

AFA

ASSOCIATION
FRANCAISE POUR L'
APPAREILLAGE

Agrément formation n° 11752965575

ANPAN

Association Médicale de
Perfectionnement en Appareillage
Nationale

Agrément formation n° 41.54.01934.54
N° siret 392 813 507 00028
Code APE 8559A - Association loi 1901

CLERMONT FERRAND 2018



Quality for life

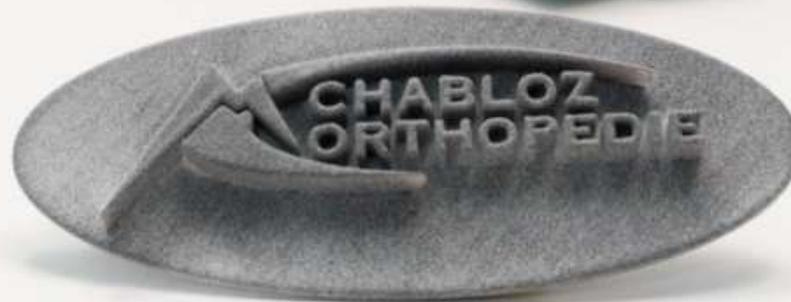
L'IMPRESSION 3D, NOUVELLES PERSPECTIVES D'APPAREILLAGE : ARGUMENTATION PAR L'EXEMPLE

14/06/201
8

AFA
Association Française pour l'Appareillage

ANPAN

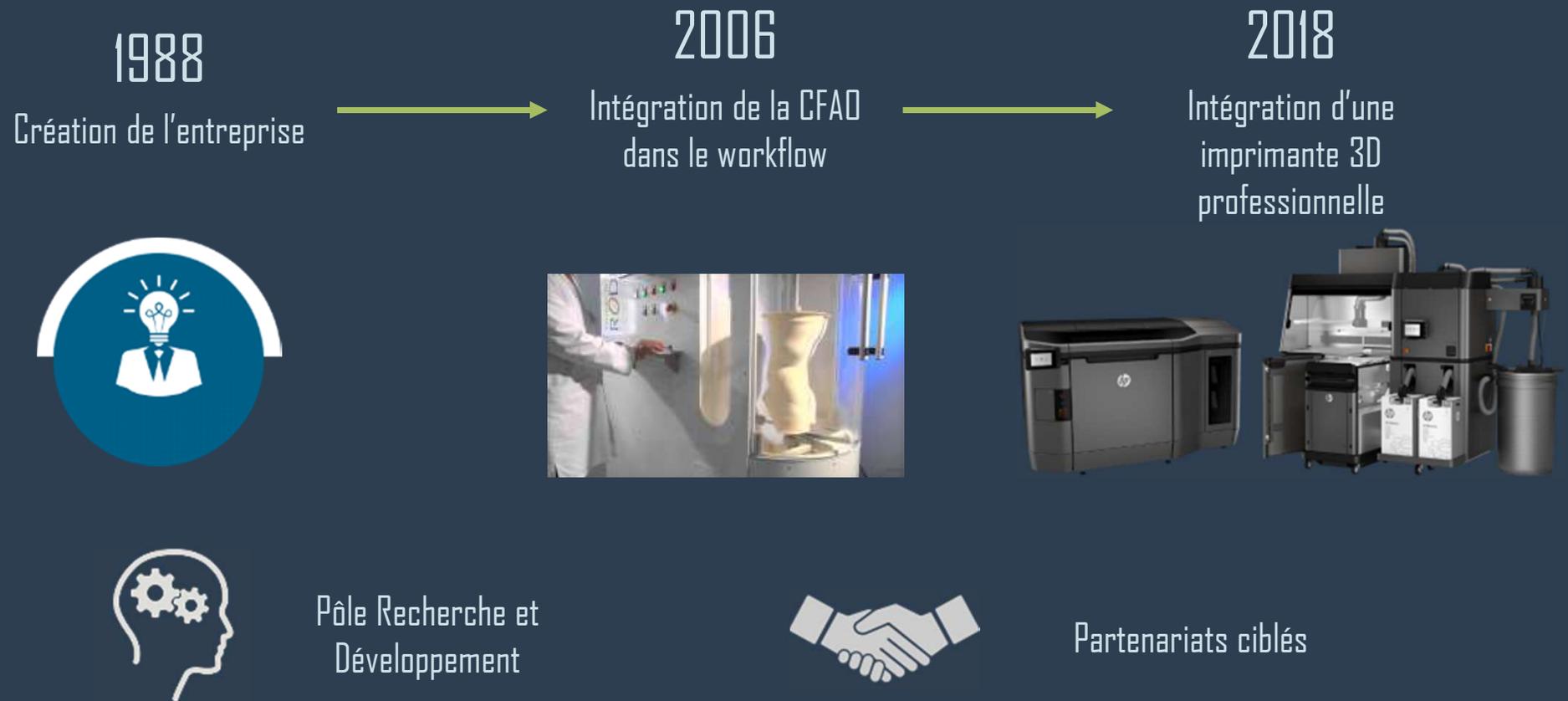
Journées d'appareillage 2018
Clermont-Ferrand



Jules REVAIS Ingénieur R&D
Pierre CHABLOZ

L'historique de l'entreprise

Expertise et expérience au service du handicap



Qu'est-ce que l'impression 3D?

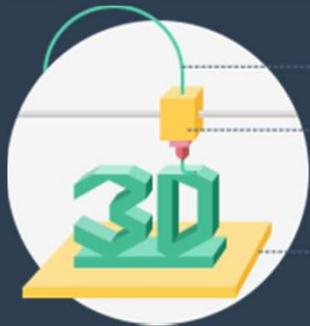
Quelques techniques pour l'impression plastique

FDM: Dépôt de fil

SLA: Stéréolithographie

SLS: Frittage par laser

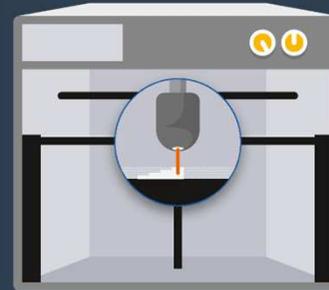
MultiJet Fusion



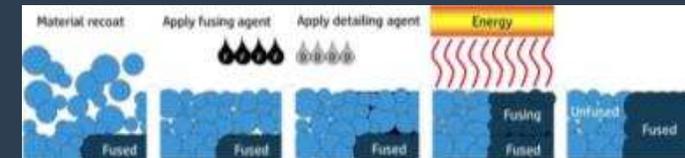
Technique de dépôt de
matière fondue



Technique de
photopolymérisation

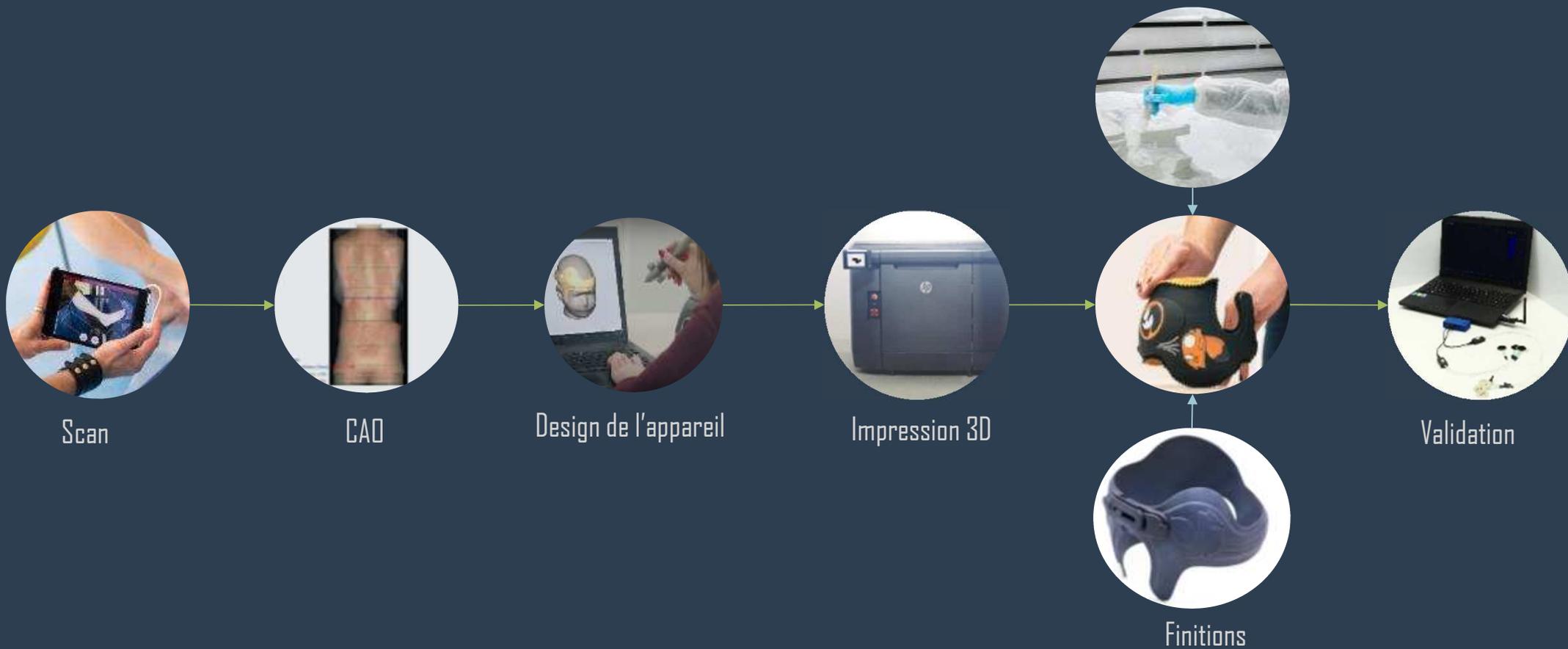


Technique à lit poudre



L'impression 3D en orthopédie

Les étapes



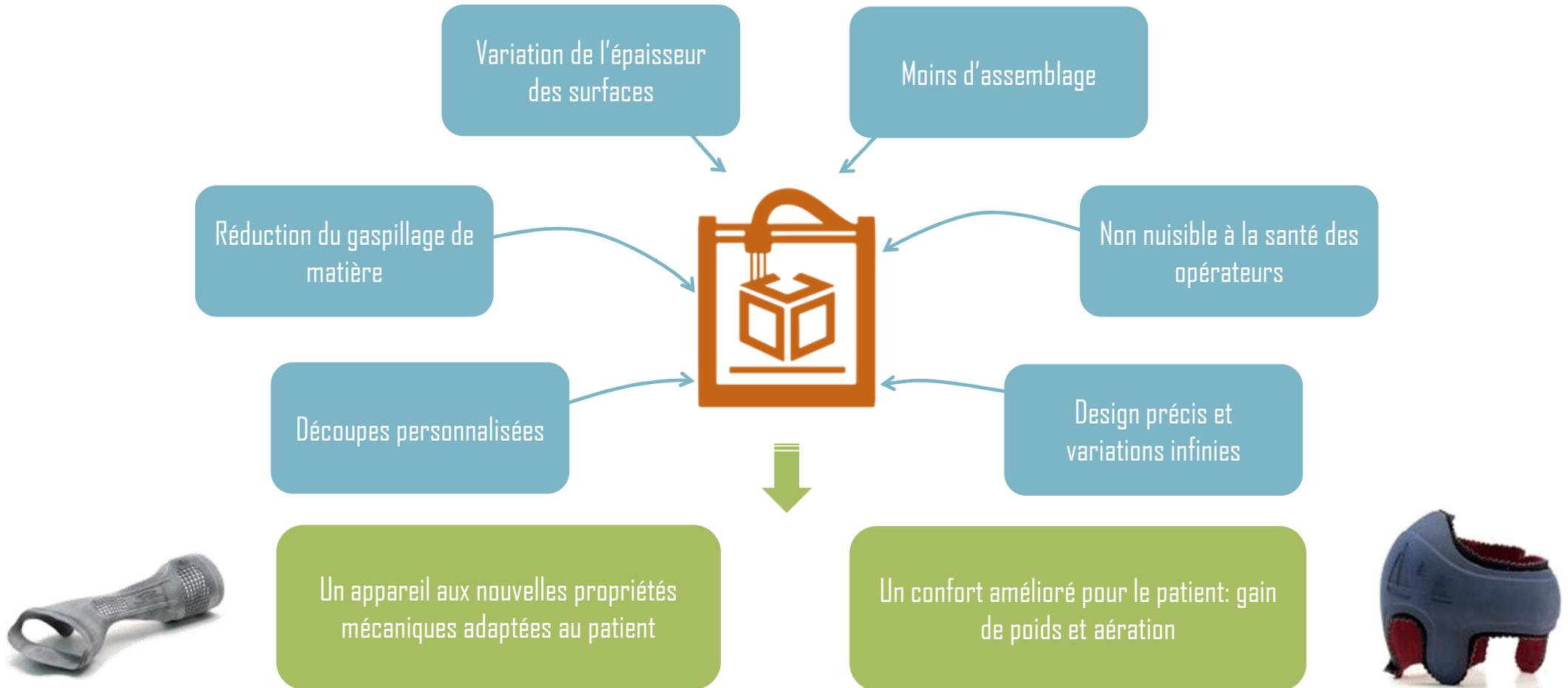
L'impression 3D en orthopédie

Les contraintes



L'impression 3D en orthopédie

Les opportunités



Problématique actuelle

Référencement des matériaux

Matériaux référencés

- A-Acier
- B-Bois
- C-Cuirs et peaux
- D-Alliages légers
- F-Fibre
- G-Caoutchouc et polyisoprène
- K-Copolymère acrylonite méthacrylate de méthyle
- L-Acétate de cellulose
- N-Polyoléfine
- P-Plâtre
- R-Chlorure de polyvinyle
- S-Stratifiés de polyester
- T-Textiles
- U-Polyuréthane
- V-Bandes plastiques d'immobilisation
- X-Un ou des matériaux inscrits au cahier des charges
- Z-Matières diverses



Matériaux Impression 3D

- Polyamide 12 (Multijet)
- Polyamide 11 (Multijet)
- ABS
- PLA
- TPU-TPE
- PET
- Polycarbonate
- Polypropylène
- Copolyester
- Matériaux chargés
- Silicone (VIGX602)
- Copolymère (VIGX605)

Problématique actuelle

Vers de nouveaux matériaux

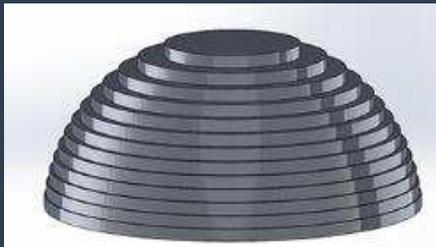
| | Matériaux Impression 3D | | Matériaux Thermoformage référencés | |
|--------------------------|---|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| | Polyamide 12 (PA12) | Polyamide 11 (PA11) | Polypropylène (PP) | Polyéthylène (PE) |
| Module d'Young | 1700 MPa | Environ 1500 MPa | Environ 1200 MPa | 1200 MPa |
| Résistance à la rupture | 48 MPa | Environ 48 MPa | Environ 42 MPa | 17 MPa |
| Allongement à la rupture | 20% | Environ 45% | Environ 100% | Environ 500% |
| Résistance chimique | Résistant, supporte le collage et la teinture | Résistant, supporte le collage | Résistant, collage difficile | Résistant, collage difficile |
| Toxicité | Certifications multiples, en particulier biocompatible cutané | Biocompatible | Non toxique | Non toxique |
| Environnement | Production sans gaspillage | Production sans gaspillage | Recyclable | Recyclable |

Problématique actuelle

Doit-on privilégier le matériau ou la technique de mise en œuvre ?

Impression FDM avec matériau **référéncé** (PP)

- Imprécision de l'imprimante
- Fortes contraintes de design:
 - Nécessité de supports
 - L'épaisseur minimale dépend de l'épaisseur du filament
- Risque de délamination, fusion imparfaite sur la hauteur



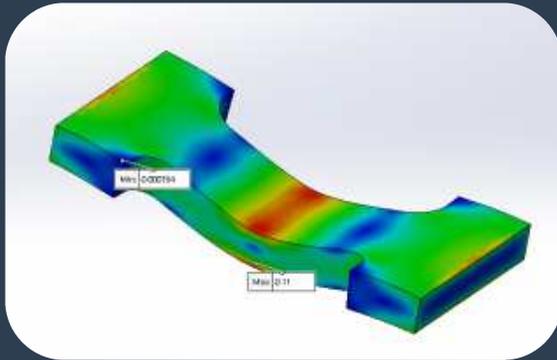
Impression poudre avec matériau **non référéncé** (PA12-PA11)

- Imprimante précise à 0,08 mm
- Contrainte de design faible:
 - Pas de support, poudre autoportée
 - Epaisseur minimale de 0,5mm



Evaluation de performances

Simulations mécaniques



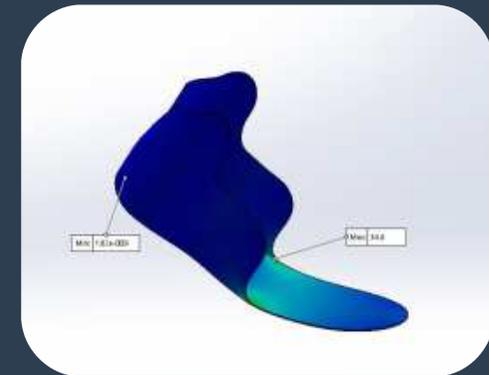
Contrôle des performances mécaniques
du matériau



Maitrise du matériau

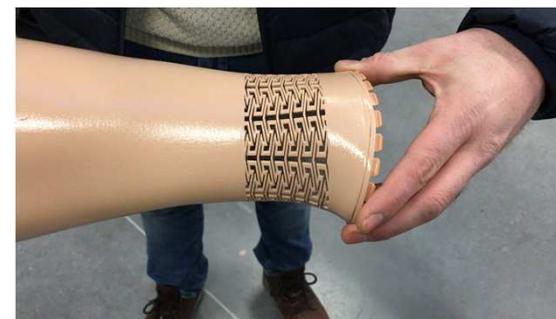


Validation du produit



Quelques exemples de produits

Toute l'orthopédie semble prendre le virage de l'impression 3D



Conclusion

L'avenir de l'orthopédie passe par l'impression 3D dans de nombreuses situations



Réduction de perte de matière



Allègement de l'appareil



Conception permettant de nouvelles fonctionnalités

Satisfaction patient

Formation orthoprothésistes

Etude des propriétés matériaux

Etude mécanique

Certifications

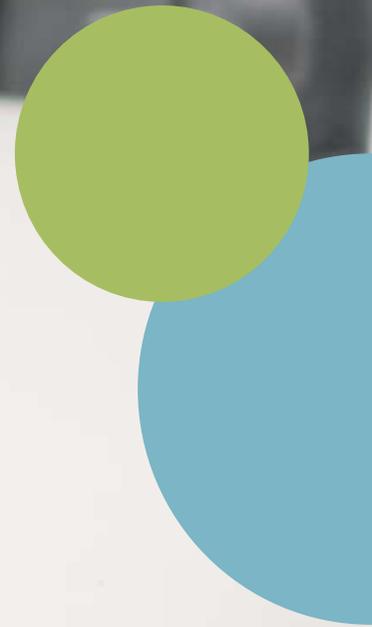
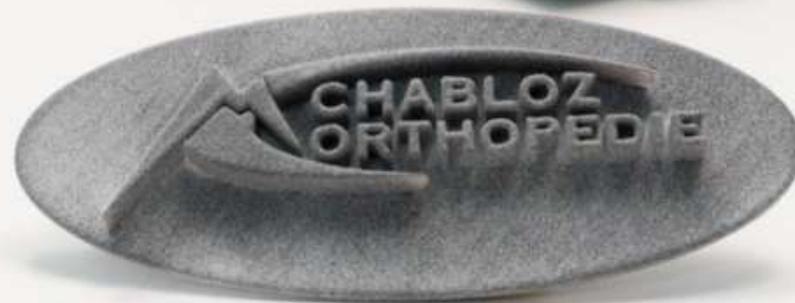
Maitrise de nos produits

Contrôle de nos produits

Certification de nos produits

Le système de référencement est aujourd'hui obsolète, il est un **frein à l'innovation**

Merci pour votre attention



Bibliographie

- [1] Guérin, B., 1994. Polyamides PA. Ed. Techniques Ingénieur
- [2] Société HP, 2017. Fiche technique PA12.
- [3] Duval, C., 2004. Polypropylènes. Ed. Techniques Ingénieur
- [4] Marechal P., 2011. Polyéthylène haute densité. Ed. Techniques Ingénieur
- [5] Société EOS, 2015. Fiche technique PA11.