



ACTUALITÉS

# Les 4 améliorations de l'impression 3D LFS sur la qualité des pièces

Quand nous avons annoncé la sortie des imprimantes **Form 3** et **Form 3L** en avril, nous avons **expliqué** pourquoi nous avons repensé l'impression 3D stéréolithographique pour développer notre propre **technologie Low Force Stereolithography (LFS)**<sup>™</sup>. L'impression 3D LFS utilise un bac à résine flexible pour réduire considérablement les forces de décollement pendant l'impression et une Light Processing Unit (LPU), le module optique conçu sur mesure, pour produire des pièces de qualité et de précision constantes.

Dans cet article, nous allons explorer comment l'impression 3D LFS a un impact direct sur la qualité d'impression et la qualité de production grâce à des améliorations clés dans quatre domaines : le détail de surface, le fini de surface, les structures de support, et la précision des pièces.

Vous êtes curieux de découvrir la qualité des impressions par vous-même ? Demandez un échantillon imprimé sur la Form 3.

## Table des matières

Imprimez des modèles plus détaillés que jamais .....	<b>3</b>
Une finition de surface lisse, même à 100 microns .....	<b>4</b>
Des supports à point de contact réduit pour un meilleur volume de production .....	<b>6</b>
Une impression précise et reproductible .....	<b>8</b>
La nouvelle génération d'imprimantes 3D industrielles .....	<b>9</b>

## Imprimez des modèles plus détaillés que jamais

A l'intérieur de la Form 3 et de la Form 3L se trouve un moteur optique conçu sur mesure, la LPU (Light Processing Unit). La LPU permet un point laser propre et net grâce à plusieurs améliorations. Le faisceau laser passe par un filtre spatial pour supprimer toute la lumière résiduelle du faisceau, et une série de miroirs assure que le faisceau est toujours perpendiculaire au plan d'impression.



Modèle de vélociraptor créé par Daniel De Leon, imprimé en 3D avec Grey Resin sur l'imprimante Form 3 à une épaisseur de couche de 100 microns.

Le passage linéaire du laser garantit que les détails fins comme les trous, le texte en relief et les petits détails sont imprimés avec des bords nets. La LFS permet d'imprimer des pièces avec des détails de surface impeccables, et des éléments fins jusqu'alors impossibles à obtenir avec un équipement de bureau.

*« L'un des aspects les plus intéressants de la Form 3 réside dans le niveau de qualité d'impression et de finition qui peut être atteint grâce au processus d'impression à faible force. Nous sommes ravis de la manière dont nous pouvons repousser les limites sur des détails réellement très petits. Je suis émerveillé par les petits détails qui ressortent dans les modèles. C'est réellement impressionnant. »*

**—Sean Buxton,**  
Ingénieur mécanique senior, [Ximedita](#)

## Une finition de surface lisse, même à 100 microns

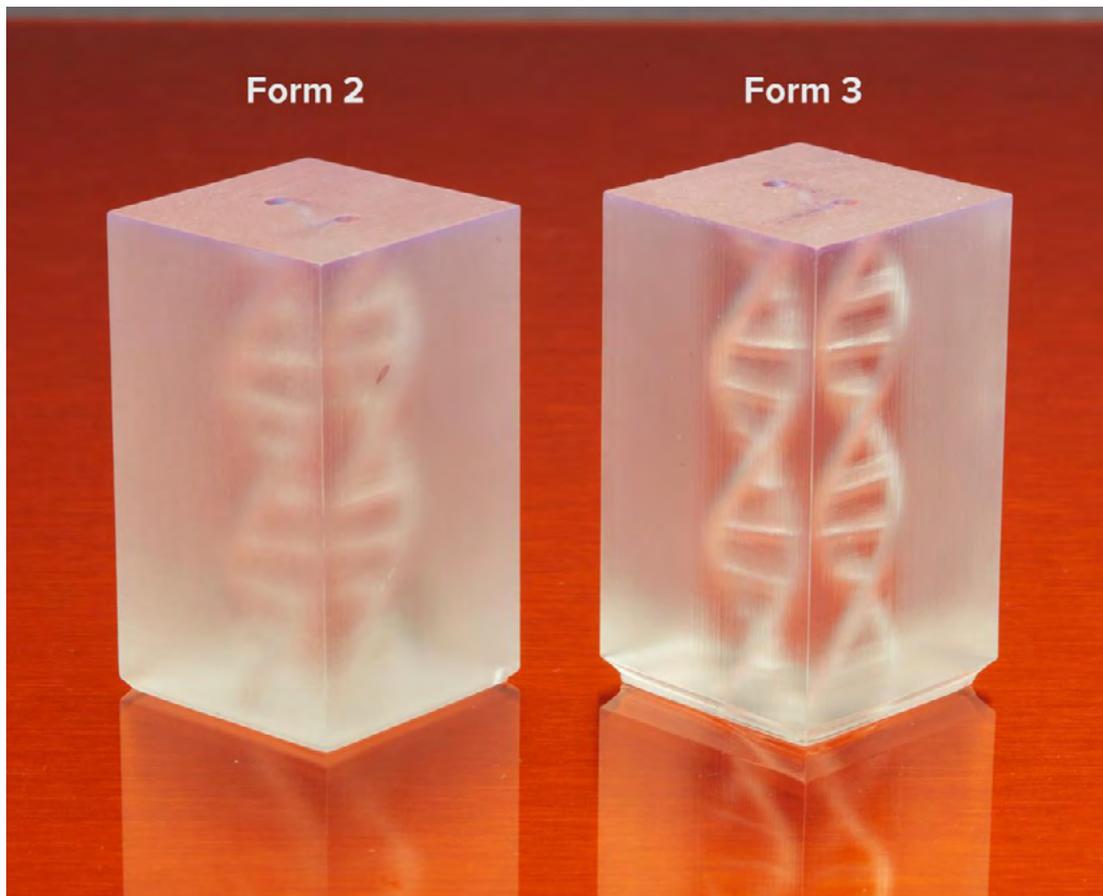
Le fini de surface d'une pièce imprimée en 3D est le résultat d'une bonne superposition des couches, ou de la précision avec laquelle chaque couche est alignée sur la couche précédente. Quand la superposition des couches est bonne, les lignes de couche deviennent presque invisibles. Ainsi, la rugosité des surfaces est moindre, le fini est donc lisse, et pour les matériaux transparents, les pièces sont plus translucides.



*Sculpture de Steve Jobs créée par Sebastian Errazuriz, imprimée en 3D en White Resin.*

Lorsque chaque couche de résine est polymérisée, une liaison se forme entre la pièce imprimée et le bac. Le processus de décollement casse cette liaison permettant à la pièce de monter et à la couche suivante d'être imprimée. Dans la plupart des imprimantes 3D à stéréolithographie inversée, cette séparation exerce une force importante sur la pièce, ce qui peut donner des surfaces rugueuses (ce que la Form 2 prend en compte moyennant un calibrage poussé).

Avec l'impression 3D Low Force Stereolithography (LFS)<sup>™</sup>, le film flexible à la base du bac à résine se décolle doucement au fur et à mesure que la plateforme de fabrication fait monter la pièce. Cela permet de réduire considérablement les contraintes exercées sur la pièce (les essais en interne ont montré des forces de décollement 10 fois moins importantes que sur la [Form 2](#)), améliorant ainsi considérablement le fini de surface et la transparence des pièces.



Le bac à résine flexible utilisé pour l'impression 3D LFS réduit les forces de décollement, ce qui donne des pièces plus nettes avec une finition de surface lisse, comme ces modèles imprimés en 3D avec Clear Resin.

« Notre premier ressenti avec la Form 3 a été la qualité de l'impression. La première impression que nous avons réalisée était tout simplement incroyable. La texture ne laissait pas réellement deviner les différentes couches. Hypertherm a toujours été reconnu pour fabriquer de l'orfèvrerie. Quand je parle d'orfèvrerie, je veux dire une finition exceptionnelle, des bords nets et agréables, des détails. En ce qui concerne nos processus d'inspection, nous attachons une très, très grande importance à frôler la perfection.

Une solution d'impression 3D qui offre une finition de qualité et qui nécessite moins d'opérations de post-traitement est importante à nos yeux. Cela signifie que nous avons beaucoup moins de tâches manuelles à effectuer de notre côté, et moins nous devons manipuler de lame Exacto ou de papier de verre, mieux c'est. Pouvoir imprimer avec ce niveau de finition de surface est crucial pour les assemblages fonctionnels. »

—Aaron Noyes et Dan Harrington,  
machinistes seniors en prototypes, [Hyperther](#)



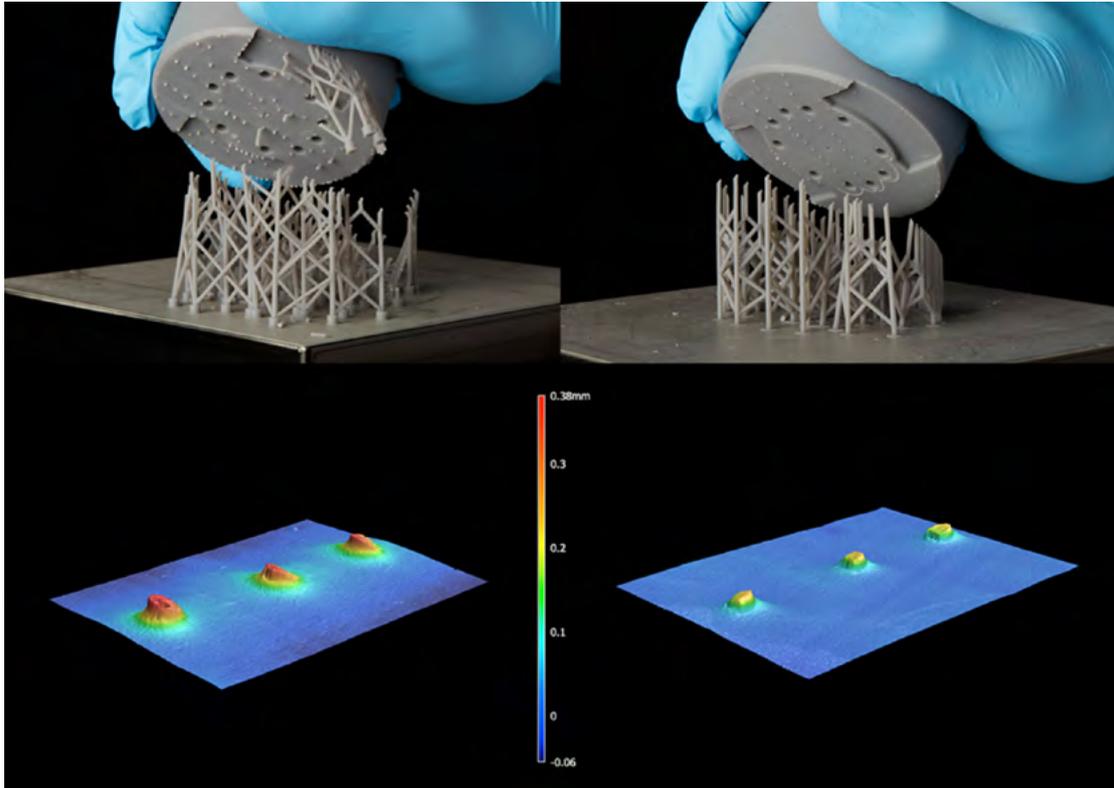
## Des supports à point de contact réduit pour un meilleur volume de production

Dans une enquête récente sur la finition des pièces menée auprès des utilisateurs de Form 2, 47 % d'entre eux ont déclaré que retirer les supports était leur plus gros problème, et 62 % ont dit que l'amélioration des structures de support serait la meilleure amélioration pour la finition des pièces.

Dans la plupart des technologies d'impression 3D, le post-traitement comprend le retrait de la structure de soutien, le ponçage et la finition des pièces, ce qui ajoute du temps et limite le rendement. Les traces de support ont un impact négatif sur la finition de surface.

Les nouveaux supports à point de contact réduit visent à dissiper cette frustration courante. Les nouvelles structures de support ont un point de contact très petit pour permettre de le retirer facilement en laissant des marques minimales. Elles sont également reliées plus fermement entre elles. Ainsi, lorsque la pièce est retirée des structures de soutien, celles-ci ont tendance à rester en place sous la forme d'un treillis unique.

Cela permet de réduire par quatre la quantité de matériau de la structure résiduelle sur la pièce, ce qui signifie moins de temps passé au post-traitement et moins de ponçage supplémentaire. Pour le diagramme ci-dessous, les points de contact des pièces imprimées avec la Form 2 ont une densité de 0,8 et une taille de 0,6 mm, et une densité de 0,5 et une taille de point de contact de 0,3 mm pour les pièces imprimées avec la Form 3. La photo est grossie 38 fois.



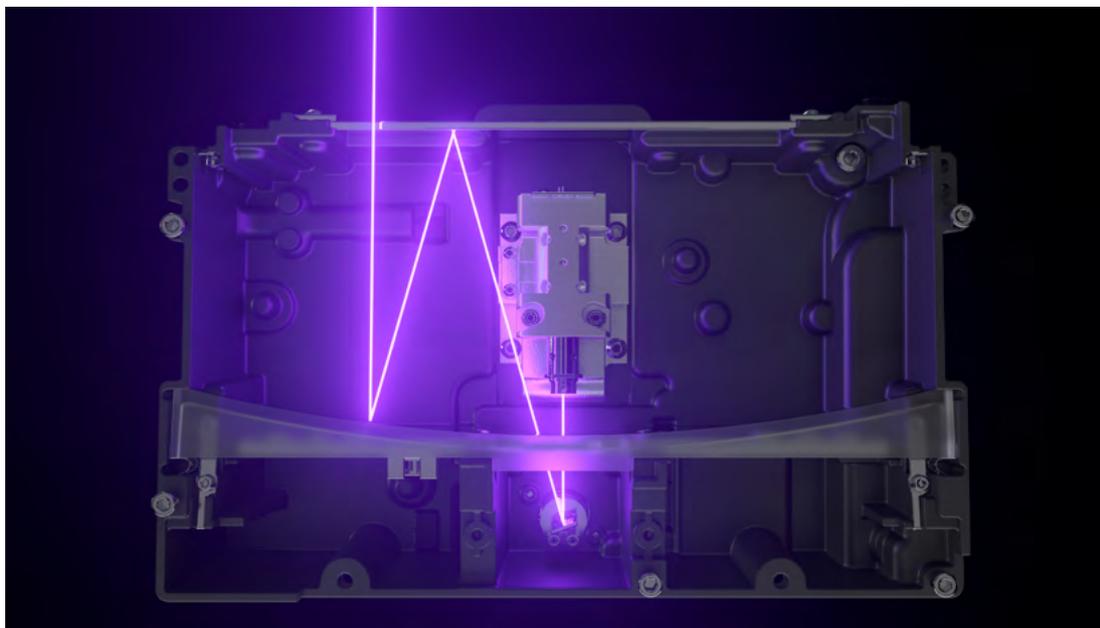
Les structures de support à point de contact réduit de la Form 3 laissent derrière elles quatre fois moins de matière que les structures imprimées sur la Form 2.

« Les améliorations apportées au retrait des supports à point de contact réduit sont révolutionnaires. La première fois que vous saisissez une pièce et que vous retirez les supports en tirant simplement dessus est indescriptible. Cela supprime le stress lié à l'impression et au nettoyage des pièces et nous permet de rester concentrés sur la conception et la création. »

—**Justen England,**  
Directeur général, **Delve**

## Une impression précise et reproductible

Les optiques de la Form 3 sont entièrement contenues dans la Light Processing Unit (LPU) qui a été conçue sur mesure. Dans ce module optique fermé, le faisceau laser passe par un filtre spatial qui supprime toutes les lumières résiduelles du faisceau pour garantir un point de laser net. Le laser est ensuite dirigé vers un seul galvanomètre pour le positionner dans la direction Y, puis vers un miroir dièdre, puis vers un miroir parabolique afin de le redresser avant de sortir de la fenêtre de la LPU directement sous la surface d'impression.



*La « Light Processing Unit », ou LPU (unité de traitement de la lumière), contient un système compact de lentilles et de miroirs qui produit des impressions précises et reproductibles.*

Un moteur pas à pas pilote toute la LPU dans la direction X dans un mouvement de balayage fluide. Associé au chemin perpendiculaire du laser, ceci crée ce qu'on appelle l'illumination linéaire. Ce processus de balayage en ligne offre une résolution de 25 microns dans les axes XY, de manière constante et fiable dans le temps.

Cette résolution XY de 25 microns décrit avec quelle précision l'imprimante peut tracer dans le plan XY : le laser se déplace par « pas » de 25 microns dans la direction X. Le faisceau laser de 85 microns fait environ la taille d'un poil de pinceau. Grâce au processus de balayage constant, la Form 3 peut produire des pièces d'une résolution XY de 25 microns avec une grande régularité. (Ce chiffre était plus difficile à atteindre pour la Form 2 à cause des différences de processus.)



## La nouvelle génération d'imprimantes 3D industrielles

Formlabs s'engage à fournir à toute entreprise les outils nécessaires pour imprimer en haute qualité. La Form 3, basée sur le procédé de pointe qu'est la Low Force Stereolithography (LFS), représente une nouvelle étape pour rendre l'impression 3D de qualité industrielle accessible aux particuliers et pour permettre la fabrication à un niveau professionnel en interne.