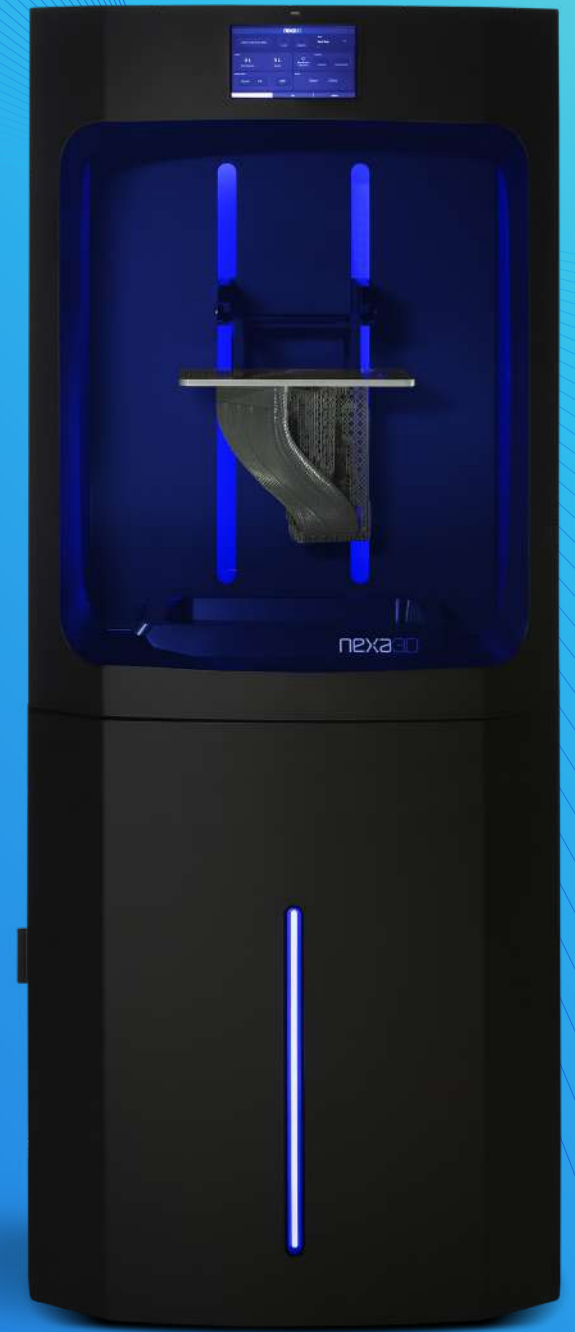


nexa3D®

neofab*

Design Guide Nexa3D Impression 3D ultra-rapide

Imprimantes 3D industrielles NXE 400Pro et NXE 200Pro





Contenu

Vue d'ensemble	1
Introduction	2
Contexte technologique	2
Solutions d'impression 3D Nexa3D	3
Solutions de post-traitement Nexa3D	4
Conseils de conception pour l'impression 3D LSPc	8
Préparation des fichiers et des impressions	16
Résumé de conception et d'impression 3D LSPc	23



À propos de Nexa3D

Nexa3D est constituée de passionnés en fabrication additive qui s'engagent à numériser durablement la chaîne d'approvisionnement mondiale.



2.5x plus grand
Volume
d'impression



6.5x plus performant
Vitesse d'impression



Large gamme
Sélection de
matériaux

Nexa3D est une entreprise américaine avec la volonté de proposer des outils de fabrication additive extrêmement performants. En effet, la particularité des produits du fabricant est de pouvoir imprimer des pièces d'une grande qualité avec une rapidité d'impression inégalée.



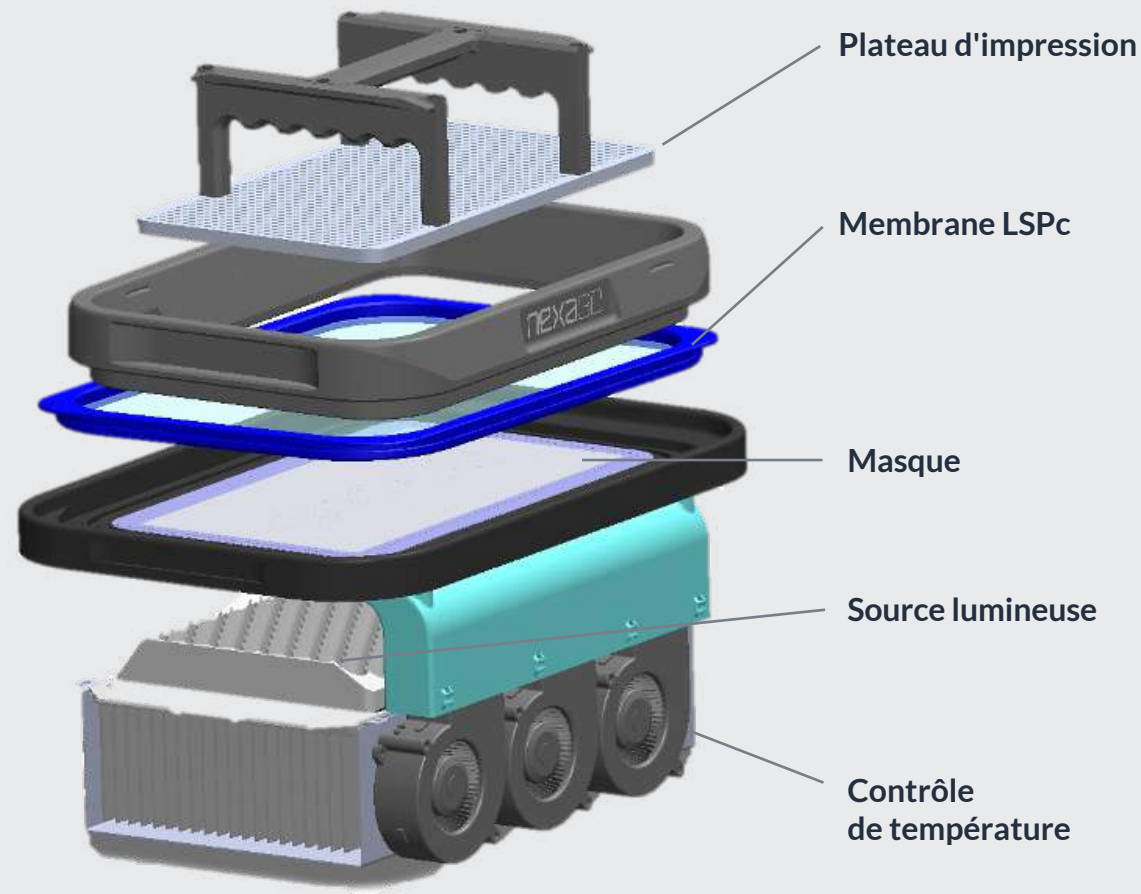
Technologie LSPc®

Le processus d'impression Nexa3D

La technologie LSPc® de Nexa3D convertit la résine liquide photopolymère en plastique structural à l'aide d'ultraviolets (UV). La membrane, combinée au Light Engine et à l'écran LCD 4K, fournissent aux utilisateurs une solution de production performante. En effet, elle est idéale pour passer rapidement de la phase d'itérations à celle de production.

Le logiciel NexaX optimise chaque couche pour des impressions ultra-rapides et l'assurance d'une qualité constante. Les pièces obtenues possèdent une qualité de surface exceptionnelle et des propriétés isotropiques inégalées sur les autres plateformes du marché.

De nombreuses entreprises et secteurs d'activités du monde entier profitent des solutions Nexa3D au quotidien. Nous pouvons y retrouver les biens de consommation, la dentisterie, l'outillage, l'orthopédie, l'automobile, la recherche scientifique, l'électronique, les loisirs, le divertissement et bien d'autres. Les utilisateurs peuvent donc exploiter les avantages des solutions Nex3D pour accélérer la mise à disposition de produits sur le marché.





Solutions d'impression Nexa3D ultra-rapides

De la conception à l'impression en un temps record



	NXE 200Pro	NXE 400Pro
Volume d'impression	8.5L 275 x 155 x 200 mm	16L 275 x 155 x 400 mm
Technologie	LSPc	LSPc
Taille du pixel	76.5 µm	76.5 µm
Résolution maximale	4K (3840 x 2160)	4K (3840 x 2160)
Temps d'impression pour 27 pièces*	29 min	29 min
Taille de l'imprimante 3D	710 x 710 x 1675 mm	710 x 710 x 1675 mm
Conditionnement des matériaux	Bidon de 5kg	Bidon de 5kg

*Calculé pour un fichier de connecteur à 3 branches en utilisant une hauteur de couche de 200 microns et la résine x45.

Solutions de post-traitement

Nettoyage et curing automatisés

Nos solutions de post-traitement garantissent des propriétés mécaniques cohérentes et une performance à toute épreuve.

Série NXE

Le xWASH et le xCURE de Nexa3D constituent une puissante combinaison de post-traitement. Le xWASH permet de traiter l'entièreté du plateau de fabrication. Le xCURE peut polymériser plusieurs plateaux simultanément pour une excellente précision dimensionnelle, une meilleure intégrité structurelle et une pièce qui atteint ses propriétés maximales.





Généralités

Considérations

Thermiques

Lors de la conception des pièces pour la technologie LSPc de Nexa3D, il faut tenir compte des contraintes physiques des pièces. Les conseils de conception partagés par Nexa3D sont similaires au moulage par injection, puisque la résine subit une transformation de phase et un rétrécissement de 1-2 %, comme un thermoplastique qui se solidifie dans un moule.

Le procédé de fabrication LSPc crée des contraintes entre les couches qui peuvent occasionner des déformations. Ce guide résume les conseils de mise en œuvre pour limiter ce phénomène connu.

La photopolymérisation active le principe exothermique, ce qui occasionne des sur-polymérisations sur l'axe XY. Le logiciel NexaX optimise la vitesse d'impression pour aider à contrôler la température.

Préparation pour l'impression

Les premières couches sont intentionnellement sur-polymérisées pour assurer l'adhésion au plateau et seront légèrement sur-dimensionnées en XY. Cela impacte seulement les supports et si le projet est sans support, Nexa3D recommande d'ajouter un chanfrein de 1 à 2 mm sur les bords de la surface de base.

Cela permet de conserver les tolérances dimensionnelles des éléments imprimés et de les retirer plus facilement du plateau. Chaque couche est sur-polymérisée sur la précédente avec une valeur maîtrisée par le slicer en pourcentage.

Post-traitement

Le nettoyage de la résine non polymérisée sur la pièce peut être difficile selon la complexité de la pièce (parois, fines, cavités).

Concevoir la pièce intelligemment avec des nervures permet d'éviter les déformations lors des phases de nettoyage et de curing.

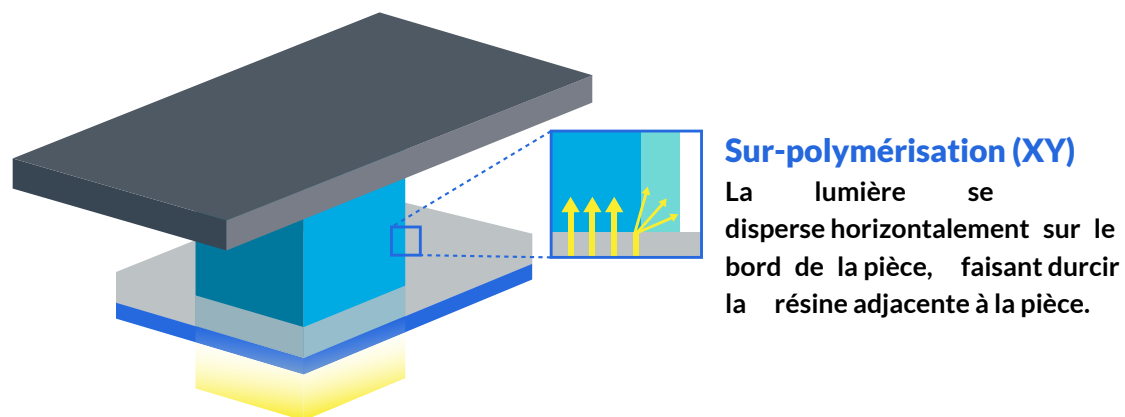
Post-traitement

Sur-polymérisation des parois pleines et sur-polymérisation avec des cavités

Les résines utilisées dans les procédés tels que le LSPc ne sont pas complètement opaques, afin que la lumière pénètre à travers les zones les plus minces, ce qui déclenche un sur-polymérisation. Ces effets ne sont pas problématiques dans la plupart des cas, sauf si les pièces sont très petites ou si vous essayez d'obtenir des tolérances très serrées dans votre conception. En comprenant ces deux phénomènes, vous pouvez facilement les prendre en compte dans votre conception et votre montage.

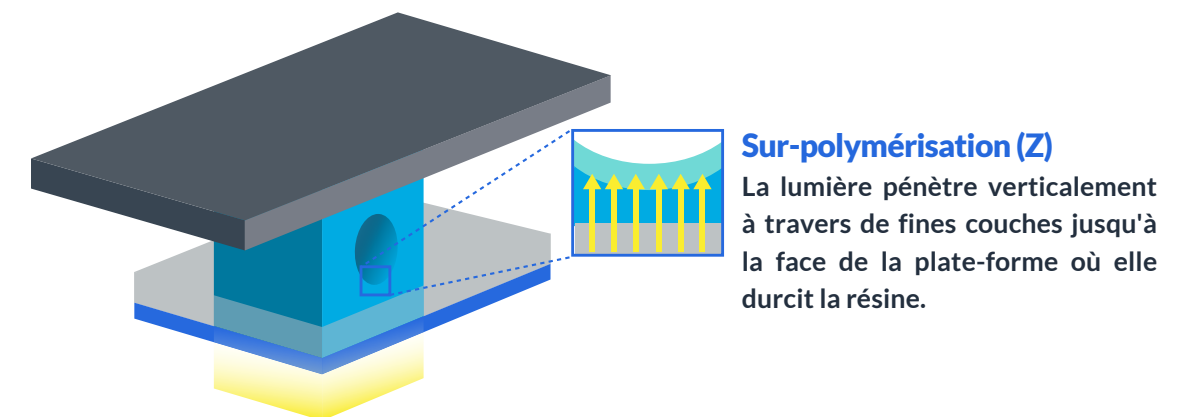
Sur-polymérisation sur zone plane (axe XY)

La sur-polymérisation se produit lorsque le Light Engine durcit la résine de 0,01 à 0,05 mm au-dessus de la membrane. La diffusion est principalement causée par les colorants et les additifs de la résine, les facteurs de correction diffèrent donc selon le matériau. La distorsion augmente avec le temps d'exposition et dépasse généralement 0,05 mm sur les couches de base.



Sur-polymérisation avec des cavités (axe Z)

La sur-polymérisation initiée par le Light Engine provoque un durcissement supplémentaire de la résine. Cet effet est nécessaire pour obtenir l'adhésion couche à couche, cependant la photopolymérisation par transparence entraîne un overcuring du matériau sur l'axe Z. À savoir que les matériaux haute résolution ont une plage de curing entre 0.02 et 0.05 mm et d'autres plus transparents, seront de l'ordre de 1 mm.



Voxeliser

Les modèles imprimés sont exprimés en tant que voxels :

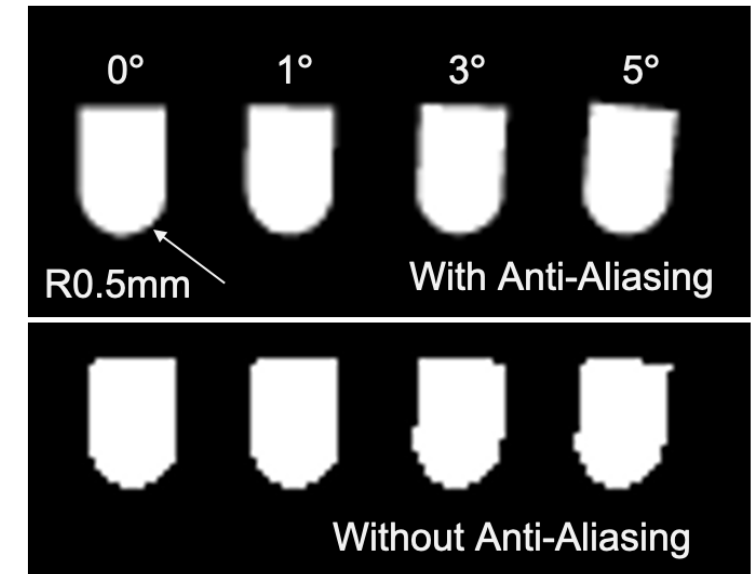
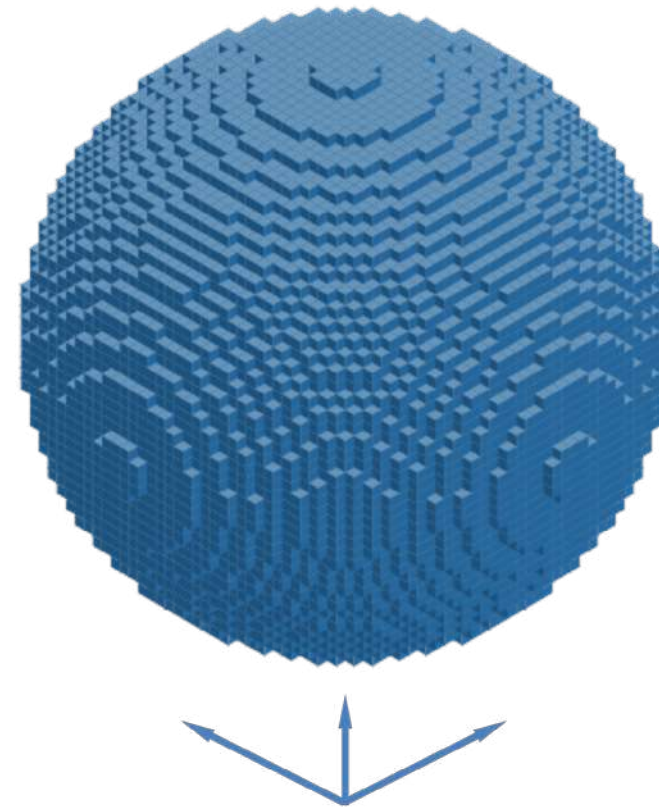
- Résolution XY = taille des pixels du masque
- Résolution Z = hauteur de la couche
- Anti-crénelage appliqué aux bords XY par défaut

Conseils de conception

- Concevoir en tenant compte de l'orientation de la pièce
- Utilisez des textures de surface et des formes organiques
- Visez une taille d'élément > 5 voxels.

Comment y faire face ?

- Orienter la pièce dans un repère orthonormé ou l'orienter avec un angle supérieur à 10° sur n'importe quel axe.
- Réduire la hauteur de la couche pour minimiser l'effet d'escalier, ou pour une meilleure résolution en Z



Design guide

Tout comme pour le moulage par injection ou d'autres processus dans l'impression 3D, il est important de garder la faisabilité du projet.

Ces directives de conception vont vous permettre d'obtenir les meilleurs résultats possibles et tirer parti des capacités ultra rapides des imprimantes Nexa3D.

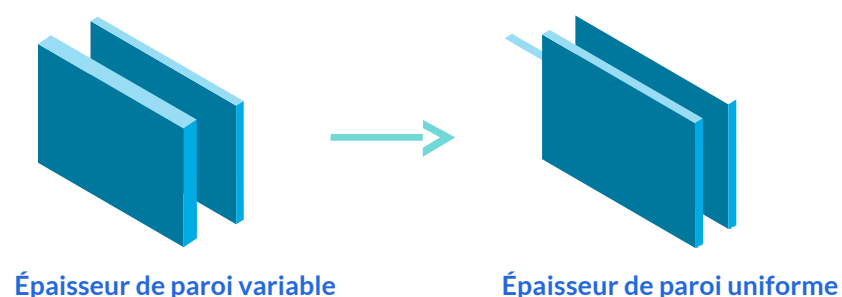
Design guide

Épaisseur des parois

Les parois de 1 à 5 mm s'imprimeront mieux et résisteront aux forces exercées au niveau de la membrane lors de l'impression et au retrait des supports. Des parois fines telles que 0,3 mm sont aussi possibles avec une orientation verticale.

Les parois plus fines que 0,8 mm peuvent être saturées pendant l'étape de nettoyage, il faut donc faire attention à ne pas prolonger cette étape. Les contacts entre la pièce et les supports doivent avoir une épaisseur de paroi inférieure à 0,5 mm.

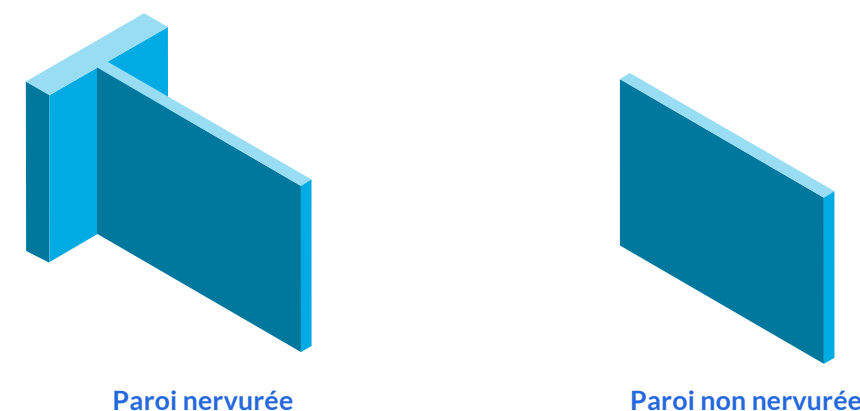
Les parois trop épaisses peuvent empêcher un curing complet ce qui affecte la qualité de la pièce. Les pièces épaisses ou les parois supérieur 25 mm peuvent être imprimées à des vitesses plus lentes afin de contrôler la température et le rétrécissement.



	Possible
Parois imprimées à même le plateau	0.5 mm
Parois imprimées avec un renfort	0.3 mm

Éléments sacrificiels pour le maintien des pièces

Afin de maintenir la forme pendant la phase de curing, il est conseillé de modéliser un élément sacrificiel d'aspect 25:1. En d'autres termes, un mur de 1 mm doit comporter des nervures espacées de 25 mm. La hauteur des nervures augmente l'épaisseur effective du mur. Utilisez donc une nervure de 1 mm de haut pour une portée de 50 mm et une nervure de 3 mm pour une portée de 100 mm.



	Recommandé
Paroi	1-5 mm, uniforme, 8:1 aspect ratio
Espacement	~25:1 ratio (c'est à dire pour une paroi d'1mm, placez un élément sacrificiel tous les 25 mm)

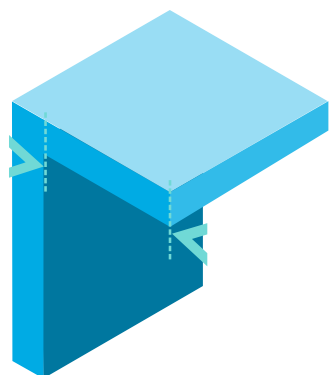


Design guide

Porte-à-faux horizontaux et ponts

Porte-à-faux horizontaux

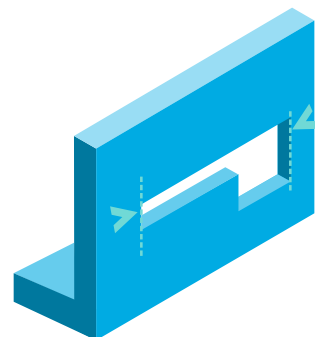
Les portes-à-faux horizontaux sont toutes les parties qui sont parallèles au plateau, non supportées. Elles sont courantes et ne doivent pas être imprimées sans support pour éviter toute déformation (au delà de 2mm).



Porte-à-faux à 90° : 3 mm

Ponts

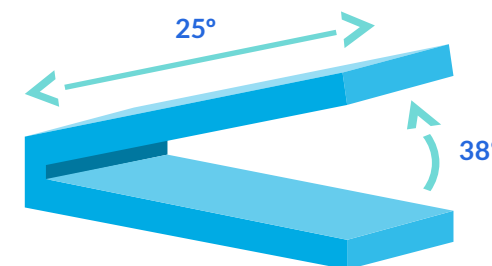
Les surfaces horizontales non supportées peuvent être jusqu'à deux fois plus longues que la surface verticale. Cela s'applique également au rayon d'influence du support (utilisez un rayon d'influence de 1,5 mm pour les surfaces horizontales à 0,1 mm). Les portes-à-faux horizontaux allant jusqu'à 20 mm peuvent être imprimées avec une légère perte dimensionnelle.



Distance entre les ponts : 20 mm

Porte-à-faux d'angle

Un porte-à-faux d'angle s'étend dans une direction autre que parallèle au plateau. Si l'angle est inférieur à 30°, des supports doivent être utilisés pour garantir la conformité de l'impression. Sinon, les angles <math><30^\circ</math> risquent de provoquer une délamination ou un décollement.



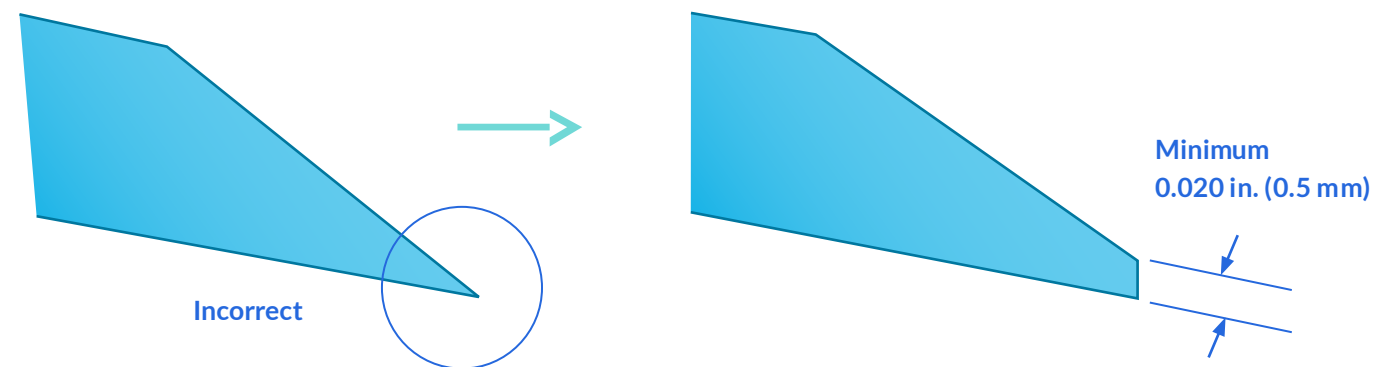
Angle de porte-à-faux non soutenu : >30° minimum

	Recommandé	Possible
Porte-à-faux horizontaux	< 2 mm	Jusqu'à 4 mm
Ponts	<5 mm	<20 mm
Porte-à-faux d'angle	>30 deg	>5 deg

Design guide

Angles fins et bords effilés

Les bords effilés sont des éléments qui se rétrécissent jusqu'à atteindre zéro. Une bordure effilée doit être épointée à 0,3 mm ou plus, sinon vous risquez d'obtenir une pièce ondulée lors du post-traitement.



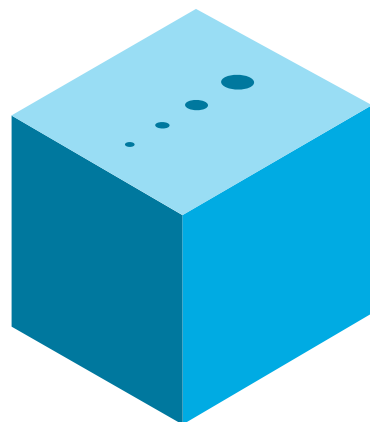
	Recommandé	Accepté
Pointe	> 0.3 mm	> 0.15 mm
Pour les applications de polissage par vibration	>1.5mm	>1.0mm

Design guide

Trous

Diamètre minimum du trou

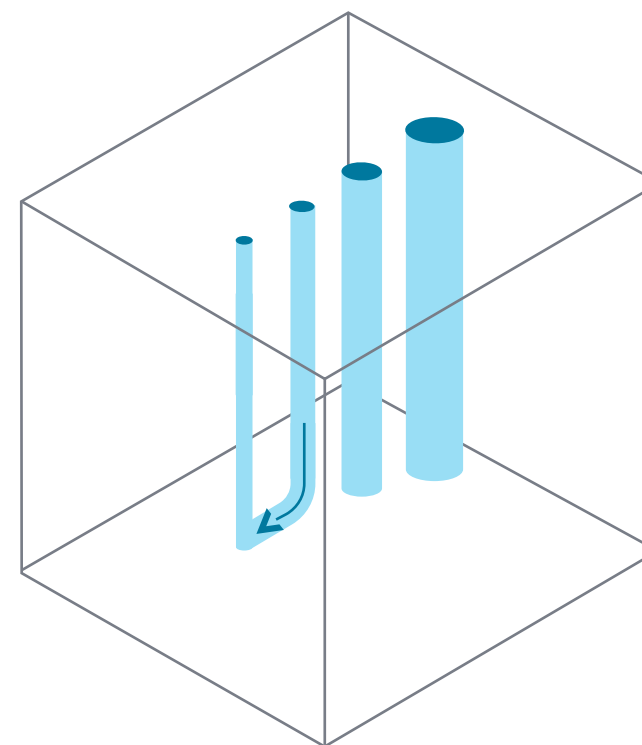
Les trous d'un diamètre inférieur à 1,0 mm risquent de se fermer pendant l'impression en raison du passage de la résine (suivant viscosité de la résine). Des trous plus grands peuvent être nécessaires pour les résines claires. Il est possible d'en réaliser de plus petits lorsqu'ils sont orientés verticalement. Leur nettoyage peut s'avérer difficile, évitez donc les trous borgnes. Le lavage avec un jet sous pression peut s'avérer idéal pour nettoyer la résine non polymérisée.



	Recommandé	Possible avec un nettoyage adapté
Taille des trous verticaux	> 0.8 mm	> 0.3 mm
Taille des trous non verticaux	> 1 mm (résine opaque) > 2 mm (résine clear)	> 0.6 mm
Profondeur du trou borgne	< 3x le diamètre	< 8x le diamètre
Longueur du trou traversant	< 8x le diamètre	< 25x le diamètre

Trous borgnes

La profondeur des trous borgnes est limitée à 3 mm de diamètre. Si vous souhaitez réaliser des trous plus profonds, Nexa3D recommande d'utiliser une seringue. Dans la mesure du possible, ajoutez des astuces de conception pour faciliter le nettoyage (voir ci-dessous).

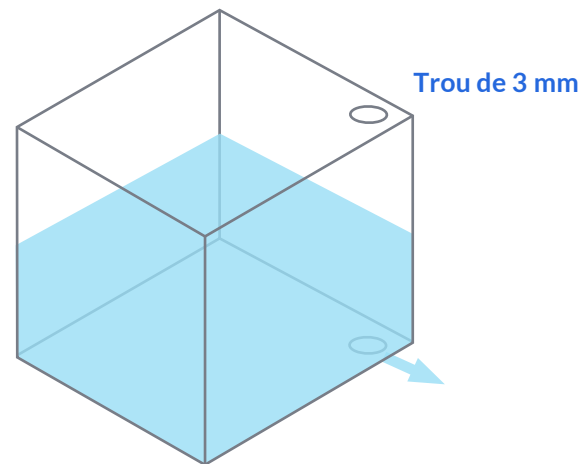


Design guide

Géométrie creuse et effet de succion

Corps creux

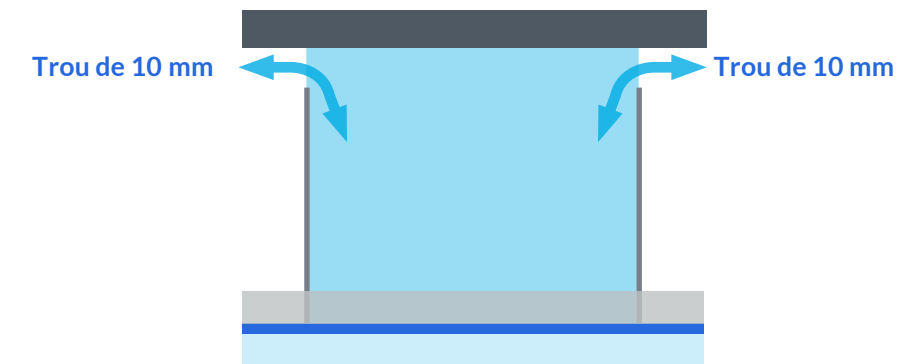
Les trous de drainage sont nécessaires dans le cas d'un corps creux et fermé. Il est utilisé pour permettre à la résine d'être évacuée. Utilisez au moins 2 trous de 3 mm de diamètre ou un seul de 5 mm pour permettre l'évacuation de la résine (si la place le permet). Il est préférable de placer les zones où la résine et le solvant s'écouleront naturellement.



Effet de succion

Si un élément en forme de coupole est imprimé face à la membrane, à l'extérieur de la cuve, la résine sera aspirée à chaque couche et une pression négative serait exercée sur la pièce et pourrait l'endommager.

NexaX permet d'ajouter des trous d'évacuation coniques dans la pièce et de fabriquer les bouchons correspondants pour combler les trous coniques. Le trou doit être dimensionné en fonction de la taille du volume piégé.

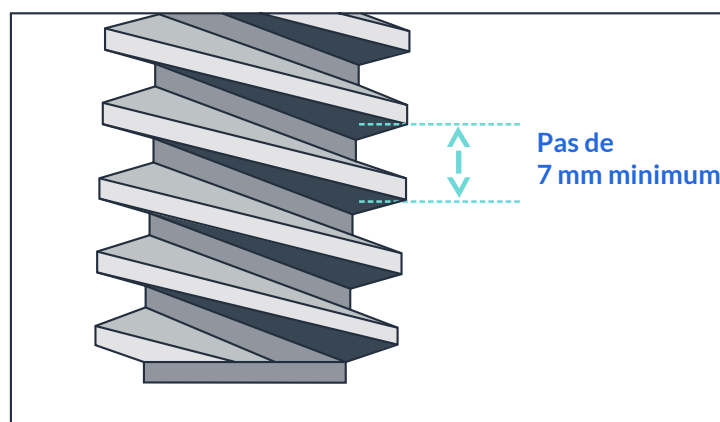


Design guide

Filetages, inserts et systèmes de fixation

Filetages

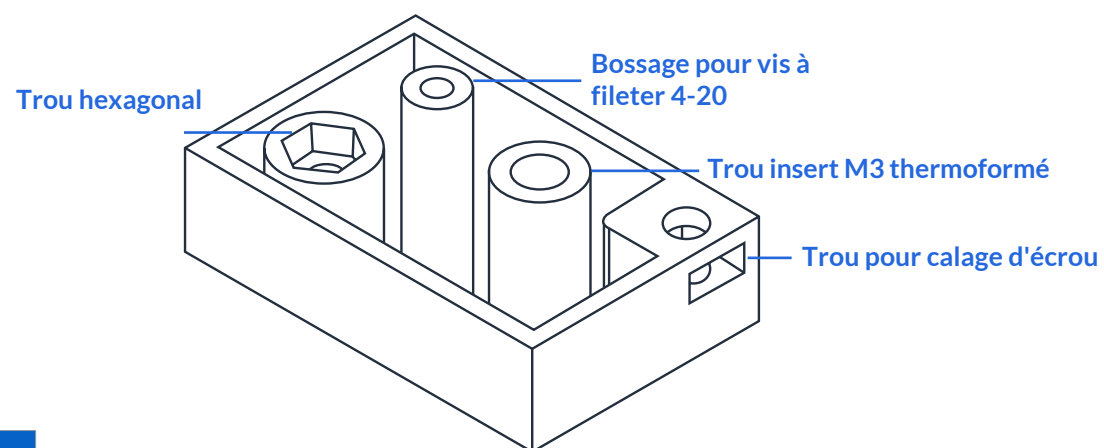
Les filetages comme ceux utilisés pour les bouchons de bouteilles sont facilement imprimables avec la technologie LSPc. Ils doivent être imprimés avec un axe perpendiculaire au plateau pour éviter les défauts dus aux supports. Les filetages mécaniques sont fonctionnels jusqu'à la taille M4 ou la série US No.8, mais le curing peut affecter la forme du filetage et causer des frictions. Il est conseillé de poursuivre le filetage à l'aide d'un taraud ou d'une filière. Ces filetages ne sont pas optimaux pour des fixations répétées.



	Recommandé	Possible
Taille du filetage	>M10x1.5 >3/8-16 UN	>M4x0.7 >#8-32 UN

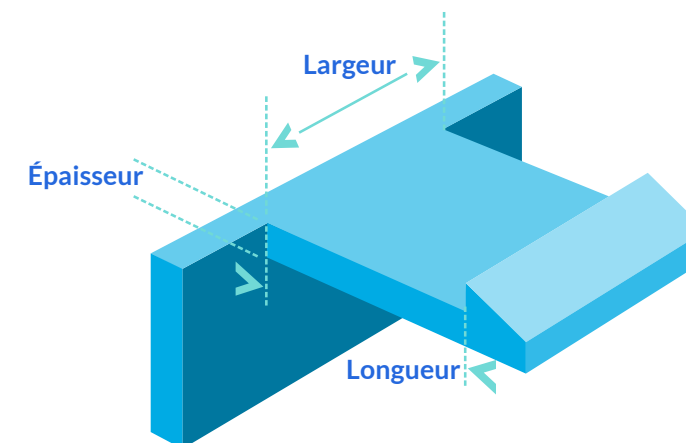
Fixation avec des boulons et des vis en métal

Lors de la fixation à l'aide de boulons et de vis, il est recommandé d'utiliser un insert métallique tel qu'un écrou hexagonal, un insert thermodurcissable ou une pièce d'écartement pour éviter de trop solliciter le plastique. Les inserts thermodurcissables sont mieux installés avant la post-cuisson. Si vous utilisez une vis de filetage conçue pour être vissée dans un matériau thermoplastique, choisissez l'xABS3843 ou le xPP, sinon la vis risque de fissurer le bossage.



Clips de fixation

Les clips de fixation doivent être conçus en fonction de la résine utilisée. Pour les matériaux souples, une forte épaisseur fonctionne, là où les matériaux rigides nécessitent une plus petite épaisseur. Il faut donc veiller à garder une longueur et une épaisseur maintenues en dessous de 50% de l'allongement du matériau.

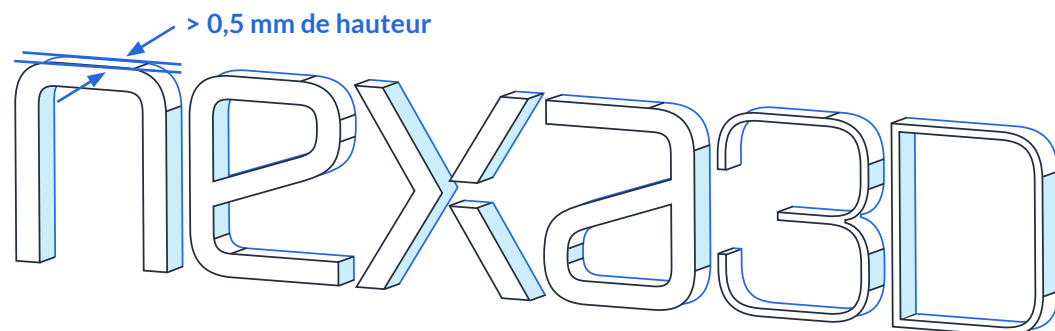
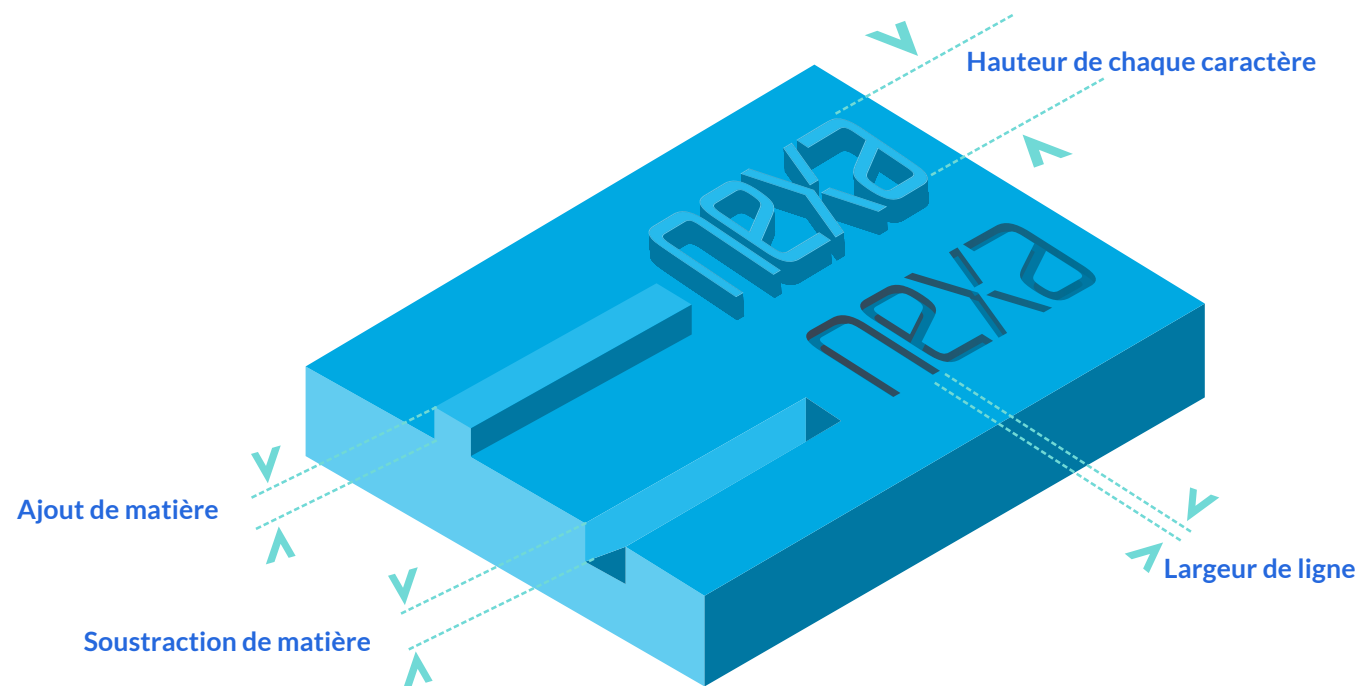


Design guide

Intégration du texte, gravure et relief

Le texte et autres ajouts de surface peuvent être réalisés par ajout ou soustraction de matière (image à droite). Pour la plupart des polices, la hauteur du texte doit être supérieure à 4 mm. Pour une meilleure lisibilité, utilisez une hauteur ou une profondeur égale à la largeur de ligne des caractères.

Évitez les polices calligraphiques ou les petits textes car l'espacement est trop petit. Si vous réalisez une soustraction de matière sur les premières couches restez dans la plage de taille recommandée et utilisez des bords arrondis ou biseautés.



	Possible	Recommandé
Hauteur du caractère	> 2.5 mm	>4mm
Hauteur / profondeur	>0.25 mm	>0.5mm, ou égale à la largeur de la ligne
Largeur de ligne	>0.25 mm	>0.4 mm

Préparation des fichiers et des impressions

Après la préparation de la CAO, il est important de préparer votre fichier et votre configuration pour profiter de la vitesse de la technologie LSPc et des meilleurs optimisations pour d'excellents résultats.



Préparation des fichiers et des impressions

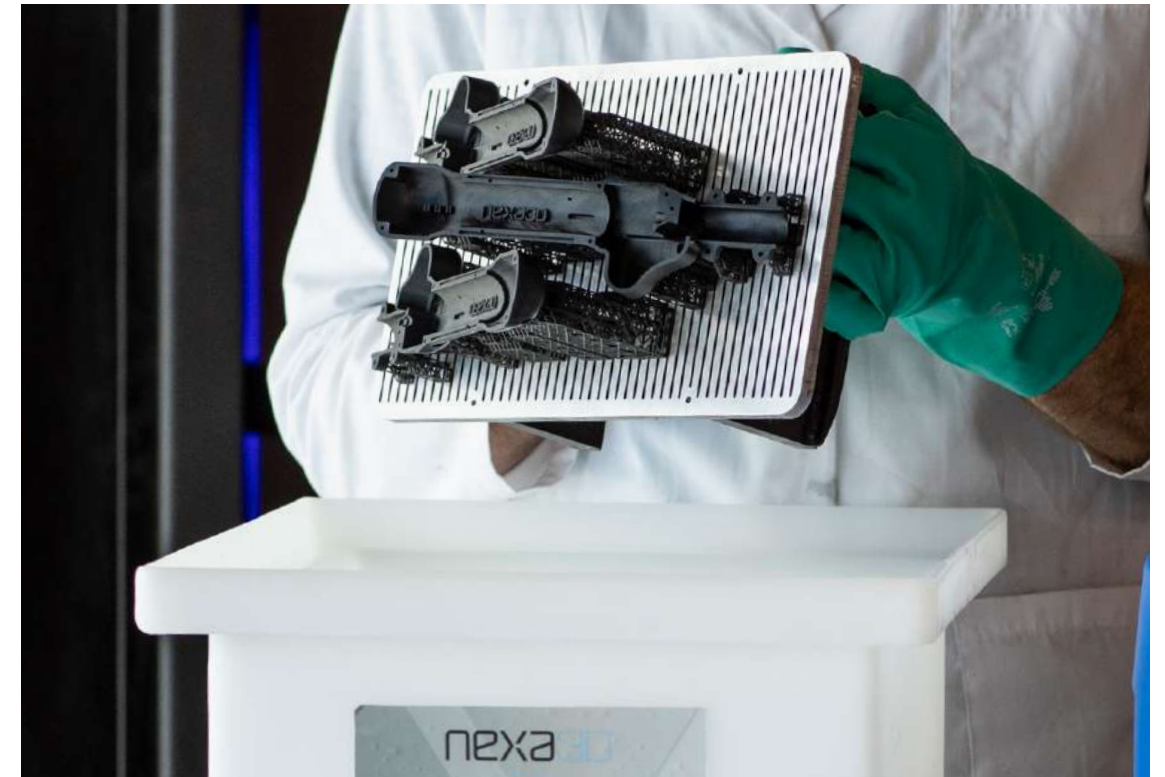
Orientation et supports

Le fait de surélever la pièce avec des supports permet d'éviter les déformations causées par la sur-polymérisation. Assurez-vous qu'il y ait des supports à tous les points les plus bas. Pour les plus grandes surfaces, Nexa3D conseille d'utiliser une densité de support plus élevée ainsi qu'une taille de cellule plus petite.

Lorsque les surfaces sont orientées entre 30 et 60°, les paramètres par défauts sont les plus optimisés. En général, la densité peut être réduite à mesure que l'angle de la surface supportée augmente.

Placez les supports sur des surfaces à partir desquelles ils peuvent être facilement retirés et poncés. Évitez de mettre des supports sur les surfaces qui doivent garder un aspect esthétique.

NexaX vous donne la liberté de configurer entièrement les paramètres de support et de modifier les emplacements ainsi que la taille des points de contact, individuellement. Vous pouvez également visualiser plusieurs configurations dans un seul projet et valider la meilleure version avant de lancer votre impression.

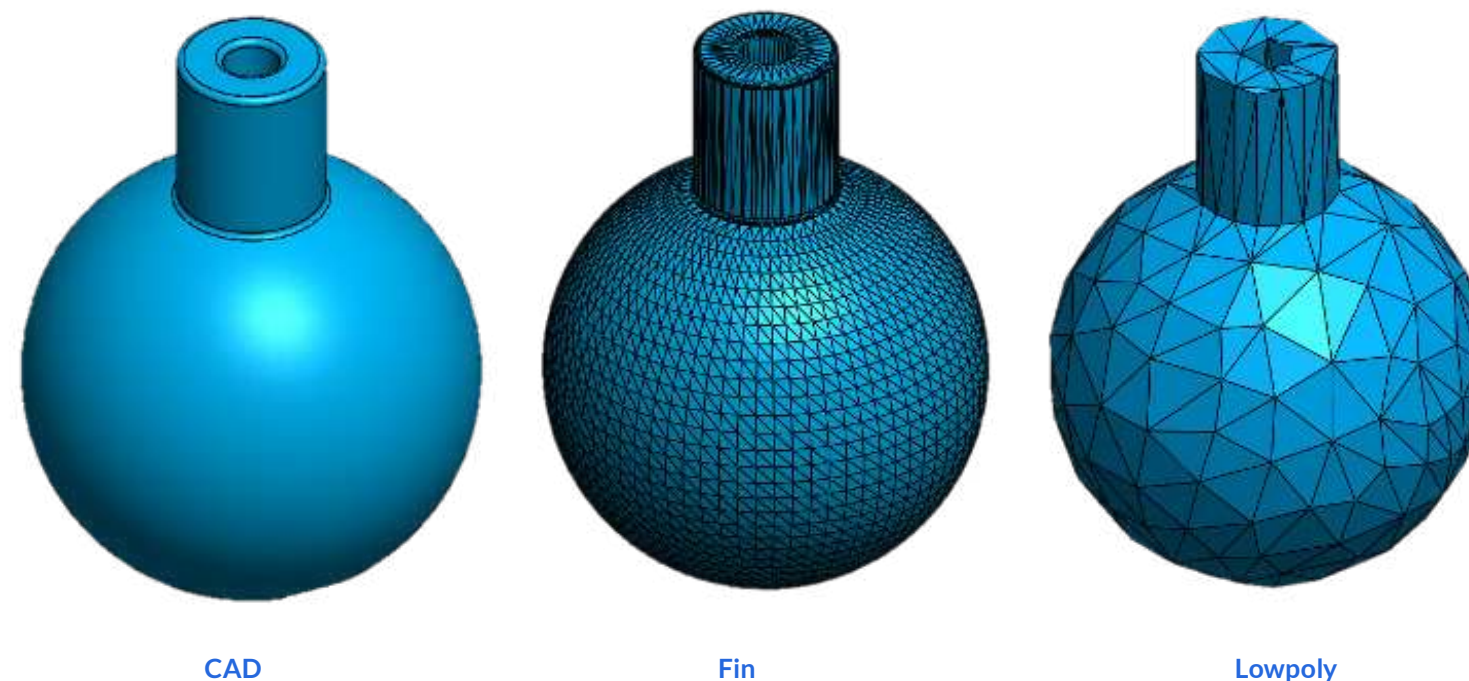


Préparation des fichiers et des impressions

Préparation des fichiers

NexaX utilise le format .stl pour la préparation du fichier. La taille du maillage peut avoir un impact sur l'apparence de la pièce. La taille des facettes à un impact direct sur l'aspect visuel. Nexa3D recommande d'exporter la CAO native au format .stl avec une tolérance de déviation de 0,05 mm et une tolérance d'angle de 5 degrés (pour vos exports).

Ces tolérances peuvent être augmentées à 0.2 mm et 10 deg sur des modèles complexes où la précision dimensionnelle n'est pas critique. Les modèles plus grossiers, peuvent avoir un aspect final moins qualitatif dû aux facettes. NexaX 2.0 donne un aperçu du temps d'impression et de la l'utilisation des matériaux. Vous pouvez également utiliser le curseur pour visualiser la façon dont les pièces vont s'imprimer.



	Recommandé
Tolérance de déviation	0.05 mm
Tolérance d'angle	5 degrés

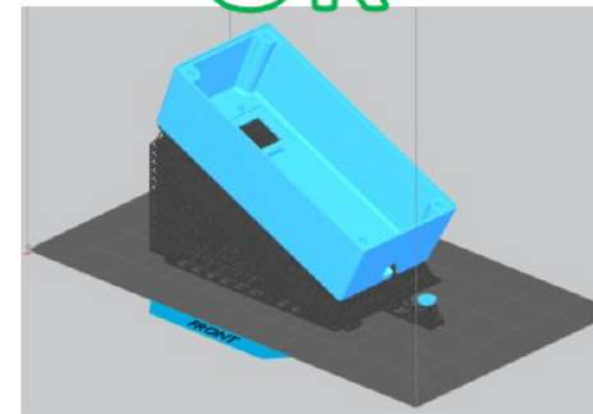
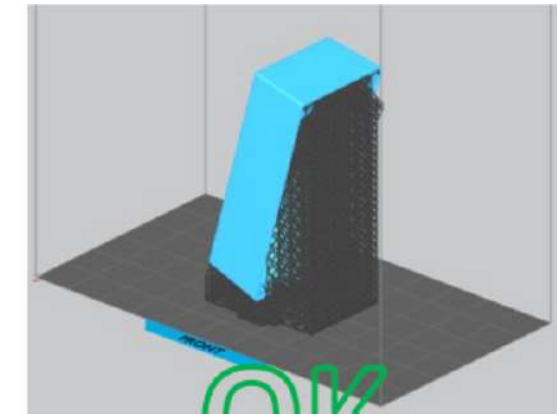
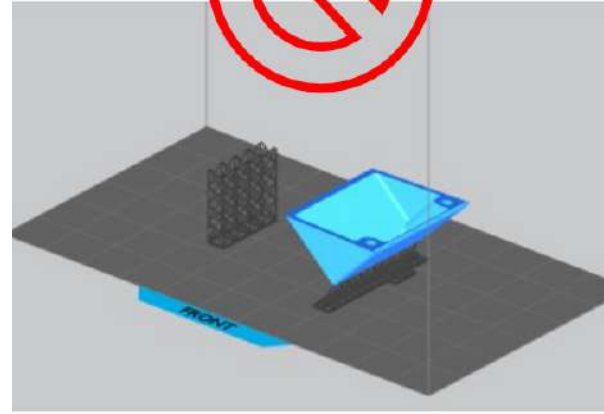
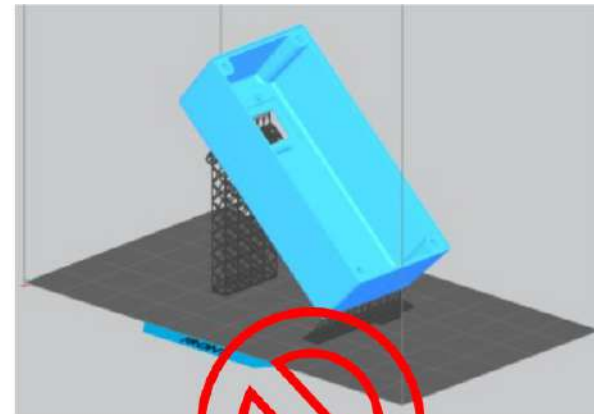
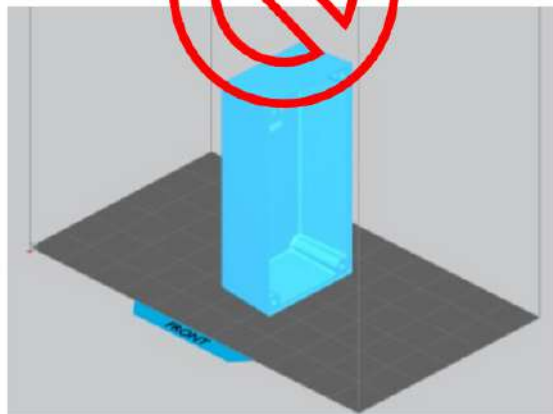
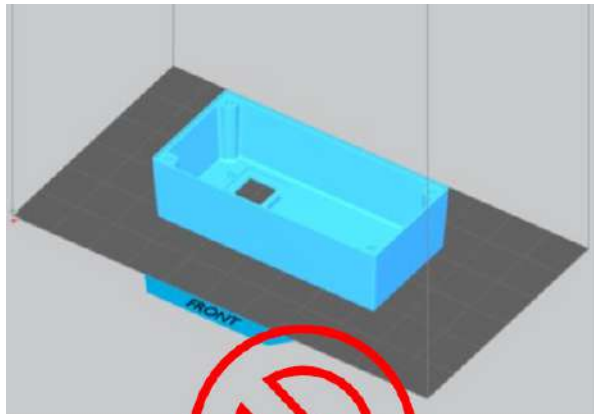
Préparation des fichiers et des impressions

Orientation et génération des supports

Orientez la pièce pour éviter l'effet de succion qui augmente les contraintes et peut entraîner une moins bonne qualité de la surface. Par exemple, si vous imprimez une boîte, orientez la pièce de manière à ce que les parois ne soient pas parallèles au plateau.

Si vous ne pouvez pas éviter les effets de succion, ajoutez des trous de purge. La géométrie en angle est instable en raison des forces du fluide de résine pendant l'impression et nécessite des supports supplémentaires.

Choisissez une orientation qui assure une exposition constante d'une couche à l'autre. Ajoutez un trou de purge si l'effet de succion ne peut être évité, par exemple pour maintenir les supports hors des surfaces de positionnement.



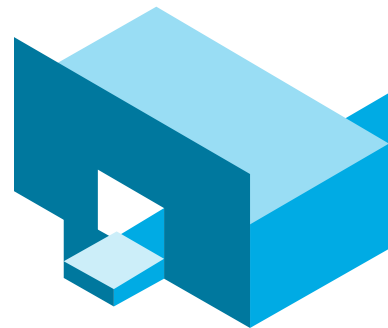


Préparation des fichiers et des impressions

Orientations, emboîtements et uniformité dans les couches

Pièces d'assemblage

Si vous imprimez des pièces d'assemblage, il est préférable de faire correspondre les orientations pour obtenir le meilleur ajustement. Nexa3D conseille de placer les pièces d'assemblage loin du plateau pour plus de précision.

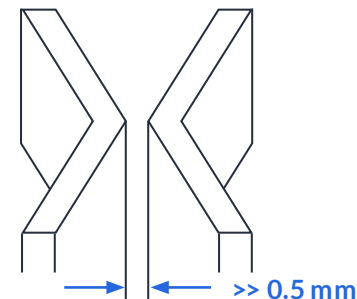


L'espacement

L'espacement est la distance entre deux composants d'un assemblage ou de deux pièces sur le plateau.

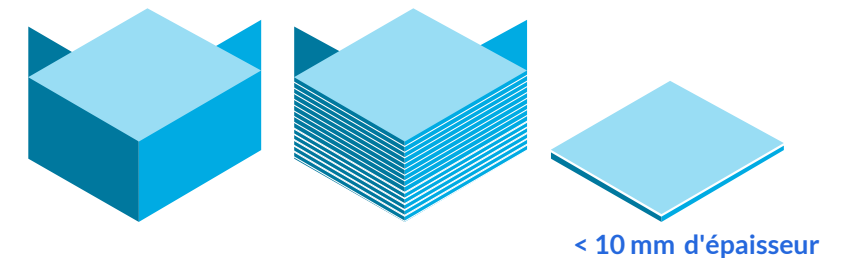
Il est important de s'assurer que vos pièces et assemblages sont correctement espacés pour laisser assez de place pour l'impression et de garantir la bonne fonctionnalité de la pièce finale.

L'espacement minimum recommandé pour la technologie LSPc est de 0,5 mm, tant pour les composants de l'assemblage que pour les autres pièces.



Uniformité des couches

Concevez et orientez les pièces de manière à ce que les sections découpées aient une épaisseur inférieure à 10 mm. Plus précisément, les parois de 5 mm doivent être orientées de 30 degrés.





Préparation des fichiers et des impressions

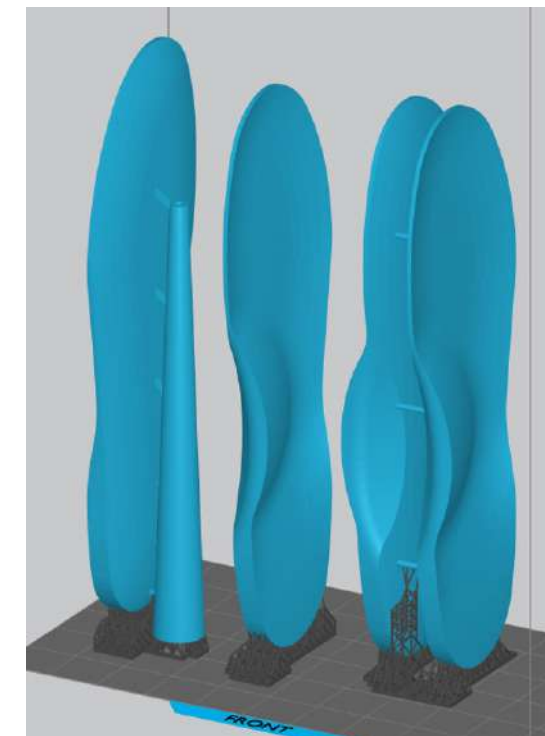
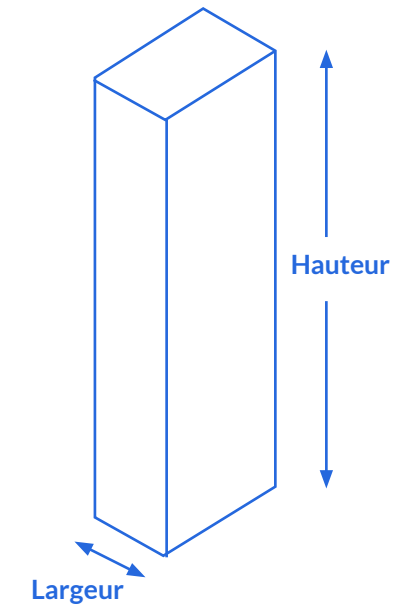
Orientation - gestion des grandes pièces avec peu de surface de contact

Lorsque la conception possède une faible surface de contact au plateau, il est possible que la pièce oscille pendant l'impression. Les parois s'épaississent à mesure que la pièce s'imprime, les supports se cassent et du layer-shifting peut apparaître. Il est donc indispensable de bien choisir l'orientation de la pièce et le bon type de support lorsque vous rencontrez cette situation.

La meilleure solution consiste à réorienter votre pièce pour limiter la hauteur de la construction. S'il n'est pas possible de réorienter l'élément en question, concevez-le perpendiculairement au plateau pour éviter la déviation de la pièce.

Les matériaux flexibles sont plus sensibles à cet effet. Visez un rapport inférieur à 3:1 lorsque vous travaillez avec ces matériaux. Pour obtenir un très bon état de surface, réduisez le rapport d'aspect en imprimant des pièces dos à dos ou attachées à un mât de support.

	Élasticité maximale recommandée
Matériaux à haute résistance	12:1
Matériau résistant aux chocs	8:1
Photo Elastomères	3:1

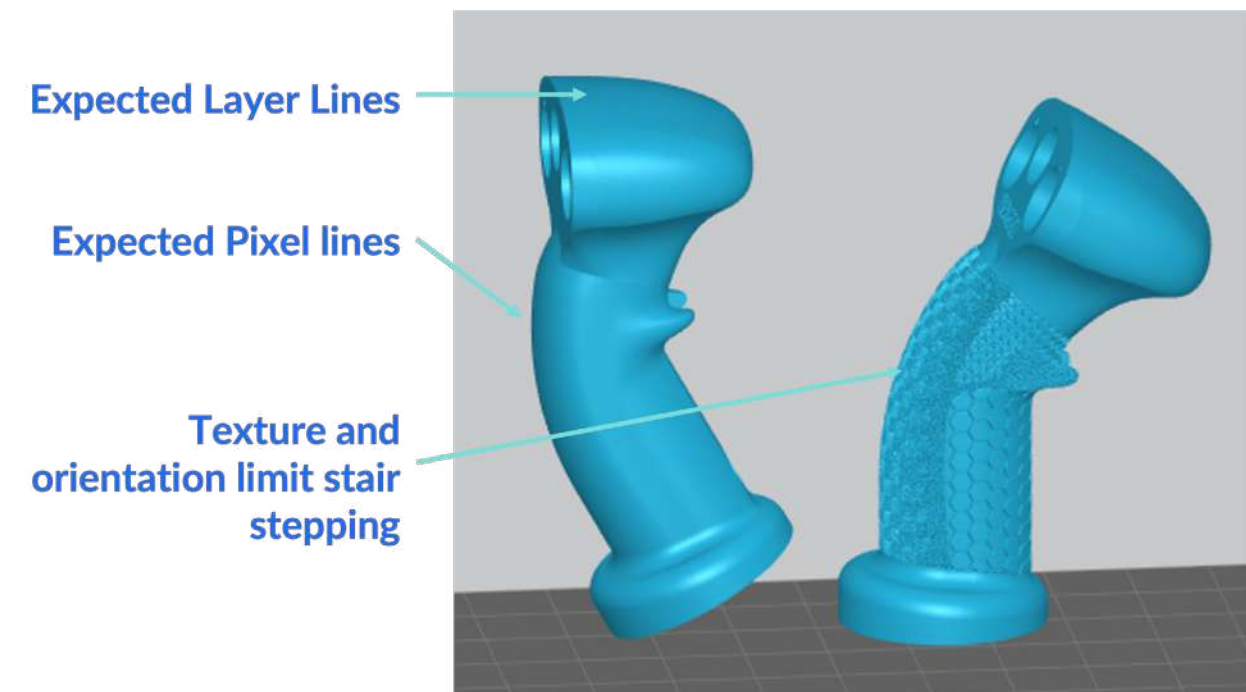


Préparation des fichiers et des impressions

Résolution et marches d'escalier

Lorsque les pièces sont fines, il est essentiel de bien choisir son orientation. Imprimez les parois fines, les petits diamètres et les filetages perpendiculairement au plateau pour éviter l'utilisation de supports. Notez que les angles peu profonds supérieurs à 5° peuvent provoquer un effet d'escalier sur les sections transversales quasi horizontales.

	Recommandé	Acceptable
Orientation	0°, 90°, 15°-75°	1°-14°, 76°-89°





Résumé de conception et d'impression 3D LSPc

Tout comme pour le moulage, les pièces imprimées grâce aux impression 3D Nexa3D sont fiables et répétables. En suivant les conseils de ce guide, vous minimisez les efforts de post-traitement et maximisez la précision. Nos experts Neofab vous accompagnent dans vos projets les plus complexes, notamment sur l'orientation, la taille, le matériau, les paramètres d'impression et la gestion du post-traitement.

Caractéristiques	Recommandé	Possible		
	Tous matériaux	Résistants (xCE, xGPP, xPRO, x45, xPEEK)	Résistant aux chocs (xABS, xPP)	Élastomère (xFLEX)
Épaisseur de la paroi	1-5mm	0.3-25mm	0.6-25 mm	0.5-50 mm
Portée du mur entre les nervures	<25 x l'épaisseur	<50 x l'épaisseur	<35 x l'épaisseur	<12 x l'épaisseur
Taille minimale de l'élément	>0.5mm projection >1mm hole	>0.3mm projection >0.3mm hole	>0.6 mm projection >0.5 mm hole	>0.8 mm projection > 0.6 mm hole
Profondeur du trou	<3x Diamètre (aveugle) <8x Diamètre (à travers)	<10x Diamètre (aveugle) <25x Diamètre (traversant)	<8x Diamètre (aveugle) <25x Diamètre (traversant)	<4x Diamètre (aveugle) <12x Diamètre (traversant)
Texte, en positif ou négatif	Profondeur : 0,4-0,8mm (=largeur de ligne) Hauteur des caractères : >4mm	0,2-1,5 mm de profondeur 2,5 mm de hauteur	0,2-1,5 mm de profondeur 2,5 mm de hauteur de texte	0,2-1,5 mm de profondeur 2,5 mm de hauteur de texte
Angle non soutenu	>30°	>5°	>10°	>40°
Porte-à-faux non soutenu	<2mm	<4mm	<3mm	<2mm
Ponts	<5mm	<20mm	<15mm	<8mm



Contactez-nous

Nos experts vous accompagnent !

CONTACTEZ UN EXPERT