



Passer à l'impression 3D

Guide d'achat de la technologie
d'impression 3D Stratasys®



Sommaire

Introduction	3
En quoi consiste l'impression 3D ?	3
Questions pour guider votre recherche	4
Technologies Stratasys	5
Technologie FDM™	6
Technologie PolyJet™	8
Stéréolithographie	10
Comparaison des technologies	12
Technologie FDM	13
la technologie PolyJet	14
Stéréolithographie	15
Matériaux	16
Thermoplastiques	17
Photopolymères	18
Coût de possession	19
Six facteurs liés au coût	20
Comparaison des coûts	21
Assistance et services	22
Stratasys Direct Manufacturing®	23
Services de conseil Blueprint™	24



Introduction

Du prototypage rapide à la fabrication, en passant par la modélisation médicale réaliste, l'impression 3D augmente l'efficacité et développe les opportunités commerciales.

L'impression 3D vous libère des contraintes liées à la fabrication traditionnelle car vos conceptions ne sont pas limitées par les restrictions des machines et des outils de moulage conventionnels. Dans certains cas, des objets qui ne peuvent pas être réalisés avec des outils conventionnels peuvent être fabriqués avec une imprimante 3D. Cela vous permet d'optimiser et de créer des prototypes, des outils, des modèles médicaux et des pièces fonctionnelles bien plus rapidement et pour un coût inférieur.

Lors de vos premières recherches sur la solution d'impression 3D adaptée à vos besoins, ce guide vous aidera à comprendre les questions que vous devrez poser, ainsi qu'à fournir des informations sur les technologies, matériaux et services disponibles.

En quoi consiste l'impression 3D ?

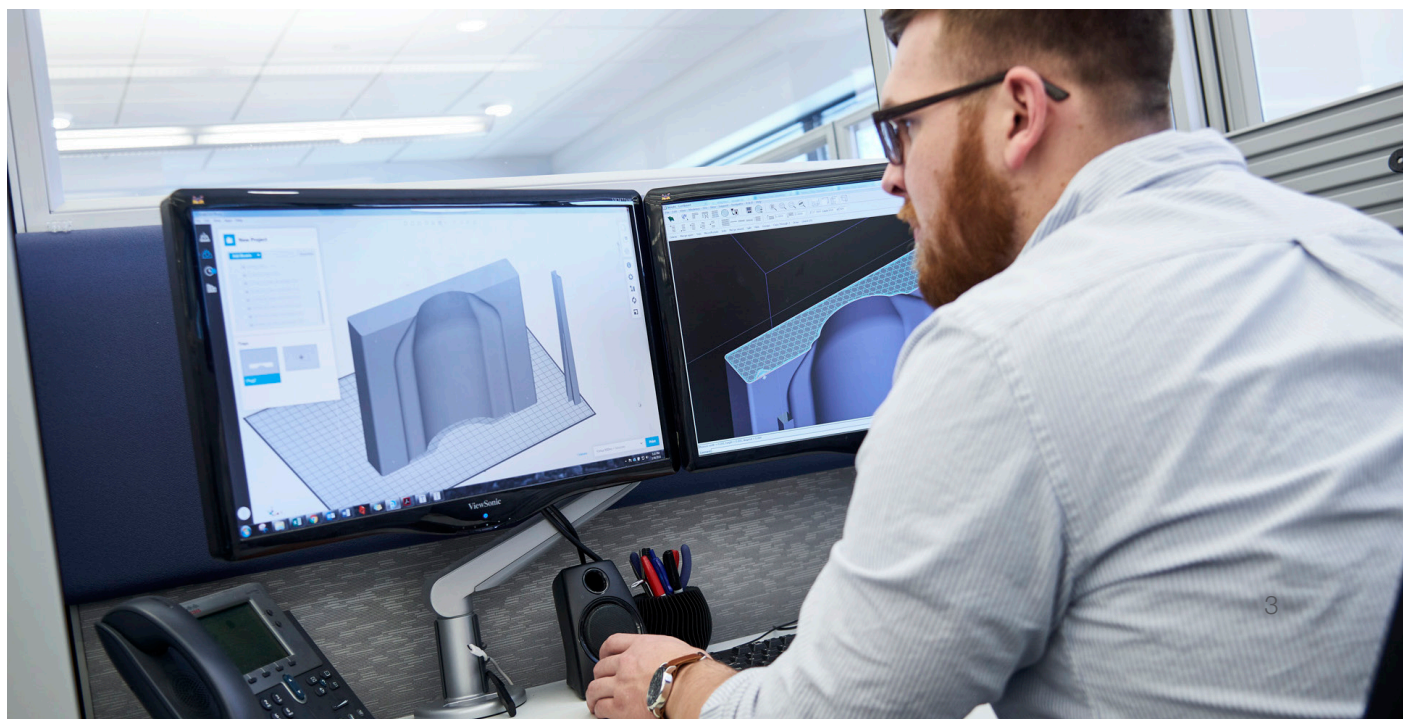
L'impression 3D est un processus qui crée des objets en trois dimensions à partir d'un modèle numérique. On l'appelle souvent fabrication additive, car les objets sont créés grâce à la superposition de couches de matériau. La fabrication conventionnelle utilise des méthodes soustractives : un objet est fabriqué en ôtant du matériel dans un bloc solide afin de créer la forme souhaitée. L'impression 3D cause moins de déchets, car lors de la création de la pièce, le matériau n'est ajouté qu'aux endroits où il est nécessaire.

Une imprimante 3D est la machine qui fabrique la pièce. Les imprimantes 3D diffèrent selon le type de technologie d'impression utilisée et la taille des pièces qu'elles peuvent créer. Pour fabriquer la pièce, l'imprimante reçoit ses « instructions » d'un modèle CAO ; le logiciel « tranche » le modèle CAO en couches virtuelles. L'imprimante applique ensuite le matériau là où il est nécessaire pour fabriquer chaque couche jusqu'à ce que l'objet soit terminé.



L'adoption de l'impression 3D en tant que moteur de croissance et d'innovation atteint des niveaux tels que le potentiel de bouleversement devient très concret. »

Dr Phil Reeves
Vice-président, Stratasys Expert Services



Questions pour vous guider

Vos recherches

Quel est votre objectif ?

L'impression 3D professionnelle Stratasys regroupe plusieurs technologies et fonctionnalités, ainsi qu'un large éventail de matériaux. Le fait de définir clairement vos objectifs vous aidera à trouver la bonne solution.

Voici certains objectifs que vous pouvez prendre en compte :

- Réduire le cycle de conception
- Tester davantage d'idées de conception en moins de temps
- Illustrer les idées pour les collègues ou investisseurs plus clairement
- Améliorer la personnalisation des produits déjà fabriqués
- Produire des prototypes fonctionnels pour repérer et corriger les erreurs plus rapidement
- Former des étudiants prêts pour les carrières techniques de demain
- Améliorer les résultats pour les patients grâce à des modèles de planification des interventions chirurgicales réalistes

À quoi l'objet doit-il ressembler ?

Doit-il être réaliste ? Avez-vous besoin d'imprimer avec plusieurs couleurs et matériaux ? Avez-vous besoin d'obtenir une finition de surface brillante ? Si l'esthétique est importante, la technologie d'impression PolyJet toutes couleurs et multi-matériaux doit être votre premier choix. Si les performances fonctionnelles sont prioritaires, les imprimantes FDM® qui utilisent du thermoplastique durable sont un bon choix.

Que doit faire le produit ?

Présentera-t-il simplement un concept esthétique, fonctionnera-t-il comme votre produit fini ou sera-t-il le produit fini en lui-même ? L'utilisation peut nécessiter des tolérances plus strictes ou des matériaux plus solides.

Où sera-t-il utilisé ?

Devra-t-il résister à la chaleur ou à la pression ? Sera-t-il utilisé en extérieur ? Sera-t-il exposé à des produits chimiques ? Ce ne sont que quelques-uns des facteurs qui détermineront votre besoin en matière de propriétés de matériaux spécialisées, comme la résistance aux UV, la biocompatibilité, des températures élevées de déflexion à la chaleur et des propriétés de résistance chimique.

Combien de temps doit-il durer ?

Utiliserez-vous la pièce une fois ou devra-t-elle supporter une utilisation répétée ? Certains matériaux d'impression 3D sont très fonctionnels sur une courte période, tandis que d'autres peuvent conserver leurs propriétés mécaniques pendant des années.

Quelles compétences avez-vous en interne ?

Selon la technologie d'impression 3D spécifique que vous choisissez, une orientation et une formation peuvent être requises. Pour les technologies FDM et PolyJet, Stratasys offre une formation en ligne ou en personne grâce à des cours dispensés par un instructeur, des webinaires et des modules d'e-learning.

Si vous n'avez pas les ressources nécessaires pour gérer un labo, ou l'expertise pour exploiter ou concevoir une certaine technologie, l'externalisation de la production est un bon moyen de réduire les risques et d'en savoir plus avant de dédier des ressources permanentes.

Quel type de travail réalisez-vous ?

Certains systèmes sont plus adaptés aux bureaux que d'autres, mais même si vous n'avez pas l'espace pour, vous pouvez profiter des technologies plus exigeantes grâce à des prestataires, comme Stratasys Direct Manufacturing, qui peuvent fournir des services d'impression 3D.

Quels sont vos budgets et vos délais ?

Si vous avez un projet avec un budget et un délai prédéterminés, vous cherchez peut-être la solution la plus rapide et la moins chère. L'achat de pièces via un prestataire peut être le meilleur choix.

Technologies Stratasys

Découvrez comment fonctionne chaque technologie d'impression 3D Stratasys, où elle excelle et quels matériaux sont disponibles.

UTILISATION

Technologie

Les systèmes FDM et les technologies associées sont de loin la forme d'impression 3D la plus accessible et la plus couramment utilisée. Les imprimantes 3D basées sur la technologie FDM fabriquent des pièces couche après couche, de bas en haut, en chauffant et en extrudant un filament thermoplastique.

Les systèmes au niveau de la production peuvent fonctionner avec différents thermoplastiques dotés de propriétés spécifiques telles que la robustesse, la dissipation électrostatique, la translucidité, la biocompatibilité, la résistance aux UV et la déflexion à la chaleur élevée. Le FDM est ainsi idéal pour différentes applications, allant des modèles de validation du concept de base aux prototypes fonctionnels, en passant par les canalisations légères sur les avions commerciaux.



MODÈLES



**PROTOTYPES
FONCTIONNELS**



**MOULES ET
MODÈLES**



**GABARITS ET
FIXATIONS**



**PIÈCES DE
PRODUCTION**



MATÉRIAUX COMPATIBLES

- Thermoplastiques standard
- Thermoplastiques techniques
- Thermoplastiques à hautes performances

SYNONYMES ET TECHNOLOGIES SIMILAIRES

- Extrusion de filament
- Fused Deposition Modeling
- Dépôt de fil en fusion
- Fabrication par fil en fusion
- Dépôt de matériau
- Impression par jet de plastique

BESOINS EN FORMATION

Connaissance de l'installation, maintenance réduite, fonctionnement de la machine et finition.

EXIGENCES EN MATIÈRE D'INSTALLATION

Pour les systèmes de production 3D de taille plus importante qui traitent des plastiques techniques et hautes performances, tout environnement climatisé, avec aération et air comprimé .

ÉQUIPEMENTS AUXILIAIRES

Système de retrait de support et système de finition en option.



Pour que Ducati puisse conserver sa position à l'avant-garde de la conception des moteurs, nous avons cherché une technologie capable de fabriquer rapidement des prototypes précis et durables. Le FDM était la seule solution capable de répondre à nos exigences. Les machines ont été aussi faciles à installer qu'une imprimante (2D) et constituent à présent une partie intégrante de notre processus de conception et de fabrication. »

Piero Giusti
Responsable CAO R&D, Ducati

Technologie PolyJet

La technologie PolyJet est connue pour son réalisme exceptionnel et son esthétique époustouflante. La technologie présente un fonctionnement similaire à celui de l'impression traditionnelle à jet d'encre. Mais au lieu d'injecter de l'encre sur le papier, une tête d'impression injecte des photopolymères liquides sur un plateau de fabrication, où chaque gouttelette durcit sous les UV.

Chaque imprimante 3D PolyJet offre une grande précision, des surfaces plus lisses et des détails ultra-fins. En associant différents photopolymères avec des concentrations et des microstructures spécifiques, les systèmes PolyJet les plus sophistiqués peuvent simuler aussi bien des thermoplastiques et du caoutchouc que des tissus humains, dans une large gamme de couleurs.

Les concepteurs de produits utilisent la technologie PolyJet pour réaliser des maquettes et des prototypes avec un réalisme digne du produit final, afin de recueillir les retours essentiels des clients, investisseurs et autres parties prenantes. La polyvalence de PolyJet en fait également un choix optimal pour les applications spécialisés, du moulage par injection aux modèles de planification chirurgicale.



MODÈLES



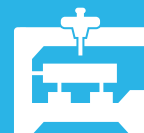
**MODÈLES EN
COULEURS**



**MODÈLES
MULTI-MATÉRIAUX**



**MOULES ET
MODÈLES**



**GABARITS ET
FIXATIONS**



MATÉRIAUX COMPATIBLES

- Photopolymères

SYNONYMES ET TECHNOLOGIES SIMILAIRES

- Impression multijet
- Injection de photopolymères

BESOINS EN FORMATION

Connaissance de l'installation, maintenance réduite, fonctionnement de la machine et finition.

EXIGENCES EN MATIÈRE D'INSTALLATION

Tout environnement climatisé et un espace dédié avec aération et air comprimé pour les systèmes de taille plus importante.

ÉQUIPEMENTS AUXILIAIRES

Système de retrait de support.



Nous utilisons la technologie et les matériaux d'impression 3D pour créer un environnement vasculaire réaliste qu'il serait autrement impossible d'obtenir ».

Mike Springer

Directeur des opérations et de l'entrepreneuriat, Jacobs Institute

Stéréolithographie

La stéréolithographie (SL) a été la première technologie d'impression 3D au monde. Elle est idéale pour les prototypes hautement détaillés qui requièrent des tolérances strictes et des surfaces lisses. Les concepteurs de produits optent pour des modèles SL lorsqu'un temps de fabrication rapide est essentiel. Ils peuvent investir du temps et des ressources dans d'autres processus de finition. La SL peut également produire des modèles maîtres pour les pièces coulées en uréthane, ainsi que les modèles de fonderie à cire perdue qui permettent de produire des pièces en métal pour l'aéronautique, l'automobile, la production d'énergie et les applications médicales.

La SL est idéale pour les pièces de prototypage destinées à être peintes ou revêtues, car la finition des maquettes peut employer les mêmes matériaux et processus que le produit final. Les matériaux transparents, résistants à la chaleur et à l'humidité peuvent également être utilisés si la visualisation de flux, la transmission de lumière ou la thermostabilité sont nécessaires.



MODÈLES



**PROTOTYPES
FONCTIONNELS**



**MOULES ET
MODÈLES**



MATÉRIAUX COMPATIBLES

- Photopolymères

SYNONYMES ET TECHNOLOGIES SIMILAIRES

- SLA
- SL
- Photopolymérisation de cuve

BESOINS EN FORMATION

Connaissance de l'installation, maintenance modérée, fonctionnement de la machine et finition, systèmes de livraison optique et gestion appropriée des matières dangereuses.

EXIGENCES EN MATIÈRE D'INSTALLATION

Espace de fabrication dédié pour la ou les machine(s), aération et station de traitement de bain d'alcool multi-étapes spécialisé avec retenue.

ÉQUIPEMENTS AUXILIAIRES

Four post-séchage, stations de lavage, mise au rebut et retenue des déchets dangereux, outils et équipements de finition à la main, et système de recyclage de l'alcool isopropylique.



Le gros point positif des plastiques SL est qu'ils sont assez solides pour supporter des tests de vibrations, jusqu'à un certain point. Nous avons utilisé le prototype [de boîtier d'appareil photo] SL pour les tests d'étanchéité, de précision d'alignement et de vibrations. »

Marcel Tremblay
Directeur de l'ingénierie mécanique, FLIR

Technologie

Comparaison

Qu'il s'agisse de FDM, PolyJet ou SL, l'impression 3D Stratasys résout les problèmes spécifiques de conception et de fabrication. Comparez les caractéristiques optimales de chaque technologie.



Technologie FDM

Résolution de couche
NORMALE



Parois fines
NORMALE



Finition de surface
BONNE



Facilité d'utilisation
EXCEPTIONNELLE

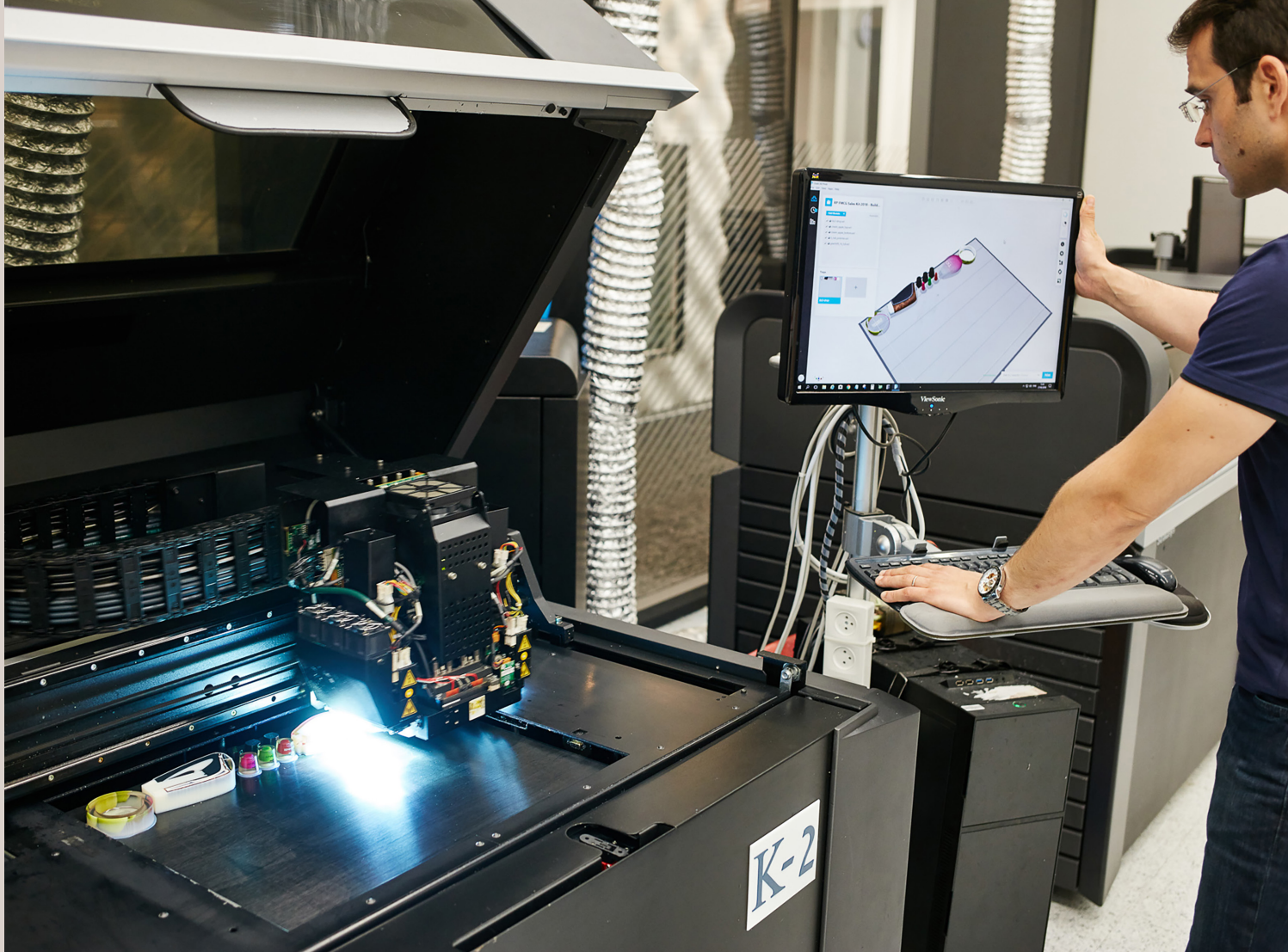


Points forts

Durabilité, fiabilité, matériaux familiers, retrait du support facile, fonctionnement adapté au bureau

Points faibles

Lignes de couche visibles, résistance anisotrope (plus faible le long des lignes de couche)



PolyJet Technologie

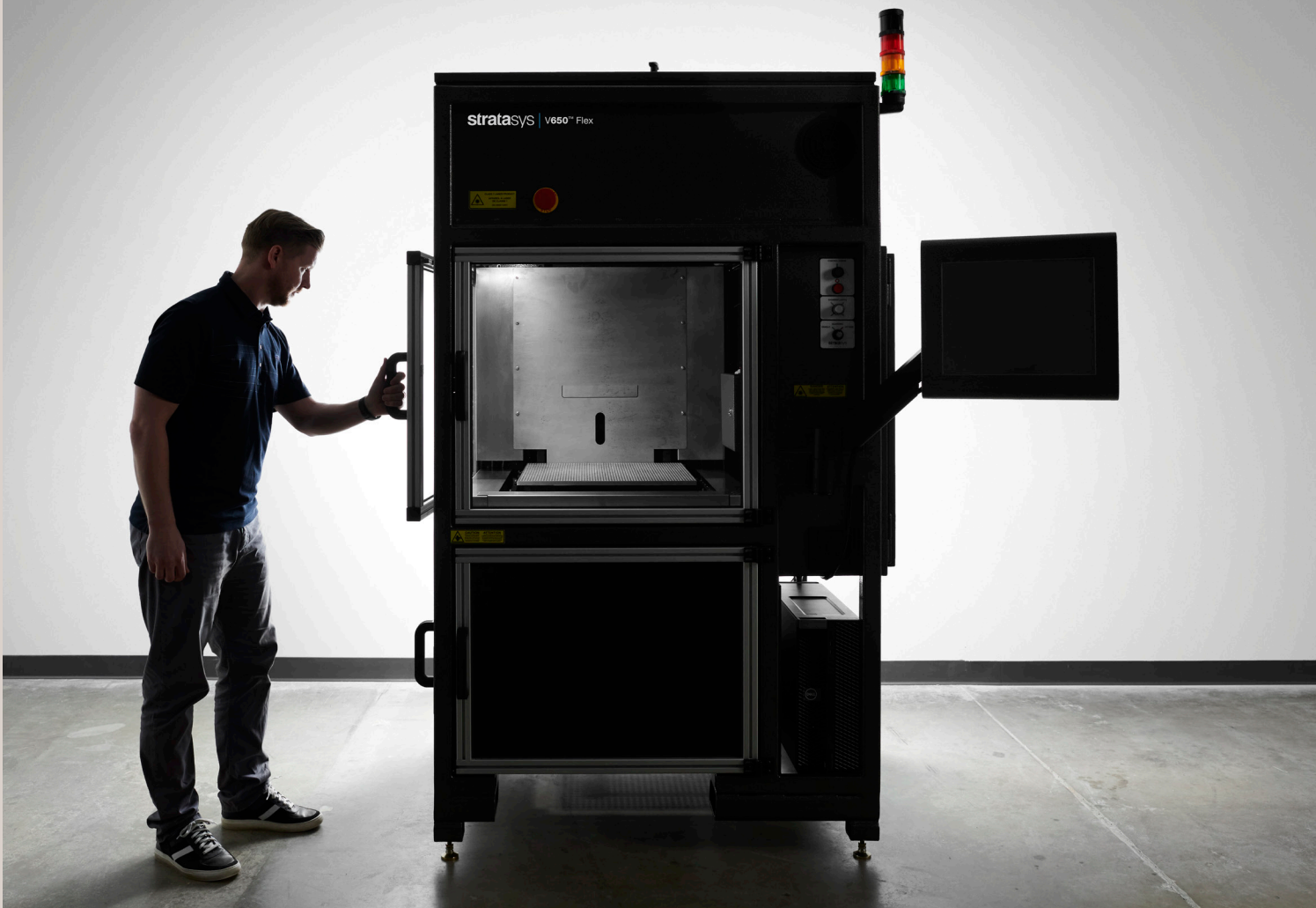
Résolution de couche EXCEPTIONNELLE	●	●	●	●	●
Parois fines EXCEPTIONNELLES	●	●	●	●	●
Finition de surface EXCEPTIONNELLE	●	●	●	●	●
Facilité d'utilisation TRÈS BONNE	●	●	●	●	

Points forts

Réalisme, polyvalence, retrait du support facile, fonctionnement adapté au bureau

Points faibles

Sensible aux UV, non optimale pour le prototypage fonctionnel



Stéréolithographie

Résolution de couche TRÈS BONNE	●	●	●	●	
Parois fines EXCEPTIONNELLES	●	●	●	●	●
Finition de surface EXCEPTIONNELLE	●	●	●	●	●
Facilité d'utilisation BONNE	●	●	●		

Points forts

Précision, surface lisse

Points faibles

Sensible aux UV, étapes supplémentaires post-séchage, pas aussi adaptée à un environnement de bureau que les technologies FDM et PolyJet

Matériaux

Découvrez les matériaux d'impression 3D les plus fréquemment utilisés pour le prototypage professionnel et les applications de production.



Thermoplastiques

Plastiques standard

La catégorie la plus utilisée de matériaux d'impression 3D inclut certains des plastiques à usage général que l'on trouve dans les processus de production en masse, comme le moulage par injection. Les pièces imprimées en 3D présentant les mêmes similarités que celles moulées par injection, vous pouvez tester la forme, l'assemblage et la fonction avec précision avant d'investir dans des outils chers.

Plastiques techniques

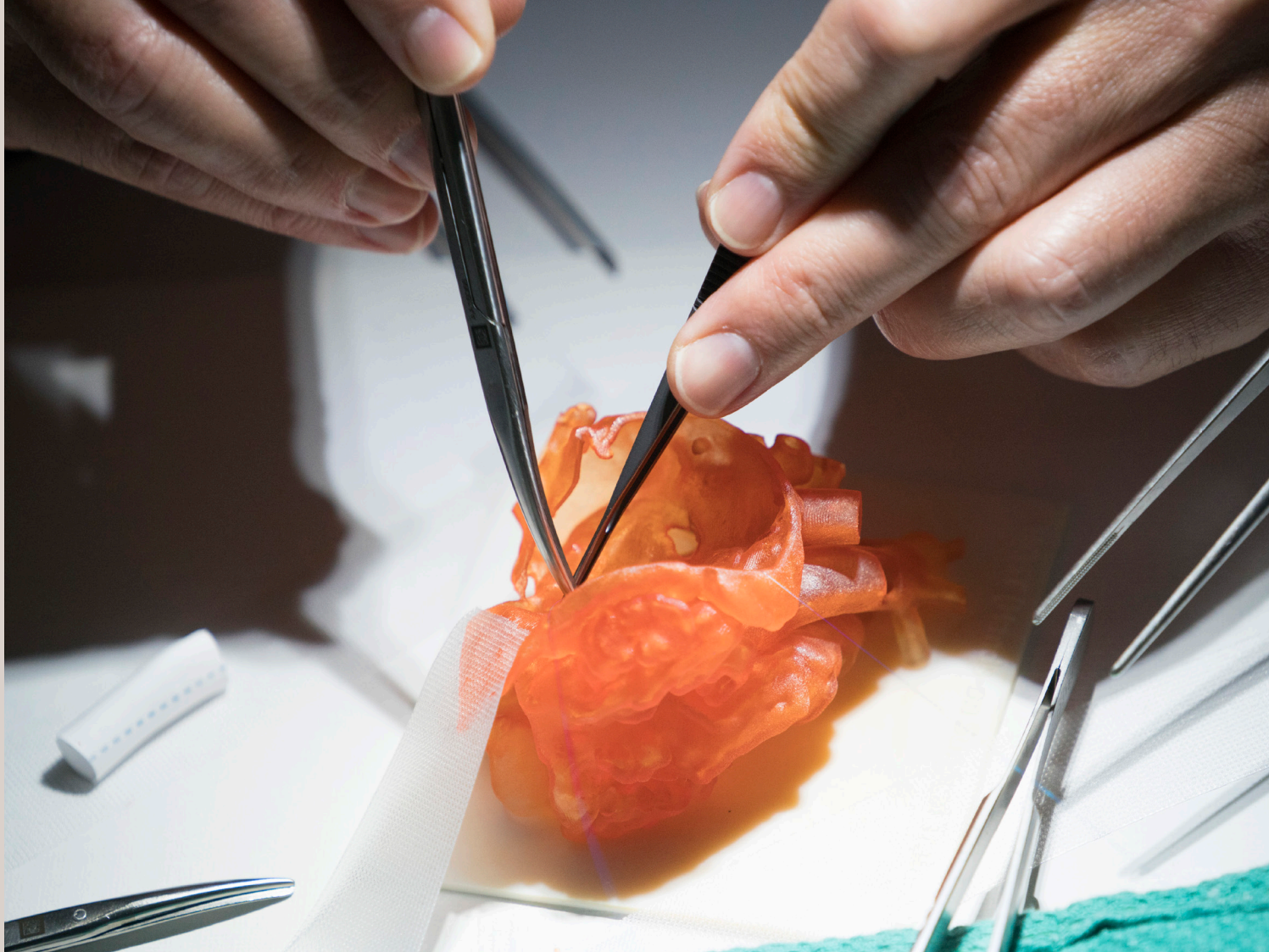
Pour les applications qui requièrent une résistance à la chaleur, une résistance aux produits chimiques, une résistance aux chocs, une résistance au feu ou une résistance mécanique supérieures, les imprimantes 3D au niveau de la production utilisent des plastiques spécialisés qui respectent les exigences d'ingénierie strictes.

Plastiques haute performances

Les plastiques haute performance offrent les meilleures stabilité de température, stabilité chimique et résistance mécanique pour les applications les plus exigeantes.

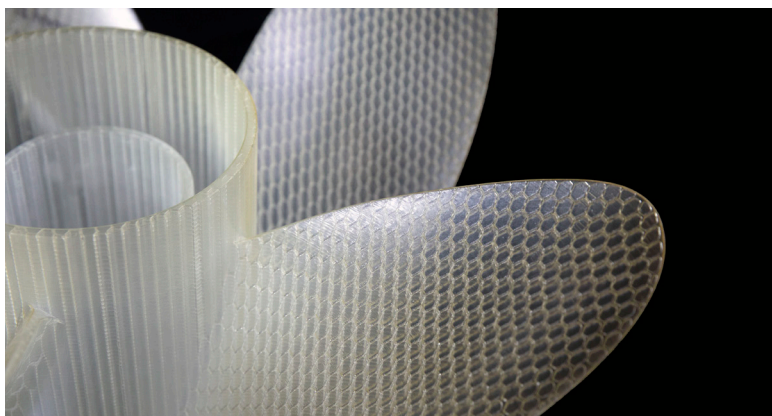
Méthodes d'impression

Technologie
FDM



Photopolymères

Les photopolymères sont des résines liquides qui durcissent avec l'exposition aux UV. Ils sont disponibles en transparent, gris et blanc opaque, ainsi qu'avec une formulation spéciale pour les modèles de fonderie à cire perdue, et produisent un magnifique fini lisse. Cependant, ils sont sensibles aux UV et ne sont pas aussi résistants que les thermoplastiques de production.



Méthodes d'impression

Technologie
Polyjet

Stéréolithographie

Coût de possession

Si vous souhaitez adopter l'impression 3D en interne, découvrez chacun des facteurs qui contribuent au coût total de possession.

Les six facteurs liés au coût

Imprimante 3D

Les imprimantes 3D professionnelles Stratasys présentent différents prix, selon la capacité. Étudiez vos objectifs actuels et futurs en matière d'impression 3D pour déterminer quelle imprimante vous convient le mieux.

Matériaux

Le coût des matériaux et la quantité que vous consommerez influenceront fortement votre coût total de possession. Si vous n'avez pas besoin de thermoplastique à hautes performances ou de capacités multi-matériaux toutes couleurs, les imprimantes moins chères constitueront le meilleur choix.

Équipement et installations

Les imprimantes 3D FDM et PolyJet peuvent être installées dans n'importe quel environnement de bureau, tandis que les imprimantes SL présentent des exigences spéciales.

Main-d'œuvre

Toutes les imprimantes FDM et PolyJet sont faciles à utiliser et ne requièrent pas de formation poussée. Les imprimantes SL peuvent nécessiter plus de formation et/ou la présence de personnel formé à ce type de technologie d'impression 3D.

Support et maintenance

Un contrat de service annuel peut réduire les temps d'inactivité, maintenir les calendriers de production et garder les coûts stables et prévisibles.

Le coût de l'activité

Montrez aux décideurs le coût de l'inaction, qu'il s'agisse d'un nombre trop important d'ordres de modification ou d'une gamme de produits stagnante.



Lors de l'achat de notre première machine FDM, nous avons prévu un ROI sur 4 ans, mais 18 mois ont suffi. Pour l'achat de notre seconde machine FDM, le ROI a été réalisé en 9 mois. »

Mitchell Weatherly
Sheppard Air Force Base



Coût Comparaison

	Moins de 10 000 \$	10-50 000 \$	50-200 000 \$	200-500 000 \$
Imprimante FDM	●	●	●	●
Imprimante PolyJet		●	●	●
Imprimante SL				●

	Coûts du matériau		Besoins en temps et en main-d'œuvre			Installations et équipement			
Imprimante FDM	\$	\$\$	\$	\$\$		\$	\$\$	\$\$\$	
Imprimante PolyJet	\$	\$\$	\$\$\$	\$	\$\$	\$\$\$	\$	\$\$	\$\$\$
Imprimante SL	\$	\$\$		\$	\$\$	\$\$\$	\$	\$\$	\$\$\$



Support et services

Lorsque vous décidez d'adopter l'impression 3D, étudiez l'image d'ensemble. Cherchez des entreprises capables de fournir le support dont vous aurez besoin, aujourd'hui comme demain. Des conseils au prototypage rapide, en passant par les pièces à la demande, Stratasys offre une large gamme de services d'impression 3D à tous les stades du processus.

Stratasys

Direct Manufacturing

Que vous cherchiez un prototypage clé en main ou souhaitiez utiliser des technologies d'impression 3D plus exigeante, sans avoir l'espace ni le budget nécessaire, Stratasys Direct Manufacturing peut fournir une équipe d'experts pour vous aider lors de chaque étape du développement du produit et du processus de fabrication.

Impression 3D

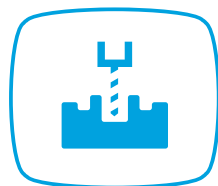
Recevez un prototypage rapide et des pièces de production en chargeant votre conception CAO en ligne. Nous imprimerons votre pièce à l'aide du procédé d'impression 3D et du matériau de votre choix. Si vous ne savez pas quelle est la meilleure technologie d'impression 3D, vous pouvez vous appuyer sur notre expérience étendue en technologie additive : nous vous aiderons à choisir le procédé le mieux adapté.

Stratasys Direct Manufacturing est également spécialisé dans les technologies de fabrication traditionnelle, si vous décidez au final que l'impression 3D ne vous convient pas. Voici les principales :



Pièces coulées en uréthane

Obtenez des pièces cohérentes et de qualité grâce à notre processus de pièces coulées en uréthane, pour des volumes faibles à moyens, et bénéficiez de délais rapides et d'une livraison constante grâce à notre production innovante de modèles maîtres.



Usinage CNC

Obtenez rapidement des pièces usinées CNC grâce à l'aide de nos usineurs CNC expérimentés et grâce à nos opérations rationalisées.



Moulage par injection

Obtenez des pièces moulées par injection en petites ou grandes quantités grâce à nos méthodes d'outillage rapide et à un choix quasi illimité de matériaux.



Services de conception

Bénéficiez de conceptions exploitant la puissance du procédé de fabrication additive. Nous vous aiderons à modifier les fichiers CAO pour obtenir des résultats optimisés et un délai de commercialisation rapide.

Découvrez plus d'informations ou demandez un devis à l'adresse stratasysdirect.com.



Services de conseil Stratasys

Si vous envisagez l'adoption à grande échelle, l'équipe Stratasys Blueprint Consulting™ peut vous aider à identifier et à saisir des opportunités uniques dans votre entreprise et votre secteur.

Conseil et stratégie

Nous pouvons vous aider à identifier et à déployer de nouveaux procédés et solutions d'impression 3D qui favoriseront la croissance et la productivité à long terme.

Conseil en exploitation

Nous vous aiderons à comprendre comment notre fabrication additive s'adapte à votre flux de travail, stimule l'efficacité dans le processus de production et crée de nouvelles applications pour les imprimantes 3D que vous possédez ou prévoyez d'ajouter.

Conseil en applications

De la validation des conceptions de produit à la compréhension de la manière dont vous pouvez déployer les nouveaux procédés et matériaux disponibles sur le marché, nous pouvons guider votre procédé de conception pour la fabrication additive.

Découvrez plus d'informations à l'adresse stratasys.com/expert-services.

Contactez un distributeur

Nos distributeurs sont de véritables partenaires et conseillers. Ils fournissent les meilleures solutions de la catégorie et une expérience fiable. Un distributeur agréé dans votre région vous aidera à sélectionner l'imprimante 3D adaptée pour votre application et votre budget, et vous communiquera des tarifs plus détaillés.

Trouvez un distributeur à l'adresse stratasys.com.

Siège de Stratasys

7665 Commerce Way,
Eden Prairie, MN 55344 États-Unis
+1 952 937 3000 (international)
+1 952 937 0070 (Fax)

1 Holtzman St., Science Park, PO Box 2496
Rehovot 76124, Israël
+972 74 745 4000
+972 74 745 5000 (Fax)

stratasys.com
Certification ISO 9001:2008

Stratasys GmbH
Airport Boulevard B120
77836 Rheinfelden, Allemagne
+49 7229 7772-0
+49 7229 7772-990 (Fax)

