

additive
FABRICATION

FABRICATION

additive

3D ADEPT **MAG**

IMPRESSION 3D

TECHNOLOGIES DE FA - MATERIAUX - IMPRIMANTES 3D - INTERVIEWS - NEWS

N°4 - Vol 2 / Août - Septembre 2019

3D Adept Mag

ADDITIVE MANUFACTURING / RAPID PROTOTYPING /
TECHNOLOGICAL INNOVATIONS

Edité par

3D ADEPT MEDIA

Directeur de publication

Benell Delano

Rédactrice en chef

Kety Sindze

Création graphique

Martial Y., Charles Ernest K.

Rédaction

Yosra K., Yves Marcial D.

Correction

**Laura Depret, Jeanne
Géraldine N.N.**

*Toute reproduction, même
partielle, des articles et
iconographies publiés dans 3D
Adept Mag sans l'accord écrit de
la société editrice est interdite.*

Belgique / Rue Borrens 51- 1050 Bruxelles
+32 (0) 4 89 82 46 19
contact@3dadept.com
www.3dadept.com
www.3da-solutions.com
3D ADEPT SPRL
TVA: BE / 0681.599.796

Éditorial

Qui aurait cru qu'un garçon timide, passionné de livres et de musique, deviendrait le premier à mettre le pied sur la lune le 20 juillet 1969 ? Pour tout le monde, ce jalon franchi par Neil Armstrong a été un pas de géant pour l'humanité.

Après mûre réflexion, j'ai réalisé qu'on parle rarement du fait que, jeune garçon, le rêve récurrent de Neil était de flotter bien au-dessus des gens, des maisons et des voitures. Il passait son temps libre à lire des piles de magazines volants, à construire des maquettes d'avions et à regarder dans un télescope fait maison. Adolescent, il était tellement obsédé par l'idée de voler qu'il payait des cours de pilotage dans un aéroport près de chez lui grâce à des petits boulots. Il a obtenu sa licence d'élève-pilote le jour de ses seize ans.

Il a certainement fait beaucoup plus mais mon point est que Neil a fait ce pas de géant il y a longtemps, quand il était jeune, quand il a pris la décision d'investir chaque centime qu'il avait pour réaliser son rêve. Très souvent, le véritable saut est ce que les autres ne voient pas.

Dans l'industrie de la fabrication additive, j'ai remarqué le même principe. Il y a eu récemment un grand battage médiatique autour de Cytosurge, par exemple, une entreprise basée en Suisse qui a annoncé que son unité d'impression 3D est maintenant une entreprise autonome. Au milieu de cette célébration, beaucoup ont oublié de mentionner que ce jalon est le résultat d'applications issues de la technologie brevetée FluidFM® développée par la société il y a dix ans.

Aujourd'hui, même si les entreprises tirent de plus en plus parti de la FA, on constate qu'un grand nombre d'entre elles hésitent encore à faire le grand saut vers la FA. Les raisons et les préoccupations varient d'une entreprise à l'autre. Nous avons décidé d'en explorer quelques-unes dans ce numéro pour vous aider dans votre prise de décision.

En fin de compte, je crois que lire ce magazine est un pas de plus vers l'objectif final. Alors, faites ce pas de géant.

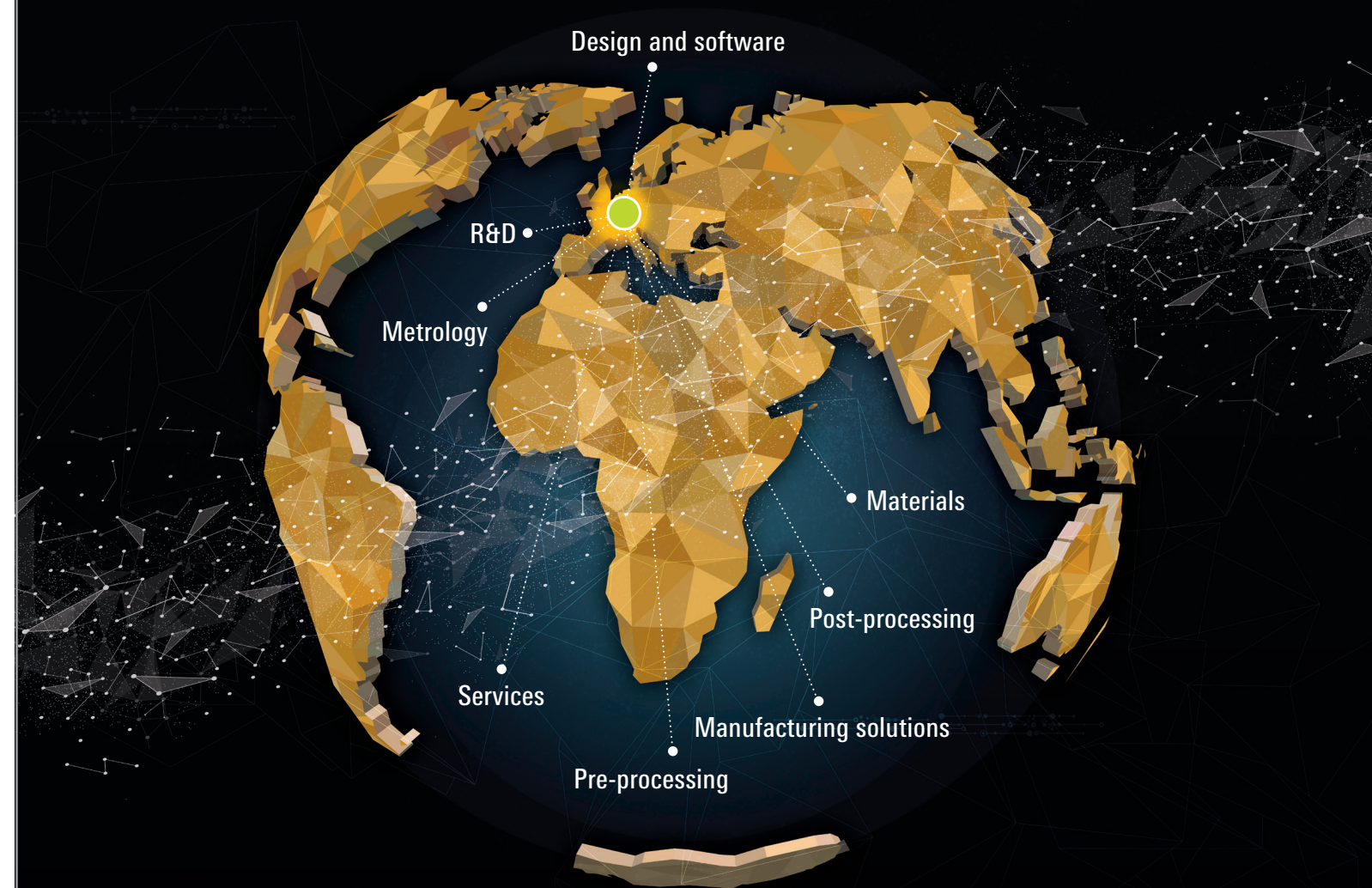
formnext

International exhibition and conference
on the next generation of manufacturing technologies

Frankfurt, Germany, 19 – 22 November 2019

formnext.com

The entire world of additive manufacturing



Additive manufacturing surrounds a whole world of processes.
Instead of a world tour you only need one ticket – for Formnext!

Where ideas take shape.



Official event hashtag #formnext

mesago

Messe Frankfurt Group

Contenu

N°4 - Vol2 / Août 2019

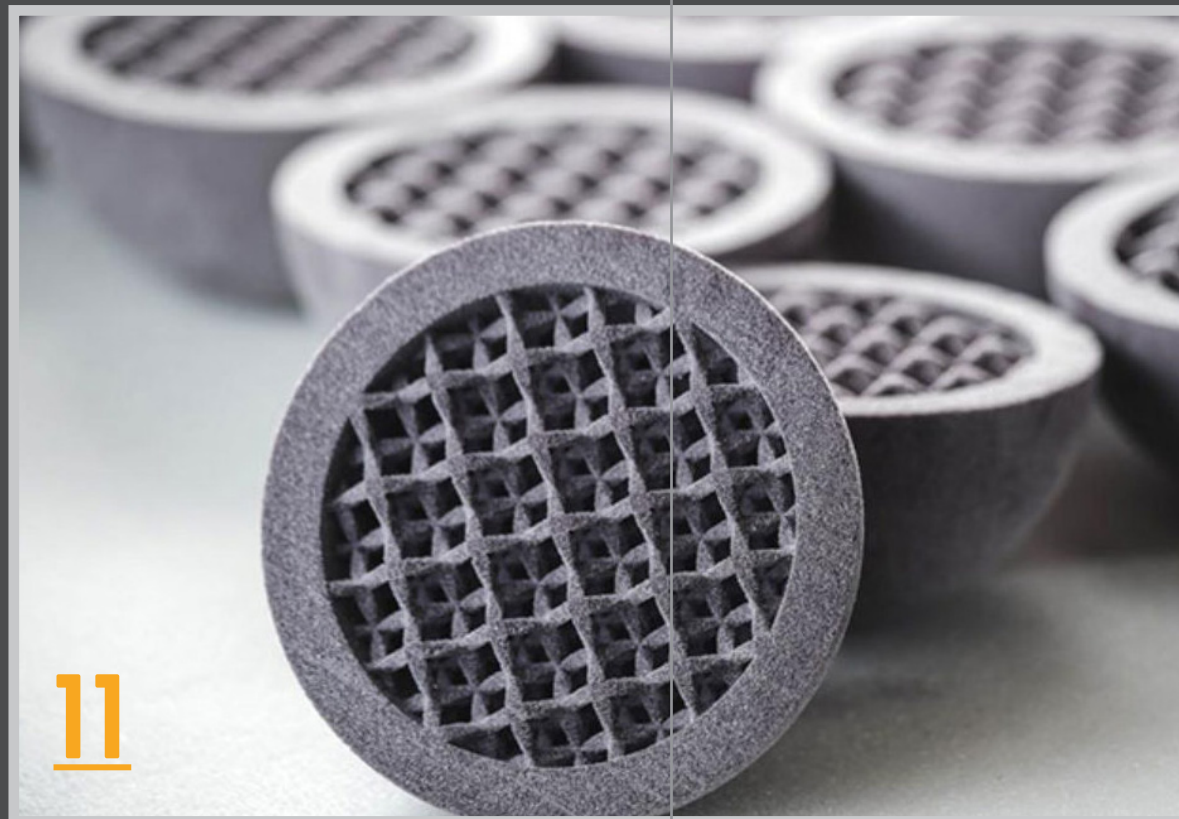
25



FA - Technologie de jet de liant et moulage par injection métallique : potentiel et limites de chaque procédé

Interopérabilité de la fabrication additive

11



7

Fabrication additive industrielle : Idées fausses et stéréotypes

23

Comment Formnext entend-il conserver sa place de « lieu incontournable » dans l'industrie de la FA ?

29

Matériaux : Les élastomères utilisés dans la fabrication additive

33

Imprimantes 3D : Production de préséries avec l'impression 3D FDM

37

Interview:
RUTH HOUBERTZ
CEO de Multiphoton



19



Aperçu de l'économie circulaire appliquée dans la fabrication additive

Interview: Paolo Calefati, Vice President additive manufacturing business development chez Prima Industrie

Fabrication Additive

Avec la contribution de
3Faktur et ZiggZagg

FA Industrielle : Idées fausses et stéréotypes

Comme pour tant d'autres technologies révolutionnaires, il s'agit de trouver un équilibre entre ce que la technologie de fabrication additive est réellement capable de faire et ce qui est tout simplement impossible. Plusieurs défis dans divers secteurs de l'industrie doivent encore être surmontés, mais l'un des plus importants est de pouvoir séparer le mythe de la réalité. Markus May de 3Faktur et Jo De Groote de ZiggZagg s'appuient sur leur expérience respective de l'industrie pour aborder les idées fausses et les stéréotypes actuels liés à la FA à ce stade du marché.

3Faktur et ZiggZagg sont deux bureaux de service d'impression 3D. Le premier est basé en Allemagne et le second en Belgique. Les deux sociétés s'appuient principalement sur la technologie MJF de HP pour fournir à leurs clients des services de fabrication additive. D'autres technologies comprennent les machines de stéréolithographie et certains systèmes de fabrication conventionnelle.

3Faktur fournit ses services à des clients dans une large gamme de secteurs : automobile, médical, machines, défense, biens de consommation, optique et haute technologie. ZiggZagg, d'autre part, cible l'industrie du moulage par injection, l'aérospatiale, les bureaux d'études ainsi que les biens de consommation, l'automobile et le médical.

Markus May est le fondateur et CEO de 3Faktur tandis que Jo De Groote est le directeur commercial de ZiggZagg. Compte tenu de leur vaste expérience dans l'industrie, les bureaux de service d'impression 3D sont particulièrement bien placés pour avoir une opinion objective sur ce sujet.

Alors, quel est l'état d'esprit du client ?

Deux raisons principales peuvent expliquer la montée des idées fausses et des stéréotypes dans le milieu de la Fabrication Additive industrielle :

- La première est le manque de connaissances. Les professionnels qui sont enclin à adopter la fabrication additive peuvent avoir beaucoup d'idées concernant l'utilisation de la technologie. La plupart de ces idées ne sont tout simplement pas vraies parce qu'elles viennent de leur imagination plutôt que de faits et d'études réels.

- La deuxième raison est que les utilisateurs industriels potentiels ont parfois déjà une expérience de l'impression 3D à la maison. Dans ce cas, ils appliquent mentalement leur expérience de l'impression 3D domestique à la fabrication additive plus formelle de composants critiques dans un environnement de production.

En parlant de leurs clients, **Markus May** explique que « certains clients moins expérimentés ont tendance à penser que l'impression 3D est principalement une technologie destinée aux « amateurs ». D'autres, cependant, croient que l'impression 3D peut être utilisée pour n'importe quoi, même pour l'impression de pièces multi-matériaux complexes avec l'électronique. »

Pour **Jo De Groote**, avoir « une variété de clients qui ont déjà une expérience dans la fabrication additive est beaucoup plus facile lorsqu'il s'agit de fournir un service d'impression 3D. En fait, lorsque le client ne connaît rien à la fabrication additive, il y a beaucoup de travail à faire pour le convaincre de se plonger dans cette technologie. »

La fabrication additive est un autre type de fabrication traditionnelle

Un grand nombre d'articles ont suggéré que la FA remplacera la fabrication conventionnelle/traditionnelle. Ceux qui connaissent bien la FA la considèrent comme un complément à la fabrication traditionnelle ou conventionnelle, tandis que ceux qui ne la connaissent pas la considèrent comme un autre type de fabrication conventionnelle.

« Avant de fournir un service à un client qui tire profit des procédés de fabrication conventionnelle, nous visitons d'abord son usine de fabrication. Leur usine de fabrication vous dira comment ils pensent. Notre observation jusqu'à présent est qu'ils sont traditionnellement formés à la mécanique. Ainsi, chaque question relative à une nouvelle approche de fabrication ne donnera lieu qu'à une réponse basée sur un mode de pensée conventionnel (par exemple, enlever la poudre). C'est compréhensible, mais d'un autre côté, cela mène à une idée fausse dans une première tentative d'exploration de la fabrication additive industrielle », explique le directeur commercial de ZiggZagg.



Jo De Groote - Sales Manager of ZiggZagg

La vérité ?

La FA ne nécessite qu'une simple pression sur un bouton

L'une des croyances les plus répandues à propos de l'impression 3D est la façon dont fonctionne une imprimante 3D. La plupart des utilisateurs comparent l'impression 3D à l'impression 2D: il suffit d'appuyer sur le bouton « imprimer » et la pièce est prête à l'emploi en quelques minutes. Cette analogie est une croyance courante chez les nouveaux utilisateurs (amateurs et professionnels).

« La FA est la seule façon de faire »

C'est une croyance courante que Jo De Groote entend souvent. « Certaines personnes pensent que, dans quelques années, tout sera construit par FA », dit Jo. En ce qui concerne cette affirmation, le fondateur de 3DFaktur limite l'utilisation de la FA à un petit sous-ensemble de pièces.

Depuis de nombreuses années et

encore aujourd'hui, un grand nombre de personnes pensent que presque tout peut être fait par fabrication additive. Les entreprises ou les médias ont certainement encouragé cette idée fausse en dévoilant des cas d'utilisation de projets qui présentent des formes complexes qui ne peuvent être réalisées que par des processus de FA.

Ce type de cas d'utilisation a en quelque sorte renforcé l'idée selon laquelle la FA est la solution magique à tout.

La vérité ?

L'impression 3D peut faire des merveilles pour améliorer la géométrie d'une pièce. La technologie ouvre certes de nouvelles opportunités dans la fabrication, mais en fin de compte, elle reste un outil dans la boîte à outils, avec ses propres limites et ses applications appropriées.

« Les pièces de FA sont plus petites que les pièces conventionnelles »

Cette croyance soulève la question de l'intégrité mécanique et de la qualité des pièces de FA par rapport à celles fabriquées traditionnellement. De plus, elle apparaît souvent dans les environnements de FA métallique.

Pour assurer l'intégrité structurelle des pièces fabriquées de manière additive, il est nécessaire d'établir des relations « processus-structure-propriété-performance », en particulier lorsque ces composants et structures sont utilisés dans des applications critiques pour la sécurité. Tous ces éléments ne sont pas analysés de la même manière dans un procédé de fabrication conventionnel, d'où la différence entre les propriétés des pièces fabriquées de façon additive et celles produites par la fabrication conventionnelle.

Un exemple flagrant est donné au niveau de la conception. Comme le disait **Jo De Groote**, « *le design change, mais la pièce reste la même.* » La pièce doit être conçue pour la FA afin de permettre une réduction des matériaux et du poids, ce qui se traduit par une meilleure fonctionnalité. De plus, le coût total de la pièce serait plus bas parce que moins de matériau serait utilisé.

Une autre vérité logique serait d'analyser les volumes de construction des imprimantes 3D. Il existe sur le marché une large gamme de systèmes d'impression 3D capables d'imprimer de grandes et petites pièces inattendues. La technologie Electron Beam Additive Manufacturing (EBAM) de Sciaky par exemple, est connue pour la création de dômes géants en titane pour les réservoirs de carburant des satellites.

L'impression 3D équivaut uniquement à la technologie FDM/FFF

L'impression 3D est devenue synonyme de la technologie additive la plus populaire : la FDM (Fused Deposition Modeling) connue sous le nom de fabrication de filaments fondus (FFF).

Le fondateur et CEO de **3DFaktur** explique cela : « *Il y a des idées fausses d'ordre technique ainsi que des attentes différentes de la part de clients moins expérimentés. Sur le plan technologique, les personnes moins expérimentées ont tendance à croire que l'impression 3D équivaut à la technologie FDM/FFF (p. ex. elles demanderaient avec quoi nous imprimons les pièces intercalaires). De plus, le niveau d'attente tend à être trop élevé dans certains cas (par exemple, les surfaces de moulage par injection sont attendues) ou trop bas (par exemple, croire que les pièces imprimées en 3D ne sont pas très professionnelles et ne pourraient pas être utilisées pour des pièces destinées à une utilisation finale).* »

L'explication de **Markus** dévoile d'autres idées fausses que les professionnels moins expérimentés pourraient avoir, mais en parlant de l'impression 3D en général, ce n'est un secret pour personne qu'il s'agit d'un terme générique qui englobe un large éventail de processus de FA : SLA ; DLP, SLS, SLM, SLM, DMLS, WAAM et bien plus encore.

Aucune compétence de fabrication, moins de main-d'œuvre

Il existe un grand nombre de processus de FA automatisés qui fonctionnent sans intervention manuelle. Certains d'entre eux ont un feedback intégré et un contrôle en temps réel tandis que d'autres nécessitent l'acquisition de données pour signaler



Markus May - fondateur et CEO de 3DFaktur

des conditions anormales.

La vérité ?

La plupart des emplois dans les procédés de fabrication additive reste au niveau de l'opérationnel : configuration de la machine, surveillance du processus et post-traitement.

Les activités de soutien telles que l'étalonnage et l'entretien seront tout aussi critiques sur ces machines que pour tout autre processus de fabrication. De plus, dans certains cas, comme l'environnement matériel, le besoin de main-d'œuvre humaine est encore plus important, mais ces professionnels n'auront pas besoin de compétences spécifiques en FA.

Enfin, de nombreuses machines de FA empêchent les utilisateurs de contrôler ou même de connaître de nombreux paramètres de fonctionnement en raison de restrictions de propriété intellectuelle. Dans ce cas, ils ne permettent tout simplement pas d'intervenir avec de nombreux paramètres.

Conclusion

Au fur et à mesure que la FA gagnera en popularité, davantage de ressources seront mises à disposition pour permettre une plus grande acceptation de la technologie. Savoir ce qui fonctionne et ce qui ne fonctionne pas, tout en séparant les mythes de la réalité, peut aider les décideurs dans leur stratégie. La véritable perturbation ne peut se produire que si tous les aspects de la fabrication actuelle sont examinés.

INDUSTRY

FROM NEEDS TO SOLUTIONS

BARCELONA

29 - 31 OCTOBER
GRAN VIA VENUE



NEW SECTORS

All the value chain incorporated

Additive Manufacturing

Machine Tooling

Automation and Robotics

Cybersecurity

Moulds and Dies

New Materials

Plastics Transformation

Design and Services

NETWORKING

Industrial partners searching solutions

B2B European Tech Buyers Programme

KNOWLEDGE

Workshops, Congress, Demo Zone, Talks



Cyber Ethical
Days

IN(3D)TALKS



TAKE PART

www.industry.website

#industry_arena19

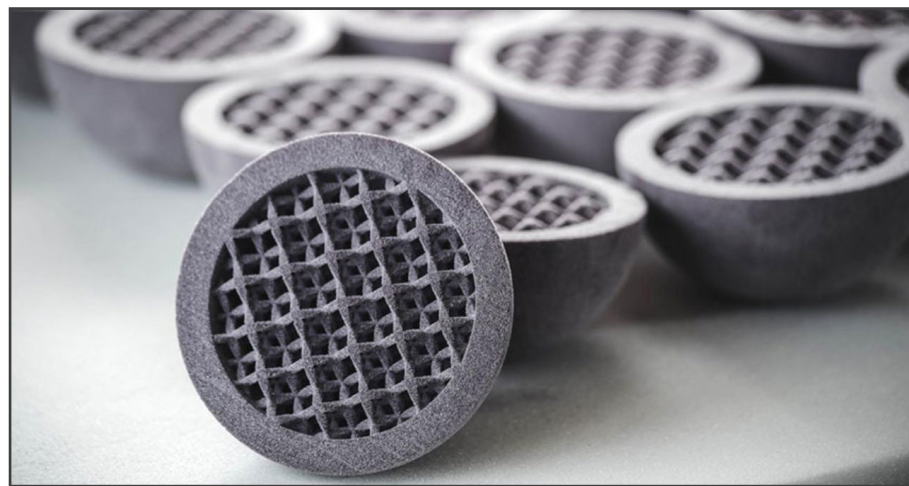


Strategic Partners



Fabrication Additive

Technologie de jet de liant et moulage par injection métallique: potentiel et limites de chaque procédé



La montée en puissance des procédés de fabrication additive de type « moulage par injection métallique » semble être liée à des technologies antérieures qui ont été mises à profit bien avant l'adoption rapide des technologies de FA métallique. Dans le dossier suivant, Ralf Carlström de Digital Metal, Larry Lyons de Desktop Metal et John Hartner d'ExOne examinent comment une technologie a mené au succès de l'autre. Ils comparent également le potentiel et les limites du jet de liant et du MIM dans la fabrication et les raisons pour lesquelles le jet de liant métallique prend son essor en tant que nouvelle technologie de fabrication.

Le procédé de moulage par injection métallique (MIM) a parcouru un long chemin depuis ses débuts, et ses opérateurs ont prouvé que cette technologie est capable d'assurer une production fiable à grand volume et de bonnes propriétés matérielles. D'autre part, avec le développement des technologies de FA qui s'appuient sur un procédé de frittage comme étape finale de production, un certain accent est mis sur les procédés de FA de type « MIM ».

Plusieurs questions ont conduit à cette enquête : pourquoi associe-t-on le MIM au jet de liant ? Quels sont les véritables avantages du procédé MIM ? Le jet de liant remplacera-t-il simplement le MIM avec le temps ? Les applications sont-elles les mêmes pour chaque technologie ? Plusieurs références ont été consultées pour confirmer la validité de nos affirmations et l'expertise des sociétés participantes a été un atout majeur pour lever les incertitudes.

Toutes les entreprises participantes sont spécialisées dans la fabrication additive métallique. Certaines d'entre elles incluent dans leur équipe des spécialistes qui ont pu apporter leur

expérience en MIM & FA métallique.

Bien que ce dossier donne un aperçu plus détaillé de ces technologies, l'article vise à aider les utilisateurs potentiels à identifier la technologie qui répond le mieux à leurs besoins.

L'évolution du moulage par injection métallique (MIM)

Il y a trente ans, le MIM a fait son entrée sur le marché de la fabrication. La technologie est alors considérée comme une combinaison de moulage par injection de plastique et de métallurgie traditionnelle des poudres. Les experts du domaine considèrent même la technique de fabrication comme une branche des deux technologies.

En effet, une similitude entre le MIM et le moulage par injection plastique est observée lorsque le matériau est introduit dans un baril chauffé, mélangé et poussé dans une cavité de moule où il refroidit puis durcit pour former la cavité de moule.

En ce qui concerne la métallurgie traditionnelle des poudres, la similitude se retrouve dans la manière dont le procédé est mis en œuvre. En fait,

cette technique permet de compacter un mélange de poudres lubrifiées dans une matrice rigide par pression uniaxiale, d'éjecter le comprimé de la matrice et de le fritter.

En outre, le MIM est également considéré comme une branche d'un domaine plus vaste, le moulage par injection de poudres (PIM – Powder Injection Moulding), qui implique l'utilisation de poudres métalliques et non métalliques dans la fabrication de pièces complexes de petite à moyenne taille en grand nombre.

Description du processus

Plusieurs développements du processus MIM ont été observés au cours des 30 dernières années. Il s'agit notamment du procédé de MIM avec des supports spatiaux et des procédés de formage, pour n'en citer que quelques-uns.

Cependant, nous garderons à l'esprit cette explication des principes de la technologie donnée par Ralf Carlström, directeur général de Digital Metal :

« Les étapes du procédé consistent à combiner des poudres métalliques avec des polymères tels que des liants de cire et de polypropylène pour produire le mélange de « matières premières » qui est injecté sous forme liquide dans un moule à l'aide de machines de moulage par injection de plastique. La pièce moulée ou « pièce verte » est refroidie et éjectée du moule. Ensuite, une partie du liant est enlevée à l'aide d'un solvant, d'un four thermique, d'un procédé catalytique ou d'une combinaison de méthodes. La partie résultante, fragile et poreuse (40 % en volume d'air), se trouve dans un état appelé stade « brun ». Afin d'améliorer la manipulation, le déliantage et le frittage sont souvent combinés en un seul processus. Le frittage chauffe la poudre à des températures proches du point de fusion dans un four à atmosphère ambiante pour densifier les particules en utilisant des forces capillaires dans un procédé appelé frittage. Les pièces en MIM sont souvent frittées à des températures presque assez élevées pour induire une fusion partielle dans un procédé appelé frittage en phase liquide. Par exemple, un acier inoxydable peut être chauffé entre 1350 et 1400 degrés Celsius. Les taux de diffusion sont élevés, ce qui entraîne un rétrécissement et une densification élevés.



Ralf Carlström – Digital Metal

Dans le vide, il est courant d'atteindre 96 à 99% de densité solide. Le produit fini métallique possède des propriétés mécaniques et physiques comparables à celles des pièces recuites fabriquées selon les méthodes classiques de travail des métaux. Les traitements thermiques de post-frittage pour le MIM sont les mêmes que pour les autres procédés de fabrication, et avec une densité élevée, le composant MIM est compatible avec les traitements de conditionnement des métaux tels que le placage, la passivation, le recuit, la cémentation, la nitruration et le durcissement par précipitation ».

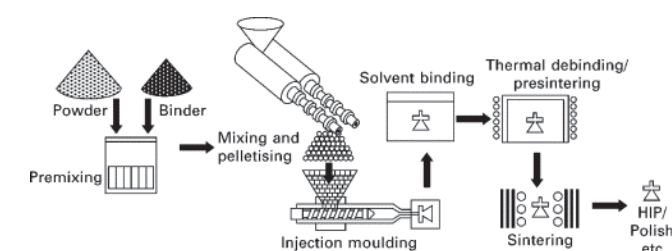


Image : Flux du moulage par injection métallique (MIM). Credit: Advances in Powder Metallurgy, Woodhead Publishing Series in Metals and Surface Engineering

En plus d'expliquer le processus, la description annonce quelques similitudes avec la technologie du jet de liant, mais nous le verrons plus en profondeur dans les lignes ci-dessous. Tout d'abord, voyons comment et pourquoi cette technologie amène de plus en plus les ingénieurs à considérer l'impression 3D métal comme un outil précieux dans leur boîte à outils.

De quels revers le MIM a-t-il souffert ?

Tout d'abord, il convient de noter que le MIM permet de créer des composants issus d'un large éventail de secteurs. Quelques exemples incluent des pièces dans le domaine médical, l'industrie manufacturière, les armes à feu et bien plus encore.

Cependant, la vérité est que, pendant de nombreuses années, au niveau de la fabrication, la répétabilité des pièces, les vides, les problèmes de fatigue et la performance des pièces ont donné tellement de maux

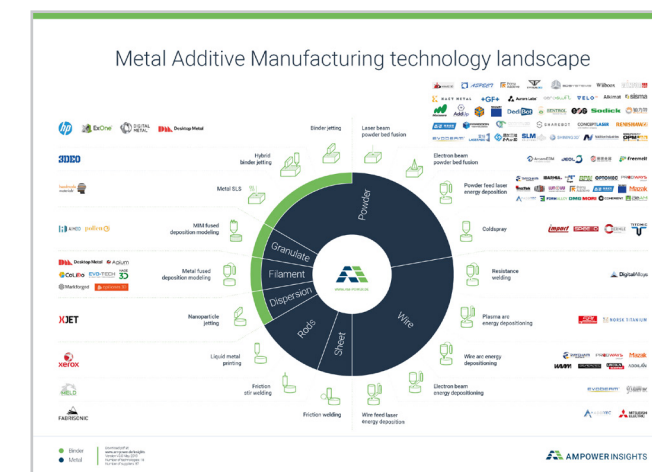
de tête aux opérateurs qu'ils ont commencé à considérer la technologie comme une méthode de production de dernier recours, ou à considérer son utilisation lorsque la réduction des coûts était prioritaire sur la performance des pièces.

Soyons honnêtes, la technologie a connu son lot d'améliorations mais n'a pas fondamentalement changé ses principes, d'où l'intérêt croissant pour une autre technologie de fabrication qui est capable d'apporter de la « diversité » dans l'usine de production. Cette technologie est la fabrication additive métallique.

L'impression 3D métal devient une option dans la boîte à outils de l'ingénieur

Il existe au moins une douzaine de technologies de FA métallique sur le marché d'aujourd'hui. Évidemment, chacune de ces technologies présente des avantages et des limites qui lui sont propres en matière de propriétés mécaniques et de coûts, ce qui ne simplifie pas le processus décisionnel.

Les deux types bien connus de technologies de FA métallique sont les procédés de fusion et les procédés de frittage. Cependant, nous nous concentrerons aujourd'hui sur les procédés de FA à base de frittage, en particulier le jet de liant.



En général, les processus de frittage nécessitent une étape de déliantage et de frittage. C'est pourquoi, la chaleur est leur principale source d'énergie.

Du MIM au jet de liant

Suite aux explications de Ralf Carlström sur le MIM, nous avons réalisé que le MIM et le jet de liant partagent certaines caractéristiques dans leur développement.

Tout d'abord, « le jet de liant est une technologie de FA métallique qui s'appuie sur des décennies d'expérience dans le domaine de la métallurgie des poudres. De fines couches de poudre sont distribuées, liées sélectivement, durcies, puis frittées à haute densité. En utilisant les mêmes poudres et les mêmes fours que le MIM, le jet de liant produit des pièces qui répondent à la norme MPIF 35 pour le MIM », a déclaré John Hartner, CEO d'ExOne.

« La pièce à imprimer est construite à partir de nombreuses coupes transversales minces du modèle 3D. Une tête d'impression à jet d'encre se déplace sur un lit de poudre, déposant sélectivement un liant liquide.



John Hartner ExOne

Une fine couche de poudre est étalée sur toute la section terminée et le processus est répété en faisant adhérer chaque couche à la dernière. Une fois le modèle terminé, la poudre non liée est automatiquement et/ou manuellement retirée dans un processus appelé « dépoudrage » et peut être réutilisée dans une certaine mesure. La pièce dépoudrée nécessite un frittage afin de faire ressortir les propriétés finales », ajoute le directeur général de Digital Metal.

En d'autres termes, dans un procédé de projection de liant, la poudre métallique est humidifiée dans un but spécifique par un liant liquide. Le liant est appliqué sur la poudre, avant l'ajout de la couche suivante. De plus, le procédé nécessite l'utilisation de poudres métalliques fines, qui doivent généralement être traitées par moulage par injection métallique (MIM). En résumé, la technique implique une couche de poudre et de liant, et est répétée jusqu'à ce que la pièce soit complètement produite.

De son côté, Desktop Metal explique comment ils ont exploité le potentiel du MIM pour développer leur technologie de projection de liant et tout commence avec l'expertise de leurs membres fondateurs dans ces technologies.

En effet, l'un des cofondateurs de Desktop Metal, le professeur **Ely Sachs** a inventé l'impression 3D par jet de liant à la fin des années 1980 alors qu'il enseignait au Massachusetts Institute of Technology (MIT). En termes simples, la technologie de Sachs permet aux ingénieurs de créer des pièces fonctionnelles et des composants de produits finis plutôt que des prototypes.

Le Vice-Président des produits a également mentionné l'expertise du **Dr Animesh Bose**, qui œuvre dans le

domaine de la métallurgie des poudres et des matériaux particuliers (MP) depuis plus de trente ans. Comme l'a dit Larry Lyons, « l'expérience de M. Bose, qui a travaillé avec des matériaux similaires dans le contexte du processus MIM, a été cruciale pour développer de nouvelles capacités des spécifications des imprimantes 3D ».

Toutefois, même si, à l'origine, le terme « Impression 3D » a été inventé par le MIT en référence à la technologie du jet de liant métallique, d'autres recherches montrent que la société de fabrication, Extrude Hone Corporation, a obtenu une licence exclusive pour la technologie du MIT en 1996. L'entreprise a donc développé et commercialisé des systèmes métalliques de jet d'encre à liant, avec l'imprimante 3D ProMetal RTS-300, livrée à Motorola en 1999.

ExOne, qui faisait partie d'Extrude Hone Corporation, est devenue une entreprise autonome en 2005 et est demeurée la seule entreprise à offrir des services et des systèmes de projection de liant métallique jusqu'au début des années 2010. À ce moment-là, les premiers brevets du MIT pour cette technologie ont commencé à expirer, ce qui a permis à de nouvelles entreprises d'entrer sur le marché.

D'après la déclaration de Larry Lyons de Desktop Metal, le MIM a en quelque sorte inspiré le développement des systèmes de fabrication additive métallique de la société :



Larry Lyons – Desktop Metal

« Desktop Metal a pour objectif de fournir une impression 3D métal abordable, de la même manière que les imprimantes 3D plastiques à faible coût sont accessibles sur le marché aujourd'hui. Ainsi, lors de la création de l'entreprise, de nombreuses recherches sur différentes technologies ont été menées afin de trouver la meilleure façon d'y parvenir.

La technologie initiale qui a été exploitée au cours de ces recherches pour nos systèmes - le Studio System en particulier - était largement basée sur la chimie du moulage par injection métallique où nous prenions des matériaux de type « MIM » et les traitions sur une imprimante 3D.

Nous avons ensuite créé notre propre système convivial pour obtenir un procédé de fabrication de pièces métalliques solides.

Cependant, au fil du temps, une attention particulière a été portée sur une autre gamme du spectre : les grands systèmes industriels tels le « Production System », qui sont beaucoup plus rapides dans la fabrication de pièces.

En travaillant sur ce système, nous avons réalisé que nous ne pouvions pas fabriquer une imprimante 3D basée sur la science du MIM. En effet, si la connaissance des matériaux issus du procédé MIM est utile, la technique MIM reste complètement différente du jet de liant.

Seule l'expérience dans le domaine des matériaux a été utile pour tirer parti des capacités de la FA. »

Applications & Ingénierie : MIM vs technologie du jet de liant

Applications

Examinons à présent les applications que les deux technologies permettent. Nous avons mentionné plus haut que le MIM permet la production d'armes à feu, de pièces dans le domaine médical et dans l'industrie manufacturière.

Les trois experts sont d'accord sur le fait que ces applications sont presque les mêmes lorsqu'on utilise le jet de liant :

« Les applications du MIM et du jet de liant sont très similaires. Comme le jet de liant utilise les mêmes poudres que le MIM et les mêmes fours, le jet de liant produit des pièces de qualité similaire. L'automobile et les armes

à feu sont actuellement les applications les plus importantes pour les pièces d'avion à réaction à liant métallique », a déclaré le CEO d'ExOne.

« Les composants MIM sont utilisés là où il y a un besoin de petites pièces complexes comme dans les applications médicales et dentaires, industrielles, automobiles, aérospatiales et de luxe. Ceci est également valable pour le jet de liant métallique car les propriétés mécaniques sont en général similaires à celles du MIM », complète le directeur général de Digital Metal.

Outre les processus de fabrication qui présentent quelques différences, à première vue, deux facteurs clés qui seront pris en compte dans le processus décisionnel sont le design de la pièce et la quantité à produire.

En effet, d'un point de vue économique - le Saint Graal dans un processus de fabrication -, si les fabricants n'ont pas l'intention de changer la conception d'une pièce donnée au cours des 5 ou 10 prochaines années, et s'ils prévoient une production de centaines de milliers de cette pièce, alors un investissement en outillage MIM est logique.

Cependant, du point de vue de l'utilisateur final, la technique du jet de liant offre actuellement un choix encore plus large : celui d'explorer plusieurs formes d'un même produit dans un laps de temps limité, celui de produire en série ou de produire de petits volumes d'une pièce donnée - même si cette pièce est un prototype destiné à être produit avec le MIM.

Ceci étant dit, il est également intéressant de mentionner que la chaîne d'approvisionnement de FA connaît actuellement des changements avec l'adoption croissante du jet de liant. En effet, les fournisseurs de poudres métalliques approvisionnent actuellement des marchés de masse tels que l'automobile qui utilisent de plus en plus la technologie du jet de liant.

Ingénierie

En ce qui concerne l'ingénierie, les facteurs clés qui ont été comparés sont : la conception et la taille de la pièce fabriquée, la qualité de surface, le post-traitement et le coût.

En parlant de design, ce n'est un secret pour personne que les technologies de fabrication additive permettent d'obtenir des possibilités de design supérieures par rapport aux techniques de fabrication conventionnelles. Cependant, les experts affirment également que les contraintes résiduelles et la nécessité de structures de soutien ajoutent parfois des restrictions à cette liberté de conception.

« La taille des pièces d'avion à réaction varie de plus petite qu'une balle de golf à plus grande qu'un ballon de basket-ball. Tout comme le MIM, les petites pièces fonctionnent très bien avec le procédé au jet de liant parce que le retrait est réduit au minimum. La teneur relativement faible en liant des pièces à jet de liant permet au jet de liant de produire des pièces plus grandes qu'avec le MIM », explique John Hartner d'ExOne. De plus, « les pièces de jet de liant varient en taille, de plus petite qu'une balle de golf à plus

grande qu'un ballon de basket-ball. Tout comme le MIM, les petites pièces fonctionnent très bien avec le procédé au jet de liant parce que le retrait est réduit au minimum. La teneur relativement faible en liant des pièces permet au jet de liant de produire des pièces plus grandes que celles qui peuvent être fabriquées avec le MIM », poursuit John Hartner.

Ralf Carlström, en revanche, compare le MIM et le jet de liant en général : « Le jet de liant facilite l'étape de formage pour la fabrication de grandes pièces par rapport au MIM, mais les difficultés rencontrées pendant l'opération de frittage sont similaires pour les deux processus de fabrication de grandes pièces. De plus, le MIM présente un avantage en termes de finition de surface grâce à l'interaction avec le moule lors de l'étape de formage. »

Larry Lyons met l'accent sur l'aspect technique lorsqu'il donne son point de vue sur les points de comparaison précités :

« Le jet de liant peut faire n'importe quelle pièce fabriquée par MIM. Le MIM a tendance à produire de petites pièces, tandis que le jet de liant offre une plus large gamme de géométries et peut produire des pièces de différentes tailles, petites et grandes.

En ce qui concerne la qualité de surface, il faut savoir que le moulage par injection consiste en l'injection à haute pression de la matière première dans un moule. Une telle pression crée une surface lisse et reproductible qui sort du moule. Dans le jet de liant, il n'y a pas de moule pour obtenir cette surface extérieure très lisse, donc nous avons tendance à avoir une surface plus rugueuse sur le jet de liant parce qu'on est à la merci des particules de poudre.

Toutefois, le post-traitement entre les deux techniques de fabrication est légèrement différent.

L'une des dernières étapes d'un procédé MIM est le déliantage qui consiste à enlever la majeure partie du liant propriétaire. Selon le liant, certains procédés de déliantage peuvent également être effectués dans un four. Après cette étape, la partie « brune » est créée.

Dans la technologie du jet de liant, au lieu de passer à une sorte de déliantage à la sortie de l'imprimante à l'étape suivante, on se contente d'abord de dépoudrer avant d'envoyer au four. Cependant, l'étape de post-traitement qui suit cette étape dépend de la géométrie de la pièce et de ce que l'opérateur essaie d'obtenir. »

En d'autres termes, après l'infiltration de la pièce, à la fin du processus de projection du liant, une étape de finition telle que le polissage peut être appliquée afin d'obtenir une finition de surface esthétique.

En résumé

Ce dossier visait à comparer le potentiel et les limites du MIM et du jet de liant. Le développement de matériaux dans le processus MIM a en quelque sorte facilité l'utilisation des mêmes matériaux dans un processus de jet de liant. En résumé, nos constatations peuvent être résumées dans le tableau ci-après :

MIM	Technologie de Jet de Liant
Idéal pour une production de plus de 20 000 pièces par an	Idéal pour une production de moins de 20 000 pièces par an
Pièce limitée par le design	Liberté de conception
Idéal si le design de la pièce ne change pas avant la prochaine décennie	Idéal si le design de la pièce est sujet au changement
L'utilisation des moules est obligatoire et peut devenir très couteux	Aucun moule requis
Une pièce par moule	Nouvelle pièce peut facilement être fabriquée sans aucun investissement

Aujourd'hui, le succès du jet de liant métallique réside dans sa compatibilité avec les poudres relativement MIM. Desktop Metal, Digital Metal et ExOne ne sont pas les seuls acteurs dans le domaine du jet de liant. Un certain nombre d'entreprises sont conscientes du potentiel de cette technologie et font maintenant de leur mieux pour saisir les opportunités qu'elle présente.

À l'avenir, ces entreprises pourraient faire évoluer la technologie encore davantage. Quoi qu'il arrive, une concurrence saine ne peut qu'aider les deux technologies à se tailler une part importante dans le secteur manufacturier.

Quelques notes sur les entreprises participantes

ExOne

ExOne est l'un des premiers acteurs à avoir commencé la commercialisation de systèmes de projection de liant métallique. Au fil du temps, l'entreprise a lancé cinq systèmes de projection de liant métallique, chacun étant une évolution du précédent.



Son système le plus récent est le **S-MAX Pro™**, une imprimante 3D industrielle de sable, une technologie qui peut imprimer jusqu'à 135 l/h (18 s/couche) et deux boîtes de travail complètes de 1 800 x 1 000 x 700 (mm), chacune ayant un volume de 1 260 L, en seulement 24 heures.

En ce qui concerne ce sujet (MIM vs technologie de jet de liant), ExOne a présenté l'an dernier l'Innovent+. Bien

que le système soit dit plus lent que l'imprimante M-Flex 3D de l'entreprise, il offre une couche à ultrasons et la possibilité de traiter des poudres MIM standard.

Selon l'entreprise, la nouvelle couche à ultrasons améliore la fluidité de la poudre et simplifie le changement de matériau. De plus, avec la nouvelle fonctionnalité qui permet de traiter les poudres MIM, ExOne permet aux utilisateurs de ses systèmes de bénéficier d'économies de coûts et d'une plus grande flexibilité matérielle.

Digital Metal

Fondée en 2012, Digital Metal est une filiale du groupe Höganäs, un producteur de poudres métalliques renommé. L'entreprise a commencé à fournir son système de projection de liant métallique en 2013.

Il y a deux ans, le fabricant suédois a officiellement lancé son imprimante 3D **DM P2500**, conçue pour la production en série de petites pièces complexes avec une résolution de 35 microns - d'où son slogan « Small is the new BIG in Additive Manufacturing ».



En février, Digital Metal a reçu la certification et l'autorisation d'appliquer la marque UL (Underwriters Laboratories) à son système de FA de liant métallique.

En ce qui concerne le système de FA, il répand une couche de poudres métalliques de 0,042 mm d'épaisseur. Le liant est ensuite projeté selon la géométrie de la pièce. Selon l'entreprise, le procédé est précis et reproductible, sans compter qu'il fournit une rugosité de surface moyenne de Ra 6,0 microns, assez fine pour de nombreuses pièces d'utilisation finale et des caractéristiques telles que des canaux internes.

L'année dernière, l'entreprise a fait un pas de géant avec son système de projection de liant en lançant un concept de production sans main. En adoptant l'automatisation, le robot supprimerait tout travail manuel afin d'augmenter la productivité. Techniquement parlant, l'imprimante est remplie de boîtes de construction ; qui peuvent être déplacées pour un post-traitement dans un système de dépoussiérage à commande numérique sur lequel un robot pick-and-place a été fixé.



Credit: Desktop Metal - Studio System

Desktop Metal

La start-up basée à Boston n'a que 4 ans et a déjà convaincu plus d'un dans cette industrie. Le spécialiste de l'impression 3D métal est maintenant l'entreprise la mieux financée de l'industrie, avec un total de 438 millions de dollars, toutes rondes de financement confondues.

La technologie derrière les systèmes de Desktop Metal est ce qu'ils appellent le Single Pass Jetting (SPJ), une version plus rapide du processus typique de projection de liant.

La société développe le Studio System, un système d'impression 3D métallique de bureau conçu pour les bureaux et le Production System destiné à la fabrication industrielle.

Le Production System est l'un des premiers systèmes à jet de liant à être équipé d'un environnement industriel inerte qui intègre le recyclage des gaz et la récupération des solvants pour une impression des métaux réactifs.

Un tel environnement permet de traiter une plus large gamme de métaux, y compris l'aluminium.

En ce qui concerne ce sujet, il convient de noter que Desktop Metal a ajouté une amélioration substantielle de la vitesse à son Production System. En effet, avec un volume de construction de 750 x 330 x 250 mm, ce système bidirectionnel permet une impression haute résolution jusqu'à 12 000 cm3/h. En d'autres termes, cela implique la production de plus de 60 kg de pièces métalliques par heure.

La commercialisation du Production System n'a été annoncée que récemment, de sorte que l'ensemble de l'industrie devra faire preuve de patience pour voir si ces allégations de vitesse de production sont fondées. Cependant, si elles font effectivement leurs preuves, le système de production deviendra l'imprimante 3D à jet de liant la plus rapide actuellement disponible sur le marché.



Credit: Desktop Metal - Production System

VIBENITE® 280

REDEFINING WEAR RESISTANCE



Our material
Your application
A new performance

VIBENITE®

Alloys that redefine wear resistance

IS WEAR RESISTANCE ON THE AGENDA?

With our patented Vibenite® materials you get:

- exceptional wear resistance
- extreme heat resistance
- complex geometry

Whether you choose the *world's hardest steel* or our new cemented carbide, you will experience a new performance in your application.

THE VIBENITE® FAMILY

Vibenite® 350 – Corrosion resistant, but still with rather high wear resistance and toughness. Hardness of ~60 HRC (680–700 HV). High chromium content.

Vibenite® 150 – Multipurpose material, hardness range from 55–63 HRC (600–780 HV).

Vibenite® 280 – Suitable for multiple wear applications and for cutting in other metals. Hardness range from 63 to 70 HRC (780–1000 HV).

Vibenite® 290 – The hardest commercially available steel type in the world, launched in 2017. Hardness range of 68–72 HRC (940–1100 HV). Perfect for cutting in other metals and other high wear applications.

Vibenite® 480 – Hybrid carbide (cemented carbide/hard metal), released in 2018. Hardness of ~66 HRC, carbide content of ~65%, long-term heat resistance of 750°C, corrosion resistant. Recommended where high-speed steels are not heat resistant enough and where cemented carbides are too brittle or need complex shapes.

Get in touch to learn more about our unique materials.

vbncomponents.com

VIBIN
COMPONENTS

3D ADEPT MEDIA

ALL ABOUT 3D PRINTING

WWW.3DADEPT.COM

THROUGH THIS SPECIALIZED
MAGAZINE FOLLOW
THE EVER-GROWING
EVOLUTION OF 3D PRINTING
TECHNOLOGY IN VARIOUS
SECTORS

CONTACT@3DADEPT.COM

+32 (0)4 89 82 46 19

Interview

Aperçu de l'économie circulaire appliquée dans la fabrication additive

Prima Additive donne un aperçu de l'économie circulaire appliquée dans la fabrication additive.



Paolo Calefati, Vice President additive manufacturing business development chez Prima Industrie S.p.A.

Le groupe Prima Industrie est spécialisé dans le développement, la fabrication et la commercialisation de systèmes laser pour applications industrielles, de machines de traitement de la tôle, de sources laser et de solutions de fabrication additive.

A ce jour, avec plus de 40 ans d'expérience dans l'industrie, le Groupe a géré l'installation de plus de 13 000 machines dans 80 pays à travers le monde. Outre ses divisions Prima Power et Prima Electro, Prima Industrie S.p.A. a récemment lancé Prima Additive, une division qui met à profit sa longue expérience dans les métaux et les lasers pour fournir aux industriels des solutions de fabrication additive.

Pour Paolo Calefati, Vice-Président du développement des activités de fabrication additive chez Prima Industrie S.p.A., leur entrée sur le marché de l'industrie de la FA semble être une étape logique pour l'entreprise, étant donné que la FA évolue actuellement dans le même domaine où ils ont construit une certaine confiance et expertise : la technologie et sources laser, les machines laser pour la découpe et le soudage, les machines CNC et électroniques industrielles spécialisées.

« Aujourd'hui, notre vision de la fabrication additive est très similaire : une technologie très prometteuse qui passe rapidement de l'expérimentation à l'application industrielle jusqu'à son évolution en outils à haute productivité », a déclaré le Vice-Président.

Prima Additive a lancé son propre système de FA Print Sharp 250 avec un accent particulier sur les technologies de fusion en lit de poudre et de dépôt de métal par laser. Étonnamment, l'entreprise semble mettre l'accent sur une approche d'économie circulaire.

Le concept d'économie circulaire

D'une manière générale, l'économie circulaire est en théorie un modèle de production et de consommation qui consiste à partager, louer, réutiliser, réparer, remettre à neuf et recycler le plus longtemps possible les matériaux et produits existants. De cette façon, le cycle de vie des produits est prolongé.

En pratique, ce modèle implique de réduire les déchets au minimum. Lorsqu'un produit atteint la fin de sa vie, ses matériaux sont maintenus dans les limites de l'économie dans la mesure du possible. Ceux-ci peuvent être utilisés de manière productive encore et encore, créant ainsi une valeur ajoutée supplémentaire.

Dans l'industrie manufacturière, les producteurs ont soulevé une préoccupation majeure au sujet de la durabilité de ladite industrie, une industrie qui est un gros consommateur d'énergie et de matières premières, ce qui entraîne une augmentation de la production d'émissions de gaz et de déchets. Heureusement, l'application du concept d'économie circulaire à la fabrication additive a pour but d'éviter de nouveaux gaspillages, en particulier au niveau des matériaux.

En ce qui concerne Prima Additive, **Paolo Calefati** explique : « Dans une économie circulaire, la valeur des produits et des matériaux est maintenue le plus longtemps possible. Les ressources utilisées et les déchets sont réduits au minimum et lorsqu'un produit atteint la fin de son cycle de vie, il est modifié pour être réutilisé, créant une nouvelle valeur. Cela peut apporter de grands avantages économiques.

Les cas pratiques sont la réparation de composants à haute valeur ajoutée avec nos produits de dépôt direct d'énergie, comme cela se fait avec notre machine de dépôt direct d'énergie installée chez ENEL.

Un autre exemple est la possibilité d'ajouter des fonctionnalités à des pièces déjà existantes ou de recouvrir des pièces usagées pour restaurer leur fonctionnalité. »



Le concept d'économie circulaire dans la FA a été discuté lors d'une conférence d'EPMA : « Le but de l'étude était d'appliquer le concept d'économie circulaire en FA, en récupérant les flux latéraux du processus pour les matières premières de la fusion sélective au laser. L'objectif était de préparer la poudre à partir de 100 % de ferraille en suivant deux voies : 1) le broyage mécanique de poudre de résidus agglomérés, et 2) l'atomisation au gaz de déchets solides sans alliage supplémentaire pour compenser les pertes éventuelles d'alliage. Les propriétés de la poudre ont été analysées et des échantillons d'essai pour la détermination des propriétés mécaniques ont été fabriqués à partir des poudres préparées et de la poudre de référence commerciale. Des séries d'essais réalisés montrent qu'avec des poudres recyclées, il est possible d'obtenir des propriétés totalement comparables à celles de référence. »

Qu'est-ce qui rend alors le Print Sharp 250 exceptionnel ?

Nous savons déjà que l'imprimante 3D métal intègre une technologie de dépôt direct par énergie. Prima Additive Vice President met également l'accent sur le rapport qualité-prix, un facteur important dans

l'industrie d'aujourd'hui, étant donné que la FA métallique reste une technologie coûteuse pour la plupart des industriels.

« [Notre imprimante Print Sharp 250] est hautement compétitive et offre le meilleur rapport qualité/prix sur le marché. Elle est particulièrement conçue pour les clients qui souhaitent explorer la fabrication additive en commençant par un investissement peu coûteux. D'autres [principaux avantages sont] la qualité de sa surface et sa facilité d'utilisation, avec des procédures d'utilisation et d'entretien simples. Mais je dirais que la principale raison pour laquelle [les machines Prima Additive se démarquent de la masse est que nous nous concentrons sur] nos clients. Nous construisons un véritable partenariat avec nos clients, en leur offrant un support complet, de la phase de conception au prototypage, en passant par l'optimisation de la fabrication.

En plus de la technologie de fusion en lit de poudre, couverte par la famille de produits Print Sharp, Prima Additive propose des solutions pour le dépôt métallique au laser, couvertes par des systèmes basés sur notre plate-forme Laserdyne éprouvée », ajoute **Paolo Calefati**.

La prochaine étape pour l'entreprise

Afin de se rapprocher de la haute productivité, Prima Additive travaille sur des modèles innovants pour compléter son portefeuille de production. L'entreprise a l'intention de construire cette nouvelle génération de produits tout en gardant à l'esprit le rapport qualité-prix. Selon les termes de Paolo Calefati, leur objectif est de « *réduire les barrières à l'entrée de cette nouvelle technologie, qui est actuellement principalement la prérogative des grandes entreprises, et de permettre aux petites entreprises d'explorer le potentiel de ces systèmes* ».

En attendant, les experts de Prima Additive peuvent répondre aux questions des professionnels lors des prochaines conférences et salons (RM Forum à Arese (Italie) et Formnext (Francfort) où ils présenteront leurs produits, en ligne ou sur site dans leur centre d'application à Turin (Italie).

En bref...

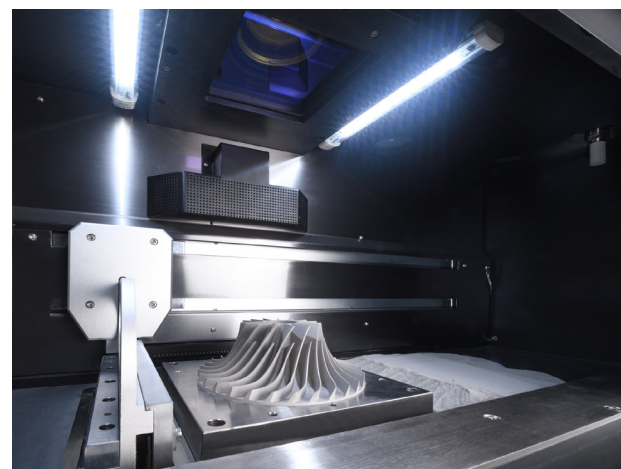
Avec l'aide de Prima Additive, nous avons essayé de donner un bref aperçu du concept de l'économie circulaire dans la fabrication additive. Le sujet est vaste et ne peut être discuté en profondeur dans une simple Opinion de la Semaine.

Parmi toutes les techniques de fabrication qui peuvent être exploitées dans l'industrie, les premières études montrent que la fabrication additive est très prometteuse pour la durabilité et la création d'une économie circulaire

(EC), mais rien ne garantit encore qu'elle sera efficace pour toutes les technologies de FA.

La vérité, c'est que les principes de l'EC ont été intégrés dans les nouveaux systèmes de fabrication avant que l'adoption de la FA n'atteigne un point d'inflexion critique où les pratiques négatives s'enracinent.

La prochaine stratégie réside sans doute dans l'analyse d'un point : alors que la trajectoire actuelle de l'adoption de la FA crée davantage de flux circulaires de matériaux, quels sont les avantages et les obstacles qu'ils soulèvent réellement dans l'intégration de l'EC par la fabrication additive ?

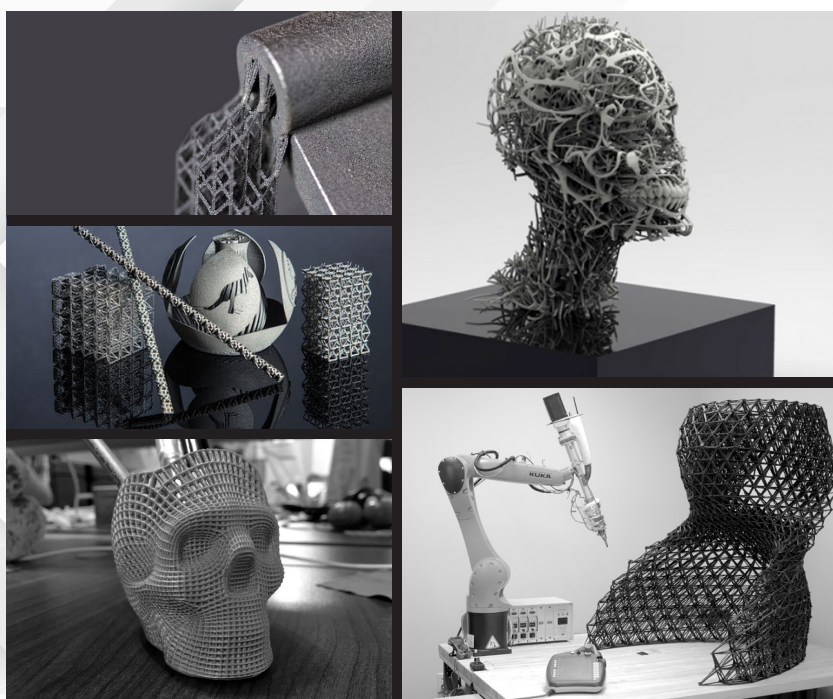


Interior Print Sharp 250

WORLD 3D PRINT SUMMIT & EXPO

7th & 8th October 2019, Riyadh Marriott Hotel, Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia

International Event Partner



EXPLORE EXHIBITIONS & CONFERENCES LLP

+91 7022871384 info@exploreexhibitions.com www.3dsaudi.com

“Middle East is the 5th most market for 3D printing in the world, the top 4 being North America, Europe, Asia Pacific, and South America respectively. The sales of 3D printing materials in the region are forecasted to exceed USD 550 million by 2025, growing at a CAGR of 16.7%. Israel is expected to witness the highest growth rates of the region (CAGR 20.4%), but the UAE will absorb the biggest share of these materials.

The Kingdom of Saudi Arabia on the other hand, is witnessing a rapid phase of development and re-orientation of priorities under the newly devised strategies outlined in Vision2030, a guideline to become an excellent nation in the Middle East within the stipulated timescale. Diminishing oil reserves in the country has called for alternative means of revenue generation and accordingly, the Kingdom has responded by revamping its FDI policies in the recent years and is open to embracing innovative technologies as a means of support to its ambitious drive.

World 3D Print Summit & Expo 2019- Riyadh, is a first-of-its-kind platform in the Kingdom that brings together international organizations, associations, equipment manufacturers, experts and service providers with the local authorities, key industries and distributors to mutually collaborate and discuss the possibilities of additive manufacturing in the region.

AVIMETAL PM



Powder Solutions for Metal AM



Main Powders

Titanium: Ti CP, Ti64 Gr5/Gr23, BT9, BT20, Ti6242, Ti4822, Ti2AlNb, NiTi50

Nickel: IN718, IN625, IN713, Hastelloy X, Hastelloy C276, Waspaloy

Cobalt: CoCrMoW, CoCrMo, CoCrW, HA 188

Stainless Steel: 316L, 17-4PH, 15-5PH

Die Steel: 1.2709(MS1), Corrax, H13, S136

Aluminium: AISi10Mg, AISi7Mg

Refractory Metal: W, Mo, Ta, Nb, Cr, Zr

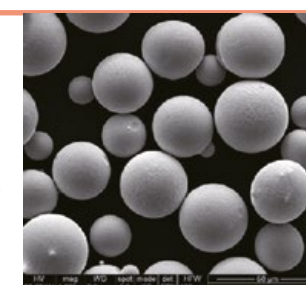
Additional alloys are available upon request



Advanced Atomization System for Metal Powder Production

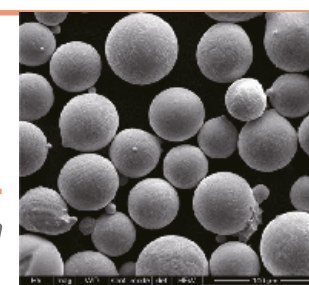
Ti64 Gr5

15-45µm



IN718

15-45µm



Powder Characteristics

Controlled chemistry
Spherical shape
High flowability
High apparent density
High purity and applied to aircraft engine

Capacity

Powder 600t/a
Powder Atomization System
30units/a

Particle size range(min/max)

0-20µm
15-45µm
15-53µm
20-63µm
45-106µm
53-150µm

CONTACT US

© Avimetal Powder Metallurgy Technology Co., Ltd

www.amcpowders.com

sales@amcpowders.com

Jack +86 18201673889 zhangy@amcpowders.com

Sophia +86 18613825797 sophia@amcpowders.com



SALON : Formnext 2019

Comment Formnext entend-il conserver sa place de « lieu incontournable » dans l'industrie de la FA ?

Le rassemblement annuel des secteurs de la fabrication additive (FA) et de l'impression 3D aura lieu à Francfort-sur-le-Main du 19 au 22 novembre 2019. Les entreprises, les entrepreneurs, les fabricants, les porteurs de projets auront quatre jours pour discuter du passé, du présent et de l'avenir de l'industrie manufacturière. En attendant, prenons quelques minutes pour rappeler ce qui s'est passé l'an dernier et souligner ce qui se prépare actuellement pour la prochaine édition.

- Retour sur les faits saillants & chiffres clés de Formnext 2018

- Qu'est-ce qu'il y a de neuf dans la prochaine édition ?

Nous doutons fortement, mais pour ceux qui ne sont pas au courant de cette réunion annuelle de l'industrie de la fabrication additive, disons que l'événement Formnext présente le monde difficile à définir et multiforme de la fabrication additive dans plusieurs branches : les matériaux utilisés, des polymères aux métaux

et autres matériaux, ainsi que chaque étape du processus requise dans un environnement industriel : préproduction, production réelle et post-production.

L'événement lui-même soutient et intègre des événements établis tels que le Start-up Challenge, le concours d'idées "purdus challenge", la plateforme AM4U avec de nombreuses opportunités de carrière, et le Symposium BE-AM, mais nous aurons le temps d'en discuter plus tard.

La première édition de Formnext a eu lieu en novembre 2015. Afin de mieux comprendre cette évolution, il est intéressant de se rappeler quelques moments marquants du passé et des étapes franchies par Mesago et par l'industrie. Après tout, l'événement Formnext est devenu une référence tant pour l'organisateur que pour les exposants.

« Dès le début, l'événement a commencé à mettre en avant les grands fournisseurs de la FA. A partir de là, nous avons aussi appris que la FA n'est pas seulement ses machines, mais tout un processus, du logiciel de conception aux imprimantes 3D, sans parler de l'importance cruciale des matériaux, du post-traitement et de la métrologie. Notre objectif était donc de partager l'ensemble de la chaîne de valeur de FA au lieu de nous contenter de présenter des imprimantes 3D. Je pense qu'en fin de compte, c'est aussi important pour les visiteurs. Ils peuvent certainement avoir besoin d'une imprimante 3D, mais plus important encore, ils devront également comprendre l'ensemble du processus d'apprentissage du début à la fin du développement d'un produit afin d'avoir une partie fonctionnelle tangible », explique Christoph Stüker, Responsable de la communication chez Mesago lors d'une interview avec 3D ADEPT Media.

formnext

Frankfurt, Germany
19 – 22 November 2019



The entire world of
additive manufacturing

Retour à Formnext 2018

Nous pensons que ceux qui n'étaient pas présents dans les halls de la Foire de Francfort l'année dernière, au mois de novembre, ont pu se tenir au courant de l'actualité ici et là à travers les différents médias de l'industrie.

En ce sens, vous avez certainement lu que l'événement a connu une augmentation de 25 % du nombre de visiteurs tout au long des quatre jours de l'événement par rapport aux chiffres de l'année précédente. Par ailleurs, 632 exposants venus de trente-deux pays ont présenté leurs solutions pour la fabrication additive à 26 919 personnes.

Et c'était censé être plus que ces chiffres ! L'espace d'exposition de l'édition 2018 était en fait complet plus de 10 semaines avant le début du salon, avec une liste d'attente de plus de 20 compagnies cherchant à combler toute annulation tardive ; la plupart étaient très déçues d'assister au salon en tant que visiteurs.

Connecter les esprits brillants

En parlant de faits saillants, d'innombrables conversations à Formnext, à la fois officielles et officieuses, ont fait ressortir deux choses : la nécessité de créer des voies plus collaboratives pour améliorer la fabrication additive et la nécessité d'élaborer des solutions holistiques de la FA.

En ce qui concerne le premier besoin, nous avons pu assister à de nombreuses annonces en ce sens depuis le début de cette année. Si vous suivez régulièrement l'actualité de l'industrie sur 3D ADEPT Media, vous savez que j'ai raison ! Aujourd'hui, certaines entreprises que nous ne pouvons pas mentionner maintenant, qui seront présentes à l'édition de Formnext de cette année, ont déjà promis de révéler des annonces intéressantes dans le développement de leurs activités.

Quant aux solutions holistiques de la FA, comme le nom l'indique, tout dépend de vos besoins (ce qui implique probablement, mais pas nécessairement, votre niveau de compréhension de la technologie, le type de technologie dont vous avez besoin et comment vous en avez besoin). Par ailleurs, dans cette gamme de solutions holistiques, il est juste d'ajouter que depuis 2017, « discover3DPrinting », la série de séminaires pour les novices en fabrication additive, prend de l'ampleur. Il est intéressant de noter qu'un

«souvenirs», notre objectif est simplement de vous donner matière à réflexion afin que vous puissiez mieux vous préparer pour l'édition de cette année.

Dans la perspective de la prochaine édition....

La première chose que Mesago a annoncée l'année dernière à la fin de Formnext 2018 était l'introduction d'un pays partenaire pour l'édition 2019. Ce pays, c'est les États-Unis, et c'est logique parce qu'il y a certainement une opportunité à saisir.

Il y a six ans, selon un rapport du département américain du Commerce, on craignait que l'industrie manufacturière américaine n'ait perdu sa compétitivité par rapport aux autres pays. Au fil des ans, la fabrication additive a fourni une occasion importante de faire progresser la fabrication américaine tout en maintenant et en faisant progresser l'innovation aux États-Unis.

Aujourd'hui, si on examine le paysage mondial de l'industrie, le marché mondial de la fabrication additive devrait atteindre 36,61 milliards de dollars d'ici 2027, contre 8,44 milliards en 2018. (Rapport 2019 sur « Le marché de la fabrication additive jusqu'en 2027 - Analyse globale et prévisions par matériau, technologie et utilisateur final » du ReportBuyer, cabinet d'études).

Par conséquent, la promotion des États-Unis en tant que pays partenaire souligne la contribution de ses acteurs dans ce paysage. Cette année, il y aura des événements spéciaux pour les invités américains. Un programme varié attend les visiteurs de Formnext sur le pavillon américain, y compris un panel d'intervenants de renom. De plus, l'organisateur renouvellera le «AM Standards Forum», lancé en coopération avec le U.S. Commercial Service.

Jusqu'à présent, plus de 650 d'entre eux ont déjà obtenu leur place pour l'édition de cette année. Parmi les nouveaux exposants figurent des groupes internationaux tels que 3M Advanced Materials, Bosch Rexroth, Covestro, Evonik, Mitsubishi et thyssenkrupp Materials. De jeunes entreprises et des PME comme Peter Lehmann et August Rüggeberg, ainsi que des clusters industriels comme Bayern Innovativ et Leichtbau BW seront représentés cette année.

Il est intéressant de noter qu'un domaine clé qui a évolué cette année

est l'étape du post-traitement. « De nombreuses entreprises des secteurs industriels traditionnels y ont saisi des opportunités de marché et développé des produits et des technologies passionnantes », explique Sascha F. Wenzler, Vice-président de Formnext, Mesago Messe Frankfurt GmbH. En plus de la croissance dans d'autres secteurs, Formnext peut également étendre la chaîne de processus et explorer les différents domaines plus en profondeur. Formnext reflète le développement qui voit la fabrication additive dans l'industrie souvent intégrée dans un processus de fabrication en plusieurs étapes, dans lequel plusieurs processus de fabrication sont liés et combinés. «Nous faisons la démonstration de divers procédés de fabrication, au cœur desquels se trouve la fabrication additive », commente M. Wenzler.

« Un autre domaine clé que les visiteurs découvriront au cours de l'édition 2019 est le BE-AM Built Environment - Additive Manufacturing Symposium 2019. Pour la première fois, nous soutiendrons un autre événement dédié à l'intégration de la FA, cette fois-ci dans l'industrie de la construction. L'événement est organisé par l'Université technique de Darmstadt en Allemagne. Nous fournissons une plateforme qui rassemblera ces experts et développera ce dont ils ont besoin », a déclaré Christoph Stüker.

De plus, l'an dernier, beaucoup se sont plaints de l'obstacle logistique que représentait le fait d'avoir à franchir trois ensembles d'ascenseurs entre les réunions ou les conférences de presse. Heureusement, cette année, grâce à l'énorme croissance, l'exposition aura lieu pour la première fois dans les halls 11 et 12. Selon l'organisateur, ces halls sont «la partie la plus moderne du parc des expositions de Francfort» ; en quelques mots, une partie qui offre une architecture élégante et de haute qualité combinée avec le bâtiment d'entrée moderne et spacieux Portalhaus.

En novembre, de nombreuses questions seront encore abordées : la normalisation, les matériaux polymères et métalliques - un élément central de l'équation commerciale -, la production (réelle, en série, augmentée ou distribuée), les technologies de FA qualifiées et le rôle incontestable des solutions logicielles. Toutes les entreprises exposantes y travaillent actuellement. Seront-elles prêtes ? Venez à Francfort avec vos projets pour le découvrir. C'est certainement l'endroit où les idées prennent forme.

A travers ce paragraphe de

Interopérabilité de la fabrication additive

Alors que les fabricants reconnaissent de plus en plus la fabrication additive comme une alternative de production viable, ils se trouvent confrontés à de nouveaux défis en informatique ou en intégration de systèmes. Chaque jour, les opérateurs répondent et soulèvent plusieurs questions liées à l'interopérabilité des plateformes. Aujourd'hui, nous saisissons l'occasion de compléter les efforts existants avec d'autres réponses liées aux solutions numériques actuelles. Des experts d'Authentise, AMendate et Volume Graphics partagent leur expertise dans ce domaine.

Littéralement parlant, l'interopérabilité fait référence à la capacité des systèmes informatiques ou des logiciels d'échanger et d'utiliser les informations. En d'autres termes, différents fabricants peuvent connecter leurs appareils afin d'exploiter des données spécifiques pour un processus donné. Dans un processus de fabrication, les concepteurs doivent maîtriser plusieurs outils pour concevoir la pièce de la bonne façon. Dans la fabrication additive en particulier, le processus de conception est très différent des autres processus. C'est pourquoi, nous devons d'abord comprendre ce qu'est l'interopérabilité de la fabrication additive ; du moins à quel niveau, on peut parler d'interopérabilité dans un processus de fabrication additive.

Philip Sperling, Product Manager Additive Manufacturing chez Volume Graphics définit l'interopérabilité en FA comme « la connexion entre les différents composants matériels et logiciels de la chaîne de processus de FA ». « Si vous regardez l'ensemble de la chaîne de processus de FA, par exemple pour les technologies de fusion en lit de poudre, vous trouverez beaucoup d'équipements et de logiciels à utiliser pour arriver à la pièce finie », ajoute **Philip Sterling**.

Credit: AMendate – pièce optimisée de façon verticale

Dans cet ordre d'idées, les questions liées à l'interopérabilité des plateformes peuvent être observées depuis et entre la conception, la fabrication et le post-processus. Une affirmation que le **Dr Thomas Reiher**, CEO et co-fondateur d'AMendate GmbH confirme puisqu'il explique :

« La fabrication additive (FA) permet une chaîne de processus numérique et favorise ainsi une fabrication intelligente. Pour réussir, l'interopérabilité de la FA est un facteur fondamental. Par conséquent, le processus de création numérique doit être combiné avec la fabrication réelle. Il doit avoir un processus intégré entre la conception, la fabrication et le post-traitement. »

Pour **André Wegner**, fondateur et CEO d'Authentise, nous parlons le plus souvent d'interopérabilité des données. Par exemple, l'interopérabilité des fichiers de conception, l'interopérabilité des données machine, etc. Cependant, comme nous l'avons vu dans la définition littérale, il a mis l'accent sur le fait que le terme va au-delà du niveau logiciel et peut être étudié dans d'autres domaines.

Interopérabilité au niveau du logiciel : Dépendances et normes connexes

André Wegner a dit que nous parlons surtout de l'interopérabilité des données. Nous listons deux principaux cas qui peuvent décrire des dépendances qui pourraient expliquer la nécessité d'un processus d'interopérabilité dans un environnement de fabrication.

L'utilisation de nouvelles fonctionnalités dans les logiciels

L'interopérabilité des données entre les systèmes de CAO reste un obstacle majeur à l'intégration et à l'échange d'informations dans un environnement d'ingénierie collaborative. L'utilisation de normes d'échange de données CAO entraîne la perte d'intention de conception comme l'historique de construction, les caractéristiques, les paramètres et les contraintes.

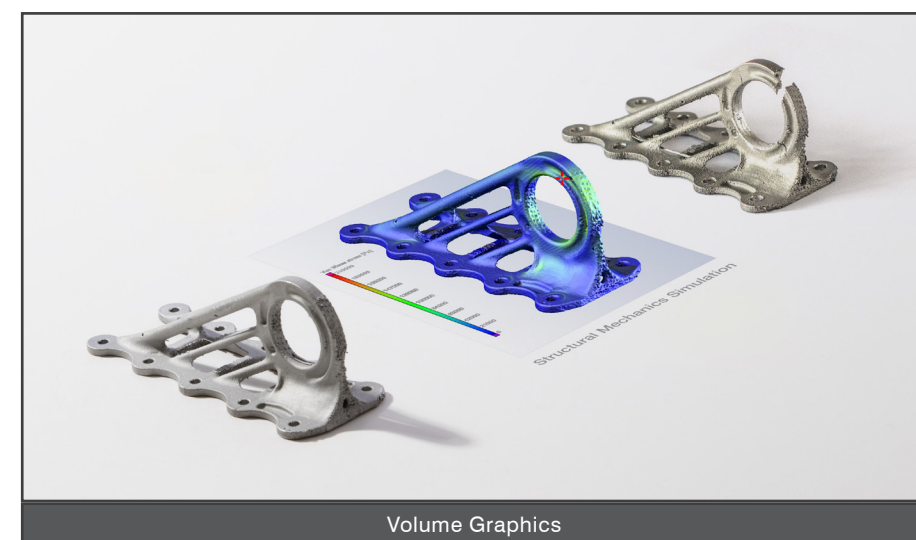
Quelques recherches sur les causes de ces obstacles ont montré que certaines fonctions que l'on trouve généralement dans les logiciels spécifiques à la CAO (définition d'une orientation de construction, placement des pièces dans l'environnement de construction et conception des structures de support) sont en cours de migration vers les logiciels CAO.

Ces fonctions font toujours partie du processus de FA, mais deviendront éventuellement une fonction de conception CAO. Ainsi, les entreprises de logiciels de CAO développent maintenant ces capacités ou intègrent des logiciels de FA existants dans leurs logiciels. « Il est nécessaire de saisir les informations associées à ces fonctions dans un fichier unique pour l'interopérabilité, l'archivage ainsi que la récupération à long terme. »

L'utilisation de plusieurs outils/logiciels pendant le processus de conception

Alors que la première dépendance mettait l'accent sur la confusion créée par la migration ou l'intégration de fonctionnalités spécifiques dans un nouveau logiciel, une autre dépendance peut survenir au cours du processus de conception de pièces complexes. Cette dépendance apparaît lorsque le processus de conception nécessite l'utilisation de différentes solutions logicielles.

« Pour les pièces très complexes, vous devez tenir compte de beaucoup de



considérations lors de la conception de votre pièce en ce qui concerne la fonction et la façon de la rendre « imprimable ». Au cours de ce processus, vous devez utiliser différentes solutions logicielles qui couvrent des étapes de conception uniques, par exemple, l'optimisation de la topologie, la conception des treillis, le positionnement des structures de soutien, la simulation de force et de construction et la préparation de la construction. Ces différentes solutions peuvent ne pas s'intégrer correctement pour transmettre l'intention de conception originale », explique le Product Manager Additive Manufacturing de **Volume Graphics**.

La vérité est que l'intégration de la FA a certainement le potentiel de réduire le temps et les coûts pendant le processus de production, mais « c'est encore trop lourd actuellement pour faire passer une pièce de l'idée à la conception, à la préparation de la fabrication et à la production. L'interopérabilité nous permet de réduire le nombre d'outils, le nombre d'étapes et d'efforts nécessaires », ajoute le fondateur et CEO d'Authentise.

Dans ce cas précis, les fabricants ont encore un long chemin à parcourir avant d'atteindre une compatibilité stable entre tous les procédés. Pour le CEO d'AMendate GmbH, la compréhension de la question semble claire en théorie, mais dans la pratique, « l'intégration continue et approfondie est généralement plus difficile à mettre en œuvre que prévu et de nombreux petits détails posent des problèmes majeurs. Cependant, la compatibilité [entre les solutions] n'est vraiment intéressante et transparente que si l'on prend en compte le niveau physique de la production et du post-traitement. D'une part, les données doivent arriver à la machine entièrement et correctement et [doivent] être traitées.

D'autre part, il est également important de s'assurer que les résultats de la production retournent dans le logiciel. Lorsque nous aurons un flux constant d'informations ici et que nous adapterons et alignerons continuellement le logiciel [pour] la production, nous aurons ainsi une compatibilité stable dans le futur.

De nos jours, la compatibilité est plus importante que jamais. Une coopération intensive a lieu à différents niveaux. Les données, les processus et les produits doivent être échangés efficacement afin de mener à bien cette coopération de manière efficace et rapide. La compatibilité est le lubrifiant d'un système qui fonctionne bien. Il y a quelques années, les améliorations n'étaient pas aussi importantes que prévu sur la compatibilité des différentes machines, logiciels et entreprises]. Aujourd'hui, en termes d'Industrie 4.0 et d'usine intelligente, c'est une avancée majeure. Des entreprises comme Hexagon travaillent sur une large base pour l'interopérabilité des logiciels et des machines et guident ainsi les ingénieurs dans leur travail quotidien. »

Le moyen idéal d'avoir une fabrication interopérable

Aujourd'hui, nous ne remettons plus en question l'importance de l'interopérabilité de la fabrication. Son importance semble justifiée, surtout dans un environnement manufacturier de plus en plus numérisé et qui nécessite de plus en plus de nouveaux outils pour accomplir des tâches complexes.

Nous nous interrogeons aujourd'hui sur sa faisabilité réelle car, jusqu'à présent, les opérateurs semblent toujours confrontés à une série de défis qui semblent difficiles à expliquer lorsqu'ils se penchent sur les aspects techniques du processus de fabrication.

Dans la gamme de solutions possibles que nous pouvons explorer, les experts partagent leur opinion :

A partir de notre analyse, Authentise et Volume Graphics obtiendraient le « même résultat » à la fin d'une fabrication donnée en utilisant « des approches presque différentes » :

Alors qu'**Andre Wegner** d'Authentise utilise les mots «Open Standards» pour parler du moyen idéal par lequel on atteindrait une fabrication interopérable, Philip Sterling, de son côté, parle d'un « format de fichier normalisé et évolutif pour la FA qui permet l'interopérabilité à travers toutes les étapes du processus - conception, impression, post-traitement et inspection ».



Andre Wegner, CEO d' Authentise

André Wegner explique d'abord son point de vue :

« En l'absence de standards ouverts pour les données machine (ou plutôt de standards en cours d'établissement), Authentise travaille sur l'interopérabilité en fournissant un connecteur vers différents types de données machine. Actuellement, Authentise intègre déjà des données de HP, EOS, SLM, Carbon, Stratasys, 3D Systems et bien d'autres.

De plus, l'infrastructure ouverte et modulaire d'Authentise permet l'intégration dans les systèmes informatiques existants ainsi que l'intégration de modules tiers, tels que les algorithmes de maillage et de support. Cela signifie que les utilisateurs n'ont plus besoin de s'interfacer avec différents systèmes, mais qu'ils peuvent gérer le traitement de pré-production pour différentes machines dans une interface unique et transparente.

Enfin, les intégrations qu'Authentise a intégrées dans d'autres systèmes tiers permettent une interopérabilité accrue. Un exemple est l'intégration avec Autodesk Netfabb, qui permet à l'utilisateur de passer en toute transparence de la CAO à la planification de la production. Une autre est notre intégration avec Microsoft Flows, qui permet une interopérabilité additive entre des centaines de services

en ligne différents pour permettre aux opérateurs de créer leurs propres flux de travail. »

Philip Sterling clarifie son affirmation :

« Comme les utilisateurs doivent travailler avec des programmes différents, ils doivent aussi travailler avec des formats de fichiers différents et des interfaces qui ont de nombreuses contraintes entre elles - sans parler des défis supplémentaires posés par des interfaces et des flux de travail différents, et même l'interprétation des données et des résultats.

Comme nous offrons [une] solution logicielle [qui analyse] des ensembles de données de tomodensitométrie industrielle, nous recevons beaucoup de demandes de l'industrie de la fabrication additive. Il arrive parfois que nous soyons confrontés à certaines des conséquences d'une interopérabilité manquante lorsque les utilisateurs nous envoient des fichiers différents pour la comparaison nominale-réelle avec les données de tomodensitométrie. Nous recevons ensuite des fichiers uniques pour la pièce, la conception du treillis et les structures de support, ce qui rend notre processus d'analyse plus compliqué.

Nous essayons de faciliter la vie de nos clients en supportant de nombreux formats de données à importer et exporter dans notre solution logicielle. »



Philip Sperling, Product manager Additive Manufacturing chez Volume Graphics



Dr Thomas Reiher

Thomas Reiher, d'autre part, met toujours l'accent sur l'argument de « compatibilité » :

« Le manque de compatibilité a été l'un des éléments déclencheurs de la fondation de notre entreprise. Lors de l'optimisation des composants, le processus conventionnel se caractérise par le fait que différentes solutions logicielles sont nécessaires afin d'obtenir un résultat avec beaucoup de travail manuel. L'échange de données entre ces programmes a toutefois entraîné des pertes d'information en raison des conversions de données, [qui] ont dégradé la situation des données.

Avec AMendate, ces conversions ne sont plus nécessaires. Le logiciel intègre toutes les étapes pertinentes dans un seul logiciel et les automatise. Le résultat est un processus d'optimisation entièrement intégré et automatisé dans lequel la compatibilité des processus précédents et suivants joue un rôle très important.

Cela simplifie considérablement le processus de travail. Dans la prochaine étape, nous travaillons à l'intégration de la simulation de production de Simufact dans notre processus de conception. Une fois mis en œuvre, AMendate favorisera l'intégration avec d'autres produits MSC pour permettre un flux de données cohérent avec des applications en amont et en aval telles que MSC Adams (simulation multicorps), MSC Nastran (simulation FEM très détaillée) et usinage CNC.

Au final, notre solution peut être utilisée de manière optimale directement sur la machine sélectionnée, sans aucune étape intermédiaire significative dans une chaîne numérique unique et continue ».

En un mot ?

L'interopérabilité de la FA se concentre sur la simplification du processus additif et la mise en place d'un flux de travail interopérable. Sa vision est de créer une expérience commune grâce à un outil sûr et intuitif qui réduit les itérations de conception et accélère le temps d'impression

d'une bonne pièce, conformément à l'intention de conception.

L'interopérabilité de la FA peut se produire dans différentes situations : en utilisant un nouveau logiciel qui intègre plusieurs outils, ou en utilisant plusieurs outils pour réaliser la conception d'une pièce prête à imprimer. En outre, l'interopérabilité de la FA peut être observée à différents niveaux du processus de production.

Cependant, quelle que soit la situation, lorsqu'on écoute les experts, on constate que même si « l'objectif final est le même », les chemins qui y mènent varient d'une entreprise à une autre.

Quelques mots sur les entreprises participantes :

Fondée par **André Wegner**, **Authentise** fournit à l'industrie de la fabrication additive un logiciel d'automatisation des processus. Son outil surveille automatiquement les impressions actives et identifie les indicateurs de performance clés dans l'environnement de production.

AMendate vise à créer une meilleure façon d'optimiser les pièces. Fondée par **Thomas Reiher**, **Steffen Vogelsang**, **Anne Dückting** & **Gereon Deppe**, la société a récemment été rachetée par Hexagon. La force d'AMendate réside dans sa capacité à réduire significativement le temps d'impression pour la fabrication additive.

Volume Graphics développe des logiciels pour l'analyse et la visualisation de données de tomodensitométrie industrielle. La société de logiciels assure le contrôle de qualité en fabrication additive à l'aide de la tomodensitométrie industrielle.

FRANKFURT, GERMANY / 19-22 NOVEMBER 2019

MAKE SURE YOU PICK UP THE INTERNATIONAL CATALOGUE OF AM SOLUTIONS AT FORMNEXT 2019

AM SOLUTIONS

CATALOGUE 2019

3D PRINTERS & POST-PROCESSING SOLUTIONS

Matériaux

Les élastomères utilisés dans la fabrication additive

Les élastomères sont des matériaux qui font partie de la grande famille des polymères. De manière générale, ils désignent les caoutchoucs, c'est-à-dire les substances macromoléculaires, naturelles ou synthétiques possédant l'élasticité retrouvée dans le caoutchouc.

On les retrouve dans bon nombre d'objets quotidiens. Ils sont d'ailleurs massivement utilisés dans l'industrie, notamment dans l'automobile, l'aéronautique, les transports, l'industrie électrique, ou encore la médecine; des secteurs qui exploitent la fabrication additive, d'où notre intérêt pour ces matériaux.

Les élastomères sont utilisés « formulés », c'est-à-dire renforcés par l'ajout d'autres matériaux tels que les métaux, les textiles, et certaines matières plastiques. Aussi, une pièce fabriquée avec le matériau élastomère d'une entreprise A n'aura pas nécessairement le même rendu qu'une pièce fabriquée avec le matériau élastomère d'une entreprise B. On comprend donc pourquoi, pour des raisons de propriété intellectuelle, certaines entreprises ne révèlent pas la composition chimique de leur matériau.

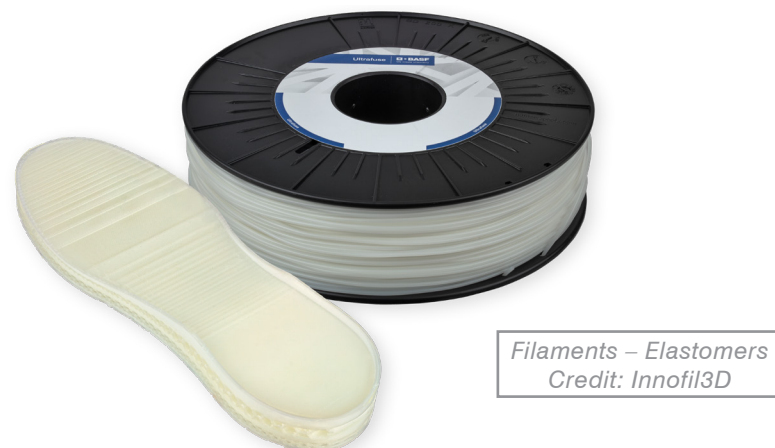
Caractéristiques générales des élastomères

Les élastomères sont uniques en leur genre et ont des caractéristiques différentes des matières plastiques ou plastomères, autres matériaux de la grande famille des polymères.

De manière générale, on retiendra que les matériaux élastomères qui sont reconnus mécaniquement comme un caoutchouc sont :

- Souples, en d'autres termes de faible rigidité ;
- Déformables. Avec une forme qui s'altère, les pièces fabriquées à base de ce matériau peuvent supporter de très grandes déformations sans se rompre ou atteindre des allongements « rupture »;
- Élastiques. Les pièces retrouvent ainsi leur géométrie initiale lorsqu'elles ne sont plus sollicitées. De plus, l'énergie qui a été fournie pour déformer la pièce est ensuite redistribuée de manière quantitative au milieu de celle-ci.

Dans l'industrie de la fabrication additive de manière générale, il existe pour le moment une gamme limitée d'élastomères compatibles avec les imprimantes 3D. En effet, du fait des contraintes propres aux imprimantes 3D (indice de fusion viscosité, etc.), bon nombre de matériaux ont des formulations qui répondent le mieux aux procédés de fabrication traditionnelle.



Filaments – Elastomers
Credit: Innofil3D

Elastomères propres à la fabrication additive

On entend généralement parler de 4 matériaux utilisés dans la grande famille de polymères, précisément lorsqu'on parle d'élastomères : le TPU, le PLA souple et le PE flexible pour les thermoplastiques, et les photo-élastomères de type acrylique.

Bien entendu, en fonction des secteurs d'activité et des régions, les acteurs du marché observeront une plus grande utilisation de l'un ou l'autre matériau. On le note d'ailleurs dans les réponses d'**Albert de Boer**, ingénieur en fabrication additive à Innofil3D et **Franco Cevolini**, VP & CTO de CRP Technology.

Pour **Albert de Boer** : « un élastomère est d'abord beaucoup plus souple que les polymères thermoplastiques rigides plus couramment utilisés comme le PLA par exemple. Les principaux polymères élastomères qui, je pense, sont le plus utilisés en FA, sont les matériaux TPU (polyuréthane thermoplastique) avec différentes qualités de shore. Ils sont composés de segments durs et mous pour contrôler la dureté Shore. »

Franco Cevolini affirme quant à lui que « les principaux élastomères utilisés sur le marché de la FA sont les TPE et les TPU. Les TPE sont les élastomères thermoplastiques et TPU les polyuréthanes thermoplastiques.

L'élastomère de CRP Technology est Windform® RL et fait partie de la famille des TPE. C'est un polymère dont je ne peux révéler la composition chimique. »

De ces 2 personnes ressources, on retient que les TPU et les TPE sont les élastomères les plus utilisés sur le marché de la fabrication additive. Comme affirmé plus haut, l'utilisation fortement remarquée d'un matériau élastomère par rapport à un autre peut aussi dépendre de la région ou du secteur d'activité dans lequel une entreprise opère, et souvent considéré comme prisme d'analyse par son porte-parole.

Dans ce cas-ci par exemple, mentionnons pour ceux qui ne le savent pas, qu'Innofil3D est un producteur de matériaux – filaments dédiés aux technologies FDM/FFF - récemment devenue une société de BASF. Basé au Pays-Bas, Innofil3D fournit ses filaments dans toute l'Europe.

CRP Technology est une société de CRP Group, un groupe industriel qui fournit des services d'usinage, principalement dans le secteur du sport automobile et dans la fabrication de composants pour voitures de course F1. En créant CRP Technology, le groupe s'ouvre aux solutions de prototypage rapide et de fabrication additive afin de mieux servir ses secteurs de prédilection.

Quel élastomère pour quelle technologie de FA ?

De manière générale, l'utilisation des élastomères en fabrication additive est associée aux technologies FDM ou FFF. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle, Innofil3D affirme que ce sont des matériaux propres à ces technologies.

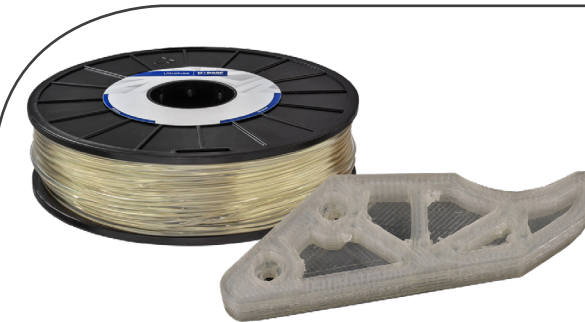
On découvre avec CRP Technology qu'on peut envisager l'utilisation de plusieurs types de technologies de FA avec ces matériaux notamment la technologie SLS. Toutefois, s'il reconnaît l'utilisation de technologies moins coûteuses [ex. FDM] pour les besoins de prototypage, de manière générale, le CTO a une préférence pour la technologie SLS qui fait ressortir davantage de bénéfices sur la pièce fabriquée.



Notons tout de même qu'au-delà des besoins de prototypage, certains fabricants ont réussi à développer des matériaux élastomères qu'on peut exploiter dans l'industrie.

C'est le cas de Stratasys qui a lancé des matériaux élastomères pour ses technologies FDM & Polyjet. Sur ce marché de niche, la solution élastomère du fabricant israélien fournit aux fabricants un niveau remarquable d'élasticité et de durabilité avec un véritable support soluble. Utilisés dans sa technologie Polyjet, ces matériaux offrent un réalisme avancé de la pièce imprimée.

« La création de pièces en élastomère à l'aide de moules traditionnels en silicone ou de moules CNC est extrêmement coûteuse et prend beaucoup de temps. Nous pensons que les autres techniques additives ne permettent tout simplement pas de fabriquer des pièces avec la taille et la complexité de notre solution élastomère », **Zehavit Reisin**, vice-président et responsable des solutions et des matériaux chez Stratasys.



Spécifications techniques et cas d'applications des élastomères dans la FA

Les spécifications techniques de matériaux élastomères varient d'un fabricant à un autre. En présentant une description comparative d'un matériau d'Innofil3D et de CRP Technology, on remarque de manière générale que les caractéristiques fondamentales mentionnées plus haut ne reviennent pas toutes nécessairement dans la formulation chimique de chaque matériau TPU :

Albert de Boer mentionne par exemple l'Ultrafuse TPU 85A, un matériau TPU reconnu pour sa grande résilience. Disponible dans sa couleur blanche naturelle, c'est un matériau résistant à l'usure ; il a une bonne flexibilité à basse température et un bon comportement à l'amortissement.

« Ses propriétés chimiques (la résistance à des agents chimiques particuliers) et la tolérance pour les solvants peuvent être rendues disponibles, si ces facteurs sont pertinents pour une application spécifique » ajoute l'ingénieur d'Innofil3D qui ne peut révéler la composition chimique de leur matériau.

Franco Cevolini quant à lui présente Windform® RL (« RL » signifie rubber like), le premier matériau élastomère thermoplastique de la famille Windform® TOP-LINE de matériaux composites haute performance.

« Comme tous les matériaux Windform® TOP-LINE, il est destiné à la technologie de frittage laser. Windform® RL présente une excellente durabilité et stabilité. Les élastomères perdent leurs propriétés avec le temps mais ce n'est pas le cas de Windform® RL qui résiste aux produits chimiques et à la chaleur et combine une résistance supérieure à la déchirure et à l'éclatement. Windform® RL résiste aux flexions et déformations répétées. Il est également résistant aux UV. Étant un matériau TPE et grâce à ses principales propriétés, il assure un pouvoir d'étanchéité élevé et performant.

Comme il s'agit d'un matériau TPE et grâce à ses principales propriétés, Windform® RL est scellé pour assurer un pouvoir d'étanchéité élevé.

Voici quelques propriétés mécaniques de Windform® RL : résistance à la traction : 5,2 Mpa (valeur frittée) 5,0 Mpa (valeur après infiltration Windform® RL Seal). Module de traction : 20,0 Mpa (valeur frittée) 20,3 Mpa (valeur après infiltration Windform® RL Seal). Allongement à la rupture : 397,1 % (valeur frittée) 383,6 % (valeur après infiltration Windform® RL Seal). Dureté Shore A : 84,8 (valeur frittée) 83,0 (valeur après infiltration Windform® RL Seal). »

CRP Technology a notamment fabriqué le siège de moto Energica en utilisant ce matériau dans le processus de fabrication additive. Une nouvelle entrée d'air avant imprimée 3D a été réalisée avec des matériaux haute performance Windform®.

Ainsi, il est évident que les pièces imprimées en 3D avec le matériau d'Innofil3D et le matériau de CRP Technology n'auront pas les mêmes propriétés techniques.

Les attentes du marché

De manière générale, « les élastomères thermoplastiques (TPE), sont des polymères en plein développement en raison de leur capacité à être mis en œuvre par les nombreuses techniques de transformation des thermoplastiques et à présenter les propriétés de souplesse des caoutchoucs pour un faible coût de production. Ces avantages par rapport aux caoutchoucs classiques les rendent très concurrentiels dans toutes les applications n'exigeant pas une élasticité élevée ou une grande résistance à la chaleur », expliquent 2 chercheurs de Paris-Sorbonne et de l'Ecole supérieure de l'industrie du caoutchouc.

Dans la fabrication additive précisément, on fait face à une situation similaire rencontrée avec les autres matériaux polymères : le manque de matériaux capables de s'adapter à différentes technologies. Jusqu'ici le marché reconnaît spontanément la compatibilité des élastomères avec la technologie FDM. Stratasys et CRP Technology sont quelques rares spécialistes qui présentent des applications différentes de la FA avec les matériaux élastomères. Si d'autres applications sont possibles avec d'autres technologies, force est de constater qu'elles ne sont pas encore assez vulgarisées.

D'un point de vue technique, on reste d'accord sur un fait : tant que les élastomères garantissent des performances élevées, plus le marché sera en expansion, plus on explorera des applications pour la production en série.



Credit: CRP Technology – 3D Printed seat

EMO Hannover

The world of metalworking



INFO:
VDW – Generalkommissariat EMO Hannover 2019
Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken e.V.
Corneliusstraße 4 · 60325 Frankfurt am Main · GERMANY
Tel.: +49 69 756081-0 · Fax: +49 69 756081-74
emo@vdw.de · www.emo-hannover.de

Informations, cartes d'entrée & voyages:
GLOBAL FAIRS SA
Wäpferweg 24
L-9980 Wilwerdange
Tel.: +35 2 76 91 60, Fax: +32 16 73 58 77
E-Mail: info@hf-luxembourg.com



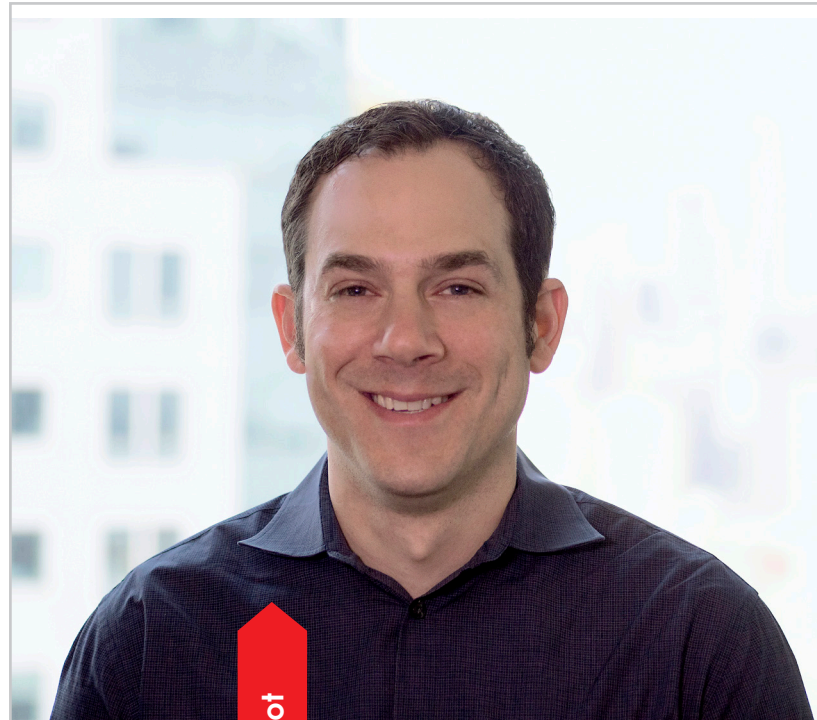
Global Leaders in Aluminum and Copper Alloy Powders for Additive Manufacturing



Kymera[®]
INTERNATIONAL
Pioneers in Material Science™

About Kymera International:

With nine manufacturing sites in seven countries, Kymera International is a global leading producer and distributor of powders, pastes and granules of aluminum, aluminum alloys, copper, copper oxide, bronze, brass, tin and several specialty alloys.



Production de préséries avec l'impression 3D FDM

D'une manière générale, le terme « pilote » désigne un banc d'essai pour l'évaluation d'un nouveau produit. Dans le monde de la télévision, par exemple, il s'agit d'un épisode autonome d'une série télévisée qui sert à vendre l'émission à un réseau de télévisions. Dans l'industrie, une chaîne de production est généralement mise en place au cours du développement de l'ingénierie ou de la fabrication, pour tester de nouvelles méthodes, de nouveaux procédés et de nouveaux systèmes. Nous voulions en savoir plus ce type de production dans l'industrie de la fabrication additive et nous avons posé quelques questions à MakerBot.

Nous sommes presque sûrs que **MakerBot** est une entreprise qui n'a pas besoin d'être présentée plus en détail, mais suivons les règles du jeu et présentons le fabricant.

MakerBot est un fabricant américain d'imprimantes 3D de bureau. L'aventure a officiellement commencé il y a 10 ans, en janvier 2009 avec Bre Pettis, Adam Mayer, et Zach "Hoeken" Smith. Il y a 6 ans, l'entreprise est devenue une société de Stratasys. Au fil du temps, l'entreprise s'est forgée un positionnement unique en matière d'impression 3D dans l'éducation.

Comme certaines entreprises de l'industrie, nous avons assisté à une sorte de « période de calme » dans les activités de MakerBot, mais avec Nadav Goshen comme CEO, l'entreprise a ouvert un nouveau chapitre de son histoire, un chapitre dans lequel nous avons assisté au lancement de nouvelles imprimantes 3D FDM incluant Method & Method X, 2 imprimantes 3D FDM qui intègrent des fonctionnalités industrielles.

Dans cet article, Dave Veisz, vice-président de l'ingénierie chez MakerBot, a partagé l'expérience de l'entreprise dans la technologie FDM. Cet article a pour but de présenter une vue d'ensemble d'un processus de lancement d'un produit, en particulier d'une imprimante 3D. Plus important encore, il questionnera l'importance de la technologie FDM dans le programme pilote d'un produit lambda.

Programme pilote d'un système d'impression 3D

Chaque année, plusieurs imprimantes 3D sont dévoilées dans la communauté de l'impression 3D. Chacune d'entre eux a pour objectif d'être le « game changer » pour les fabricants, les ingénieurs et les entreprises. Dans un marché aussi concurrentiel que le secteur de l'impression 3D, le consommateur est perdu et ne sait pas vers qui se tourner.

En outre, seul un petit nombre de fabricants sont prêts à partager quelques informations sur le processus qu'ils suivent pour lancer leur produit. Pourtant, un tel processus pourrait permettre d'évaluer les efforts investis pour fournir un produit de qualité supérieure et aider l'utilisateur dans son processus de prise de décision.

Comme nous l'avons déjà expliqué, un programme pilote est un essai expérimental qui aide une entreprise à comprendre comment un projet à grande échelle pourrait fonctionner dans la pratique. Même si nous ne remettons pas en question les avantages d'un tel essai, il est à noter que le déroulement d'un projet pilote varie d'une entreprise à l'autre. Jusqu'à présent, nous n'avons pas encore vu une sorte de ligne de conduite définie appliquée par les fabricants de systèmes d'impression 3D.

Il y a deux ans, Impossible Objects, un fabricant qui développe une méthode de fabrication additive à base de composés (CBAM) a lancé son système de FA, Modèle 1. Au cours du programme pilote initial, le fabricant américain a effectué plusieurs essais avec un nombre restreint de clients, dont Jabil, une société de solutions produits, et certains clients du Fortune 500 dont les noms n'ont pas été dévoilés.

Nous avons vu que le développement d'une imprimante 3D de bureau était légèrement différent :

« Dans le développement de l'imprimante 3D MakerBot METHOD, par exemple, il y a eu plusieurs étapes importantes dans la construction et les cycles de test menés au début de la production en série et à l'expédition. Les premières constructions utilisent principalement des prototypes (plastiques imprimés en 3D, métaux usinés, électronique à rotation rapide), mais à mesure que la conception mûrit, les constructions deviennent plus représentatives de la production et se composent d'un mélange de pièces usinées et de pièces prototypes rapides, et le nombre d'unités augmente pour permettre des tests plus approfondis.

Pour une nouvelle plateforme comme METHOD, un « essai pilote » pour MakerBot est généralement d'au moins 100 assemblages complets, de sorte que nous avons suffisamment d'unités pour effectuer des tests statistiquement pertinents pour la fiabilité et la performance ainsi que le processus de fabrication et le contrôle qualité en ligne. Une seule unité peut suffire pour prouver la preuve de concept à un stade précoce, mais pour un tirage pilote, la quantité doit être suffisante pour tester suffisamment la variabilité de la qualité des pièces et du procédé de fabrication », explique **Dave Veisz**.

Cette procédure n'est appliquée que pour l'imprimante 3D **METHOD**. D'autres fabricants ont certainement adopté une voie similaire, mais nous ne pouvons pas le confirmer pour l'instant.

Maintenant, avant le lancement d'un produit de consommation, les procédés sont-ils exactement les mêmes ?

L'impression 3D et le lancement de nouveaux produits

L'impression 3D FDM est sans aucun doute la technologie la plus utilisée dans l'industrie de la fabrication additive. Elle est devenue une technologie de choix pour les fabricants et les passionnés qui souhaitent découvrir l'impression 3D ainsi que pour certaines entreprises de l'industrie dans leurs installations de production.

« Les imprimantes FDM sont utilisées dans les écoles primaires pour initier les élèves à la pensée du design et à d'autres sujets STEAM, mais elles sont également utilisées pour produire

MAKERBOT

IMPRIMANTE 3D - METHOD



des pièces destinées à l'aérospatiale et à la défense qui ont des exigences extrêmes. Par conséquent, les imprimantes FDM couvrent un très large éventail de cas d'utilisation. L'impression FDM est une excellente introduction à l'impression 3D parce qu'il s'agit d'un procédé d'impression 3D accessible et sûr qui ne nécessite pas de produits chimiques dangereux, ni de procédés secondaires pour créer rapidement une pièce utilisable », a déclaré le vice-président de l'ingénierie chez MakerBot.

En ce qui concerne les entreprises, les tests de marché et la production pilote restent l'un des aspects les plus coûteux du lancement d'un nouveau produit. En effet, avec les procédés de fabrication conventionnels, les outillages de petites séries peuvent rapidement devenir coûteux, surtout si la conception de la pièce change régulièrement. Et évidemment, le fait de ne pas essayer chaque idée/design peut avoir pour résultat d'investir dans un produit qui ne fera pas long feu sur le marché.

La production pilote avec l'impression 3D offre une alternative à ce problème. En effet, en utilisant des imprimantes 3D, les fabricants peuvent produire un prototype en petites et moyennes séries d'un produit sans aucun coût d'outillage. De plus, dans la plupart des cas, ces imprimantes 3D restent des imprimantes 3D FDM. Pour Dave Veisz de MakerBot, plusieurs raisons peuvent justifier le choix de la technologie FDM, mais au fur et à mesure que le volume augmente, la nécessité de considérer l'outillage devient plus évidente :

« De nombreuses entreprises le font en plus d'utiliser les imprimantes 3D FDM pour la production de pièces de série. Les principaux critères sont les exigences de la pièce (propriétés du matériau, charge mécanique, etc.) pour déterminer si la technologie FDM est la bonne en termes de capacités, et la deuxième considération est économique. La FDM est facile à justifier pour une production en grande quantité et en faible volume, car il n'y a pas de dépenses importantes ou de délais d'exécution pour l'outillage des pièces FDM par rapport aux pièces moulées ou d'autres procédés proches de la forme nette.

Cependant, au fur et à mesure que le volume augmente, l'outillage dédié devient plus justifiable que la FDM en raison des prix généralement plus bas des pièces pendant la durée de vie du produit. Un autre point à souligner ici est qu'il y a des géométries de pièces qu'il est possible de créer dans la technologie FDM qui ne sont pas possibles à créer par les méthodes de fabrication traditionnelles. Cela inclut les conceptions avec des vides internes ou des sections transversales variables et des assemblages dynamiques « imprimés sur place ». Ainsi, les industries de haute technologie comme le médical, l'aérospatial et la fabrication de pointe conçoivent des pièces de production qui profitent de la liberté de l'impression 3D et réduisent le nombre de pièces, améliorent les rapports résistance/poids et obtiennent d'autres avantages qui justifient l'utilisation de la FDM pour fabriquer des pièces de production. »

L'impression 3D FDM est donc une alternative intéressante qui permet aux start-ups et aux bureaux d'études d'effectuer des tests de marché rapidement et à moindre coût, sans oublier que son coût permet de réaliser plus de tests que la normale.

La prochaine question qui nous vient à l'esprit est de savoir quelles sont les caractéristiques des imprimantes 3D FDM idéales pour la production pilote.

Principales caractéristiques à prendre en compte lors du choix des imprimantes 3D FDM pour la production pilote

En ce qui concerne la technologie FDM, l'utilisateur fera attention aux paramètres de l'imprimante, le gauchissement, l'adhérence de la couche, la structure de support, l'épaisseur du remplissage et de l'enveloppe, les matériaux et la phase de post-traitement.

En ce qui concerne les paramètres de l'imprimante, du point de vue du concepteur, la taille de construction et la hauteur de couche sont très importantes.

Le gauchissement est un défaut courant du FDM. Lorsque le matériau extrudé refroidit pendant la solidification, ses dimensions diminuent mais là encore, l'opérateur peut réduire cette probabilité en choisissant une imprimante 3D avec de grandes surfaces planes ou en choisissant différents matériaux.

De plus, si le remplissage et l'épaisseur de la coquille affectent la résistance d'un composant, le matériau utilisé, par contre, peut affecter les propriétés mécaniques et la précision de la pièce imprimée. Et le fait est qu'il existe une large gamme de matériaux disponibles pour le FDM. Ils vont des thermoplastiques de base (comme le PLA et l'ABS) aux matériaux techniques (comme le PA, le TPU et le PETG) et aux thermoplastiques haute performance (comme le PEEK et le PEI).

Enfin, il existe toute une gamme de techniques de post-traitement. Certains d'entre eux comprennent le ponçage et le polissage, l'apprêt et la peinture, le soudage à froid, le lissage à la vapeur, le revêtement époxy et le placage de métal.

En un mot, rien n'est tout noir ou tout blanc lorsqu'il s'agit de l'impression 3D. Chaque caractéristique joue un rôle clé dans l'expérience de l'utilisateur et déterminera s'il renouvellera son expérience avec l'imprimante 3D. Malheureusement, le problème rencontré lors de l'utilisation d'une imprimante 3D spécifique n'est pas nécessairement le même avec la technologie FDM d'un autre fabricant.

C'est certainement la raison pour laquelle Dave Veisz met l'accent sur le rendu de la partie imprimée en 3D :

« Les caractéristiques idéales des imprimantes FDM sont l'incorporation de commandes et de fonctions qui permettent à l'utilisateur d'imprimer de façon précise, répétée et fiable. Vous devez pouvoir être sûr que la pièce imprimée en 3D est une représentation exacte du dessin et que la pièce aura les mêmes propriétés chaque fois qu'elle est imprimée. Dans la fabrication, la variabilité est l'ennemi, donc vous voulez une imprimante qui a des baies de matériel fermées et scellées pour garder le matériel au sec et une chambre fermée et à température contrôlée pour assurer une qualité constante de l'impression quel que soit l'environnement. Les capacités matérielles par plate-forme d'imprimante varient, ce sera donc à prendre en considération.

L'autre considération est de savoir si du matériel d'appui est nécessaire et le type d'appui (détachement par rapport à l'appui soluble). Avec un support soluble, il est possible d'imprimer une géométrie avec des vides et de petites inclusions de support alors que certaines géométries ne sont pas capables d'un support à rupture. Il existe une grande variété d'options de coût et les allégations des fabricants peuvent prêter à confusion. Il y a une différence entre être capable d'imprimer un matériau et être capable d'imprimer un matériau de façon précise et répétée. La précision et la reproductibilité exigent vraiment l'ensemble des caractéristiques "industrielles" en ce qui concerne les environnements d'impression et de matériel contrôlés et le support soluble afin de réduire la variabilité du processus et de permettre la liberté géométrique. »

Developing the Powder Metallurgy Future

european powder
metallurgy association



International Congress & Exhibition

13 – 16 October 2019

Maastricht Exhibition & Congress Centre (MECC),
Maastricht, The Netherlands

Call for Papers: November 2018

Exhibition Space NOW Available



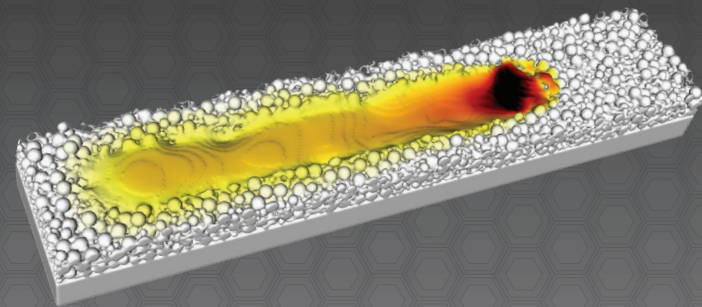
EURO
PM2019
CONGRESS & EXHIBITION

www.europm2019.com

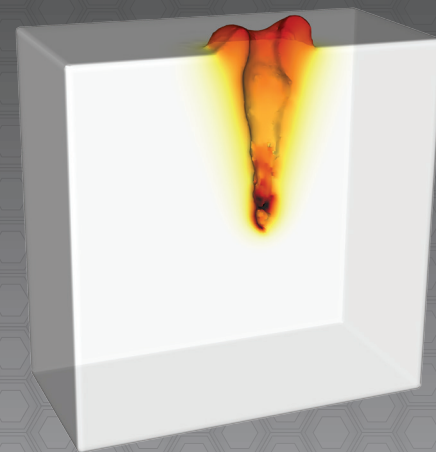
EURO
PM2019
CONGRESS & EXHIBITION

ADDITIVE MANUFACTURING & LASER WELDING

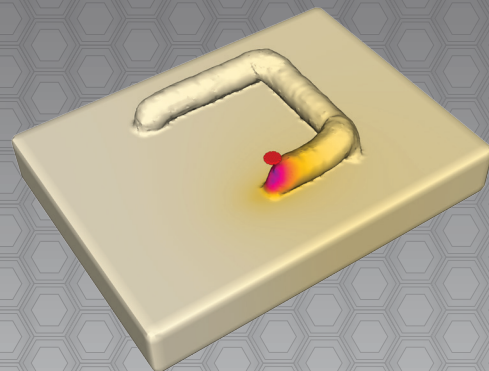
POWDER BED FUSION



SPOT WELDING

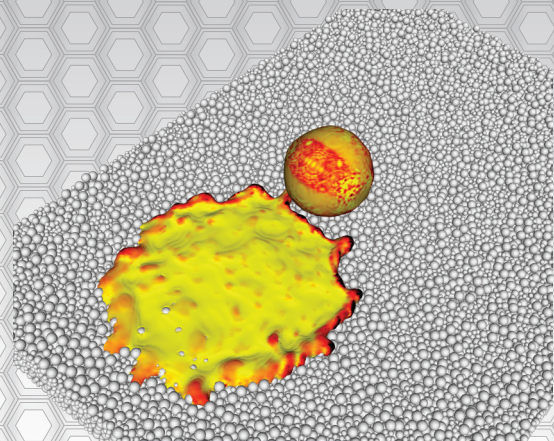


LASER METAL DEPOSITION

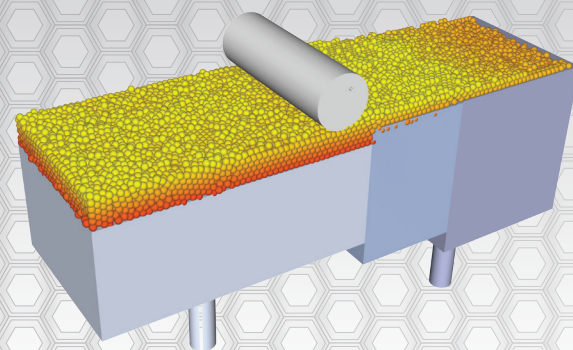


[FLOW3D.COM/AM](https://flow3d.com/AM)

BINDER JETTING



POWDER SPREADING



Contact us at AM@flow3d.com or +1 (505) 982-0088 to learn how **FLOW-3D**'s multiphysics capabilities can improve your Additive Manufacturing process.

INTERVIEW RUTH HOUBERTZ

CEO de Multiphoton



« Nous comblons le fossé entre la micro/nano technologie, l'impression 3D et le moulage par injection. »

Physicienne de formation, Ruth Houbertz a consacré sa vie à la construction d'équipements. Elle fait partie de l'EPIC (European Photonics Industry Consortium) et est certainement l'une des 4 femmes CEOs que toute personne qui cherche une carrière en photonique doit connaître. Quelques minutes avec elle vous permettront de découvrir une femme brillante qui sait rendre les concepts complexes faciles à comprendre pour tous.

Un élément clé de cet entretien est la photonique. Cette technologie génère et exploite la lumière et d'autres formes d'énergie rayonnante dont l'unité quantique est le photon.

Qu'est-ce qui a mené à la création de l'optique multiphoton ?

« Je voulais révolutionner le transfert optique de données. D'autre part, nous avons identifié de nombreuses applications et marchés différents en optique et photonique. »

Toute cette expérience a commencé à la fin de l'an 2000. Ruth travaillait chez Fraunhofer ISC dans le développement des matériaux et de la technologie. Les débuts de la technologie ont été faits avec LZH. Au cours de ses travaux, elle a mis un point d'honneur à construire des équipements qui révolutionneront l'industrie de la photonique et permettront une large gamme de nouvelles applications. Trouver la bonne personne pour l'aider à construire l'équipement désiré n'a pas été une tâche facile. C'est ainsi qu'elle se tourne vers l'impression 3D et explore les possibilités offertes par cette technologie.

Soutenue par différents partenaires à travers le monde, sa fascination pour l'impression 3D l'a amenée à explorer le principe de la technologie avec d'autres domaines d'activités tels que les semi-conducteurs et les interconnexions optiques. D'une expérience à l'autre, elle a ensuite mis au point la lithographie 3D qui est aujourd'hui l'impression 3D Haute Précision, une technologie qui permet de créer des interconnexions photoniques et optiques.

« Pour parler simplement, plusieurs choses ont mené

à la création de Multiphoton Optics : ma fascination pour l'impression 3D et sa capacité d'imprimer n'importe quel design, mes collaborations avec des sociétés de semi-conducteurs, des instituts de photonique et des spécialistes en interconnexions optiques. L'une des raisons spécifiques qui expliquent la confiance que j'accorde à cette industrie est cette simple analyse d'un autre secteur : lorsque nous avons examiné les télécommunications, il m'est apparu très clairement que la quantité croissante de données transférées via Internet conduirait à un défi crucial : la consommation énergétique. Il m'est alors apparu évident que nous avons besoin de beaucoup de possibilités de transfert de données afin de réduire notre consommation d'énergie et de protéger notre environnement. Dans ce cas précis, il s'agit d'un transfert optique de données. Aujourd'hui, grâce aux progrès technologiques, nous pouvons réellement réduire la consommation d'énergie pour les constructions de transfert. Une autre raison est que l'utilisation de la photonique pour la production permet d'obtenir un outil puissant qui servira à diverses industries. »

Après plusieurs recherches et après avoir surmonté divers défis, Multiphoton Optics (MPO) GmbH a été officiellement fondée en 2013. Comme Houbertz l'a dit, en parlant des services de l'entreprise : « Nous vendons de l'équipement, mais la plupart du travail reste sous licence. Nous nous concentrons sur les applications et les services. Nous avons une véritable approche 4.0. de l'industrie. »

Quels sont les secteurs d'activité où l'impression 3D haute précision peut être appliquée ?

« Nous ciblons toute industrie qui utilise des composants photoniques qui peuvent être produits avec notre machine », a déclaré le fondateur et CEO. En d'autres termes, les possibilités sont infinies puisque la photonique implique l'utilisation de lasers, d'optiques, de fibres optiques et d'appareils électro-optiques dans un large éventail de domaines techniques, notamment la fabrication, les soins de santé, les

télécommunications, la surveillance environnementale, la sécurité intérieure, l'aérospatiale, l'éclairage à semi-conducteurs, et bien plus.

De plus, « nous vivons actuellement dans un marché accessible d'une valeur totale de 2 cent milliards de dollars et nous pouvons nous attendre à une nouvelle expansion », a expliqué R. Houbertz.

De plus en plus d'entreprises se spécialisent dans l'impression 3D de haute précision. Comment le percevez-vous ?

« Plus la technologie est avancée, plus nous verrons de concurrents dans l'industrie. Ce nombre croissant de concurrents confirme mon idée selon laquelle nous sommes sur la bonne voie. Par ailleurs, je crois fermement que la concurrence nous permet de repousser nos limites afin de fournir au marché la meilleure technologie et les solutions les plus sophistiquées. J'ai déjà eu quelques échanges avec des concurrents et parfois, c'est vraiment sain. »

LithoProf3D® fournit une plate-forme qui intègre à la fois un mode de fabrication additive et un mode de fabrication soustractive. Comment est-ce possible ? Est-il possible d'utiliser les deux processus en même temps ?

Tout d'abord, il convient de noter que l'impression 3D de haute précision à l'échelle submicro-métrique permet de créer des structures dans un procédé additif utilisant des matériaux tels que les polymères photosensibles et les polymères hybrides. De manière soustractive, des verres et des métaux spéciaux peuvent être utilisés. Le type de matériaux utilisés déterminera le type de procédé de fabrication dans lequel la machine fonctionnera : fabrication additive, fabrication soustractive ou autre procédé.

« Les deux processus ne peuvent pas fonctionner en même temps car il n'y a qu'une seule source de lumière. Pour utiliser les deux procédés en même temps, il faudrait intégrer une autre source

lumineuse », ajoute Houbertz.

Comment expliquez-vous l'écart entre l'impression 3D, la micro/nano technologie et la fabrication classique de l'optique ?

« Il y a encore une lacune, mais nous allons la combler. Nous ferons encore mieux. Nous comblons fondamentalement le fossé entre la micro/nano technologie, l'impression 3D et le moulage par injection, car la technologie de Multiphoton Optics permet de surmonter les obstacles dans la conception et la fabrication des composants. Son nom est programme. »

Vous avez récemment clôturé un tour de financement de série B. Pourriez-vous nous donner plus de détails sur la suite des événements ?

« Nous avons récemment franchi une étape importante dans nos activités. Multiphoton Optics a amélioré la vitesse de fabrication des structures 3D en mettant en œuvre une fabrication massive en parallèle. Avec 12 partenaires dans 5 pays différents, notre objectif principal était d'amener l'impression 2D et 3D à un niveau supérieur. Pour atteindre cet objectif, Multiphoton Optics a démontré – à l'aide d'une optique spécialement conçue par IMT Atlantique – que son tout dernier modèle de la série LithoProf3D®-GSIIIP, le LithoProf3D®-GSIIIP, est capable d'imprimer 121 structures 3D de 4 µm x 4 µm x 12 µm en seulement 70 secondes et de haute qualité. Comparé à la fabrication en série, il faudrait 2,5 heures pour le même nombre de structures dans cette configuration spéciale. »

Un dernier mot à ajouter ?

« L'impression 3D de haute précision va révolutionner le monde. »

www.multiphoton.net

EURO PM2019 Congress & Exhibition

La Marche vers Maastricht

La rencontre annuelle « Euro PM Congress & Exhibition », organisé et sponsorisé par l'European Powder Metallurgy Association (EPMA), a lieu dans la ville centrale de Maastricht, aux Pays-Bas.

Conformément aux récents congrès d'Euro PM, 2019 a de nouveau enregistré un nombre élevé de résumés provenant de toute la communauté de la métallurgie des poudres, ce qui a donné lieu à un nombre positif de sessions techniques. Ce sera donc trois journées actives de présentations, de discussions et d'occasions de réseautage lors de l'événement de cette année. L'année 2019 sera à nouveau un événement à thème, représentant tous les domaines de la métallurgie des poudres - fabrication additive, matériaux fonctionnels, matériaux durs et outils diamantés, pressage isostatique à chaud, moulage par injection de métaux, procédés et applications des nouveaux matériaux et presses conventionnelles et frittage.

L'événement aura lieu pour la première fois à Maastricht au Maastricht Exhibition Congress Centre (MECC), un bâtiment moderne à proximité immédiate de la ville. D'origine romaine et la plus grande ville de la province du Limbourg, Maastricht est un lieu prospère pour se rencontrer et discuter de nouvelles opportunités commerciales.

MECC sera l'hôte de toutes les sessions techniques, expositions et réunions des groupes sectoriels de l'EPMA pendant les 4 jours de l'événement annuel. Les délégués pourront choisir parmi 7 volets parallèles couvrant tous les aspects, technologies et secteurs de la métallurgie des poudres. La séance d'ouverture sera l'occasion pour Asbury Graphite & Carbons de présenter un « aperçu de l'industrie du graphite du point de vue des particules », ainsi qu'une présentation sur « les procédés laser à base de poudre dans le contexte de la production de photonique numérique et de l'industrie 4.0 » par le professeur Johannes Schleifenbaum, Chaire de production de technologies additives et numériques à RWTH Aachen, Allemagne. Après les séances d'ouverture, il y aura une table ronde spéciale intitulée « 60 ans d'EPMA : de 30 ans à 30 ans », qui représentera tous les différents secteurs de la métallurgie des poudres, animée par le Dr Cesar Molins, AMES SA, Espagne, dans le cadre des célébrations du 30e anniversaire d'EPMA.

En plus des 3 jours de sessions techniques, il y aura 8 séminaires d'intérêt spécial (SIS) dans le cadre du programme se concentrant sur un sujet spécifique de l'industrie pour une meilleure compréhension. Les SIS couvrent les secteurs



suivants :

- Fabrication additive - Les 30 ans de l'EPMA - Regard sur le passé et l'avenir de la FA

- Fabrication additive - Industrialisation de la FA

- Fabrication additive et pressage isostatique à chaud - Optimisation des propriétés des pièces imprimées 3D par pressage isostatique à chaud

- Matériaux fonctionnels - Porosité du passé au futur : Un défaut à éviter devient une valeur ajoutée

- Matériaux fonctionnels - Porosité du passé au futur : Applications et études de cas

- Matériaux durs et outils diamantés - Métaux durs nano, quasi nano et ultrafins Partie 1 & 2

- Pressage isostatique à chaud - L'avenir du HIP

- Moulage par injection de métal et fabrication additive - MIM et FA

Dans le cadre du programme, il y aura de nombreuses occasions de réseauter avec des collègues de l'industrie des particules et de discuter des questions pertinentes soulevées par les séances techniques pendant les pause-café prévues. La nouveauté pour 2019 sera la possibilité de participer à une réunion autour d'un feu de camp, un moment de détente pour discuter d'un sujet pertinent pendant un maximum de 30 minutes. Ces réunions autour des feux de camp seront dirigées par un animateur pour tirer le meilleur parti des sujets de discussion et auront lieu pendant la pause déjeuner du mardi.

Mercredi soir, tous les participants sont invités à assister à une réception spéciale de clôture du 30e anniversaire au MECC, avant le dîner annuel du congrès, pour porter un toast à l'Association et à ses réalisations. Le dîner du congrès aura lieu au Château St. Gerlach, où les participants auront l'occasion de nouer des contacts lors d'un dîner assis dans le pavillon nouvellement construit.

L'inscription avant le 4 septembre 2019 permet aux participants de bénéficier du tarif d'inscription avancée. Le programme technique de l'Euro PM2019 Congress & Exhibition PDF fournit tous les détails et les coûts associés à l'événement Euro PM2019 Congress & Exhibition de cette année et peut être téléchargé sur www.europm2019.com ou bien télécharger l'Euro PM2019 Congress & Exhibition App via les magasins Apple/Google, pour avoir le contenu du programme technique dans la paume de votre main !

Euro PM2019 Congress & Exhibition, aidera à célébrer le 30ème anniversaire de l'association avec des sessions supplémentaires et des événements sociaux autour de ce jalon.

Andrew Almond
Responsable Marketing d'EPMA
aja@epma.com

L'Actu en bref !

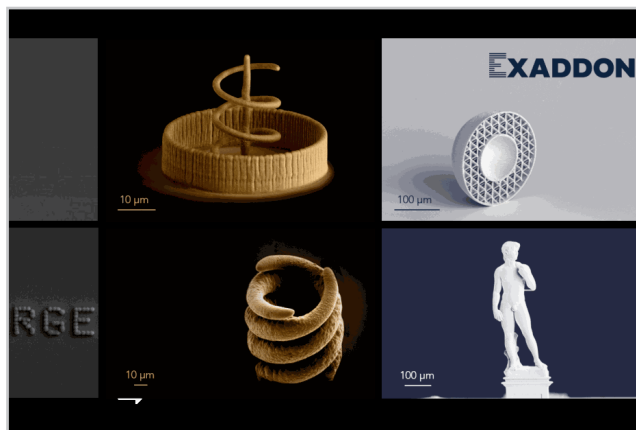
C'est une industrie qui ne dort jamais. La période estivale n'a pas empêché les entreprises de dévoiler des projets passionnants dans l'industrie de la fabrication additive. Découvrez ci-dessous les nouvelles que vous n'auriez pas dû manquer cet été !

Business

- « Physical DNA » en abrégé Physna, obtient 6,9 millions de dollars en financement de série A pour créer le « Google des modèles 3D ». Physna a développé une technologie de recherche qui permet à quiconque de rechercher des modèles 3D en quelques secondes. La prochaine étape pour Physna est d'augmenter la base de données de modèles 3D en ajoutant des modèles qui sont de plus en plus utilisés dans un large éventail de secteurs tels que la fabrication, l'aéronautique, l'automobile, la défense, les biens de consommation, l'électronique et l'énergie. L'entreprise dispose désormais de tous les outils en interne pour devenir la référence en matière de « Recherche 3D ». Pouvons-nous croire en ce rêve ?



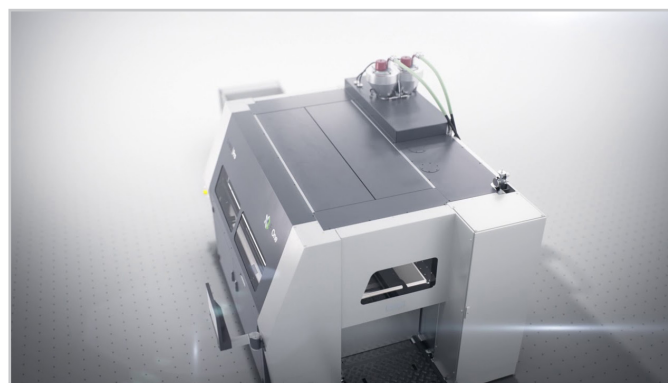
- En Suisse, Exaddon AG fait officiellement ses débuts en tant qu'entreprise autonome dans l'industrie de la FA. L'ancienne unité d'impression 3D offre quelque chose d'unique : « CERES », un système d'impression 3D métallique qui permet d'imprimer avec une résolution nanométrique des objets minuscules dans des tailles allant de 1 μm jusqu'à 1000 μm .



Imprimantes 3D

Plusieurs entreprises ont dévoilé de nouvelles imprimantes 3D au cours des deux derniers mois :

- ExOne** a dévoilé une imprimante 3D industrielle de sable nommée **S-MAX Pro™**.



- Dans le segment FDM, **MakerBot** ajoute **Method X** à son portefeuille, moins chère et avec plus de fonctionnalités que son prédécesseur Method.



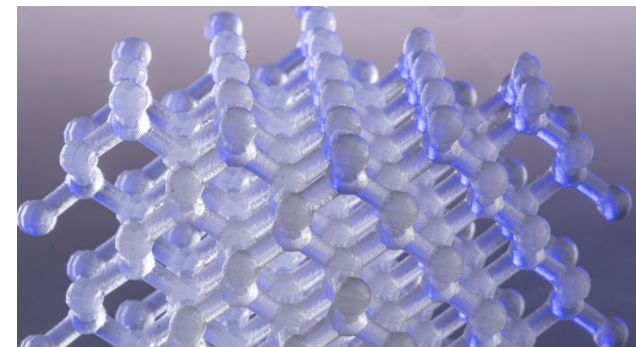
- Airwolf 3D** suit avec **EVO R**, sa deuxième imprimante 3D FDM.
- Le fabricant de lampes **Gantri** a également lancé son imprimante 3D FDM, mais celle-ci n'est pas destinée à la commercialisation. L'entreprise souhaite exploiter ses imprimantes 3D pour poursuivre la production de ses différents produits.
- Kumovis** clôture le chapitre FDM avec une imprimante 3D conçue pour l'industrie médicale. Une intégration en salle blanche rend l'imprimante 3D différente des autres.



Enfin, en électronique imprimée 3D, **Nano Dimension** a lancé Lights-Out Digital Manufacturing. L'entreprise revendique une impression plus rapide des circuits électroniques et un large éventail d'opportunités pour la fabrication de petits tirages à court terme de produits électroniques imprimés.

Matériaux

- Huntsman fait ses premiers pas sur le marché de la FA avec la ligne IROPRINT®, une ligne qui comprend des résines, des poudres et des filaments conçus pour l'industrie de la FA.



- BASF a laissé tout le monde sans voix avec le lancement de l'Ultrafuse 316L, un composite métal-polymère conçu pour la fabrication de filaments fondus (FFF). L'objectif de ce matériau est d'obtenir une production rentable de pièces entièrement métalliques.



- D'autres sociétés bien connues incluent **3DGence** qui a révélé le Flexfill 98A. Le filament flexible peut également être imprimé en 3D à l'aide du matériau soluble récemment mis sur le marché par l'entreprise, l'ESM 10.



- Enfin, Zortrax a dévoilé des résines pour bijoux coulables.



Scanners 3D

- Faro** dévoile Cobalt Design. La solution de numérisation 3D serait idéale pour la conception de prototypes, la conception d'emballages, le catalogage numérique, la bijouterie et le design de mode. On dit aussi qu'il est idéal pour le balayage de surfaces complexes.



- De plus, avec le modèle Galaxy Note 10, Samsung suit le mouvement des autres fabricants de téléphones en intégrant des capacités de numérisation 3D instantanée.

Logiciels

- Une étape excitante pour Sigma Labs qui s'est engagée dans une collaboration avec Airbus. Le spécialiste de l'aérospatiale testera et évaluera le nouveau logiciel PrintRite3D® version 5.0 de Sigma Labs.

Applications

C'était difficile à décider, mais allons-y pour la durabilité. BigRep a fabriqué une installation d'habitat vert urbain imprimée en 3D.



EVENEMENTS DE LA FABRICATION ADDITIVE EN 2019

Procurez-vous le dernier numéro de votre magazine spécialisé dans tous les grands événements consacrés à la fabrication additive.



- **3D PRINT Exhibition 2019** / 4 - 6 Juin
Lyon, France
- **Automotive 3D Printing Conference 2019** - 5
June 2019
Helmond, The Netherlands
- **ROSMOULD 2019** -15-18 Juin
Moscou, Russie
- **Emo Hannover** - 16 – 21 September 2019,
Hannover, Germany
- **Euro PM2019 Congress & Exhibition** - 13 - 16
Octobre
Maastricht, Pays bas
- **IN(3D)USTRY 2019** - 29- 31 Octobre
Barcelona, Espagne
- **FORMNEXT 2019** - 19 -22 Novembre
Frankfurt, Allemagne
- **Metal Madrid 2019** - 27-28 Novembre
Madrid, Espagne

3D ADEPT MEDIA

3D Adept est une société de communication dédiée à l'industrie de l'impression 3D. Nos médias fournissent en anglais et en français, les dernières tendances et analyses de l'industrie de l'impression 3D. 3D Adept Media comprend un média en ligne et un magazine bimestriel, 3D Adept Mag. Tous les numéros de 3D Adept Mag peuvent être téléchargés gratuitement. Notre mission est d'aider toute entreprise à développer ses services et activités dans le secteur de l'impression 3D.

3D Adept Mag

ALL ABOUT 3D PRINTING

GET
IT!!!

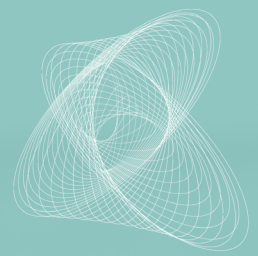
contact@3dadept.com
www.3dadept.com/Subscription/
+32 (0)4 89 82 46 19
Rue Borrens 51,1050 Bruxelles - BELGIQUE



6 numéros par an

Contactez - nous !!!

www.3dadept.com



3DA SOLUTIONS



3DA SOLUTIONS

Your ideal partner
in communication dedicated to the
additive manufacturing industry.

By collaborating with you, we become
an extension of your Communication
& Marketing team.

- Editorial Services
- Communication & Marketing Services
- Consultancy Services

WWW.3DA-SOLUTIONS.COM

★ contact@3da-solutions.com ★