

# Solutions d'impression directe en métal

Impression métal de production et de précision avec les imprimantes DMP, le logiciel 3DXpert<sup>®</sup> et les matériaux LaserForm



L'impression directe en métal (DMP) vous apporte une liberté de conception totale pour fabriquer des pièces plus solides à la fois légères, durables et plus performantes qu'avec les autres technologies. Concevez, testez et produisez des pièces en métal impossibles à réaliser avec les méthodes standards.

# Allez plus loin avec l'impression directe en métal

## EXPLOITEZ TOUT LE POTENTIEL DE VOTRE PRODUIT

Grâce à une liberté de conception totale, les pièces réalisées par impression 3D directe en métal peuvent être plus robustes, plus légères, plus durables et plus performantes que les assemblages usinés ou coulés. Fabriquez des produits plus performants, plus vite et pour un coût moins élevé qu'avec les méthodes de fabrication traditionnelles.

## RATIONALISEZ LES CHAÎNES LOGISTIQUES

Grâce à l'impression directe en métal (DMP), vous maîtrisez totalement votre production, sans dépendre de composants spéciaux de fournisseurs. Imprimez des assemblages complets à la demande, avec moins de composants, selon les besoins.

## ACCÉLÉREZ LA MISE SUR LE MARCHÉ

Effectuez la R&D, le prototypage et la production avec un seul système. Partout dans le monde, les utilisateurs de la technologie DMP conçoivent plus vite et réduisent les délais de fabrication. Transformez des assemblages complexes qui nécessitent des centaines d'heures d'usinage et de montage en une seule pièce à forte valeur ajoutée, imprimée en quelques heures ou quelques jours.

## AUGMENTEZ L'AGILITÉ DE FABRICATION

La fabrication additive en métal ne nécessite aucun outillage, ce qui réduit les coûts et accroît les économies d'échelle. Vous pouvez actualiser vos conceptions et modifier votre mix de production afin de vous adapter aux demandes changeantes du marché.

## DMP Flex 100

### Fabrication additive en métal souple et de qualité exceptionnelle

Imprimez des pièces de haute qualité exceptionnellement détaillées grâce à un processus automatisé et reproductible, idéal pour la R&D et la fabrication de pièces en série dans le respect des tolérances les plus strictes en matière d'impression directe en métal.

#### MEILLEUR ÉTAT DE SURFACE DE L'INDUSTRIE

Usinage ou polissage réduits des pièces finales.

#### PROPRE ET SÉCURISÉ

Le chargement et le recyclage hermétiques de la poudre empêchent toute contamination du matériau et augmentent la sécurité de l'opérateur.

#### PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES EXCEPTIONNELLES.

Le compactage par rouleau procure une densité plus élevée et des propriétés mécaniques uniformes.

#### PRÉCISION INCOMPARABLE

Imprimez les détails les plus fins avec une exactitude exceptionnelle.

#### IMPRESSION EN MÉTAL INTÉGRÉE

Les imprimantes ProX DMP, le logiciel 3DXpert® et les matériaux LaserForm sont réglés pour offrir un processus fiable et répétable.

#### IMPRIMEZ DANS DES ALLIAGES CERTIFIÉS

Obtenez des résultats fiables avec les matériaux certifiés LaserForm et les paramètres d'impression testés de manière intensive.

## DMP Flex 350 et DMP Factory 350

### Haute précision, haut débit

Les imprimantes DMP Flex 350 et DMP Factory 350, dont le développement est l'aboutissement de près d'un demi-million d'impressions, offrent des temps de fabrication rapides dans les environnements de production en continu exigeants. DMP Factory 350 contient un système de recyclage des matériaux intégré.

#### IMPRESSION EN MÉTAL INTÉGRÉE

Les imprimantes DMP, le logiciel 3DXpert et les matériaux LaserForm sont réglés de manière à garantir un processus fiable et répétable.

#### PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES SUPÉRIEURES

Teneur en O<sub>2</sub> la plus faible du secteur pendant les fabrications (<25 ppm) pour des pièces d'une solidité exceptionnelle et d'une grande pureté chimique.

#### TESTS EXTENSIFS DES MATÉRIAUX

Des milliers d'heures d'optimisation des paramètres garantissent une qualité d'impression prévisible et reproductible avec une vaste gamme de matériaux LaserForm.

#### GESTION DE LA POUDRE DE HAUTE QUALITÉ

La DMP Factory 350 offre une capacité de gestion automatisée et intégrée de la poudre dans un boîtier de même format que la DMP Flex 350.

# DMP Factory 500

## Modularité pour une solution d'usine évolutive

La solution DMP Factory 500 comprend des modules conçus pour maximiser l'efficacité en optimisant l'utilisation. Chaque module est conçu pour exécuter une fonction spécifique du processus de fabrication additive, à savoir l'impression (module d'impression - PTM), le dépoudrage (module de dépoudrage - DPM), le recyclage (module de recyclage des poudres - PRM) et le transport (module de transport - TRM). Les modules sont entièrement intégrés à un module d'impression amovible (RPM), conçu pour passer d'un module d'impression à un module de poudre, de façon à offrir un flux de production continu. Le RPM peut être scellé pour garantir un environnement inerte sur l'ensemble du processus de fabrication. Les modules d'imprimante (PTM) sont conçus pour une impression continue des pièces, 24 h/24, 7 j/7. Le module de dépoudrage (DPM) et le module de recyclage de la poudre (PRM) sont conçus pour dépoudrer efficacement les pièces sur les plates-formes de fabrication et pour recycler automatiquement les matériaux de poudre non utilisés respectivement, pour préparer le RPM en vue de la prochaine fabrication.

Utilisez une configuration d'usine optimisant le nombre et le type de modules dont vous avez besoin pour satisfaire les besoins de votre flux de production.

### GRANDES PIÈCES SANS SOUDURE

La configuration laser intelligente et la technologie de numérisation pilotée par le logiciel 3DXpert permettent de produire, sans soudures, de grandes pièces de la taille du volume de fabrication total. On obtient ainsi une qualité de surface optimale pour les pièces imprimées en 3D en métal présentant des propriétés de matériau exceptionnelles.

### QUALITÉ UNIFORME ET REPRODUCTIBLE

Le RPM assure un contrôle cohérent de la poudre, lot après lot, afin d'apporter une capacité de fabrication additive en métal évolutive.

### PRODUCTIVITÉ ÉLEVÉE

Avec son grand volume de fabrication (500 x 500 x 500 mm) et son débit élevé rendu possible par plusieurs lasers, la solution DMP Factory 500 autorise une productivité élevée dans le domaine de la fabrication additive en métal.

### OPTIMISEZ VOTRE FLUX DE TRAVAIL

Solution optimisée pour le flux de travail de façon à offrir une évolutivité extrême, de pièces de haute qualité reproductibles, un débit élevé et un faible coût total d'exploitation.

### UNE TECHNOLOGIE DE FABRICATION ADDITIVE EN MÉTAL ÉPROUVÉE

Conçue pour une qualité de pièces uniforme et reproductible et une productivité élevée dans le domaine de l'impression 3D en métal.



# Alliages en métal pour la série DMP

La vaste gamme de matériaux LaserForm® prêts à l'emploi de 3D Systems est spécialement formulée et précisément réglée pour les imprimantes 3D DMP de 3D Systems afin de produire des pièces de haut qualité, aux propriétés uniformes. La base de données de paramètres d'impression fournie par 3D Systems avec le matériau a été minutieusement développée, testée et optimisée dans les sites de production de pièces de 3D Systems, qui possèdent une expertise unique avec l'impression de 500 000 pièces de production complexes en métal dans différents matériaux, d'année en année. Et pour une production 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, le système de gestion de la qualité fournisseur complet de 3D Systems garantit une qualité du matériau constante et contrôlée pour des résultats fiables.



Échangeur de chaleur avec canaux de refroidissement complexes en LaserForm AlSi10Mg (A)



Mini-réacteur pour des essais à l'échelle fabriqué en LaserForm 17-4PH (A)



Brûleur à gaz avec canaux de refroidissement intégrés en LaserForm Ni718 (A)



Production de partiels, coiffes et bridges en LaserForm CoCr (C)



Turbine très résistante à la corrosion en LaserForm 316L (A)

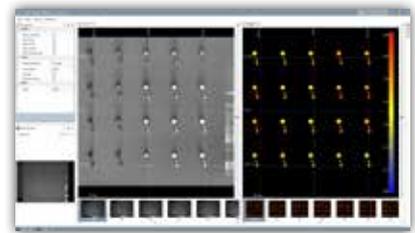


Moule de soufflage avec orifices conformes en LaserForm Maraging Steel (B)

## Amélioration considérable de la productivité pour les matériaux LaserForm Ti Gr5 (A) et Ti Gr23 (A)

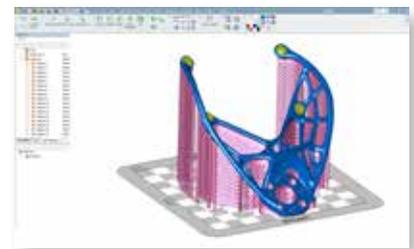
Misez sur un gain de vitesse allant jusqu'à 34 % et sur des réductions des coûts par pièce tout en conservant un niveau de qualité des pièces élevé, cohérent et reproductible, comme indiqué dans les fiches techniques des matériaux LaserForm.

\* La disponibilité varie selon le modèle d'imprimante



## SURVEILLANCE DMP POUR LA SURVEILLANCE EN TEMPS RÉEL DU PROCESSUS

La fabrication avancée nécessite une surveillance étroite des variables du processus. La surveillance DMP est un système de surveillance du processus et de contrôle qualité non destructif, qui apporte les nombreuses données nécessaires pour pouvoir prendre les bonnes décisions en matière de qualité des produits, et qui permet aussi de suivre et de documenter les processus des secteurs réglementés.



## PRÉPARATION RAPIDE DES DONNÉES ET OPTIMISATION EXCEPTIONNELLE DE LA FABRICATION

Le logiciel 3DXpert, la solution d'impression de précision en métal de 3D Systems, est livré avec chaque imprimante DMP. Bénéficiez d'outils de conception intelligents et d'une préparation de fabrication rapide, en vous appuyant sur la base de données de paramètres de fabrication testés de manière intensive pour le matériau de votre choix. Aucun autre logiciel ne vous permet de localiser des stratégies d'impression pour une meilleure précision des pièces métalliques.



### REFROIDISSEMENT CONFORME

L'intégration directe de canaux de refroidissement conformes dans ce moule de soufflage augmente son efficacité de 30 %.



### ASSEMBLAGES SIMPLIFIÉS

Ce brûleur mono-composant contient 9 contre-dépouilles et 6 cavités internes et vient remplacer un assemblage complexe.



### AMÉLIORATION DES FLUX

Pour cette aube de guidage d'entrée de turbine, la simulation numérique de la dynamique des fluides prévoit une réduction de 70 % de l'intensité du choc.

### OPTIMISATION DE LA TOPOLOGIE

L'optimisation de la topologie de ce support pour l'aérospatiale réduit son poids de 35 %.



### RÉDUCTION DU POIDS

Les structures complexes en treillis de cette chambre de combustion permettent de réduire son poids de manière significative.



### PERSONNALISATION DE MASSE

Conçue pour s'ajuster parfaitement à la zone obstruée, cette reconstruction corrige l'asymétrie faciale d'un patient.



# Imprimantes directes de métal

## Fabrication additive en métal avec les imprimantes DMP



DMP Flex 100



DMP Flex 350

| SPÉCIFICATIONS  |   |   |
|---|---|---|
| Laser - Puissance/Type  | 100 W/Laser à fibre   | 500 W/Laser à fibre   |
| Longueur d'onde du laser  | 1070 nm   | 1070 nm   |
| Volume de fabrication (X x Y x Z)<br>Hauteur incluant la plaque de construction | 100 x 100 x 90 mm   | Hauteur incluant la plaque de construction<br>275 x 275 x 420 mm  |
| Épaisseur des couches   | 10 µm - 100 µm  | Réglable, 5 µm mini, valeurs typiques : 30, 60, 90 µm   |
| Choix d'alliages de métal LaserForm® avec paramètres d'impression développés :  | LaserForm CoCr (B)<br>LaserForm 17-4PH (B)<br>LaserForm 316L (B)<br>LaserForm CoCr (C)  | LaserForm Ti Gr1 (A) <sup>2</sup><br>LaserForm Ti Gr5 (A) <sup>2</sup><br>LaserForm Ti Gr23 (A) <sup>2</sup><br>LaserForm AlSi10Mg (A) <sup>3</sup><br>LaserForm AlSi7Mg0.6 (A) <sup>3</sup><br>LaserForm Ni625 (A) <sup>3</sup><br>LaserForm Ni718 (A) <sup>3</sup><br>LaserForm 17-4PH (A) <sup>3</sup><br>LaserForm 316L (A) <sup>3</sup><br>LaserForm CoCrF75 (A) <sup>3</sup><br>LaserForm Maraging Steel (A) <sup>3</sup> |
| Dépôt du matériau   | Rouleau   | Revêtement de lame souple   |
| Répétabilité  | x = 20 µm, y = 20 µm, z = 20 µm   | Δx (3σ) = 60 µm, Δy (3σ) = 60 µm, Δz (3σ) = 60 µm   |
| Taille minimale des détails   | x = 100 µm, y = 100 µm, z = 20 µm   | 200 µm  |
| Précision typique   | ±0,1 à 0,2 % avec ±50 µm minimum  | ±0,1 à 0,2 % avec ±100 µm minimum   |
| ENCOMBREMENT  |   |   |
| Dimensions, hors caisse (L x P x H) <sup>4</sup>                                | 1 210 x 1 720 x 2 100 mm  | 2 360 x 2 400 x 2 870 mm  |
| Poids, hors caisse  | 1 300 kg  | Environ 4 200 kg  |
| AMÉNAGEMENTS NÉCESSAIRES POUR LE SITE   |   |   |
| Alimentation électrique   | 230 V/2,7 KVA/monophasé   | 400 V/15 KVA/50-60 Hz/triphasé  |
| Exigences d'air comprimé  | 6 à 8 bar   | 6 à 10 bar  |
| Gaz requis  | Azote ou argon, 6 à 8 bar   | Argon, 4 à 6 bar  |
| Refroidissement à eau   | Non requis, refroidissement à l'air inclus  | Refroidisseur fourni avec l'imprimante  |
| CONTRÔLE DE LA QUALITÉ  |   |   |
| Surveillance DMP  | NA  | Option  |
| DMP Inspection  | NA  | Option  |
| SYSTÈME DE CONTRÔLE ET SUITE LOGICIELLE   |   |   |
| Logiciels   | Solution logicielle tout en-un 3DXpert® pour la fabrication additive en métal   |   |
| Système de contrôle   | Contrôle PX V3  | Suite logicielle DMP  |
| Système d'exploitation  | Windows 7   | Windows 10 IoT Enterprise   |
| Formats de fichiers supportés   | Tous les formats CAO, par exemple IGES, STEP, STL, formats d'écriture natifs, y compris les données PMI, tous les formats de maillage |   |
| Protocole et type réseau  | Ethernet 1 Gbit/s, câble RJ-45  | Ethernet 1 Gbit/s, câble RJ-45  |
| ACCESSOIRES   |   |   |
| Modules de fabrication interchangeables   | NA  | Modules d'impression amovibles (RPM) secondaires en option pour changements rapides de matériaux  |
| GESTION DE LA POUDRE  |   |   |
| Gestion de la poudre  | En option externe   | En option externe   |
| Chargement du matériau  | Manuel  | Manuel  |
| CERTIFICATIONS  |   |   |
|   | CE  | CE, NRTL  |

<sup>1</sup> La puissance maximale du laser au niveau de la couche de poudre est de 450 W (typique) pour les lasers 500 W <sup>2</sup> Configuration A <sup>3</sup> Configuration B <sup>4</sup> Hauteur sans la tour de signal

# Imprimantes directes de métal

## Fabrication additive en métal avec les imprimantes DMP



DMP Factory 350



DMP Factory 500

| SPÉCIFICATIONS   |   |  |
|--|---|--|
| Laser - Puissance/Type   | 500 W/Laser à fibre <sup>1</sup>  | 3 x 500 W / Laser à fibre  |
| Longueur d'onde du laser   | 1070 nm   | 1070 nm  |
| Volume de fabrication (X x Y x Z)<br>Hauteur incluant la plaque de construction      | 275 x 275 x 420 mm  | 500 x 500 x 500 mm   |
| Épaisseur des couches  | Réglable, 5 µm mini, valeurs typiques : 30, 60, 90 µm   | Réglable, 5 µm, 200 µm maxi, 60 µm typique   |
| Choix d'alliages de métal<br>LaserForm® avec paramètres<br>d'impression développés : | LaserForm Ti Gr1 (A) <sup>2</sup><br>LaserForm Ti Gr5 (A) <sup>2</sup><br>LaserForm Ti Gr23 (A) <sup>2</sup><br>LaserForm AlSi10Mg (A) <sup>3</sup> | LaserForm AlSi7Mg0.6 (A) <sup>3</sup><br>LaserForm Ni625 (A) <sup>3</sup><br>LaserForm Ni718 (A) <sup>3</sup><br>LaserForm 316L (A) <sup>3</sup> |
| Dépôt du matériau  | Revêtement de lame souple   | Revêtement de flexible   |
| Répétabilité   | $\Delta x (3\sigma) = 60 \mu m, \Delta y (3\sigma) = 60 \mu m, \Delta z (3\sigma) = 60 \mu m$   | $\Delta x (3\sigma) = 75 \mu m, \Delta y (3\sigma) = 75 \mu m, \Delta z (3\sigma) = 75 \mu m$  |
| Taille minimale des détails  | 200 µm  | 300 µm   |
| Précision typique  | $\pm 0,1$ à $0,2$ % avec $\pm 100 \mu m$ minimum  | $\pm 0,1$ à $0,2$ % avec $\pm 100 \mu m$ minimum   |
| ENCOMBREMENT   |   |  |
| Dimensions, hors caisse<br>(L x P x H) <sup>4</sup>                                  | 2 360 x 2 400 x 3 480 mm  | 3 010 x 2 350 x 3 160 mm   |
| Poids, hors caisse   | Environ 4 900 kg  | 8 232 kg   |
| AMÉNAGEMENTS NÉCESSAIRES POUR LE SITE  |   |  |
| Alimentation électrique  | 400 V/15 KVA/50-60 Hz/triphasé  | 400 V/15 KVA/50-60 Hz/triphasé   |
| Exigences d'air comprimé   | 6 à 10 bar  | 6 à 10 bar   |
| Gaz requis   | Argon, 4 à 6 bar  | Argon, 6 à 10 bar  |
| Refroidissement à eau  | Refroidisseur fourni avec l'imprimante  | 2 refroidisseurs fournis avec l'imprimante   |
| CONTRÔLE DE LA QUALITÉ   |   |  |
| Surveillance DMP   | Option  | Inclus   |
| DMP Inspection   | Option  | Non disponible   |
| SYSTÈME DE CONTRÔLE ET SUITE LOGICIELLE  |   |  |
| Logiciels  | Solution logicielle tout-en-un 3DXpert® pour la fabrication additive en métal   |  |
| Système de contrôle  | Suite logicielle DMP  | Suite logicielle DMP   |
| Système d'exploitation   | Windows 10 IoT Enterprise   | Windows 10 IoT Enterprise  |
| Formats de fichiers supportés  | Tous les formats CAO, par exemple IGES, STEP, STL, formats d'écriture natifs, y compris les données PMI, tous les formats de maillage               | Fichiers CAO natifs, STEP, IGES, ACIS Parasolid, STL   |
| Protocole et type réseau   | Ethernet 1 Gbit/s, câble RJ-45  | Ethernet 1 Gbit/s, câble RJ-45   |
| ACCESSOIRES  |   |  |
| Modules de fabrication interchangeables  | Sans objet, destinés à la production en volume avec un seul matériau  | Module de dépoufrage/Module de recyclage de la poudre/Module de stockage/Module de transport/Module d'impression amovible                        |
| GESTION DE LA POUDRE   |   |  |
| Gestion de la poudre   | Intégré   | Module de recyclage de la poudre   |
| Chargement du matériau   | Manuel, semi-automatique  | Manuel, semi-automatique   |
| CERTIFICATIONS   |   |  |
|  | CE, NRTL  | CE, NRTL   |

<sup>1</sup> La puissance maximale du laser au niveau de la couche de poudre est de 450 W (typique) pour les lasers 500 W <sup>2</sup> Configuration A <sup>3</sup> Configuration B <sup>4</sup> Hauteur sans la tour de signal

Garantie/Avis de non-responsabilité : les caractéristiques de performance des produits peuvent varier selon l'application, les conditions de fonctionnement, le matériau associé et l'utilisation finale. 3D Systems réfute expressément toute garantie, explicite ou implicite, y compris, mais sans limitation, les garanties de qualité marchande et d'adéquation à une utilisation particulière.

© 2021 par 3D Systems, Inc. Tous droits réservés. Sujet à changements sans préavis. 3D Systems, le logo 3D Systems, ProX et 3DXpert sont des marques déposées et 3D Connect est une marque commerciale de 3D Systems, Inc.