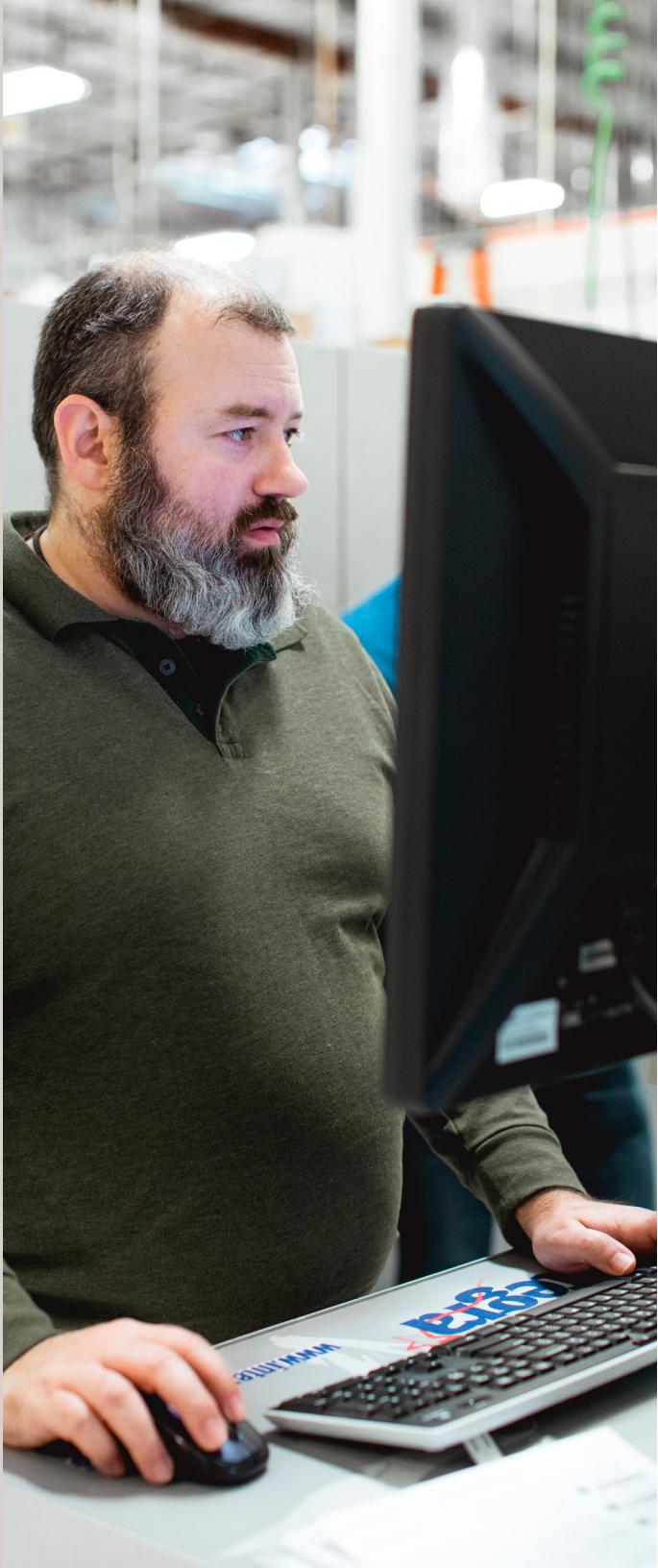


Comment
relever le
défi de
l'impression 3D
à grande échelle





Comment relever le défi de l'impression 3D à grande échelle

Dans le secteur de la fabrication, certaines situations sont très courantes : une fixation d'outillage qui doit être changée au plus vite pour maintenir la production, ou ce fameux prototype qui doit être remis aux ingénieurs pour hier pour pouvoir respecter le calendrier du développement... Si vous avez déjà dû faire face à de tels cas de figure, vous savez que l'impression 3D est la solution évidente, car elle est plus rapide et moins chère que les méthodes standard. Sauf que cette fois-ci, le problème est que votre imprimante 3D n'est pas suffisamment grande ou fiable pour gérer la taille des pièces que vous avez besoin de fabriquer.

Cela vous dit quelque chose ? Ce n'est pas un dilemme inhabituel pour les ingénieurs et les responsables des opérations qui souhaitent utiliser l'impression 3D pour résoudre les problèmes de fabrication et de conception au quotidien. Or, la dure réalité est que les imprimantes capables d'accueillir de grandes pièces dépassent le budget, ne sont pas assez fiables pour la fabrication ou sont affectées à la fabrication d'autres pièces avec des matériaux haute performance.

Certaines requièrent un long apprentissage qui handicape votre efficacité opérationnelle lorsque vous devez dédier une personne uniquement au fonctionnement de l'imprimante.

Il manquait donc une imprimante 3D simple à utiliser et abordable, capable de fabriquer en toute fiabilité des pièces de plus grandes dimensions.

Jusqu'à aujourd'hui. Mais avant de vous révéler ce qui se cache derrière le rideau, penchons-nous sur les faits de l'impression 3D de grandes pièces. Les imprimer est une chose ; bien le faire en est une autre. Quels éléments devriez-vous prendre en considération lorsque vous fabriquez des pièces d'un mètre de long ? Comment obtenir les meilleurs résultats ? Nous allons vous expliquer les défis et les opportunités de l'impression 3D de grandes pièces et comment la bonne imprimante peut vous aider à le faire.

Les réalités de l'impression de grandes pièces

La fabrication de plus grosses pièces signifie qu'il faut repousser les limites de la technologie d'impression 3D en plastique extrudé. Lorsque la taille de la pièce augmente, les défis à surmonter pour obtenir de bons résultats s'accumulent.

Des temps d'impression plus longs

C'est un fait incontournable. L'impression d'une pièce d'environ 1 m 15 (45 pouces) de long avec une certaine hauteur va prendre du temps ; beaucoup plus de temps avec des imprimantes plus petites. Existe-t-il des moyens d'accélérer le processus ? Oui, mais au final, ils peuvent ajouter plus de risques que vous ne voudriez en prendre. Nous y reviendrons plus en détail ultérieurement.

Plus de matériau

Il est clair que plus les pièces à imprimer sont grandes, plus le volume de matériau nécessaire est important ; il est donc essentiel que la capacité de l'imprimante soit suffisante. Si vous vous trouvez à court de matériau avant la fin de la tâche, vous allez devoir mettre l'impression en pause. Si vous y êtes préparés, cela n'est normalement pas un obstacle. Mais dans le cas contraire (si cela se produit en pleine nuit, par exemple), les résultats seront loin d'être satisfaisants. Pour éviter ce problème, vous aurez besoin d'une imprimante de grande capacité, qui n'interrompra pas la fabrication.

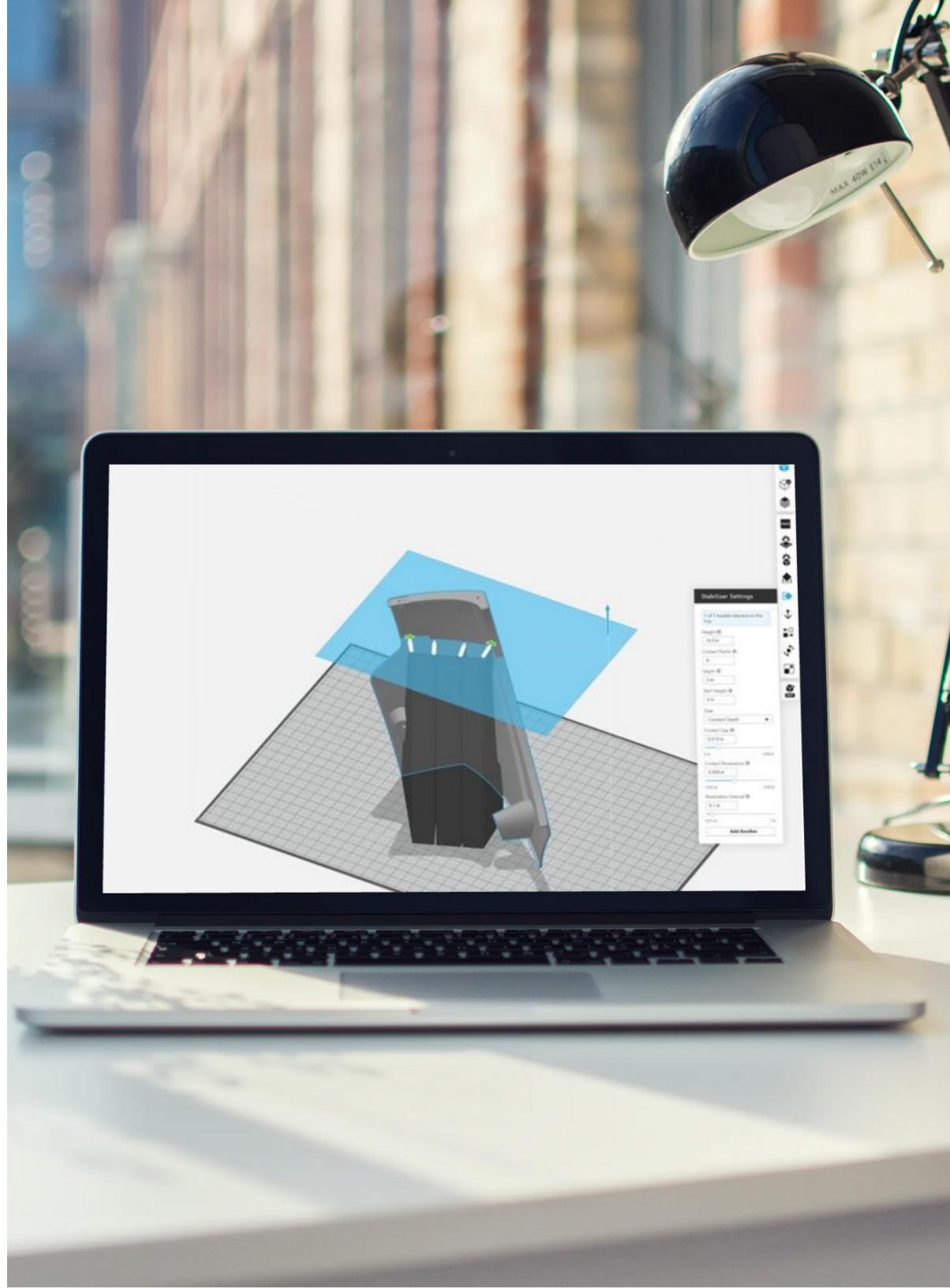
Les réalités de l'impression de grandes pièces

Besoin de stabilité

Les plus grosses pièces nécessitent plus de stabilité à mesure qu'elles deviennent plus hautes. Les vibrations naturelles de l'imprimante sont translatées dans la pièce, affectant ces parties plus hautes. Si elles ne sont pas sécurisées, elles peuvent légèrement bouger, provoquant des imprécisions dimensionnelles.

Une solution consiste à ajouter une paroi de stabilisation à votre pièce. Une paroi de stabilisation est une structure distincte du matériau fabriqué, adjacente à la pièce, avec des connexions intermittentes pour la renforcer et la maintenir en place. Lorsque la fabrication de la pièce est terminée, la paroi de stabilisation est retirée.

Un matériau de support supplémentaire peut également être utilisé pour renforcer les pièces plus hautes et les géométries en porte-à-faux. Bien que cela implique une plus grande quantité de matériaux et des temps d'impression accrus, il en résulte une meilleure précision. Les imprimantes qui utilisent des matériaux détachables ou solubles facilitent le retrait des structures de support, par rapport à celles qui emploient des matériaux de modèle à cette fin. Ces derniers sont en effet généralement plus difficiles à retirer et peuvent laisser des taches en surface. Le support soluble est la solution la plus efficace et rapide, car il permet par ailleurs de mettre à jour des conceptions complexes avec des canaux internes, et peut être retiré par immersion dans un bain de dissolution, sans aucun besoin d'intervention.





Les réalités de l'impression de grandes pièces

Courbure et déformation

La tendance du plastique à se courber lors de l'impression n'est pas l'apanage des grandes pièces, mais le problème peut s'accentuer avec la taille. La principale cause est un manque de contrôle de la température, qui doit être uniforme à l'intérieur de la chambre de fabrication et sur l'ensemble de la plate-forme de fabrication.

Le même problème se produit sur des imprimantes qui utilisent uniquement une plate-forme de fabrication chauffée, et non pas une chambre de fabrication entièrement chauffée. À mesure que la hauteur de la pièce augmente au cours de la fabrication, le nouveau matériau appliqué au sommet s'éloigne de la plate-forme chauffée, ce qui génère un écart de température. Sous l'effet de ce gradient thermique, certaines parties de la pièce chauffent et se refroidissent à des vitesses différentes, ce qui se traduit par une courbure.

Autre outil efficace pour cette condition : la paroi de stabilisation susmentionnée. Selon la géométrie de votre pièce, cette capacité est un autre moyen utile pour empêcher une déformation sur les pièces très grandes et/ou plus hautes.

Maintenant que vous connaissez les principaux défis associés à l'impression de grandes pièces, intéressons-nous à d'autres approches pour optimiser les résultats d'impression.

Conseils supplémentaires pour une impression à grande échelle réussie

Outre les obstacles typiques associés à l'impression de grandes pièces, vous pouvez utiliser d'autres techniques pour optimiser vos résultats. Ces conseils supplémentaires vous aideront à obtenir des pièces de haute qualité et ce, rapidement.

Optimisation avec l'orientation.

L'orientation décrit la façon dont la pièce sera fabriquée à l'intérieur de l'imprimante - verticalement, sur son côté ou à un certain angle. Votre choix dépend de ce que vous souhaitez optimiser : la résistance de la pièce, la vitesse de fabrication ou la qualité de la finition de surface. Et cette décision dépend de la fonction de la pièce : modèle, prototype fonctionnel, outil de fabrication ou pièce d'utilisation finale.

Au final, ces orientations ne sont pas mutuellement exclusives. Il est possible d'obtenir une combinaison d'avantages, selon la géométrie de votre pièce. Mais dans la pratique, quel que soit le type de pièces que vous imprimez, et a fortiori pour celles de grandes dimensions, il vous faut jouer avec les contraintes pour pouvoir atteindre votre objectif principal. Si la résistance est votre priorité, orientez la pièce de sorte à obtenir le résultat escompté. Si votre facteur limitant est le calendrier de production, et que la résistance et la finition de surface sont secondaires, positionnez la pièce de sorte à maximiser la vitesse d'impression.

Orientation pour la qualité de surface.

La façon dont vous positionnez la pièce en fonction de sa géométrie se répercute sur sa qualité de surface. Les pièces fabriquées avec des imprimantes à extrusion présentent des lignes de couche fines qui sont plus ou moins évidentes selon l'épaisseur de couche et la forme de la pièce. Sur les surfaces courbées, ces lignes de couche sont plus prononcées, générant un aspect « en escalier ». Si votre pièce a des surfaces courbées ou angulaires, une orientation permettant la fabrication de ces surfaces parallèlement à l'axe Z créera des surfaces plus lisses.

Orientation pour la résistance.

Tout comme l'état de surface, l'orientation de la fabrication a un impact sur la résistance de la pièce ou des fonctionnalités particulières. En règle générale, les meilleurs résultats sont obtenus en orientant la pièce de sorte que les éléments importants, nécessitant une certaine résistance ou durabilité, soient parallèles au plan de fabrication ou perpendiculaires à l'axe Z. Cela est dû au fait que les imprimantes à extrusion produisent la plus grande résistance dans ce plan.

Orientation pour la vitesse.

La position de la pièce dans la chambre de fabrication affecte la quantité de matériau de support nécessaire lors du processus de fabrication, et finit par avoir un impact sur le temps de fabrication global. En orientant votre pièce de sorte à minimiser sa hauteur Z, vous aurez besoin de moins de matériau de support, et la fabrication sera plus rapide. Nous reparlerons de la vitesse de fabrication dans la prochaine section lorsque nous examinerons les opportunités et les risques possibles associés à la réduction du temps requis pour terminer une pièce.



Ce prototype de base d'électroménager mesure presque 600 mm de large et 600 mm de profondeur (23 po x 23 po), preuve de la grande capacité de fabrication de la F770.



Conseils sup- plémentaires pour une **impression** à grande échelle réussie

Optimisation du temps de fabrication.

Il est possible d'adopter plusieurs approches pour raccourcir les délais de fabrication des pièces. Des inconvénients et des risques associés à certaines d'entre elles existent toutefois ; nous allons en discuter dans cette section.

Utilisez moins de remplissage.

La première technique consiste à choisir un remplissage moins dense. Dans l'impression 3D par extrusion, la surface extérieure de la pièce est appelée le « contour » ; l'intérieur de la pièce est composé du « remplissage », qui peut aller de peu dense à très dense.

Moins le remplissage de la pièce ou de l'outil imprimé en 3D est dense, plus le processus de fabrication sera rapide car il y aura moins de matériaux à déposer. Bien entendu, si la résistance est la principale préoccupation, la densité de remplissage devra probablement être modifiée. La meilleure solution implique d'ajuster la densité dans différentes parties de la pièce pour répondre aux besoins de conception. Les imprimantes 3D dotées de cette capacité vous permettent d'utiliser une densité élevée dans des sections où elle est requise et un remplissage moins dense lorsque ce n'est pas le cas.

Conseils supplémentaires pour une impression à grande échelle réussie

Utilisez une hauteur de coupe plus épaisse.

La deuxième méthode implique d'utiliser une hauteur de coupe plus épaisse qui fait référence à l'épaisseur de la couche extrudée. L'application d'une quantité plus importante de matériau par couche diminue le temps de fabrication. Les lignes de couche seront plus apparentes à mesure que l'épaisseur de couche augmente, mais cela importe peu si la finition de surface ou les détails fins ne sont pas importants.

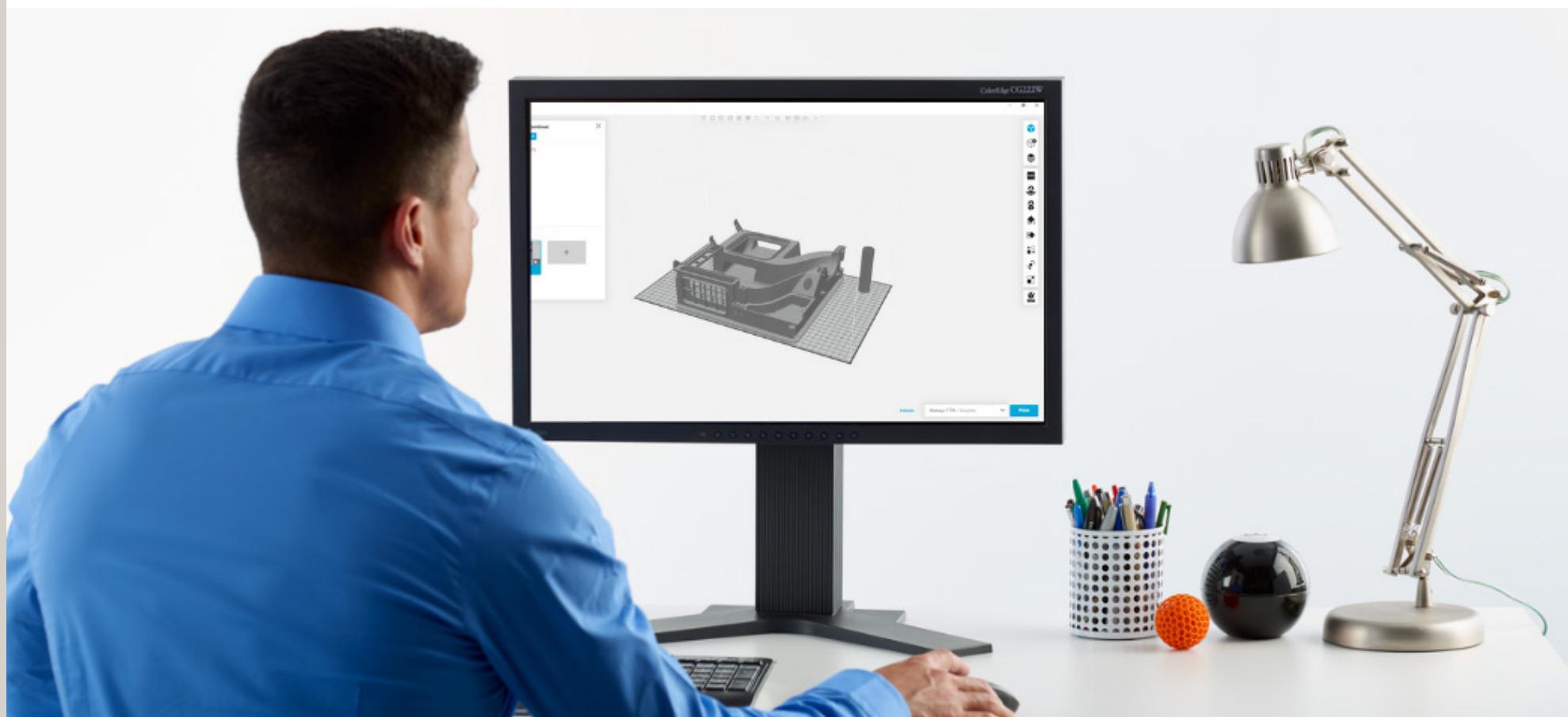
Utilisez plusieurs hauteurs de coupe pour la vitesse et l'esthétique.

En revanche, si la vitesse et l'esthétique sont des facteurs importants, l'utilisation d'une hauteur de coupe combinée réunit les meilleurs atouts des deux mondes.

Cela implique d'utiliser des couches plus épaisses sur les surfaces verticales sur lesquelles les lignes de couche sont les moins apparentes, augmentant ainsi la production. Sur les surfaces en pente ou sur lesquelles plus de détails sont requis, une coupe plus fine est utilisée pour réduire l'effet d'escalier et augmenter la qualité visuelle.

Minimisez la hauteur de pièce.

En troisième lieu, tel que mentionné dans la section précédente, vous pouvez orienter la pièce afin de minimiser sa hauteur et/ou réduire le nombre de parties non supportées ou surélevées. Cela permet d'utiliser moins de matériau de support pour renforcer ces parties et ainsi, de réduire le temps de fabrication.



Conseils supplémentaires pour une impression à grande échelle réussie



Retrait du support à la main ou par immersion.

Le matériau de support soluble est un outil très efficace qui permet l'impression de conceptions complexes avec des canaux internes, à condition que votre imprimante 3D ait cette capacité. Mais dans les parties où le support n'est pas entièrement accessible, il peut être retiré à la main bien plus rapidement qu'en immergeant la pièce dans un bain de dissolution.

Ce processus peut également être accéléré en ajoutant des couches de perforation - des couches de matériau de modèle ajoutées entre les sections du matériau de support. Les couches de perforation sont généralement employées lors d'une impression 3D avec des matériaux de support détachables (non solubles) pour faciliter le retrait. Mais elles peuvent également être utilisées avec un support soluble, généralement dans des parties où de grands blocs de matériaux sont utilisés, accélérant ainsi le temps de retrait. Bien que ce processus n'accélère pas le processus d'impression, il peut réduire le temps total requis pour fabriquer des pièces.

Conseils supplémentaires pour une impression à grande échelle réussie

Modification des paramètres par défaut - équilibre entre le risque et le rendement.

La plupart des imprimantes 3D proposent des paramètres par défaut conçus pour fournir des résultats acceptables pour des applications générales. Il peut toutefois être possible de les modifier selon la configuration de votre imprimante. Ces paramètres incluent la largeur de la trajectoire d'outil, le nombre de contours standards, le style de support et les hauteurs de coupe, entre autres. Dans les bonnes conditions, ces ajustements peuvent réduire le temps du processus de fabrication. Cet avantage s'accompagne toutefois de responsabilités potentielles.

Par exemple, la fabrication de grandes pièces peut prendre un temps considérable et, selon la fiabilité de votre imprimante, le risque qu'un problème survienne augmente avec la durée de l'impression. En outre, les ingénieurs Stratasys ont découvert que l'ajustement des paramètres de fabrication sur les fabrications de grandes pièces ne permettait de gagner que 5 % en moyenne sur le temps d'impression total. Si vous décidez de modifier des paramètres, vous devez vous demander si le risque en vaut la peine. Cela vaut-il le coup de gagner quatre heures sur une fabrication de 80 heures ? Ce peut être le cas - mais si un problème survient à l'heure 75, vous venez de perdre trois jours de temps d'impression - et vous n'allez peut-être pas respecter votre échéance de production. Il est donc important de prendre en considération le degré de flexibilité de votre calendrier.

En contraste, parmi les cas dans lesquels des ajustements peuvent être avantageux se trouvent les fabrications de production, qui se caractérisent par le besoin d'imprimer un grand nombre de pièces plus grandes. Il convient peut-être de prendre le temps d'ajuster les paramètres fichier et de faire une impression test afin de vérifier la réussite. Même si cela vous permet de gagner un peu de temps sur chaque fabrication, l'effet cumulatif sur plusieurs fabrications pourrait être très bénéfique.

En résumé, cette impression grand format est possible à condition de savoir à quoi vous allez être confronté. Étant donné que personne ne peut modifier la physique, il faut faire face aux réalités de l'extrusion du thermoplastique chaud et de la fabrication de pièces et cela peut s'avérer plus ou moins facile. Mais la bonne imprimante ne facilite pas seulement les choses ; elle vous permet d'obtenir des résultats impressionnantes en termes de taille et de qualité de vos pièces imprimées. Nous allons donc vous présenter l'imprimante 3D adaptée pour faire le travail.



Les opportunités de l'impression à grande échelle avec la F770

L'impression 3D de grandes pièces sur une échelle fiable ne fait plus partie du domaine exclusif des systèmes premium de pointe. L'imprimante 3D Stratasys F770™ offre plus de 0,35 mètre cube (13 pieds cubes) de volume de fabrication et la capacité à imprimer des pièces de 1,15 mètre de long (46 pouces). Mais la taille n'est pas le seul atout. Plusieurs fonctionnalités clés offrent des avantages précieux qui résolvent les problèmes précédemment soulevés.



Les opportunités de l'impression à grande échelle avec la F770

Capacité de fabrication généreuse

Vous n'avez pas à vous inquiéter d'être à court de matériau si vous avez un chargement de matériau plein. Les compartiments de matériaux de la F770 contiennent 3 300 centimètres cubes (200 pouces cubes) de matériau, ce qui permet jusqu'à 140 heures d'impression en continu.

Matériau de support soluble

Un matériau de support soluble efficace signifie que vos grandes pièces peuvent être aussi détaillées et complexes qu'elles devraient l'être. Il vous permet d'imprimer la pièce souhaitée et ne vous limite pas à la pièce que vous pouvez imprimer à cause d'une imprimante aux capacités moindres.

GrabCAD Print™ et logiciel Insight™

Un bon logiciel vous fournit les outils nécessaires pour obtenir les résultats escomptés. Imprimez de grandes pièces grâce à une combinaison de vitesse et d'esthétique favorable en utilisant une coupe adaptative qui ajuste automatiquement l'épaisseur de couche afin d'optimiser la production et l'apparence visuelle. Utilisez la bonne quantité de remplissage là où vous en avez besoin afin d'équilibrer la résistance de la pièce, le temps de fabrication et l'utilisation du matériau. Créez facilement des parois de stabilisation pour garantir des pièces précises. Incorporez des couches de perforation dans vos structures de support pour un retrait manuel et un temps de fabrication plus rapides.

Trois épaisseurs de couches

Exploitez la flexibilité pour adapter les grosses pièces à la vitesse ou aux détails grâce à plusieurs options d'épaisseur de couche. Ou faites confiance à la capacité de coupe adaptative pour bénéficier d'une combinaison optimisée des deux.

Chambre de fabrication entièrement chauffée

Un four de fabrication hermétique et la technologie FDM® durable garantissent un profil de température uniforme sur tout le volume de fabrication. Vous fabriquez de grandes pièces qui ne se déformeront et ne se courberont pas ; ainsi, la pièce que vous modélez en CAO est bien celle qui sort de l'imprimante.

Les opportunités de l'impression à grande échelle avec la F770

Lorsqu'il est question d'applications, la valeur de la F770 passe au travers de plusieurs secteurs, notamment l'automobile, l'aérospatiale, l'industrie lourde et l'agriculture, entre autres. Le prototypage de panneaux de carrosserie n'est qu'un exemple de cas d'utilisation typique pour les automobiles et les véhicules de loisir. De la même façon, il est possible de créer des maquettes de composants de siège et de cabine d'avion avec une efficacité supérieure à celle des méthodes de prototypage traditionnelles. Les fabricants de biens de consommation tels que ceux qui fabriquent des adoucisseurs d'eau et d'autres dispositifs profitent également de la capacité des imprimantes 3D grand format sur la base de la taille de leurs produits.

L'outillage est une application particulièrement favorable dans plusieurs de ces secteurs. Généralement grands et lourds, ces outils peuvent être rendus plus légers en remplaçant le métal par du plastique dans les bonnes conditions. Les outils imprimés en 3D peuvent également être facilement personnalisés et rendus plus ergonomiques pour la sécurité et le confort de l'employé.

Il n'est pas impossible d'atteindre ces objectifs avec des imprimantes 3D plus petites. Il vous suffit de fabriquer les pièces en sections et de les assembler, à condition que votre imprimante soit suffisamment précise pour le faire. Cette procédure requiert un temps de conception et un traitement post-impression mieux anticipés. Mais c'est un temps précieux que la plupart des fabricants ont du mal à trouver.

La F770 vous permet d'éviter ce délai et cet effort. Elle évite d'avoir à se cantonner à un statu quo plus lent et plus onéreux d'usinage de grands prototypes et de fixations d'outillage ou de perçement de pièces avec des imprimantes plus petites. Pratiquement tous les fabricants qui traitent des composants et des outils plus grands peuvent profiter des capacités de la F770.

Cette aile de voiture peinte imprimée en 3D illustre l'une des nombreuses applications pour grandes pièces offertes par la F770.



Il est temps de prendre de grandes décisions

Si votre équipe et vous avez déjà de l'expérience dans l'impression 3D fiable, vous comprenez l'impact positif qu'elle peut avoir sur votre calendrier de production et votre budget. Maintenant, posez-vous cette question : et si vous pouviez imprimer en 3D des pièces encore plus grandes que celles que vous fabriquez actuellement - quelles opportunités s'offriraient à vous ?

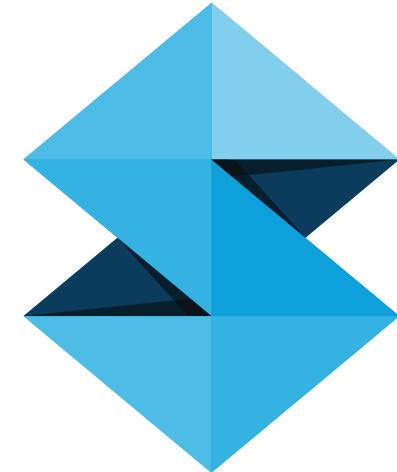
Qu'en est-il si vous n'avez pas encore adopté l'impression 3D ? Il vous suffit de déterminer si la fabrication de grands outils et prototypes, en moitié moins de temps et à un coût inférieur, vaut la peine. De nombreuses preuves sont disponibles et soutiennent la valeur de l'impression 3D en tant que complément en termes d'économies de coûts et de temps aux approches de la fabrication existante. Si la fourchette de prix des imprimantes 3D grand format actuelles vous a freiné dans l'adoption de la fabrication additive, la F770 saura vous convaincre.



Il est temps de prendre de grandes décisions

L'impression 3D à grande échelle, fiable, est la mission principale de la F770. Elle a été conçue pour répondre à ces besoins ; ainsi, pratiquement tout le monde peut lancer une tâche d'impression avant de retourner à ses autres activités. Grâce à son prix abordable, et aux économies de temps et de coûts qu'elle permet, elle rend accessible l'impression 3D grand format fiable.

Découvrez comment la F770 peut vous aider à développer vos activités. Pour en savoir plus, [contactez-nous](#) dès aujourd'hui ou visitez la page de l'imprimante F770 à l'adresse Stratasys.com.



États-Unis - Siège
7665 Commerce Way
Eden Prairie, MN 55344, États-Unis
+1 952 937 3000

EMEA
Airport Boulevard B 120
77836 Rheinmünster, Allemagne
+49 7229 7772 0

ISRAËL - Siège
1 Holtzman St., Science Park
PO Box 2496
Rehovot 76124, Israël
+972 74 745 4000
stratasys.com
Certification ISO 9001:2015

ASIE PACIFIQUE
7th Floor, C-BONS International Center
108 Wai Yip Street Kwun Tong Kowloon
Hong Kong, Chine
+ 852 3944 8888



CONTACTEZ-NOUS.
www.stratasys.com/fr/contact-us/locations

