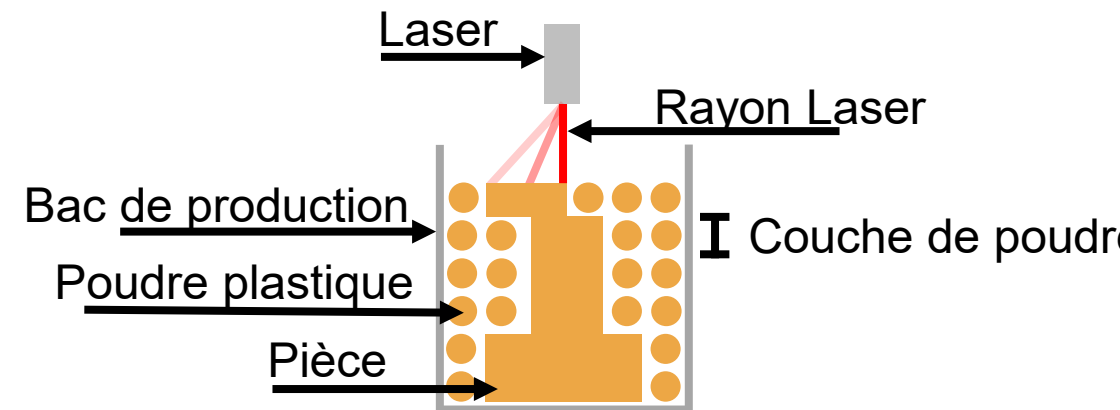


Règles de conception SLS

Janvier 2024

Frittage Laser Sélectif (SLS)

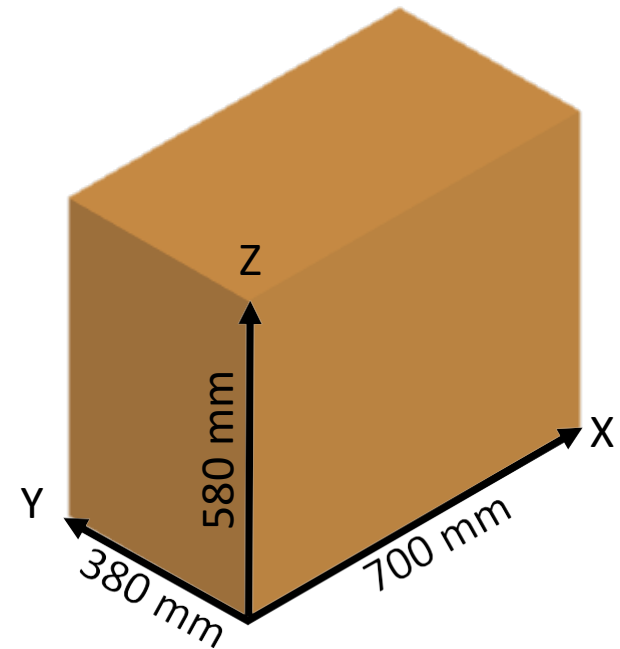
- Le procédé SLS consiste à faire fondre une matière plastique en poudre, couche après couche à l'aide d'un faisceau laser appliqué aux endroits souhaités pour réaliser la pièce finie.
- Les géométries complexes comme les contre-dépouilles sont réalisables sans difficultés avec le procédé SLS



- Dimensions maximales pour une pièce:

$$X \times Y \times Z = 700 \times 380 \times 580 \text{ mm}$$

- Les perçages et géométries arrondies comme les barres cylindriques doivent être autant que possible réalisés dans l'axe Z

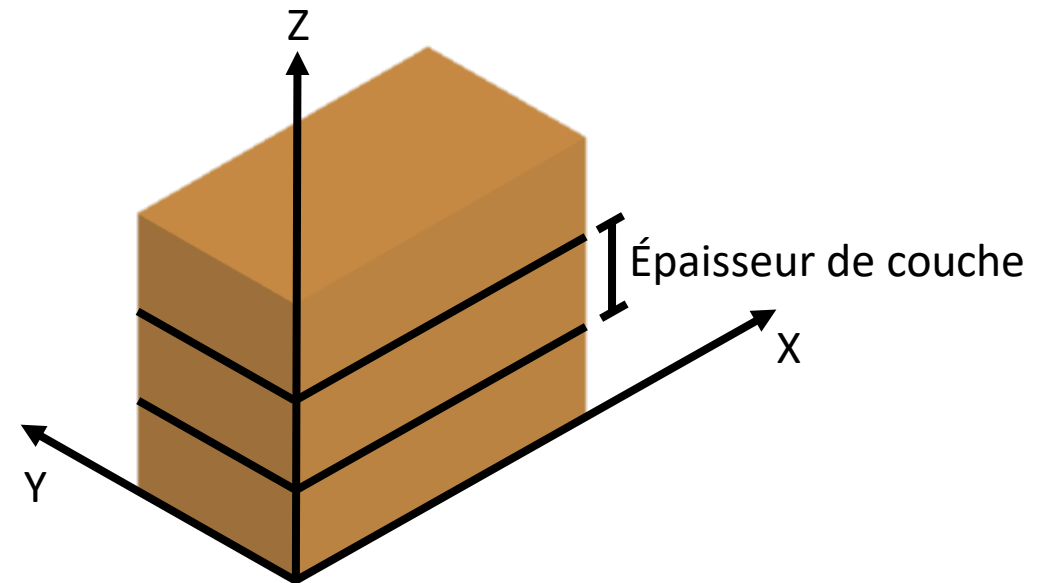


Matériaux utilisables

Matières	Composition	Couleur	Commentaires
PA 2200	PA 12	Blanc	Pour la plupart des applications, bon équilibre des propriétés, bonne résistance structurelle, bonne rigidité, bonne résistance aux agents chimiques, adapté aux applications alimentaires
PA 2201	PA 12	Translucide	Pour la plupart des applications, bon équilibre des propriétés, haute résistance structurelle, haute rigidité, bonne résistance aux agents chimiques
PA 3200 GF	PA 12 chargé bille de verre	Blanc	Haute rigidité, bon allongement à la rupture, haute résistance à l'abrasion, propriétés en température améliorées par rapport au PA 2200
Alumide	PA 12 chargé aluminium	Gris métal	Haute rigidité, résistance en température très élevée, stabilité dimensionnelle à haute température, propriétés en température améliorées par rapport au PA 2200, post-production facile (usinage, polissage)
PA 2241 FR	PA 12 ignifugé	Blanc	Avec ignifugeant halogéné, bonne résistance en traction, bonnes propriétés d'allongement, renouvellement matière optimisé en production. Adapté aux applications dans l'aviation
PA 2210 FR	PA 12 ignifugé	Blanc	Avec ignifugeant sans halogènes, classification d'inflammabilité UL 94 / V-0 pour épaisseurs > 3 mm, adapté aux applications dans l'aviation, protection électrique et électronique
PA 1101	PA 11	Blanc	Pour la plupart des applications, bon équilibre des propriétés, hautement ductile, haute résistance aux chocs, allongement à la rupture élevé, casse sans éclats, meilleure résistance en température que PA 12, basé sur des composants durables.
TPU 1301	TPU	Blanc	Allongement élevé, bonne résistance à l'hydrolyse, élasticité élevée, bonne résistance aux frottements, haute stabilité aux UV.

Épaisseur de couche

- Nous produisons toujours votre pièce avec une épaisseur de couche optimale pour votre pièce et la matière
- Nous produisons en général avec des couches de 100 μm , 120 μm ou 150 μm



Epaisseurs / diamètres

- L'épaisseur de paroi minimum dans l'axe X, Y et Z est d'env. 0,8 mm
- Le diamètre minimum d'une barre est d'env. 0,8 mm
- Pour des mesures répétables et de bonnes propriétés mécaniques, l'épaisseur de paroi minimum est d'env. 1,5 mm et le diamètre minimum de barre d'env. 1,8 mm

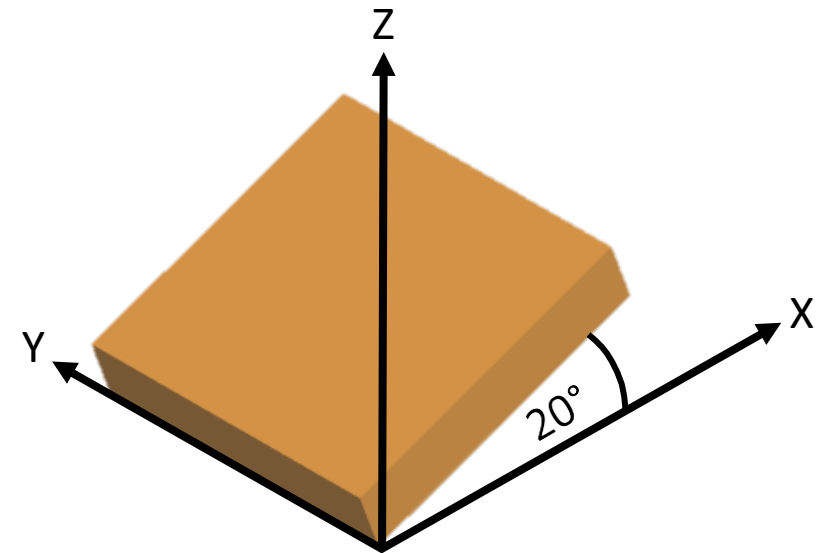
Perçages

- Il existe pour chaque épaisseur de paroi une valeur minimale pour un perçage réalisé directement en procédé SLS
- Ce tableau donne des valeurs d'orientation :

Épaisseur	Diamètre minimum
0,5 à 0,6 mm	0,8 mm
0,6 à 1,0 mm	0,9 mm
1,0 à 1,8 mm	1,1 mm
1,8 à 2,4 mm	1,2 mm
2,4 à 4,0 mm	1,5 mm
4,0 à 6,0 mm	1,8 mm

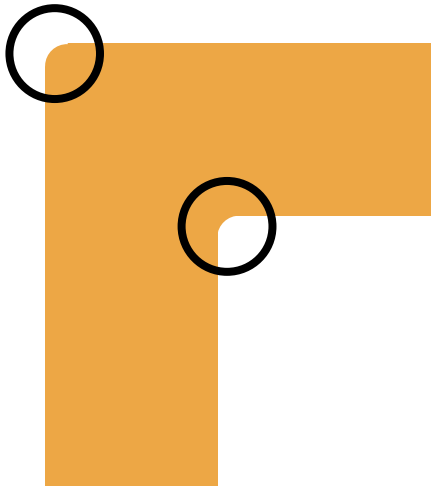
Etages sur la pièce

Si la surface d'une pièce est orientée de 20° ou moins par rapport au plan XY, les couches individuelles deviennent visibles sur la surface de la pièce finie



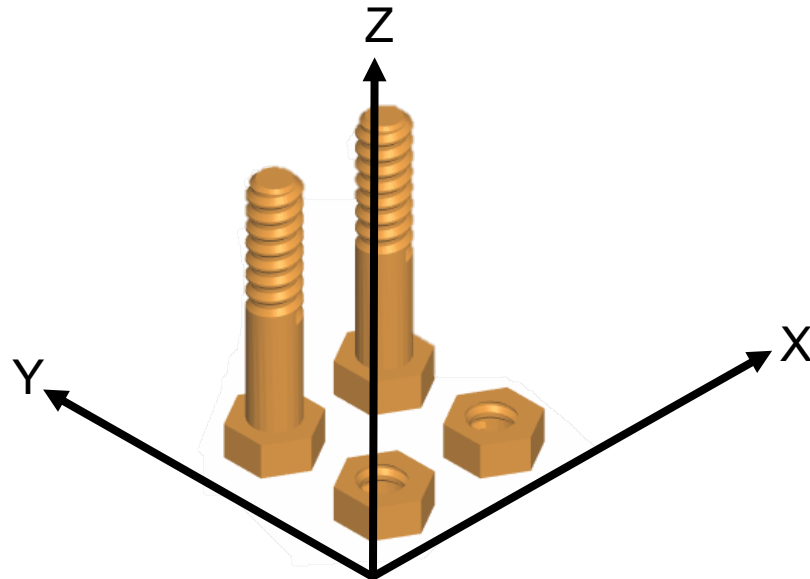
Angles et arêtes

- Les arêtes vives et angles vifs ne sont pas réalisables.
- Application d'un rayon minimum de 0,3 mm sur les angles et arêtes



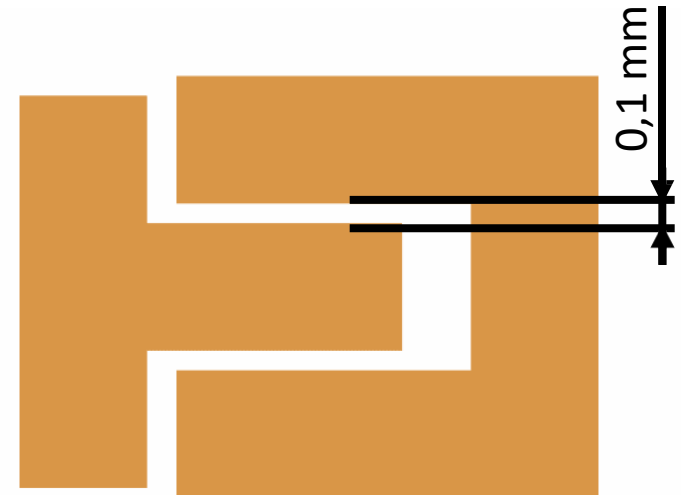
Filetage

- Les filetages et taraudages sont réalisables à partir de M10, lorsqu'ils sont dans l'axe Z
- Des inserts doivent être utilisés pour des filetages de taille inférieure



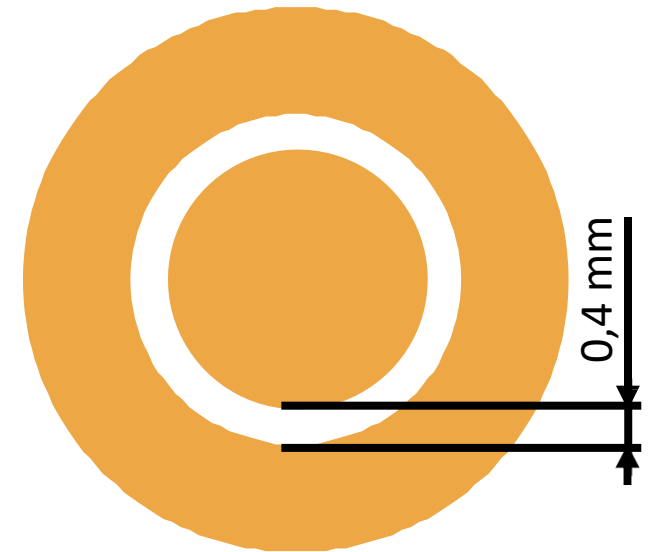
Liaison libre / ajustement serré

- Une liaison libre est obtenue par un jeu de 0,1 mm entre un élément mâle et un élément femelle
- Sans ce jeu, on obtient un ajustement serré
- Applicable uniquement pour les pièces montées après réalisation (sinon voir Articulations)



Articulations

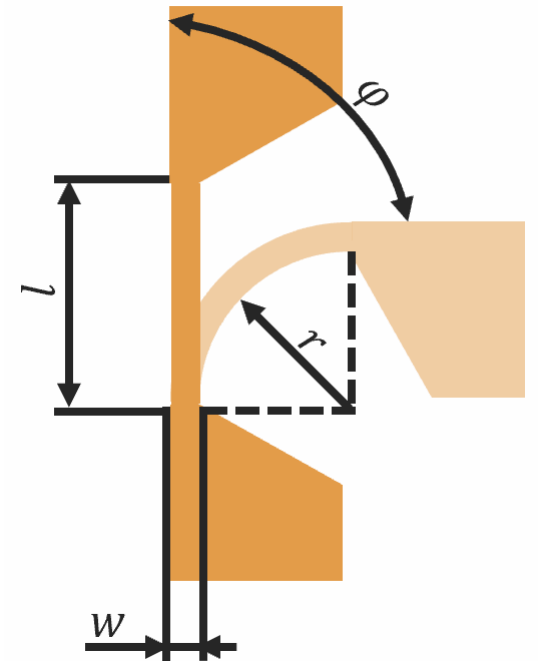
L'écartement pour les articulations qui doivent être réalisées en X ,Y ou Z est de 0,4 mm



Charnières minces

- Possible avec PA 2200, PA 2201 et PA 1101
- Les charnières minces doivent être conçues ouvertes et jouxter des parois de forte épaisseur.
- Les valeurs sont applicables pour la conception de charnières minces avec un rayon r de 0,5 mm :

rayon ouverture φ	longueur l	épaisseur w
180°	1,60 mm	0,30 à 0,45 mm
90°	0,72 mm	0,30 à 0,45 mm



Taille de caractères

- La plus petite taille de caractère réalisable (en négatif et positif) est d'environ 10 dans tous les axes.
- La taille de caractère 10 équivaut environ à une hauteur de caractère de 3,5 mm
- Les inscriptions doivent présenter un relief ou une profondeur d'au moins 0,5 mm
- Utiliser de préférence des polices sans Sérif, comme par exemple Arial ou Calibri

Tolérances

- Les pièces réalisées en SLS ne peuvent être tolérancées qu'avec des valeurs symétriques, par exemple $20 \pm 0,2$ mm
- Les tolérances dépendent de la géométrie et de la matière
- Les valeurs indicatives de tolérances sont :

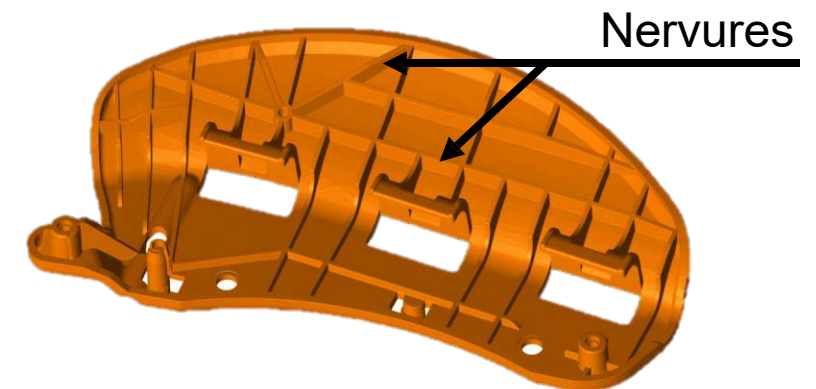
Valeur nominale	Dimension mini et maxi
0 à 30 mm	$\pm 0,2$ mm
30 à 100 mm	$\pm 0,3$ mm
> 100 mm	$\pm 0,3$ % de la cote nominale

Élimination des résidus de poudre

- Les résidus de poudre doivent pouvoir être enlevés de la pièce
- La pièce ne doit renfermer aucun résidu de poudre (pas de zones creuses internes)
- Les perçages fins et longs , et les structures internes complexes empêchent l'élimination des résidus de poudre
- Toutes les pièces sont sablées et soufflées par air comprimé pour éliminer les résidus de poudre

Déformations

- Les pièces de grande surface et avec de faibles épaisseurs sont sujetes à des déformations liées aux conditions de process
- Le renfort des grandes surfaces avec des nervures peut considérablement réduire les effets du gauchissement



Conception économique

Employez des géométries permettant l'emboîtement des pièces l'une dans l'autre pour économiser de la place dans l'espace de fabrication et réduire ainsi les coûts de production



Prix non optimisé



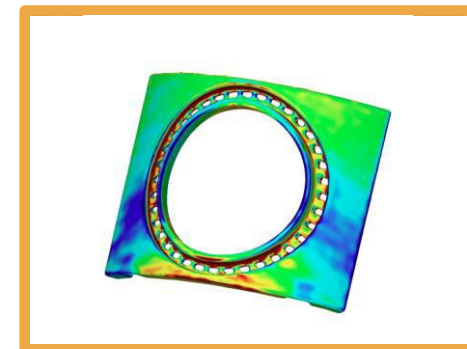
Prix optimisé

Post-production

Opération	Description
Sablage	Projection de billes de verre sur la surface de la pièce pour éliminer complètement les résidus de poudre et polir légèrement la surface de la pièce. Cette opération post-production est effectuée en standard sur chaque pièce produite.
Polissage chimique	Le polissage chimique amène la surface des pièces SLS au niveau de finition d'une pièce injectée. La porosité de la surface des pièces est refermée à 100%, et les pièces en impression 3D SLS sont complètement étanche à la pression d'eau.
Tribofinition ou trovalisation	Polissage mécanique de la surface des pièces en SLS avec un léger enlèvement de matière à l'aide de particules abrasives en vibration.
Coloration	Coloration par pigmentation des pièces en SLS sans modifier la géométrie ou les dimensions. La coloration est possible dans tous les tons standard comme par exemple jaune, orange, rouge, bleu, vert, marron gris et noir.
Infiltration pour étanchéification eau et gaz	Infiltration de la surface légèrement poreuse des pièces en SLS avec un polymère monocomposant hautes performances. Les pièces traitées avec cette technique sont étanches à l'eau et au gaz, et ont l'homologation alimentaire et eau potable.
Retouche mécanique	Par exemple réalisation de filetage, montage d'inserts filetés ou brossage des perçages
Tampographie	Marquage de logos ou d'inscriptions sur la surface. Le polissage chimique préalable de la surface de pièce est une étape obligatoire.
Peinture	Mise en peinture de la surface des pièces en SLS.

Assurance Qualité

- Etablissement de rapport échantillons initiaux, rapports de mesures ou comparaison graphique consigne/réel pour les pièces réalisées en fabrication additive
- Les comparaisons graphiques consigne/réel en couleur sont obtenues par une tête scanner 3D GOM ATOS ; la pièce réalisée en SLS est superposée à son jumeau numérique et les écarts sont marqués par un code couleur.



Confirmation d'offre

- Nos offres sont gratuites et sans engagement
- Merci de nous faire parvenir par email les données suivantes pour la confirmation de votre offre
jpcutivet@priomold.fr
 - Données CAO (idéalement en .stl, .stp ou .step)
 - Quantité
 - Matière souhaitée
 - Opération de post-production souhaitées ou mesures Qualité

Contact

Jean-Philippe CUTIVET
Dev Cial France et Suisse Romande
jp.cutivet@priomold.fr
(+33) 06.40.20.27.15

e-mail: sls@priomold.de
web: www.priomold.fr



priomold GmbH
Gewerbestr. 6
75328 Schömburg
Allemagne



