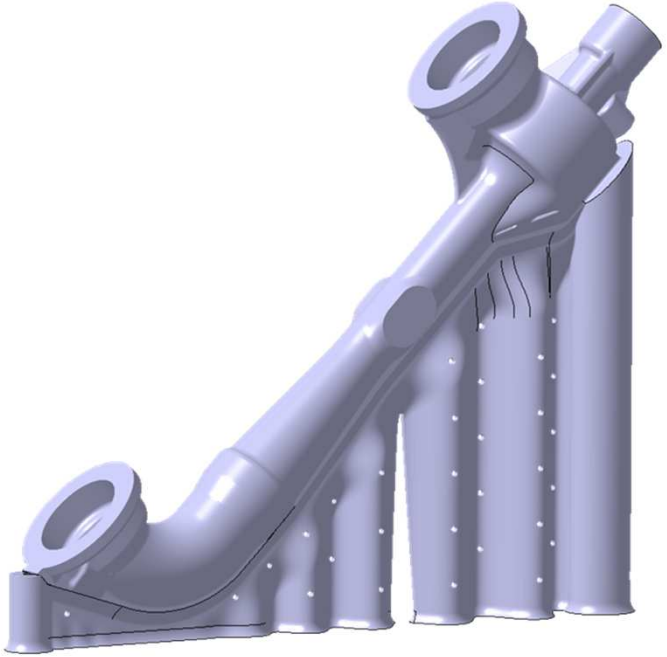


Ra de 3 imposé par le Bureau d'études pour le canal interne de la pièce
Non réalisable avec le process qualifié

Mise au point gamme de fabrication: Jet Pump







EOS M400-4 sans overlap
Dimension max : 250*250*400
Contrainte: aucun support à l'intérieur de la pièce
Inconvénient: Ra ~ 14 à l'intérieur

Mise au point gamme de fabrication: Jet Pump

Decapage chimique

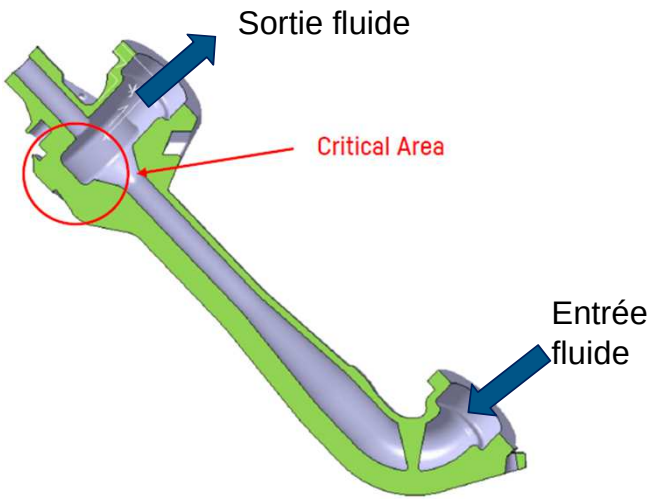
- Solution utilisée actuellement (Enlèvement matière~ 50 µm)
- Ra final de 10
- Tentative d'immersion multiple sur pièce => EM hétérogène

Pas adapté au besoin

Usinage chimique

- BWB GmbH a développé un procédé d'usinage chimique pour le Ta6V
- La pièce est mobile dans le bain ce qui permet un écoulement du produit décapant
- Enlèvement matière de 300 µm pour atteindre un Ra< 3

Mise au point gamme de fabrication: Jet Pump



Taille du ba

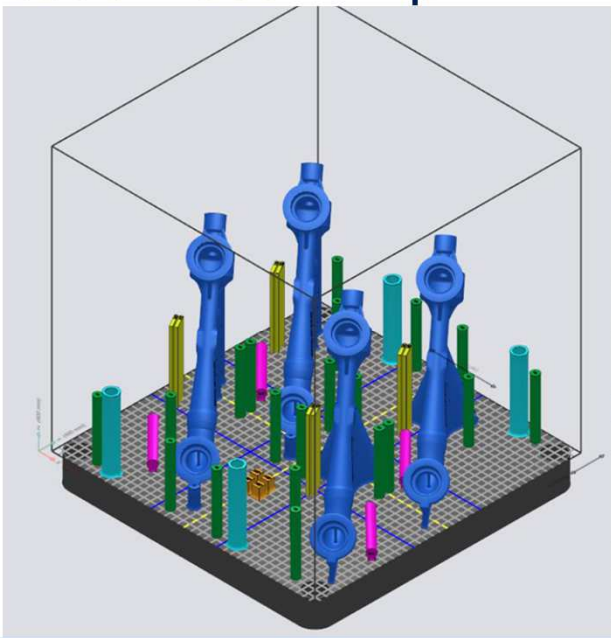
Outillage conçu et imprimé par AH

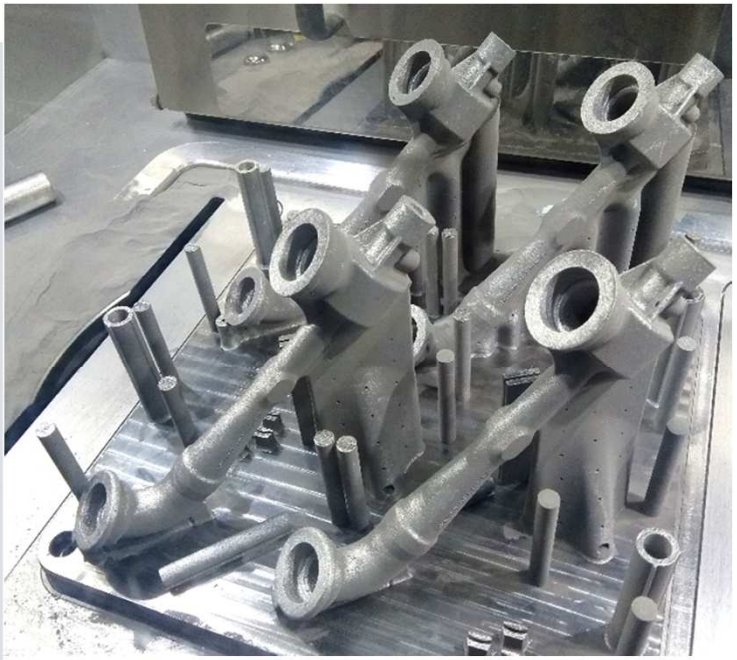
AIRBUS

Mise au point gamme de fabrication: Jet Pump

Impression faites en interne (EOS M400-4)
Par LASER les éprouvettes suivantes ont été imprimées:

- 1 cube
- 8 barreaux direction Z





impression		Post traitement								
Appro poudre	Fabrication additive	Traitement détente	Separation pièce/plateau	Découpe support	Sablage	CIC	Usinage chimique	Usinage	Controle Tomo	Ressuage
Ou? Externe	Interne	Interne	Interne	Interne	Interne	Externe	BWB	Interne	Externe	Interne

AIRBUS

Mise au point gamme de fabrication: Jet Pump

Jet pump traité par BWB

Paramètres traitement:
Vitesse de rotation : 30 tr/min
Température: 40 °C
Composition bain: base HNO3-HF
Temps : adapté au retrait de 300 µm
Sens de rotation : horaire
Position pièce : inclinaison à 45 °

Rugosité mesuré dans la zone la plus critique
Ra 4,01 µm et Rz 18,07 µm

Ra supérieur au critère du bureau d'études

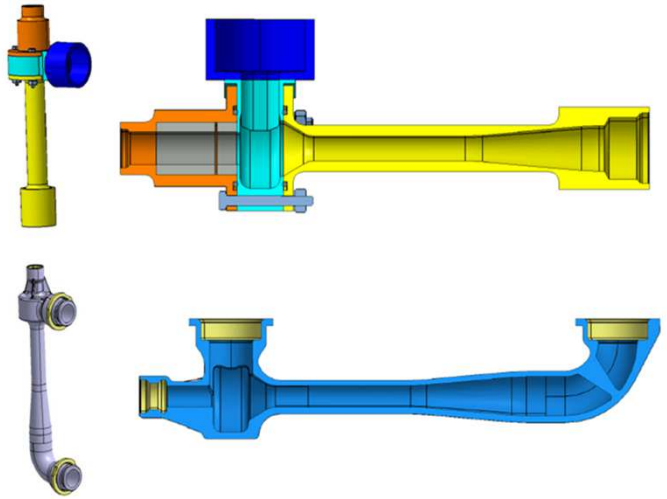
Validation par essai

Validation de la non conformité du Ra par un essai sur banc

Jet Pump Fabrication additive tester au banc

Conclusions:

- Augmentation de 40 % du débit d'huile par rapport a la solution conventionnelle
- Acceptation de la gamme de Finition malgré la non conformité



poids

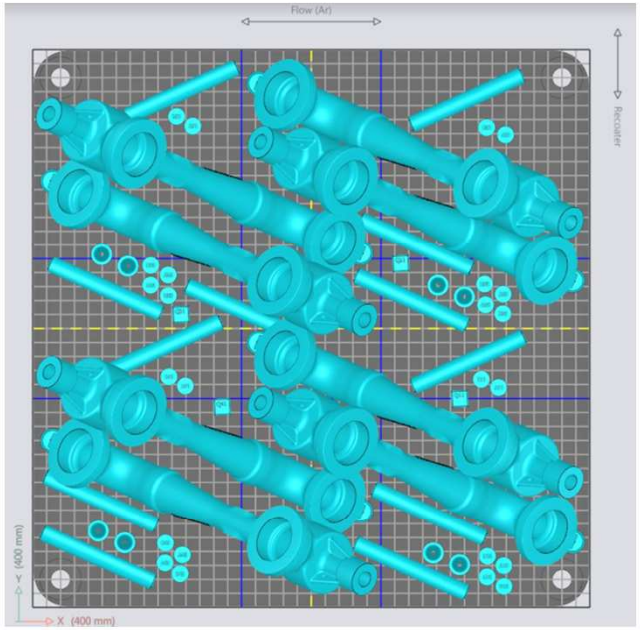
1700 g

400 g

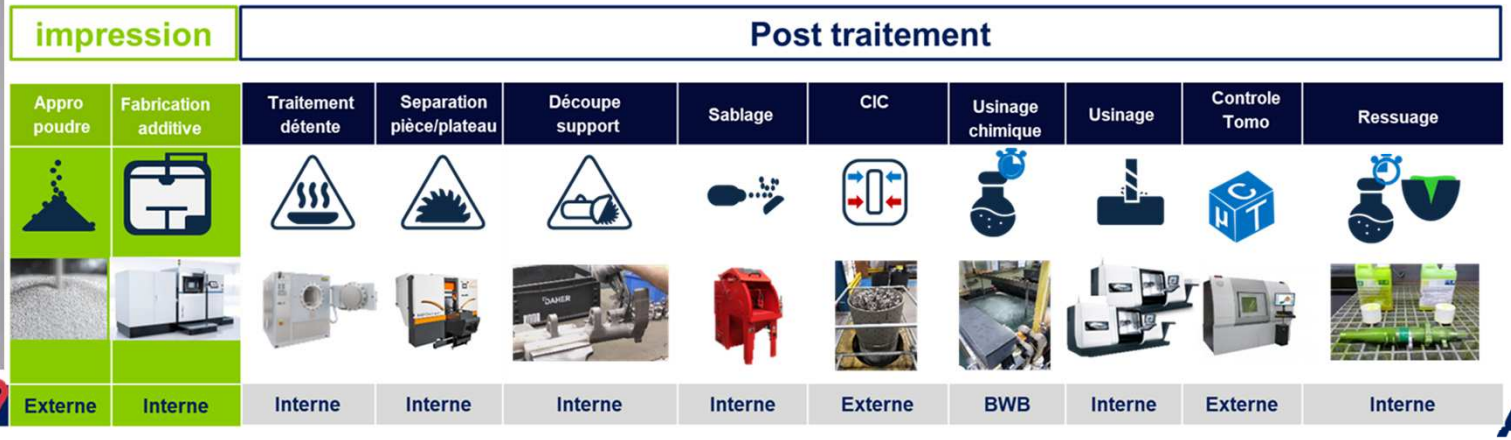
Fabrication Jet Pump

Impression faites en interne (EOS M400-4)
Par LASER les éprouvettes suivantes ont été imprimées:

- 1 cube
- 3 barreaux direction (Z et XY)
- 3 éprouvette net shape (Z)



Pièces livrées 10/22
Montage sur BTP 11/22
Essai banc BTP 12/22



AIRBUS

Conclusions

Le pièce Jet pump pour le RACER montre bien l'intérêt de la fabrication additive:

- Gain de masse
- Réduction du nombre de pièce
- Amélioration des performances

Cependant un des points clés de la FA est la finition des surfaces

Ce cas met en évidences les problématiques suivantes:

- Choix finition surfaces est spécifique à la géométrie de la pièce
- Nécessité de développer des paramètres pour chaque pièce
- Lien entre rugosité et performance à comprendre

Thank you

© Copyright Airbus (Specify your Legal Entity YEAR) / Presentation title runs here

This document and all information contained herein is the sole property of Airbus. No intellectual property rights are granted by the delivery of this document or the disclosure of its content. This document shall not be reproduced or disclosed to a third party without the expressed written consent of Airbus. This document and its content shall not be used for any purpose other than that for which it is supplied.
Airbus, its logo and product names are registered trademarks.

AIRBUS