



Guide 3D des matériaux

Nos conseils d'experts pour choisir le matériau
adapté à vos besoins

Sommaire

Introduction	3
Comportement des matériaux FFF	4
Glossaire des termes techniques	7
Thermoplastiques standards	
PLA	8
ABS	10
ASA	11
HIPS	14
CPE / PETG	16
PC	18
PA (NYLON)	20
PP	24
TPU	26
Matériaux de supports solubles	
ESM-10	30
Matériaux hautes températures	
FAMILLE PAEK (PEEK / PEKK / ULTEM™)	32
Métaux	39
17-4 PH	40
H13	41
A2	42
D2	43
INCONEL 625	44
CUIVRE	43
Matériaux composites Markforged	
MATRICES	47
FIBRES DE RENFORT	52
Résines	
Conclusion	78



Introduction

Au-delà des capacités d'une imprimante 3D, de la qualité du modèle et des réglages d'impression, le choix du matériau reste un **élément clé** dans la réussite de vos projets d'impression 3D. Chaque matériau possède des propriétés bien distinctes qui peuvent avoir une incidence sur le résultat final.

Choisir le matériau le plus adapté parmi la variété existante sur le marché peut parfois apparaître comme une opération difficile. C'est pourquoi il est important de se poser les bonnes questions dès le début afin de **s'orienter vers le matériau le plus adéquat** pour chaque projet.

Du prototypage aux pièces fonctionnelles, en passant par l'outillage et la conception de modèles, l'impression 3D rend possible de plus en plus d'applications avec des **matériaux de plus en plus performants**. Sélectionner avec soin son matériau, c'est donc l'assurance de s'adapter au plus près des spécificités requises par un projet et de profiter au mieux des propriétés de chaque matière pour une expérience d'impression réussie.

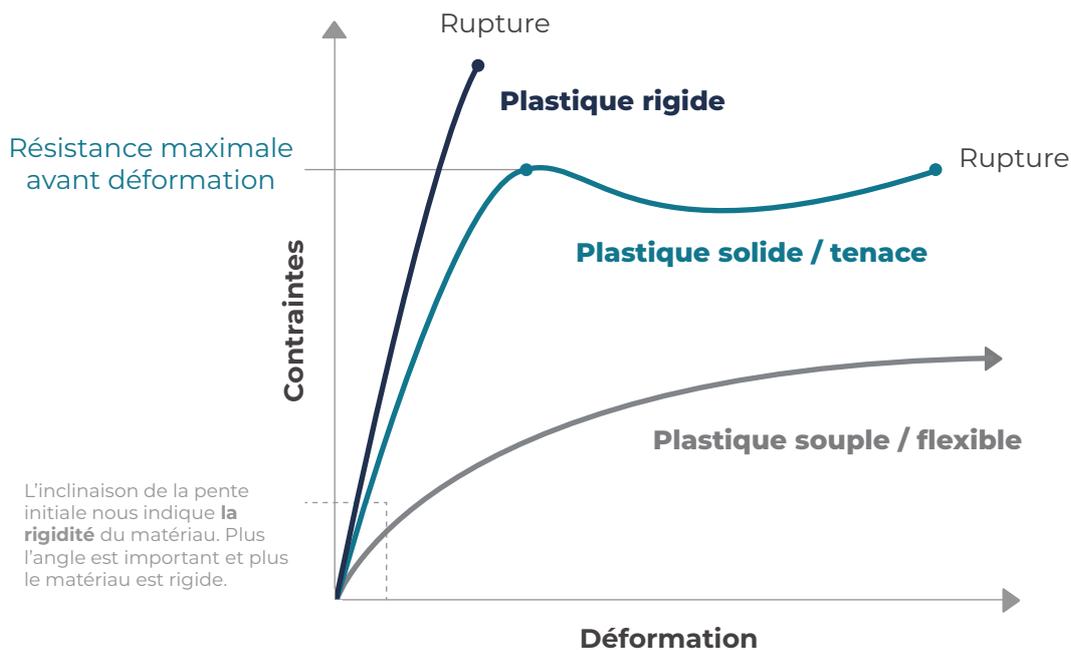
En fonction de votre application finale, le matériau d'impression 3D recherché devra répondre à **différents besoins, contraintes et exigences** : résistance mécanique, résistance chimique, résistance à la température, aspect esthétique, flexibilité, facilité d'utilisation etc. sont autant de critères à prendre en considération.

Nous souhaitons donc, à travers ce guide, vous faire partager **notre expérience de l'impression 3D** en vous présentant les différentes typologies de matériaux et leurs spécificités. Les informations et conseils dispensés dans ce guide vous permettront donc de mieux connaître les consommables, et de vous guider dans l'achat de ces derniers.

Important : Toutes les valeurs indiquées dans ce guide sont données à titre indicatif, elles peuvent varier selon la marque du matériau et ne peuvent donc pas être considérées comme absolues.

COMPORTEMENT MÉCANIQUE DES MATÉRIAUX FFF

Schéma récapitulatif du comportement des matériaux thermoplastiques soumis aux contraintes mécaniques de **tension, traction, flexion, élongation**.



Plastique rigide

Matériau offrant une forte rigidité et une haute dureté. Ces plastiques acceptent peu la flexion et vont rapidement se briser dès que l'on appliquera une contrainte atteignant la limite.

Applications

Prototypage visuel
Design / Packaging
Architecture / Maquette
Pièces soumises à peu de contraintes mécaniques

Exemple
PLA

Plastique solide / tenace

Matériau résistant davantage aux contraintes mécaniques. Il permet une déformation de l'objet plutôt qu'une rupture immédiate. Bonne résistance à la traction, la tension et l'impact.

Applications

Prototypage fonctionnel
Outillages / Gabarits
Boîtier / Capot / Couvercle
Pièce d'usure
Environnement mécanique

Exemple
NYLON

Plastique souple / flexible

Matériau flexible ou semi flexible n'offrant que très peu de rigidité et de dureté. Très forte résistance à la fatigue, à l'usure, aux chocs et à la pression. Déformation et élongation importante.

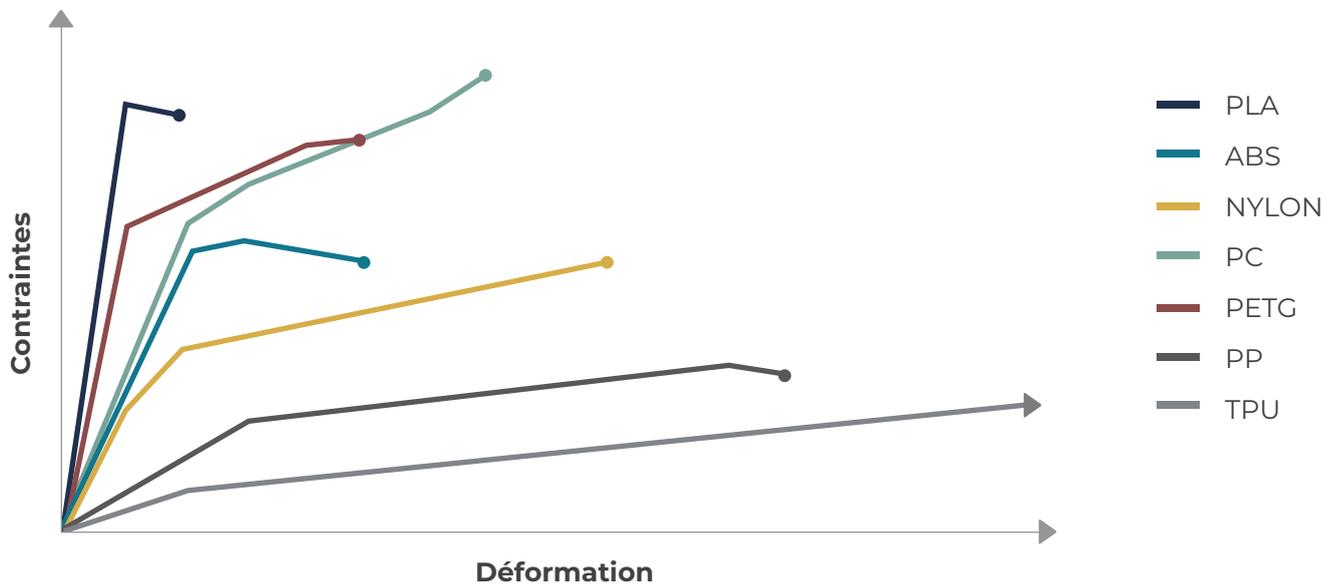
Applications

Grip / Courroies
Amortisseurs / Anti-vibration
Packaging / Objet visuel
Pièce d'usure
Environnement mécanique

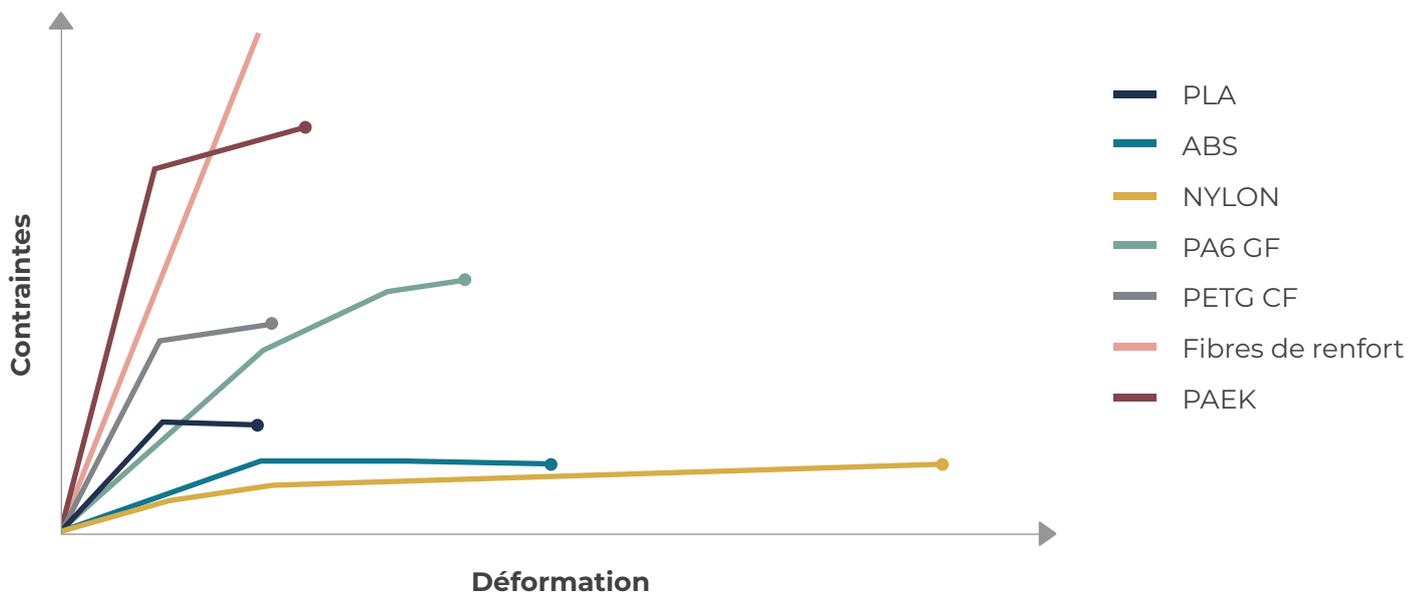
Exemple
TPU / PP

Comparatif des Matériaux Standards

Pour comprendre au mieux les comparatifs ci-dessous, référez-vous au schéma et à sa légende sur la page ci-contre.



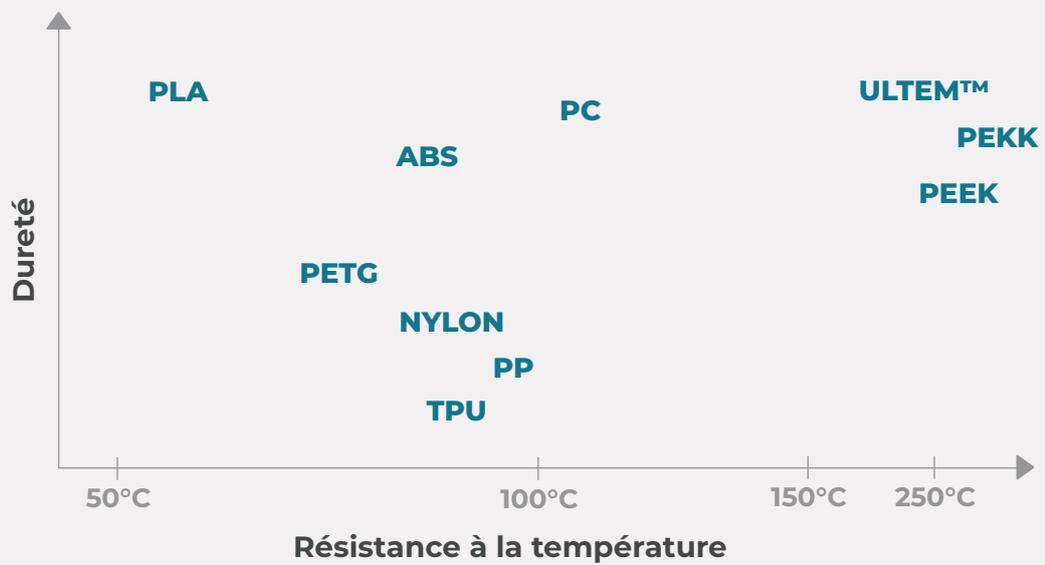
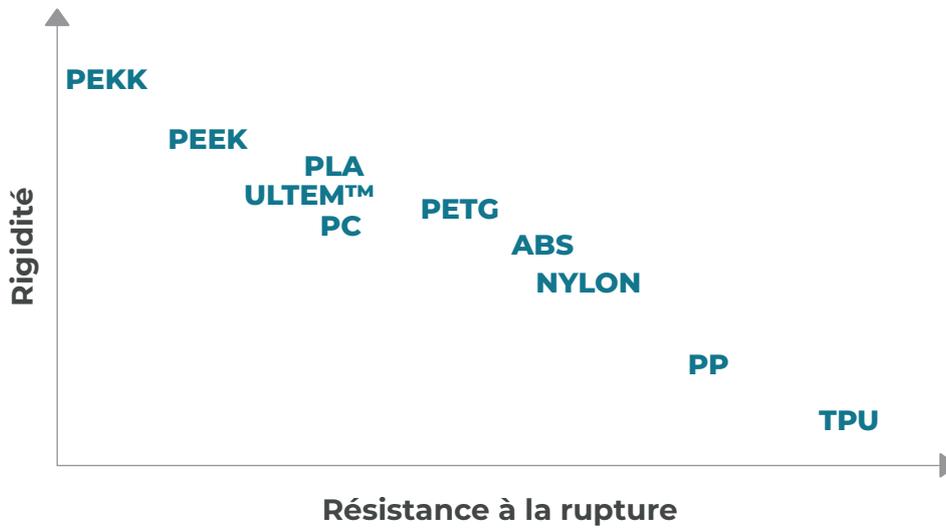
Matériaux Standards VS Composites



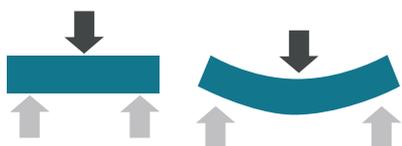
GF : Glass Fiber = Fibre de verre
 CF : Carbon Fiber = Fibre de carbone

- Composites Carbone** : Rigidité, légèreté, haute température. Convient avec ABS, PETG, Nylon, Onyx.
- Composites Fibre de verre** : Durabilité, résistance mécanique / flexion. Convient Nylon, PP, Onyx.
- Composites Kevlar** : Isotropie, résistance thermique et aux chocs. Convient ABS, Onyx.

Comparatifs des Matériaux FFF

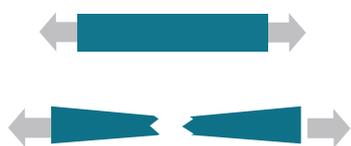


GLOSSAIRE DES TERMES TECHNIQUES



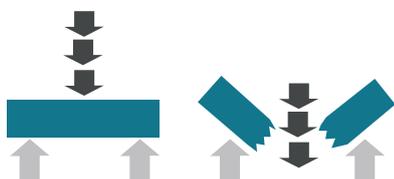
Module d'élasticité = Module de Young

Représente la résistance du matériau à une déformation élastique sous contrainte. Il mesure la rigidité du matériau ou sa tendance à se plier.



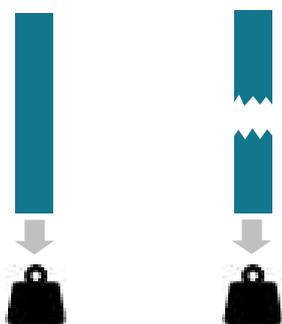
Allongement à la rupture

Définit la capacité d'un matériau à s'allonger avant de rompre lorsqu'il est sollicité en traction et valeur déterminée en pourcentage (A%).



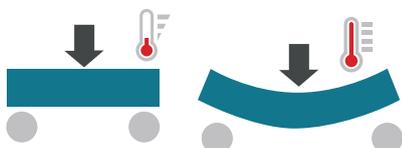
Résistance aux chocs

La résistance aux chocs, appelée parfois robustesse est la capacité du matériau à absorber les chocs et l'énergie d'impact sans se rompre.



Résistance à la traction

La résistance à la traction est la résistance du matériau à la rupture lorsqu'il est soumis à une force de traction (résultat en MPa).



Temp. de fléchissement sous charge

Capacité de résistance d'un matériau à se déformer avec le facteur temps et masse.



PLA



Le PLA (Polylactic Acid) est le plastique **le plus utilisé** en impression 3D. Ce matériau biosourcé issu de l'amidon (maïs, canne à sucre) est idéal pour une majorité d'applications visuelles de l'impression 3D ne nécessitant pas de résistance mécanique.

L'intérêt de ce matériau PLA aux caractéristiques générales intéressantes est sa **simplicité d'utilisation**. Ce thermoplastique offre d'excellents comportements lors d'une impression 3D, il s'imprime à des températures relativement faibles, ne pose pas de difficultés d'adhérence (pas de warping) et offre une excellente liaison intercouches. C'est également un matériau qui ne produit **pas de COV toxique** pendant l'impression. Disponible en large panel de couleurs.



3DGENCE



Markforged

DIFFÉRENTES CARACTÉRISTIQUES

DURETÉ

DURABLE

RIGIDITÉ

FAIBLE WARPING

RÉSISTANCE

BONNE ADHÉRENCE

MULTIFONCTIONS



Champs d'applications

- Validation de forme
- Décoration / Objets du quotidien
- Packaging / Prototypes visuels
- Modélisme / Maquettes d'architecture

Les avantages du PLA

- Bonne imprimabilité
- Faible résistance à la température
- Large panel de couleurs et rendus
- Simple à post-traiter (ponçage, peinture, etc)

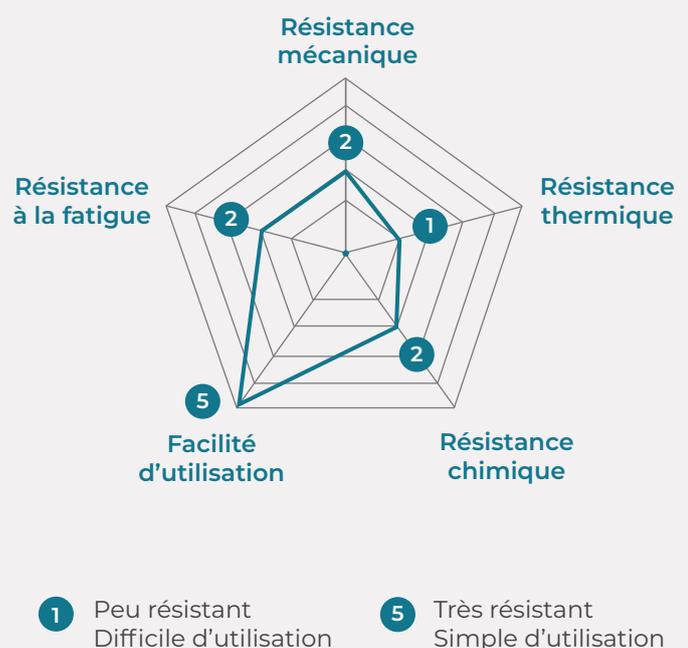
Les limites du PLA

- Faible résistance à la chaleur
- Faible résistance à la flexion
- Peu enclin à se plier mais davantage à se casser



Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module d'élasticité (T / F)	2500 / 3000 Mpa
Résistance à la traction	48 Mpa
Résistance à la flexion	100 Mpa
Élongation maximum	3,5%
Résistance aux chocs	4 kJ/m ²
Résistance température	55°C
Impression	
Température d'extrusion	180 à 220°C
Température du plateau	Ambiant à 60°C
Vitesse d'impression	30 à 90mm/s
Ventilation recommandée	100%



ABS



Le filament ABS (Acrylonitrile Butadiène Styène) est un thermoplastique durable et **résistant aux chocs**. Si ce thermoplastique est soumis à une contrainte mécanique, il commencera par se plier et se déformer avant de casser, c'est pourquoi il est particulièrement adapté à l'impression de visseries, d'engrenages ou bien de **systèmes mécaniques** soumis à des forces extérieures.

On retrouve ce thermoplastique dans les coques externes des appareils électroménagers ou encore les jouets (dont les célèbres briques de LEGO), et dans des applications où sa résistance aux chocs est mise à l'épreuve : les répliques d'armes dans les airsoft ou les casques de motos et carrosseries par exemple.



DIFFÉRENTES CARACTÉRISTIQUES

DURETÉ

DURABLE

RIGIDITÉ

FAIBLE WARPING

RÉSISTANCE

MULTIFONCTIONS



Champs d'applications

- Prototypes fonctionnels
- Pièces de remplacement / Outillage
- Systèmes mécaniques variés
- Pièces d'usage courant

Les avantages de l'ABS

- Bonne résistance mécanique - davantage tendance à se plier qu'à casser
- Post-traitement facile (ponçage, peinture etc.)
- Excellent rendu d'impression
- Très bonne résistance à la chaleur
- Matériau idéal pour l'industrie

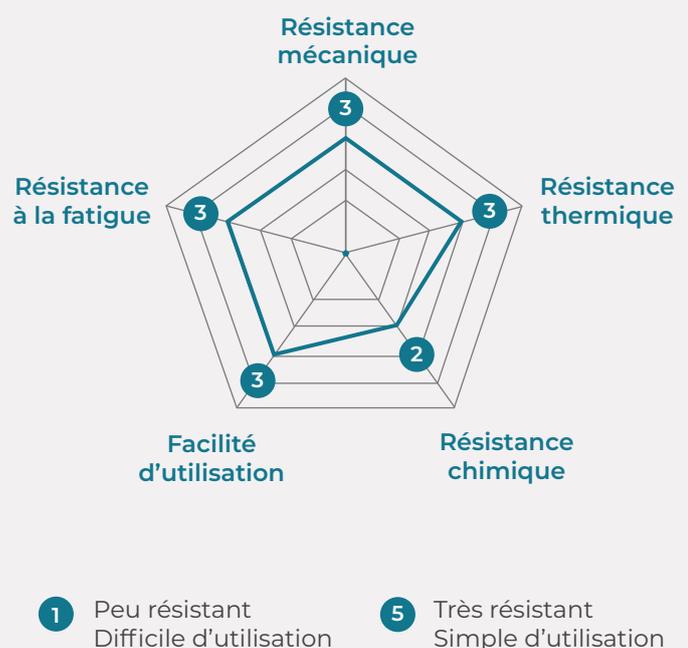
Les limites de l'ABS

- Soumis aux variations thermiques lors de l'impression
- COV toxiques



Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module d'élasticité (T / F)	1700 / 2200 Mpa
Résistance à la traction	35 Mpa
Résistance à la flexion	60 Mpa
Élongation maximum	4%
Résistance aux chocs	11 kJ/m ²
Résistance température	85°C
Impression	
Température d'extrusion	230 à 250°C
Température du plateau	80°C
Vitesse d'impression	30 à 70mm/s
Ventilation recommandée	5%



ASA



L'ASA (Acrylonitrile styrène acrylate) est une excellente alternative à l'ABS avec une **plus forte résistance aux UV et aux variations thermiques**. Il bénéficie de bonnes propriétés mécaniques le rendant parfaitement adapté aux applications de la vie courante ou techniques en milieu extérieur. Comme l'ABS ce matériau offre un très **bel aspect**.

Sa résistance élevée aux conditions climatiques, permet au filament ASA d'être utilisé dans l'**industrie automobile**, pour l'impression de carrosserie par exemple.



DIFFÉRENTES CARACTÉRISTIQUES

DURETÉ

DURABLE

RIGIDITÉ

MULTIFONCTIONS

RÉSISTANCE

Champs d'applications

- Prototypes fonctionnels
- Pièces de remplacement / Outillage
- Systèmes mécaniques variés
- Pièces d'extérieur

Les avantages de l'ASA

- Matériau durable et rigide
- Bonne résistance mécanique - davantage tendance à se plier qu'à casser
- Très résistant en environnement extérieur (UV / humidité / variations thermiques)
- Bon vieillissement dans le temps
- Post-traitement facile (ponçage, peinture etc.)
- Bonne résistance à la chaleur
- Matériau idéal pour l'industrie
- Bel aspect (petits détails)

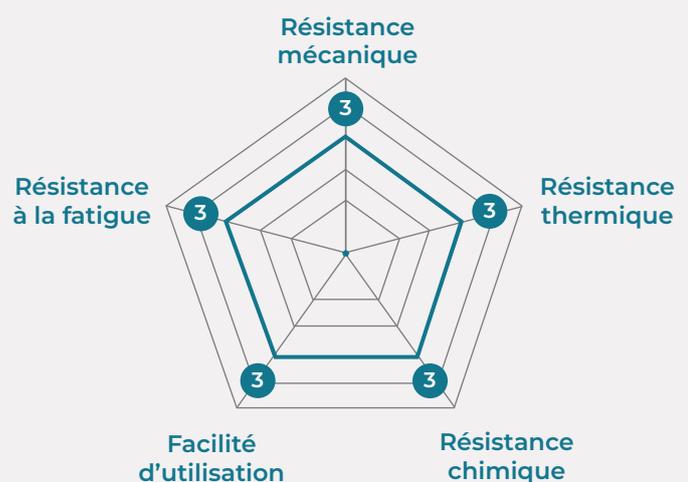
Les limites de l'ASA

- Soumis aux variations thermiques lors de l'impression
- COV toxiques



Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module d'élasticité (T / F)	2000 / 1900 Mpa
Résistance à la traction	44 Mpa
Résistance à la flexion	72 Mpa
Élongation maximum	5%
Résistance aux chocs	9 kJ/m ²
Résistance température	85°C
Impression	
Température d'extrusion	240 à 260°C
Température du plateau	80°C
Vitesse d'impression	30 à 70mm/s
Ventilation recommandée	5%



- 1 Peu résistant / Difficile d'utilisation 5 Très résistant / Simple d'utilisation

HIPS



L'HIPS (High Impact Polystyrene ou Polystyrene Choc) offre une dualité unique dans le secteur de l'impression 3D thermoplastique. Il est connu comme étant un matériau **rigide, solide et léger** permettant la fabrication de pièces d'usage. Particulièrement résistant aux chocs et offrant un bon niveau de détails, il convient à de nombreuses applications.

D'un autre côté, il est également (et surtout) utilisé en double extrusion comme **matériau de support soluble** adapté aux matériaux styréniques comme l'ABS ou l'ASA. Ce matériau **se dissout facilement** dans le D-limonène (solvant à base de citron) qui laissera apparaître après quelques heures la pièce finie.



DIFFÉRENTES CARACTÉRISTIQUES

DURETÉ

DURABLE

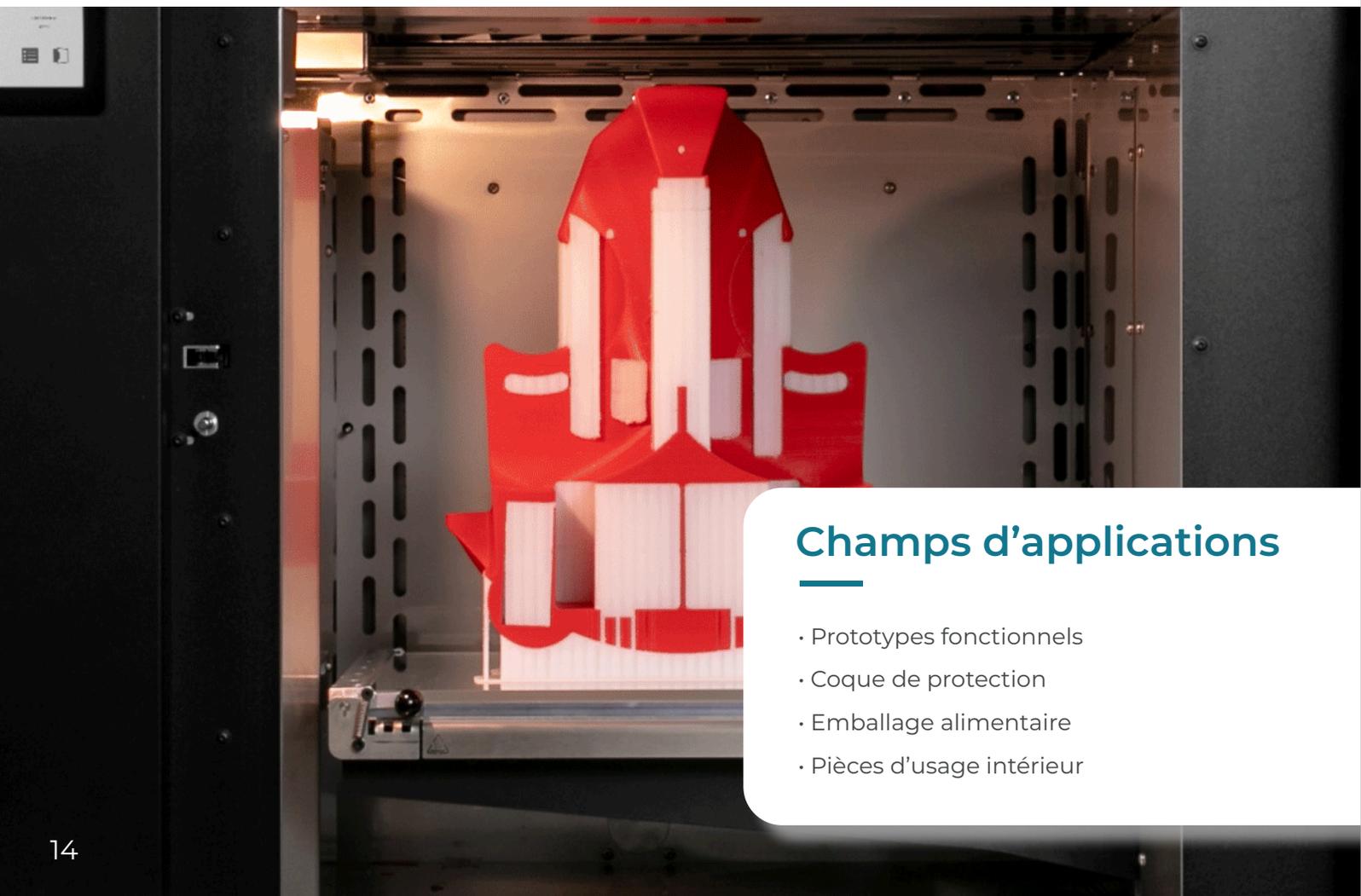
RIGIDITÉ

FAIBLE WARPING

RÉSISTANCE

BONNE ADHÉRENCE

MULTIFONCTIONS



Champs d'applications

- Prototypes fonctionnels
- Coque de protection
- Emballage alimentaire
- Pièces d'usage intérieur

Les avantages de l'HIPS

- Résistant aux chocs
- Matériau léger
- Bonne stabilité dimensionnelle
- Post-traitement facile (ponçage, peinture etc.)
- Bel aspect mat, doux et lisse
- Peut servir de matériau de support avec l'ABS
- Polyvalent (support ou matrice)

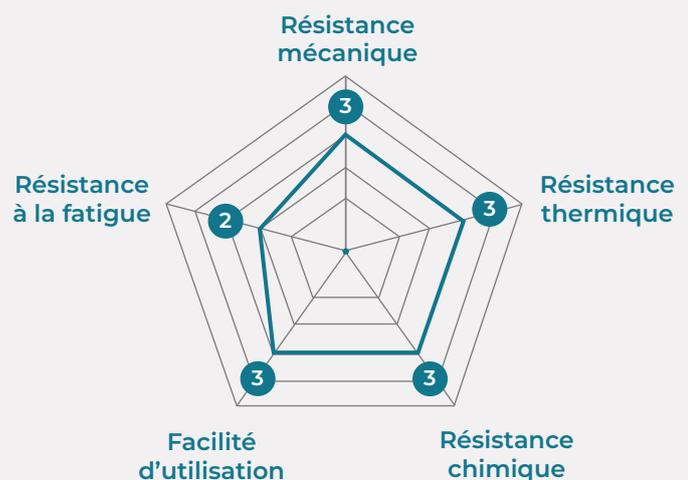
Les limites de l'HIPS

- Faible résistance mécanique, peu durable
- Sensible à la délamination et aux UV
- Base styrène - COV toxiques



Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module d'élasticité (T / F)	1550 / 1500 Mpa
Résistance à la traction	22 Mpa
Résistance à la flexion	35 Mpa
Élongation maximum	20%
Résistance aux chocs	15 kJ/m ²
Résistance température	85°C
Impression	
Température d'extrusion	230 à 250°C
Température du plateau	70°C à 110°C
Vitesse d'impression	40 à 80mm/s
Ventilation recommandée	0% à 10%



- 1 Peu résistant / Difficile d'utilisation
 5 Très résistant / Simple d'utilisation

PET



Le filament PET (Polyéthylène téréphtalate) est un polyester qui compose par exemple les bouteilles plastiques, emballages ou encore les cartes de crédit. Ce matériau courant présente un **aspect visuel brillant** et translucide, il est **compatible alimentaire** (norme FDA) et étanche, il est particulièrement présent dans l'emballage alimentaire. Ce matériau offre des possibilités de recyclage.

Avec une résistance située entre le PLA et l'ABS, il permet des **impressions 3D durables, solides** et particulièrement adaptées aux applications dans les environnements exigeants.



DIFFÉRENTES CARACTÉRISTIQUES

DURETÉ

DURABLE

RIGIDITÉ

FAIBLE WARPING

RÉSISTANCE

BONNE ADHÉRENCE

MULTIFONCTIONS

Champs d'applications

- Récipients alimentaires
- Objets immergés, étanches
- Pièces translucides
- Composants électriques

Les avantages du PETG

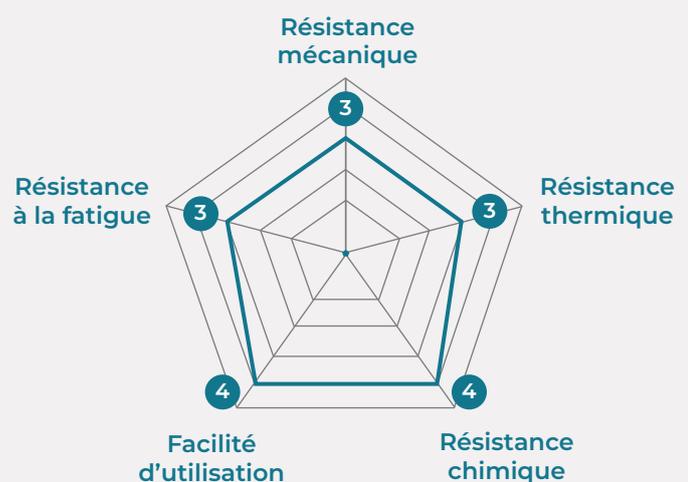
- Facile à imprimer
- Compatible avec le contact alimentaire
- Très solide et étanche à de nombreux gaz tels que le CO₂
- Bon isolant électrique
- Léger et translucide (suivant le coloris)
- Bonne base de matériaux composites
- Bonne résistance à la température

Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module d'élasticité (T / F)	1600 / 2000 Mpa
Résistance à la traction	45 Mpa
Résistance à la flexion	65 Mpa
Élongation maximum	5%
Résistance aux chocs	8 kJ/m ²
Résistance température	80°C
Impression	
Température d'extrusion	230 à 260°C
Température du plateau	70°C
Vitesse d'impression	30 à 90mm/s
Ventilation recommandée	50%

Les limites du PETG

- L'effet de translucidité nécessite un paramétrage précis (1 ou 2 coques, vitesse d'impression lente)
- Matériau acceptant peu de souplesse, rigide



- 1 Peu résistant / Difficile d'utilisation 5 Très résistant / Simple d'utilisation

PC



Le filament Polycarbonate (PC) est **le plus solide** des matériaux thermoplastiques standards. Ce plastique est présent autour de nous sous la forme de phares de voiture, de verre de lunettes, de carter d'appareil électroménager par exemple. Ses caractéristiques de **résistance mécanique** sont très élevées et il permet les applications à haute température (jusqu'à 140°). Ce matériau est aussi naturellement FR.

Ce matériau s'adresse particulièrement aux industriels des secteurs de l'automobile, de l'aérospatiale ou de l'industrie. Il est primordial d'être équipé d'une imprimante 3D suffisamment performante et fiable pour utiliser ce dernier. Les **hautes températures d'utilisation** de ce matériau exigent lors de la phase d'impression un contrôle thermique important.



DIFFÉRENTES CARACTÉRISTIQUES

DURETÉ

DURABLE

RIGIDITÉ

FAIBLE WARPING

RÉSISTANCE

BONNE ADHÉRENCE

MULTIFONCTIONS

Champs d'applications

- Prototypes fonctionnels résistants
- Carter de protection
- Pièces finies / Outillage
- Pièces automobiles / industrielles

Les avantages du PC

- Excellente résistance mécanique et à l'impact
- Résistant même en milieu chaud
- Résistant aux conditions climatiques difficiles
- Bonne stabilité dimensionnelle
- Faible distorsion à la chaleur - adapté à l'impression 3D de moules
- Difficilement inflammable
- Versions disponibles en refort carbone et verre

Les limites du PC

- COV toxiques

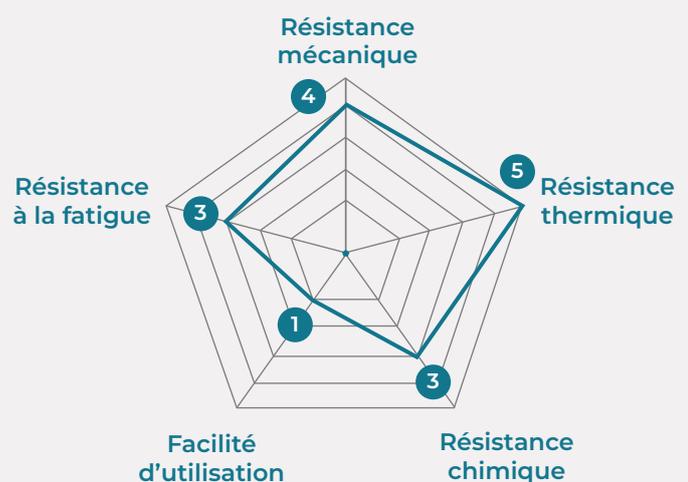


Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module d'élasticité (T / F)	2000 / 2300 Mpa
Résistance à la traction	60 / 63 Mpa
Résistance à la flexion	95 / 100 Mpa
Élongation maximum	12% / 3%
Résistance aux chocs	4 kJ/m ² / 15 kJ/m ²
Résistance température	110°C / 110°C
Impression	
Température d'extrusion	260 à 300°C
Température du plateau	> à 110°C
Vitesse d'impression	30 à 60mm/s
Ventilation recommandée	0%

■ PC noir ou blanc

■ PC naturel



1 Peu résistant
Difficile d'utilisation

5 Très résistant
Simple d'utilisation

Polyamide



Les Polyamides sont une famille de matériau à part dans la gamme des thermoplastiques. En effet ces Polyamides existent sous différentes formes dans l'impression 3D, dont les principales : **le PA6 et le PA12.**

La résistance et surtout les qualités résiduelles du Nylon en font un matériau de choix pour les **petites pièces de frottement**, en particulier dans l'industrie alimentaire. Les Nylons sont également appréciés pour leur **résistance aux produits chimiques** et aux températures soutenues.

Nous vous présentons dans les prochaines pages, les 4 types de filament Nylon les plus répandus : **le PA6 et le PA-CF.**



DIFFÉRENTES CARACTÉRISTIQUES

DURETÉ

DURABLE

RIGIDITÉ

FAIBLE WARPING

RÉSISTANCE

BONNE ADHÉRENCE

MULTIFONCTIONS

Champs d'applications

- Secteur médical
- Pièces fonctionnelles / Pièces d'usure
- Pièces automobiles
- Outillage

Les avantages du PA6

- Matériau rigide et ductile
- Bonne résistance mécanique
- Excellente résistance à la friction, à l'usure et à l'impact
- Bas coefficient de frottement
- Matériau durable

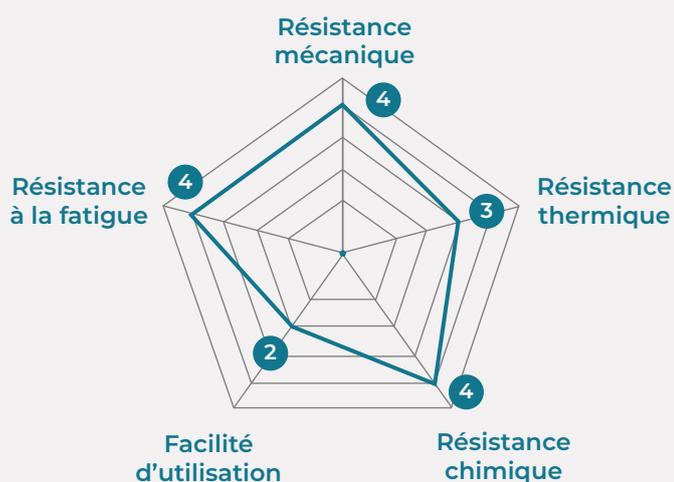
Les limites du PA6

- Sensible à l'humidité ambiante (étuvage nécessaire pré-impression)
- Stabilité dimensionnelle



Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module d'élasticité (T / F)	850 / 1900 Mpa
Résistance à la traction	37 Mpa
Résistance à la flexion	35 Mpa
Élongation maximum	> 20%
Résistance aux chocs	8 kJ/m ²
Résistance température	70°C
Impression	
Température d'extrusion	240 à 260°C
Température du plateau	60°C
Vitesse d'impression	30 à 70mm/s
Ventilation recommandée	40%



1 Peu résistant Difficile d'utilisation 5 Très résistant Simple d'utilisation

Les avantages du PA-CF

- Résistance mécanique accrue
- Bon état de surface
- Rapport poids/rigidité performant

Les limites du PA-CF

- Retrait support (même matériau)



Caractéristiques techniques

Caractéristiques

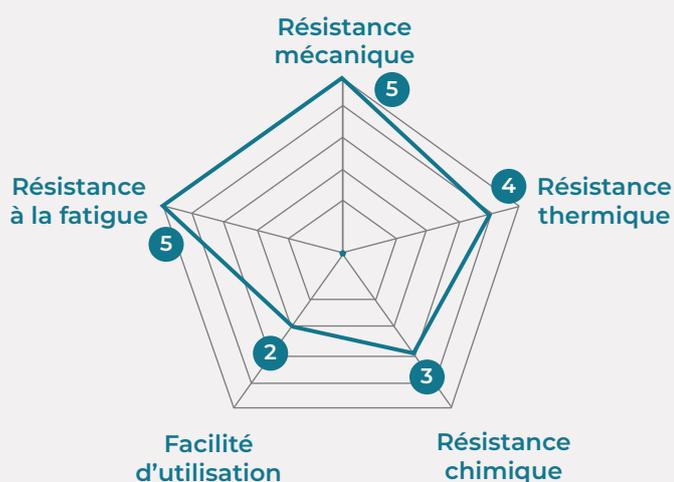
Valeurs

Thermique / Mécanique

Module d'élasticité (T / F)	2000 / 2100 Mpa
Résistance à la traction	42 Mpa
Résistance à la flexion	40 Mpa
Élongation maximum	10%
Résistance aux chocs	5 kJ/m ²
Résistance température	90°C

Impression

Température d'extrusion	240 à 260°C
Température du plateau	60°C
Vitesse d'impression	30 à 70mm/s
Ventilation recommandée	40%



1 Peu résistant
Difficile d'utilisation

5 Très résistant
Simple d'utilisation

Les avantages du PA11/12

- Meilleure résistance aux chocs
- Plus grande flexibilité
- Bonne résistance à l'humidité
- Bonne stabilité dimensionnelle
- Résistance jusqu'à -40°C
- Résistance aux UV (PA11 uniquement)

Les limites du PA11/12

- Matériaux non bio-dégradables



Caractéristiques techniques

Caractéristiques

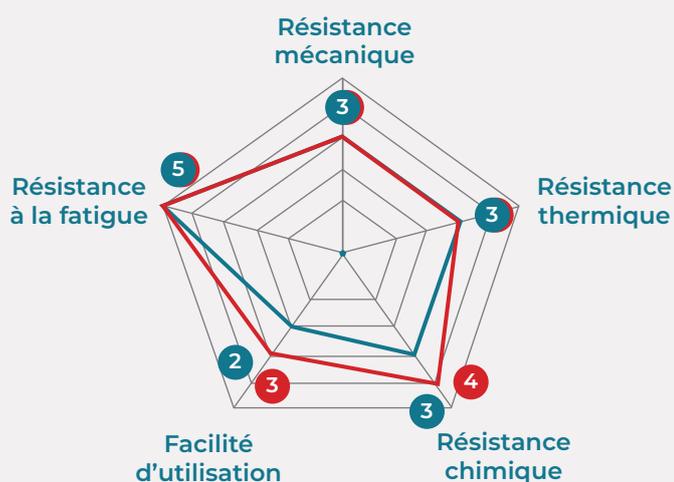
Valeurs

Thermique / Mécanique

Module d'élasticité (T / F)	600 / 1200 Mpa
Résistance à la traction	25 Mpa
Résistance à la flexion	22 Mpa
Élongation maximum	> 50%
Résistance aux chocs	12 kJ/m ²
Résistance température	90°C

Impression

Température d'extrusion	240 à 260°C
Température du plateau	60°C
Vitesse d'impression	30 à 70mm/s
Ventilation recommandée	40%



- 1 Peu résistant / Difficile d'utilisation
- 5 Très résistant / Simple d'utilisation

— PA11

— PA12

PP



Le filament Polypropylène (ou PP) est l'un des polymères les plus polyvalents possédant à la fois des caractéristiques de **souplesse** et de mémoire de forme. Il est utilisé principalement dans les emballages alimentaires, les pièces techniques pour l'automobile, la vaisselle pour four micro-ondes.

Il est **résistant aux acides et alcalins** et n'absorbe pas l'eau (par rapport au nylon). Ce matériau se situe entre un nylon et un flexible et permet l'impression 3D de **pièces semi-flexibles** avec une bonne finition de surface. Les pièces imprimées sont durables et résistent aux températures élevées (jusqu'à 100°C), à l'humidité et aux UV.



DIFFÉRENTES CARACTÉRISTIQUES

DURETÉ

DURABLE

RIGIDITÉ

FAIBLE WARPING

RÉSISTANCE

BONNE ADHÉRENCE

MULTIFONCTIONS

RESISTANCE A LA FATIGUE

Champs d'applications

- Récipients alimentaires
- Pièces avec contact chimique
- Outillage / Pièces d'usure
- Prototypes fonctionnels

Les avantages du PP

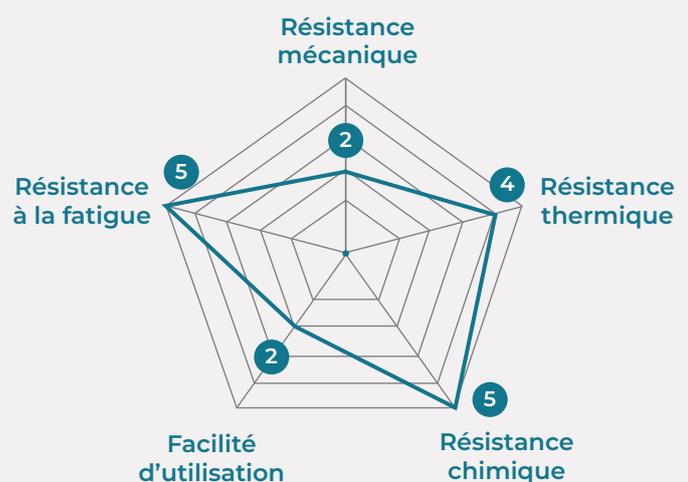
- Filament durable / indéchirable
- Excellente adhérence inter-couches
- Compatible avec le contact alimentaire
- Résistance élevée aux frottements
- Résistance élevée aux produits chimiques
- Aspect visuel brillant
- Excellent isolant électrique
- Peut s'utiliser pour l'impression de coques fines
- Flexibilité

Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module d'élasticité (T / F)	250 Mpa
Résistance à la traction	9 Mpa
Résistance à la flexion	13 Mpa
Élongation maximum	200%
Résistance aux chocs	34 kJ/m ²
Résistance température	100°C
Impression	
Température d'extrusion	200 à 215°C
Température du plateau	80°C à 100°C
Vitesse d'impression	40 à 120mm/s
Ventilation recommandée	20%

Les limites du PP

- Requiert une solution d'adhérence adaptée au PP
- Cristallisation du matériau inadaptée aux petits détails
- Vitesse d'impression lente obligatoire
- Niveau de détails assez bas



1 Peu résistant
Difficile d'utilisation

5 Très résistant
Simple d'utilisation

TPU



Les filaments flexibles et semi-flexibles TPU (thermoplastiques polyuréthane) sont une catégorie de matériaux d'impression 3D qui peuvent être utilisés comme un plastique technique flexible ou en remplacement des caoutchoucs rigides.

Ce matériau permet d'imprimer des objets pouvant être **étirés, tendus, pliés** et qui reprendront leur forme originale en gardant l'élasticité qui les caractérise. Ce matériau est idéal pour imprimer des **grips, semelles, courroies** ou parois de mâchoires de préhension ou tout autre objet nécessitant des propriétés de souplesse ou d'absorption de chocs.

Cette catégorie de filament flexible est évaluée selon une valeur de souplesse appelée **dureté Shore**. L'impression de filament flexible est possible sur la majorité des imprimantes 3D FFF et répond à la demande de nombreuses applications.



DIFFÉRENTES CARACTÉRISTIQUES

DURETÉ

DURABLE

RIGIDITÉ

FAIBLE WARPING

RÉSISTANCE

BONNE ADHÉRENCE

MULTIFONCTIONS

Champs d'applications

- Pièces d'assemblage
- Courroies / Coques / Grips / Semelles
- Objets usuels
- Prototypes fonctionnels

Les avantages du TPU

- Reprend sa forme après sollicitation
- Résistance à l'impact et à la déchirure
- Amortissement des vibrations

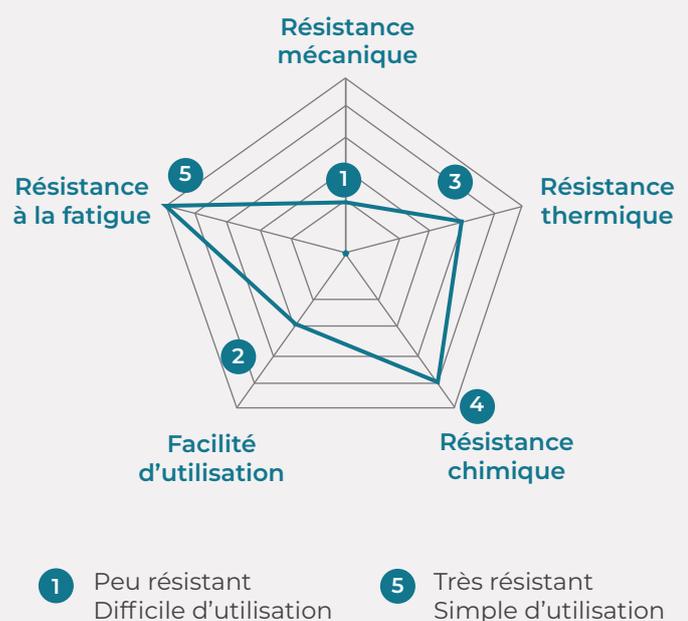
Les limites du TPU

- Filament sensible à l'humidité avant impression
- Vitesse d'impression lente obligatoire
- Forme géométrique simple



Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module d'élasticité (T / F)	25 / 80 Mpa
Résistance à la traction	8 Mpa
Résistance à la flexion	4 Mpa
Élongation maximum	> 500%
Résistance aux chocs	34 kJ/m ²
Résistance température	80°C
Impression	
Température d'extrusion	190 à 240°C
Température du plateau	70°C à 100°C
Vitesse d'impression	30 à 60mm/s
Ventilation recommandée	20%



ESM-10



L'ESM-10 est un **matériau de support soluble innovant**. Développé par 3DGence pour permettre l'impression de pièces complexes sur la gamme des matériaux 3DGence, il est très utilisé dans des applications exigeantes, notamment dans l'aéronautique.

Ce matériau a été **conçu pour résister à des températures de chambre d'impression élevées**, sans fondre ni brûler. Des pièces d'un grand niveau de précision peuvent ainsi être imprimées sans contrainte puisque le support sera facilement dissous dans un bac avec de l'eau à 70°C et un solvant.



DIFFÉRENTES CARACTÉRISTIQUES

SOLUBLE



Champs d'applications

- Pièces aux géométries complexes
- Assemblages mécaniques
- Pièces comportant des portes-à-faux
- Conçu pour la haute température

Les avantages du support

- Se dissout simplement dans de l'eau à 70°C et du solvant.
- Ne dégage pas d'odeur lors de l'impression
- Très simple à imprimer car optimisé avec les imprimantes 3DGence
- Permet l'impression de pièces complexes avec les ultrapolymères de la gamme 3DGence

Les limites du support

- Extrêmement sensible à l'humidité
- Conservation dans un endroit sec et à l'abri de la lumière (idéalement MMS 3DGence)



Conseils d'utilisation

- Le MMS permet le conditionnement et le séchage optimal de toutes les bobines et notamment le support soluble ESM-10
- Nécessite un système de dissolution avec le solvant du constructeur
- Compatible avec toutes les imprimantes industrielles 3DGence F421 et F350
- Compatible avec de la Dimafix

HAUTE TEMPÉRATURE



Généralement utilisés dans les processus plus traditionnels (injection ou usinage) pour leurs caractéristiques mécaniques et chimiques, les matériaux haute température (PEEK, PEKK, PEI) peuvent également être imprimés grâce au procédé FFF de 3DGence.

Conçus pour répondre aux besoins des secteurs de l'aéronautique, de la défense ou encore de l'automobile, ces ultrapolymères sont les plus performants du marché. Certains de ces matériaux répondent à des normes telles que la norme UL94-V0 (feu/fumée/toxicité) ou bien la norme aérospatiale AS9100.

DIFFÉRENTES CARACTÉRISTIQUES

DURETÉ

DURABLE

RIGIDITÉ

RÉSISTANCE CHIMIQUE

HAUTE TEMPÉRATURE

RÉSISTANCE MÉCANIQUE



Champs d'applications

- Industrie aérospatiale
- Industrie automobile
- Instruments médicaux / Implants
- Environnement chimique

Les avantages du PEEK

- Très haute résistance mécanique
- Imprimable avec support soluble*
- Léger (comparé au métal)
- Résistance aux très hautes températures
- Excellente résistance chimique
- Certifié UL94 V0

Déclinaisons

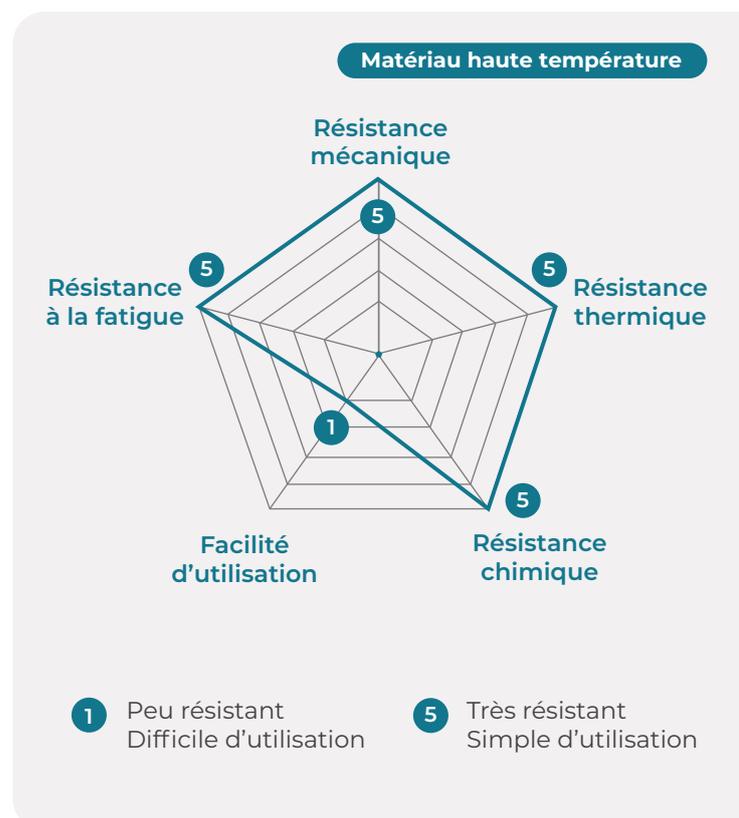
- PEEK-CF
- PEEK-AERO

Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module d'élasticité (T / F)	3900 Mpa
Résistance à la traction	100 Mpa
Résistance à la flexion	130 Mpa
Élongation maximum	30%
Résistance aux chocs	4,5 kJ/m ²
Résistance température	240°C
Impression	
Température d'extrusion	375 à 450°C
Température du plateau	70 à 110°C
Vitesse d'impression	40 à 80mm/s
Ventilation recommandée	0% à 10%

Les limites du PEEK

- Matériau onéreux
- Sensible à l'humidité (avant impression)
- Conservation dans un endroit sec et à l'abris de la lumière (idéalement MMS 3DGence)



PEKK



Le PEKK est considéré comme un polymère d'ingénierie avancée appartenant à la famille des PEAK. On retrouve le PEKK dans des applications techniques en raison des caractéristiques avancées telles que la résistance mécanique, la rigidité ou encore la légèreté.

Sa résistance chimique le démarque des autres matériaux. En effet, il résiste à une grande liste de fluides : hydrocarbures halogènes, liquide réfrigérant, à l'alcool et aux solutions aqueuses. C'est également un matériau ignifuge, idéal pour des pièces finales pour l'aéronautique ou l'automobile où des liquides, huiles et gaz s'écoulent.

DIFFÉRENTES CARACTÉRISTIQUES

DURETÉ

DURABLE

RIGIDITÉ

RÉSISTANCE CHIMIQUE

HAUTE TEMPÉRATURE

RÉSISTANCE MÉCANIQUE



Champs d'applications

- Industrie aérospatiale
- Industrie automobile
- Instruments médicaux / Implants
- Environnement chimique

Les avantages du PEKK

- Très haute résistance mécanique
- Léger (comparé au métal)
- Résistance aux très hautes températures
- Excellente résistance chimique
- VO (anti-feu)

Déclinaisons

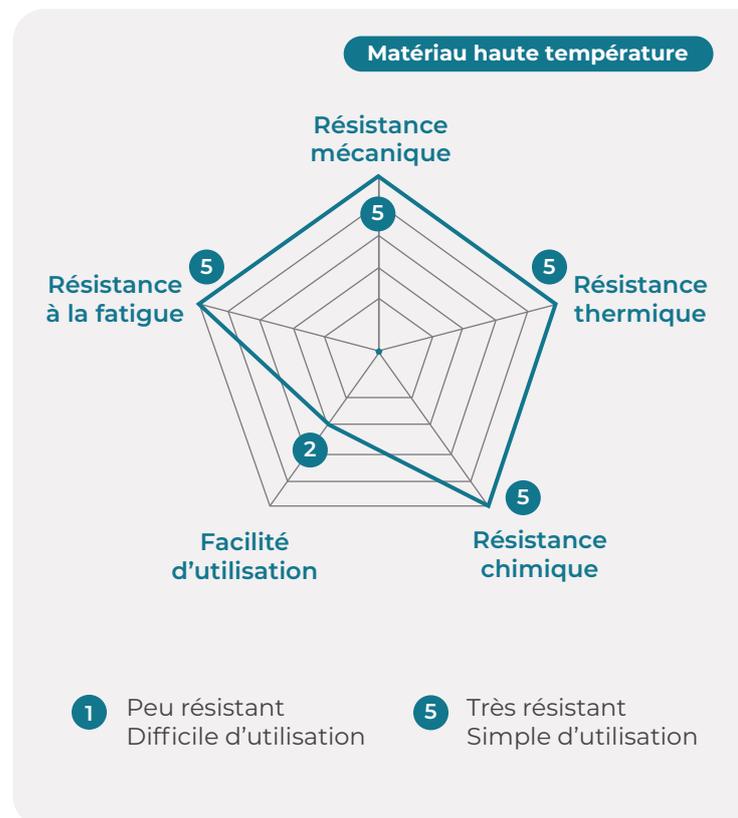
- PEKK-CF

Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module d'élasticité (T / F)	2900 Mpa
Résistance à la traction	850 Mpa
Résistance à la flexion	100 Mpa
Élongation maximum	8%
Résistance aux chocs	5 kJ/m ²
Résistance température	260°C
Impression	
Température d'extrusion	350 à 420°C
Température du plateau	80°C
Vitesse d'impression	20 à 40mm/s
Ventilation recommandée	0% à 10%

Les limites du PEKK

- Matériau onéreux et complexe à imprimer
- Sensible à l'humidité (avant impression)
- Taux de cristallisation variable
- Conservation dans un endroit sec et à l'abri de la lumière (idéalement MMS 3DGence)



ULTEM™



L'ULTEM™ est un Polyétherimide (PEI) et est un **matériau très résistant aux hautes températures**. Il fait partie des thermoplastiques les plus performants du marché. Souvent utilisé dans les secteurs de l'industrie automobile et de l'aérospatiale, ce matériau permet notamment d'obtenir des pièces d'utilisation finale.

Pour l'impression de l'ULTEM™, ces matériaux demandent une température d'extrusion supérieure à 340°C, une température de chambre d'impression de 180°C ainsi qu'un compartiment hygro-régulé.

DIFFÉRENTES CARACTÉRISTIQUES

DURETÉ

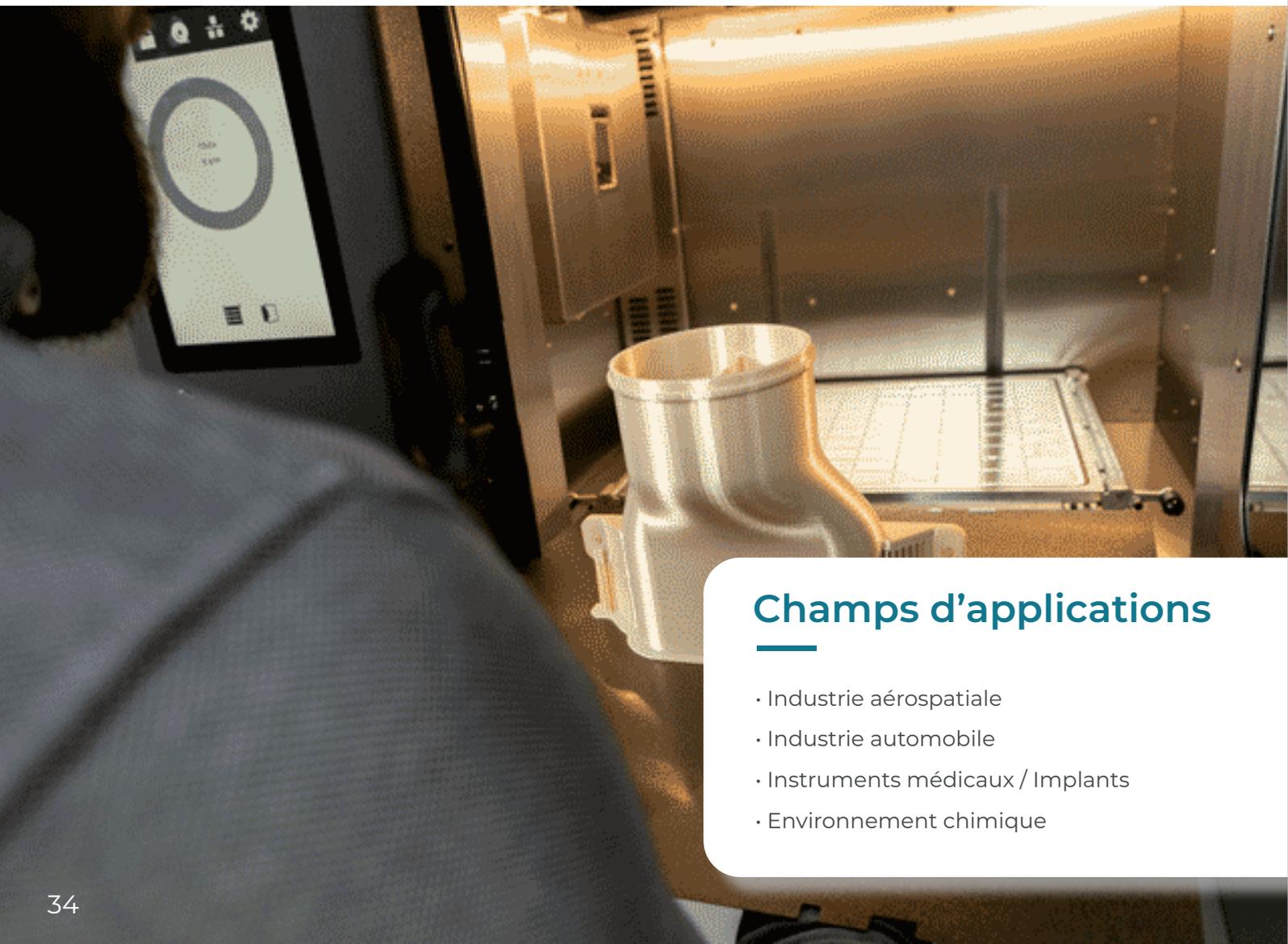
DURABLE

RIGIDITÉ

RÉSISTANCE CHIMIQUE

HAUTE TEMPÉRATURE

RÉSISTANCE MÉCANIQUE



Champs d'applications

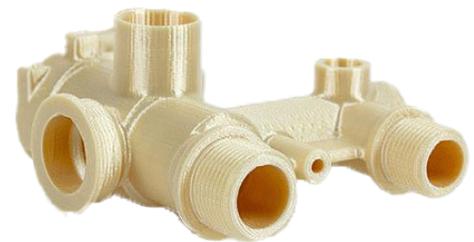
- Industrie aérospatiale
- Industrie automobile
- Instruments médicaux / Implants
- Environnement chimique

Les avantages de l'ULTEM™

- Résistant aux très hautes températures
- Excellente tenue dimensionnelle
- Très bonne résistance aux hydrocarbures
- Certifié norme feu fumé pour l'ULTEM™ AM9085F de Sabic.
- Très bon rapport résistance/poids

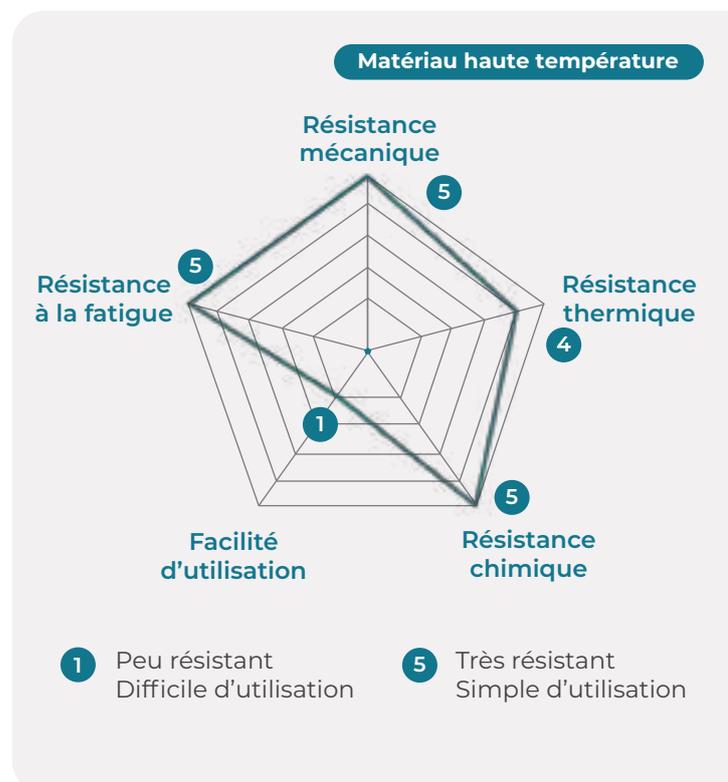
Les limites de l'ULTEM™

- Nécessite une feuille de PEI pour son impression (fournie par 3DGence)



Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module d'élasticité (T / F)	2176 Mpa
Certification FFT	UL94 V-0
Résistance à la flexion	80 Mpa
Élongation maximum	5.1%
Résistance aux chocs	76,3 kJ/m
Résistance thermique	175°C
Impression	
Température d'extrusion	330 - 345°C
Température du plateau	180°C
Vitesse d'impression	75 à 100 mm/s



MÉTAUX



Depuis 2017 et l'annonce de la Metal X, il est désormais possible d'imprimer du métal en technologie de dépôt de fil. Il existe actuellement 6 métaux imprimables grâce à cette technologie ADAM : **l'acier inoxydable 17-4 PH**, les aciers à outils **A2, D2** et **H13**, **l'Inconel 625** et enfin le **Cuivre**.

Cette diversité de matériaux permet aux industriels une certaine liberté sur le choix des applications (outillage, outils de formage, matrices, turbines, bride d'échappement, ...).

Concernant le processus d'impression, l'imprimante utilise un filament composé de poudre de métal avec un liant en polymère. La pièce est ensuite plongée dans le bac de déliantage pour retirer le liant présent dans la pièce. Une fois déliantée, la pièce est insérée dans le four de frittage pour y être frittée.

DIFFÉRENTES CARACTÉRISTIQUES

DURETÉ

DURABLE

RIGIDITÉ

RÉSISTANCE CHIMIQUE

CONDUCTION THERMIQUE

HAUTE TEMPÉRATURE

RÉSISTANCE MÉCANIQUE

CONDUCTION THERMIQUE

Champs d'applications

- Industrie aérospatiale
- Industrie automobile
- Industrie manufacturière
- Secteur médical

Les avantages du 17-4 PH

- Matériau polyvalent
- Résistance à la corrosion
- Forte dureté

Les limites du 17-4 PH

- Perte de résistance lorsque soumis à de fortes températures



Caractéristiques techniques

Caractéristiques

Valeurs

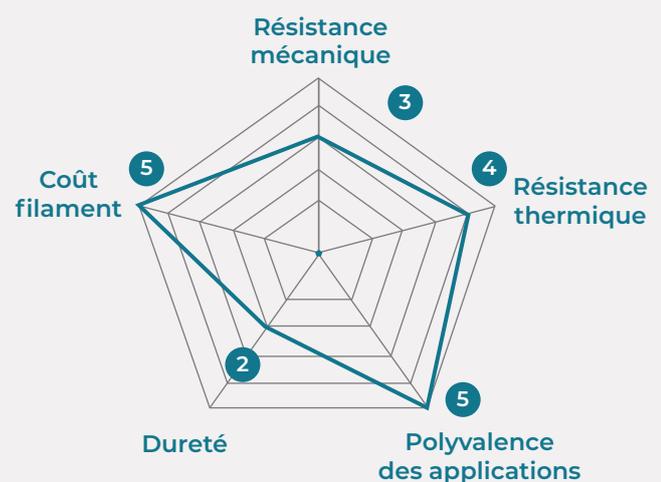
Thermique / Mécanique

Module d'élasticité (T / F) <i>Avec traitement thermique</i>	140 000 Mpa 170 000 Mpa
Résistance à la traction <i>Avec traitement thermique</i>	1 050 Mpa 1250 Mpa
Dureté <i>Avec traitement thermique</i>	30 HRC 36 HRC
Élongation maximum <i>Avec traitement thermique</i>	5% 6%

Remarque

L'acier inoxydable 17-4 PH est le premier métal disponible sur la Metal X. L'acier 17-4 est l'un des métaux les plus polyvalents disponibles.

Spécial Métal



1 Peu résistant
Onéreux

5 Très résistant
Peu onéreux

Les avantages du H13

- Résistance thermique
- Résistance aux refroidissements drastiques
- Résistance à l'abrasion
- Forte dureté

Les limites du H13

- Besoin de travailler l'acier avec de fortes températures pour qu'il excelle



Caractéristiques techniques

Caractéristiques

Valeurs

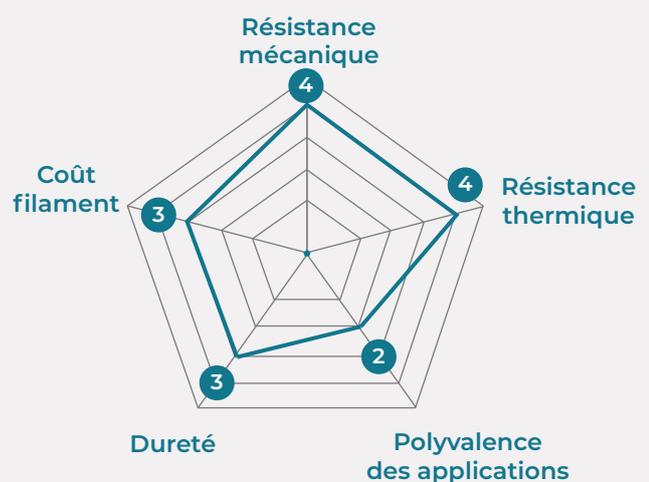
Thermique / Mécanique

Module d'élasticité (T / F) <small>Avec traitement thermique</small>	180 000 Mpa 200 000 Mpa
Résistance à la traction <small>Avec traitement thermique</small>	1 420 Mpa 1500 Mpa
Dureté <small>Avec traitement thermique</small>	40 HRC 45 HRC
Élongation maximum <small>Avec traitement thermique</small>	5% 5%

Remarque

L'acier à outils H13 excelle dans le travail à chaud grâce à ses fortes résistances aux températures.

Spécial Métal



1 Peu résistant
Onéreux

5 Très résistant
Peu onéreux

Les avantages du A2

- Polyvalence dans le domaine de l'outillage
- Résistance à l'usure
- Forte dureté

Les limites du A2

- Il est recommandé de traiter thermiquement le A2 pour accroître les résistances



Caractéristiques techniques

Caractéristiques

Valeurs

Thermique / Mécanique

Module d'élasticité (T / F) 180 000 Mpa
Avec traitement thermique 180 000 Mpa

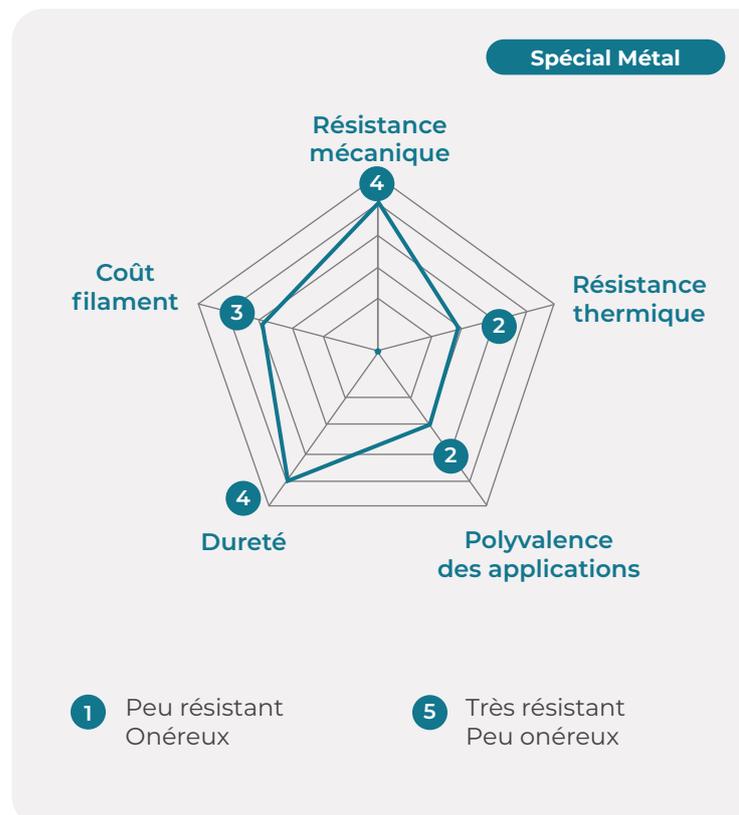
Résistance à la traction NC

Dureté 52 HRC
Avec traitement thermique 58 HRC

Élongation maximum NC
Avec traitement thermique NC

Remarque

L'acier à outils A2 fournit des pièces dures et résistantes à l'usure. Ces caractéristiques sont très intéressantes pour des applications d'outillage, de fixations ainsi que pour les ateliers de moulage et découpage.



Les avantages du D2

- Bords coupants
- Forte dureté
- Résistance à l'usure
- Résistance à la compression
- Résistance à l'abrasion
- Résistance à la corrosion (comparé aux autres aciers à outils)

Les limites du D2

- Perte de résistance lorsque soumis à de fortes températures



Caractéristiques techniques

Caractéristiques

Valeurs

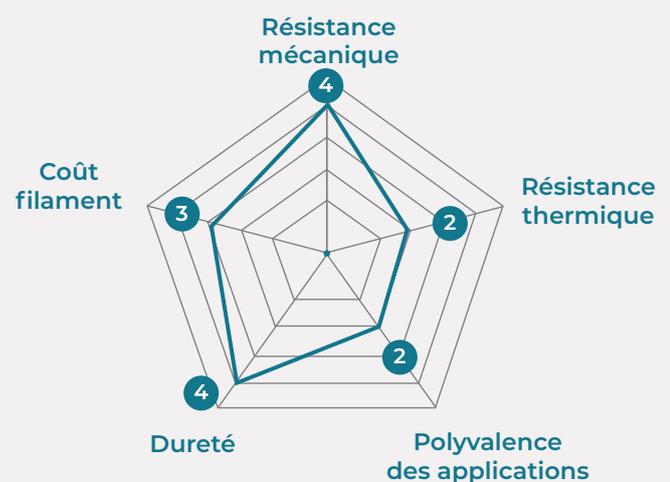
Thermique / Mécanique

Module d'élasticité (T / F) <small>Avec traitement thermique</small>	170 000 Mpa 187 000 Mpa
Résistance à la traction <small>Avec traitement thermique</small>	NC NC
Dureté <small>Avec traitement thermique</small>	54 HRC 60 HRC
Élongation maximum <small>Avec traitement thermique</small>	NC NC

Remarque

L'acier à outils D2 est favorisé pour le travail à froid. Les bords tranchants permettent la création d'outils sur mesure pour l'industrie.

Spécial Métal



1 Peu résistant
Onéreux

5 Très résistant
Peu onéreux

Les avantages de l'Inconel

- Résistance à la corrosion
- Résistance thermique

Les limites de l'Inconel

- Matériau onéreux

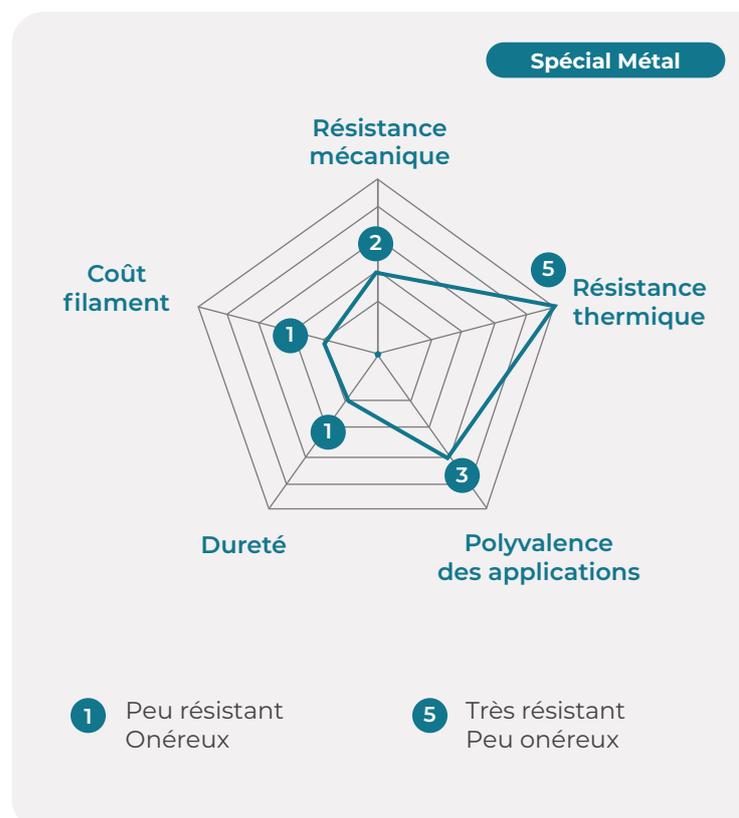


Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module d'élasticité (T / F)	NC
Résistance à la traction	765 Mpa
Dureté	7 HRC
Élongation maximum	42%

Remarque

L'inconel est privilégié pour sa résistance aux fortes températures mais aussi à la corrosion. L'inconel excelle dans le secteur maritime par exemple.



Les avantages du Cuivre

- Très bonne conductivité thermique
- Très bonne conductivité électrique
- Résistance à la corrosion
- Métal malléable

Les limites du Cuivre

- Métal onéreux



Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
------------------	---------

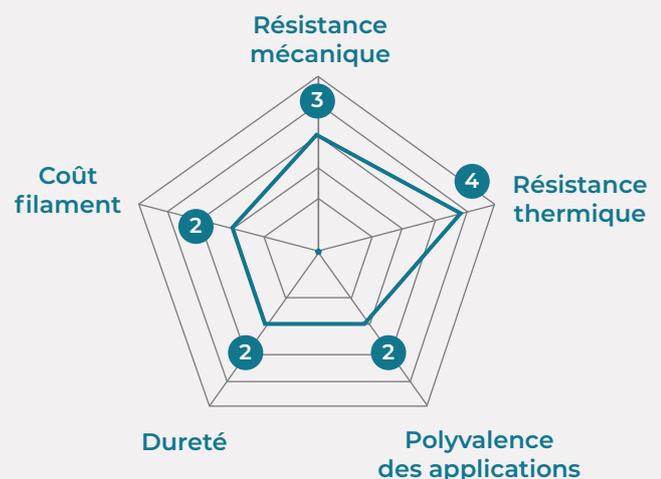
Thermique / Mécanique

Module d'élasticité (T / F)	NC
Résistance à la traction	193 Mpa
Dureté	NC
Élongation maximum	45%

Remarques

Le cuivre présente une forte conductivité thermique et électrique. Des pièces comme des manches de soudage tirent profit de ses caractéristiques.

Spécial Métal



1 Peu résistant
Onéreux

5 Très résistant
Peu onéreux



Guide de conception Metal X

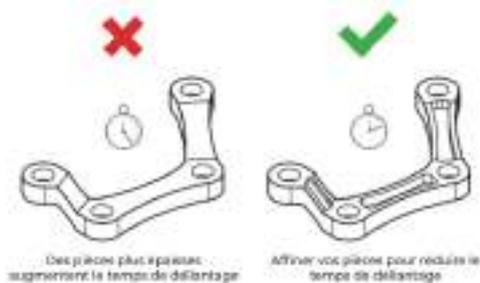
Comme expliqué, le fonctionnement de l'impression 3D métal est différent de ce qu'on peut voir sur les imprimantes FFF classiques. Pour rappel, 3 phases sont nécessaires pour obtenir des pièces métalliques imprimées en dépôt de filament : **l'impression**, le **déliantage** et le **frittage**.

Il est ainsi primordial de repenser la phase de conception afin d'optimiser l'ensemble du processus. Il faut prendre en compte la phase de déliantage et la phase de frittage lorsque vous concevez vos pièces.

Déliantage

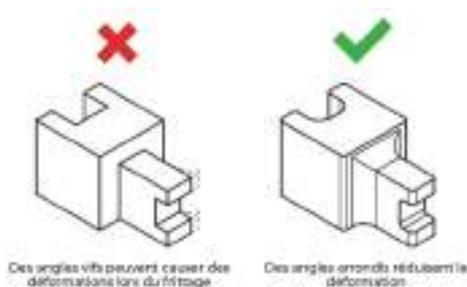
Pour délianter les pièces, le système utilise de l'Optéon™ qui pénètre à l'intérieur des pièces et supprime les traces de cire présentes dans les pièces.

Il faut donc concevoir les pièces pour faciliter la pénétration de l'Optéon™ dans celles-ci. Exemple :



Frittage

La cuisson des pièces entraîne des réactions thermiques sur les pièces, il est ainsi conseillé de concevoir vos pièces avec des angles arrondis pour réduire les contraintes thermiques.



Pour connaître l'ensemble des optimisations possibles, nous vous conseillons de télécharger le guide de conception sur **Neofab.fr**, rubrique **Ressources**.



COMPOSITES



1.75mm

La technologie de fabrication additive composite de Markforged s'appuie sur l'impression de deux matériaux de base que sont le **Nylon et l'Onyx** (Nylon dans lequel on rajoute des copeaux de carbone). Le Nylon possède des propriétés plus souples alors que l'Onyx est ferme et résistant dû à l'ajout des particules de carbone.

Même si le Nylon et l'Onyx sont des matériaux de base résistants, les limites peuvent être atteintes surtout dans le domaine de l'industrie. C'est pourquoi Markforged a conçu et breveté une solution permettant de déposer de la fibre continue lors de l'impression. Il est ainsi possible de choisir parmi les différentes fibres longues (**Fibre de Carbone, Fibre de Verre, Kevlar, Fibre de Verre Haute Température**) en fonction de l'utilisation finale des pièces imprimées.

DIFFÉRENTES CARACTÉRISTIQUES

DURETÉ

DURABILITÉ

RIGIDITÉ

RÉSISTANCE CHIMIQUE

LÉGÈRETÉ

HAUTE TEMPÉRATURE

RÉSISTANCE MÉCANIQUE

ISOLATION

Champs d'applications

- Outillage industriel
- Prototypages fonctionnels
- Fixations
- Moules industriels

Les avantages

- Forte résistance mécanique
- Matériau léger
- Bel état de surface
- Bonne résistance thermique
- Résistance chimique

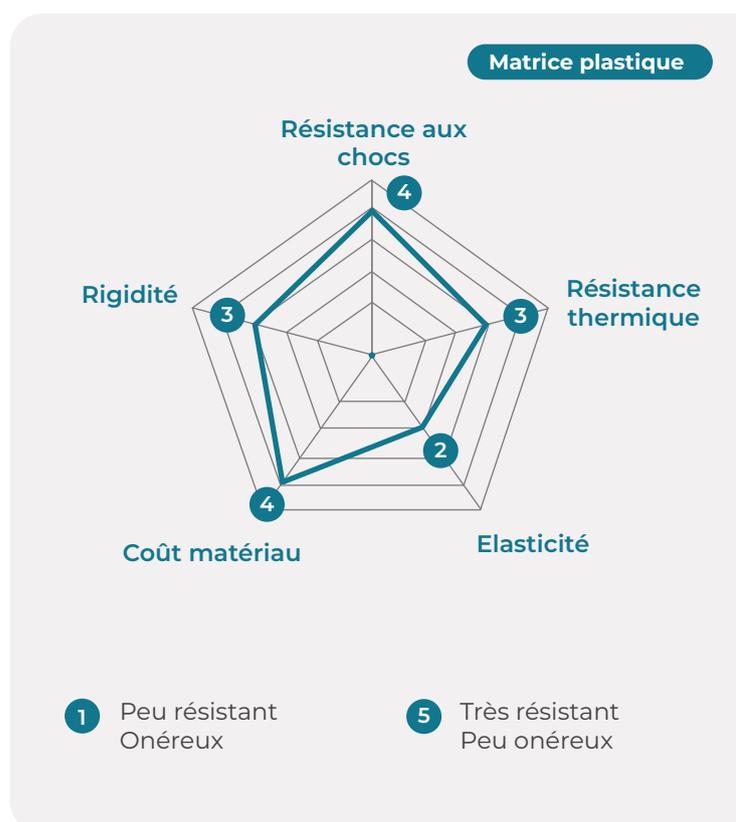
Les limites

- Sensible à l'humidité
- Disponible seulement en noir



Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module d'élasticité	2400 Mpa
Traction jusqu'à la rupture	37 Mpa
Allongement à la rupture	25%
Résistance à la flexion	71 Mpa
Module de flexion	3000 Mpa



Les avantages

- Très bonne qualité de surface
- Caractéristiques antistatiques
- Idéal pour la réalisation de boîtiers électroniques

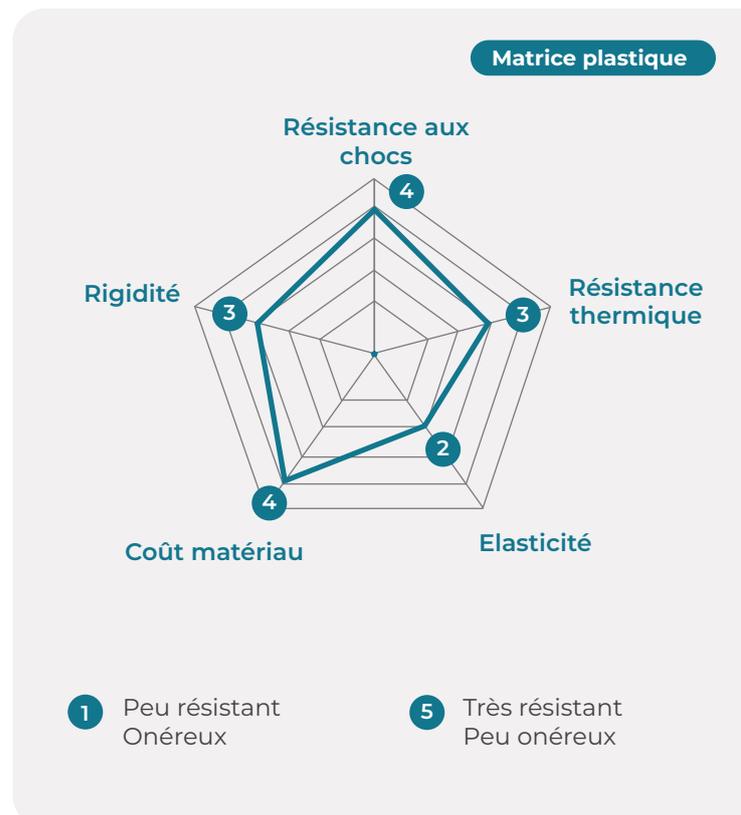
Les limites

- Sensible à l'humidité
- Disponible seulement en noir
- Plus onéreux qu'un Onyx Standard



Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module d'élasticité	4200 Mpa
Traction jusqu'à la rupture	50 Mpa
Allongement à la rupture	25 %
Résistance à la flexion	83 Mpa
Module de flexion	3700 Mpa



Les avantages

- Matériau Inifugé (flame retardent)
- Existe en version FR-A, dédié aux secteurs de l'aérospatiale, le transport et l'automobile.
- Matériau certifié UL94-V0

Déclinaisons

- Onyx FR-A

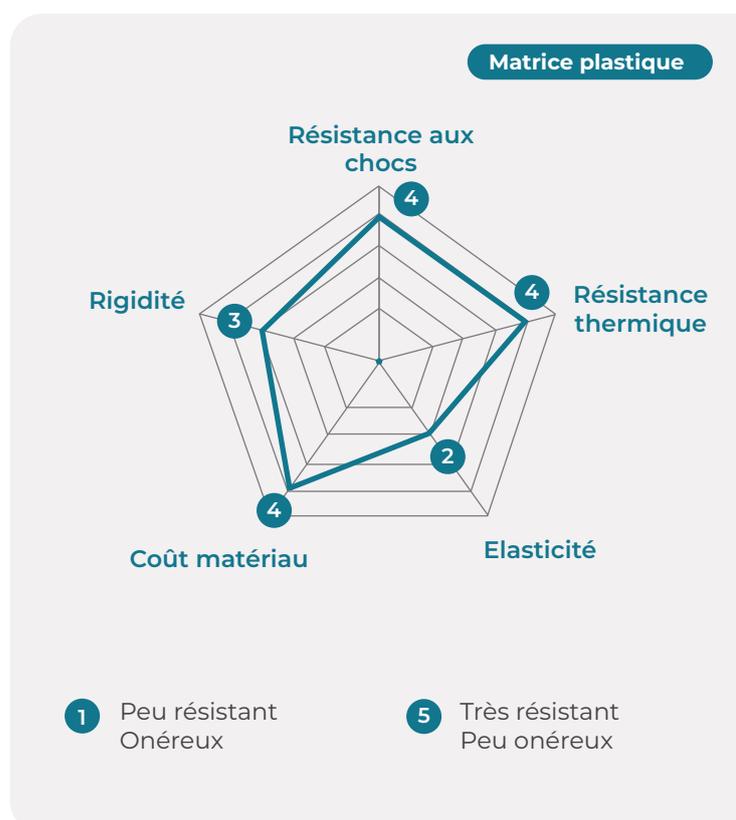
Les limites

- Sensible à l'humidité
- Disponible seulement en noir



Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module d'élasticité	3000 Mpa
Traction jusqu'à la rupture	40 Mpa
Allongement à la rupture	18 %
Résistance à la flexion	71
Module de flexion	3600 Mpa



Les avantages

- Polymère ultra performant
- Résistance à la haute température
- Matériau certifié UL94-V0

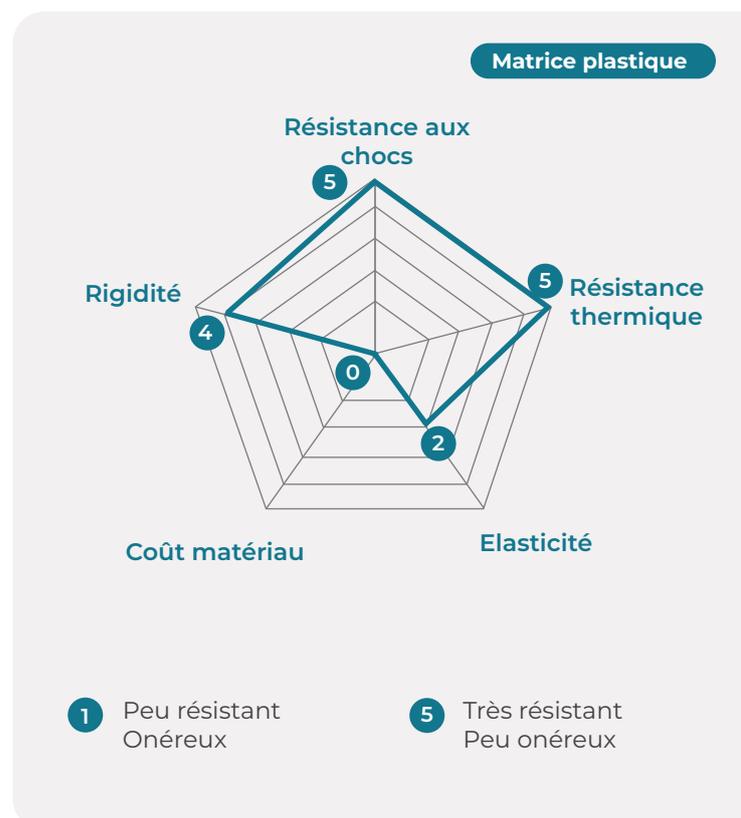
Les limites

- Imprimable uniquement sur la Markforged FX20
- Bobine disponible uniquement en 3200cc
- Matériau onéreux



Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module d'élasticité	Mpa
Traction jusqu'à la rupture	Mpa
Allongement à la rupture	%
Résistance à la flexion	Mpa
Module de flexion	Mpa





Focus sur les fibres

- Fibre de Carbone
- Fibre de Verre
- Fibre de Verre HSHT
- Fibre de Kevlar[®]

Les avantages

- Excellent ratio poids-résistance
- Forte solidité
- Très bonne rigidité
- Faible déformation

Déclinaisons

- Fibre de carbone FR-A
- Fibre de carbone dédiée à l'ULTEM™ 9085 Filament*

Caractéristiques techniques

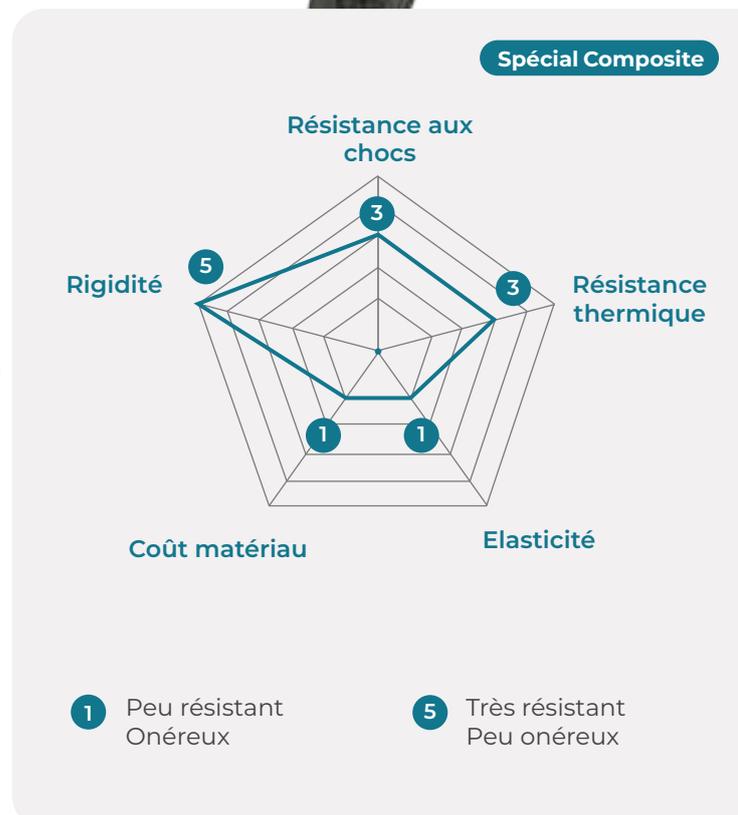
Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Résistance à la traction	760 - 800 Mpa
Module d'élasticité	57 000 - 6 000 Mpa
Résistance à la flexion	540 Mpa
Module de flexion	50 000 - 51 000 Mpa
Résistance à la compression	300 - 420 Mpa
Module de compression	59 - 62 Mpa

Remarque

La fibre de carbone est la fibre la plus rigide de chez Markforged. Elle est capable de résister à de fortes contraintes puis cassera une fois sa limite atteinte (contrairement au Kevlar par exemple).

Les limites

- Fibre la plus coûteuse parmi celles proposées par Markforged



*disponible uniquement sur la Markforged FX20

Les avantages

- Fibre la plus abordable des fibres disponibles chez Markforged
- Très bon rapport coût/résistance

Les limites

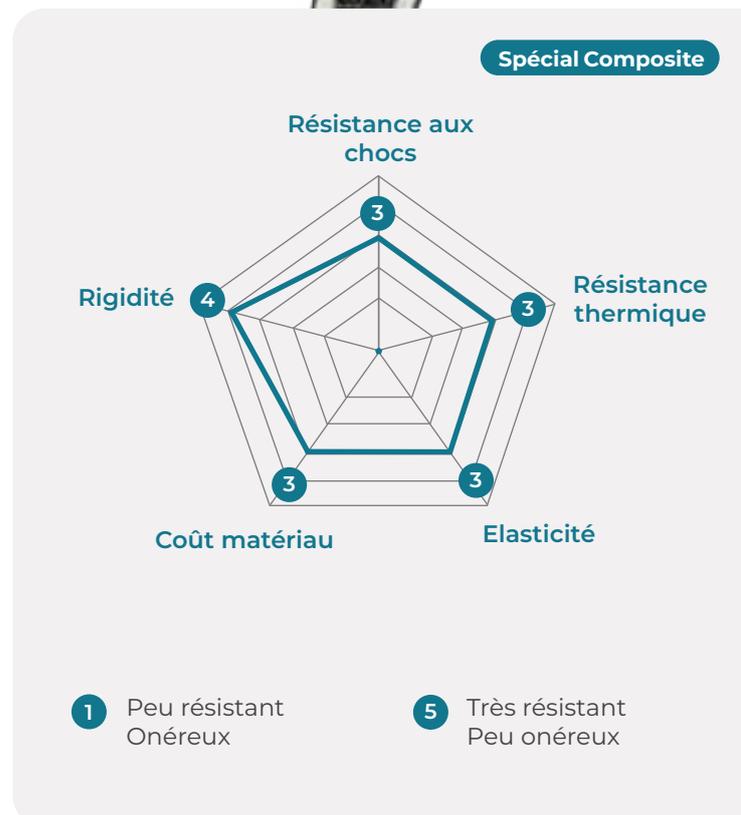
- Fibre sensible aux températures élevées
- Les fibres de verre sont denses (poids élevé)

Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Résistance à la traction	590 Mpa
Module d'élasticité	21 000 Mpa
Résistance à la flexion	200 Mpa
Module de flexion	22 000 Mpa
Résistance à la compression	180 Mpa
Module de compression	24 Mpa

Remarque

La fibre de verre est idéale pour commencer, il s'agit de la fibre la moins onéreuse tout en présentant des caractéristiques complètes.



Les avantages

- Très bonne résistance thermique
- Idéale pour renforcer une pièce soumise à l'effort et à la température, simultanément.

Les limites

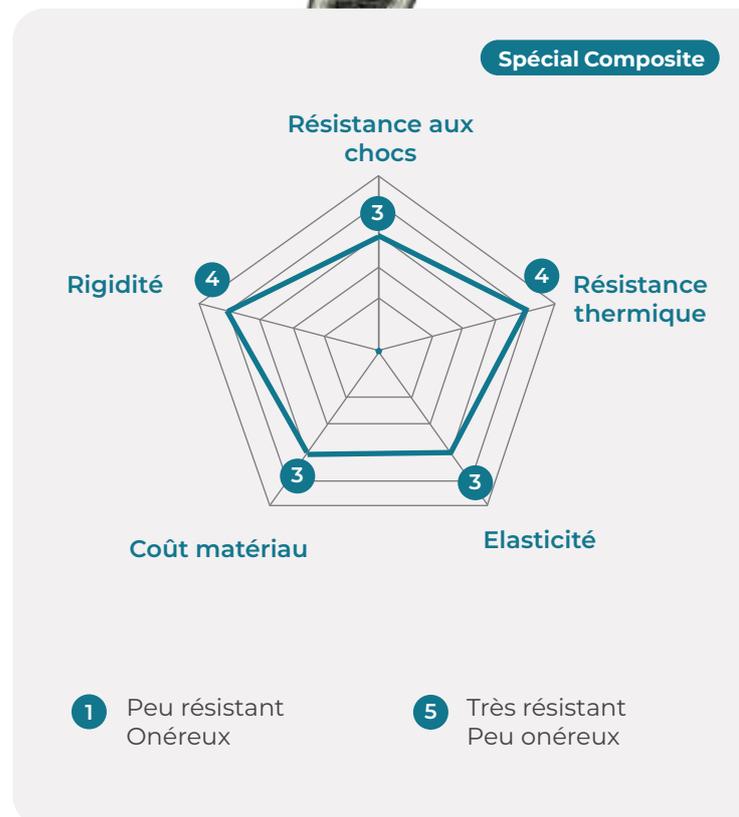
- La fibre HSHT s'imprime deux fois moins vite que les autres fibres Markforged

Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Résistance à la traction	600 Mpa
Module d'élasticité	21 000 Mpa
Résistance à la flexion	420 Mpa
Module de flexion	21 000 Mpa
Résistance à la compression	216 Mpa
Module de compression	21 Mpa

Remarque

La fibre HSHT (High Strength High Temperature) est une fibre de verre améliorée en terme de résistance thermique.



*en fonction de la géométrie et le renforcement de la pièce

Les avantages

- Forte durabilité
- Résistant aux chocs
- Résistant à l'abrasion
- Fibre présentant la meilleure légèreté parmi les fibres Markforged
- Capacité à se déformer sans rompre lors de chocs

Les limites

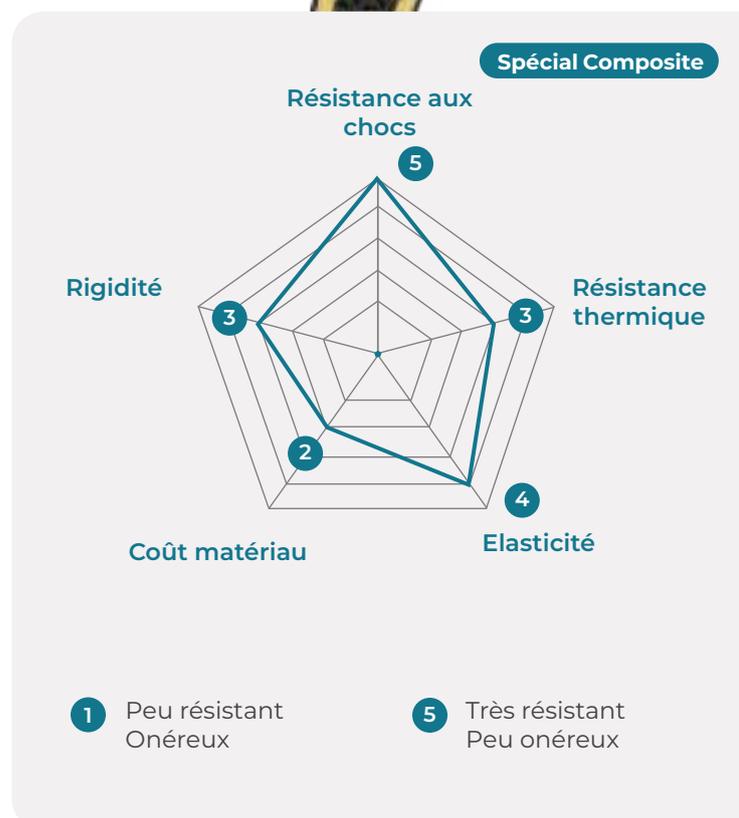
- Fibre sensible aux températures élevées

Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Résistance à la traction	610 Mpa
Module d'élasticité	27 000 Mpa
Résistance à la flexion	200 Mpa
Module de flexion	22 000 Mpa
Résistance à la compression	180 Mpa
Module de compression	24 Mpa

Remarque

La fibre de Kevlar® se démarque grâce à sa très bonne résistance aux chocs et sa ductilité.



RÉSINES

Dans le monde de la fabrication additive, la résine est un procédé de fabrication propre à lui-même. Il existe des équivalences entre les matériaux FFF et les résines mais le processus n'étant pas du tout le même, il faut avoir une approche différente. L'impression résine est une alternative à l'injection plastique lorsque l'on souhaite une **qualité de finition optimale**.

Les **résines industrielles** disponibles chez Neofab sont adaptées au processus LSPc de Nexa3D. Elles apportent **vitesse, durabilité** et **précision**. Les résines sont soigneusement conçues par Henkel, Loctite et BASF pour obtenir les **meilleures propriétés chimiques et mécaniques**.

Idéales pour une **large gamme d'applications** allant du prototypage rapide, à la création de gabarits de montage jusqu'à la fabrication de masse. Elles sont d'excellentes solutions pour répondre aux besoins des industriels.

DIFFÉRENTES CARACTÉRISTIQUES

DURETÉ

FLEXIBILITÉ

RIGIDITÉ

RÉSISTANCE CHIMIQUE

BIOCOMPATIBILITÉ

HAUTE TEMPÉRATURE

RÉSISTANCE MÉCANIQUE

ISOLATION

LÉGÈRETÉ



Champs d'applications

- Pièces d'utilisation finale
- Prototypages fonctionnels
- Applications médicales
- Moule/contre-moule industriel

Les avantages

- Idéal pour la production en série de moulage de pièces métalliques petites, grandes et complexes
- Offre une alternative plus rapide et plus précise comparée aux solutions de production traditionnelles.

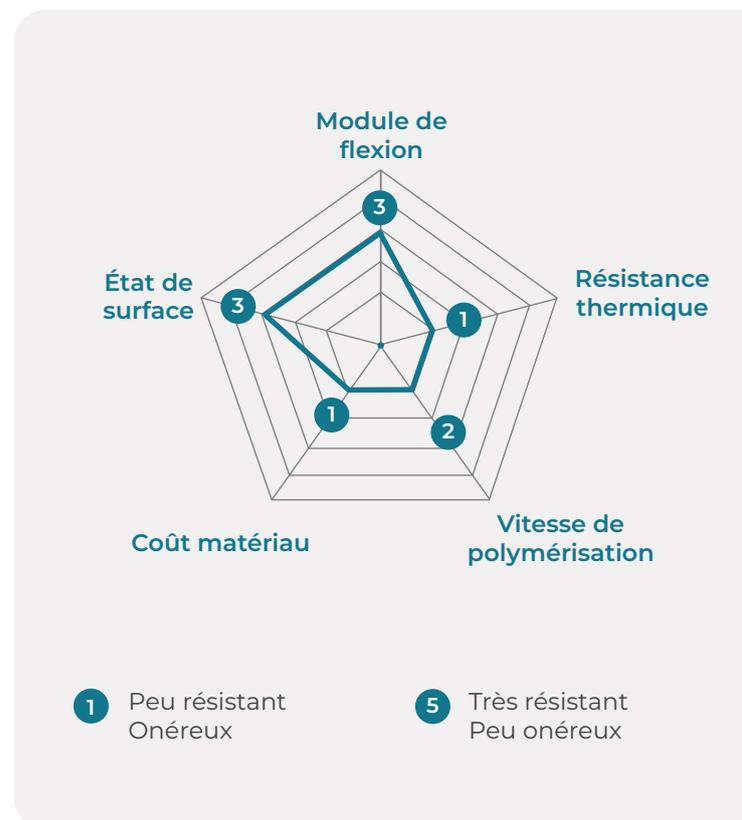
Cas d'utilisation

- Métallurgie
- Aérospatial
- La défense



Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module de traction	1620 Mpa
Résistance à la traction	9.5 Mpa
Résistance à la flexion	81 Mpa
Élongation à la rupture	8.5 %
Module de flexion	255 Mpa
Résistance à la flexion	13 Mpa



Focus sur la xPRO410



Les avantages

- Polyvalent et abordable
- Parfait pour le prototypage rapide et la validation de formes
- Très bonne qualité de surface

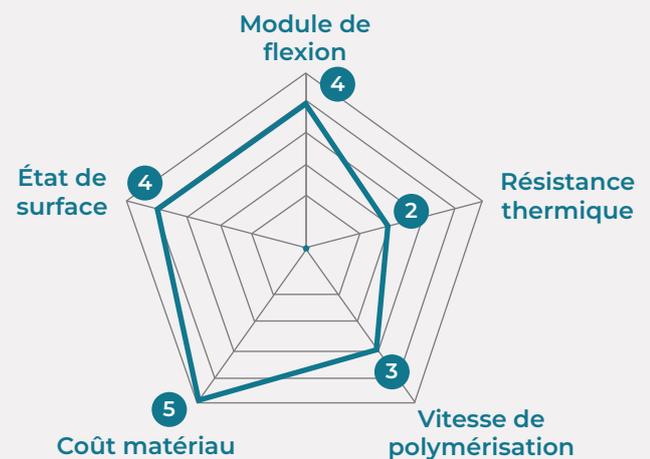
Cas d'utilisation

- Prototypage rapide
- Conception et validation de formes



Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module de traction	2365 Mpa
Résistance à la traction	41 Mpa
Élongation à la rupture	5.5 %



1 Peu résistant
Onéreux

5 Très résistant
Peu onéreux

Les avantages

- Résine abordable et polyvalente
- Idéale pour les pièces à usage intensif et les outils de moulage par injection
- Léger et robuste
- Propriétés isotropes

Déclinaisons

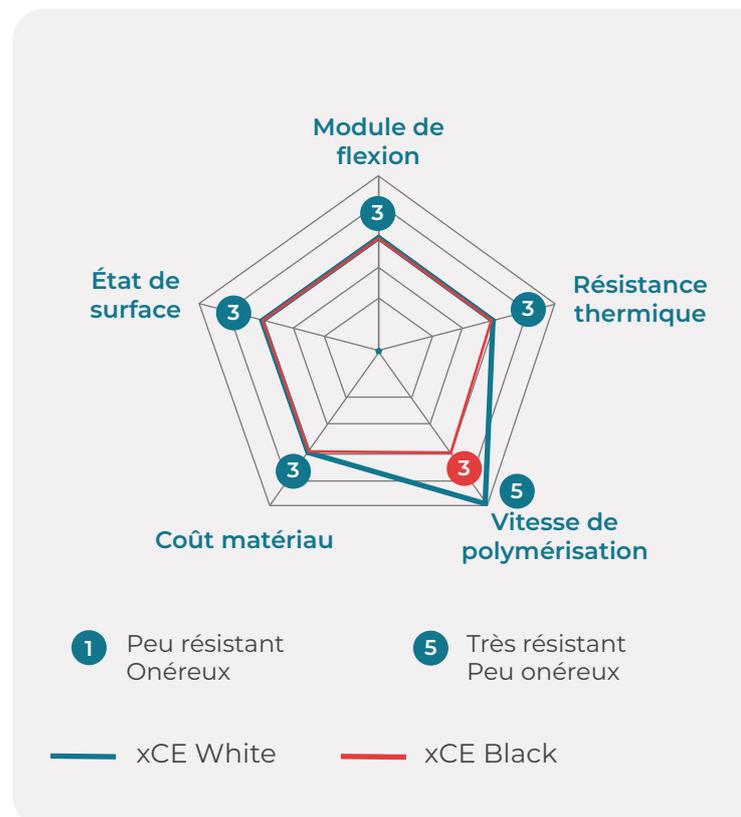
- xCE Black
- xCE White

Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module de traction	1620 Mpa
Résistance à la traction	80 Mpa
Élongation à la rupture	8 %
Module de flexion	3250 Mpa
Résistance à la flexion	135 Mpa

Cas d'utilisation

- Production en série de composants industriels
- Pièces pour l'automobile et la robotique
- Production rapide d'outils de moulage par injection



Les avantages

- Résine haute performance
- Excellentes propriétés physiques de flexion et de traction
- Idéale pour la création d'ensembles mécaniques

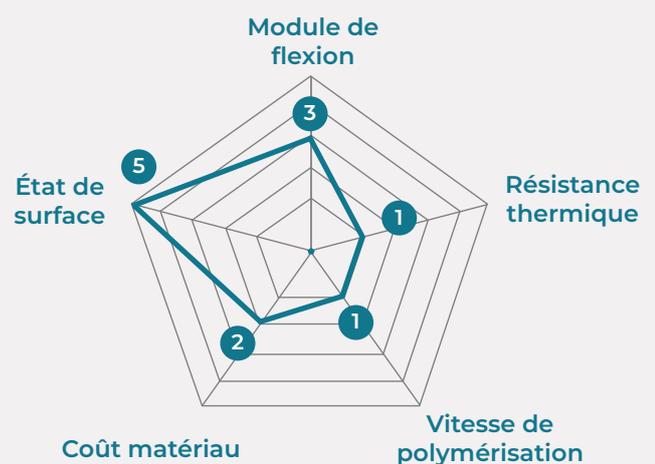
Cas d'utilisation

- Ensembles mécaniques (robotique, machines d'automatisation, supports)
- Leviers et bras pour postes de fabrication



Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module de traction	1620 Mpa
Résistance à la traction	60 Mpa
Élongation à la rupture	47 %
Module de flexion	1860 Mpa
Résistance à la flexion	81 Mpa



1 Peu résistant
Onéreux

5 Très résistant
Peu onéreux

Focus sur la xGPP



Les avantages

- Résine abordable et polyvalente
- Idéal pour de la pièce finie
- Léger et robuste

Déclinaisons

- xGPP Translucent
- xGPP Grey

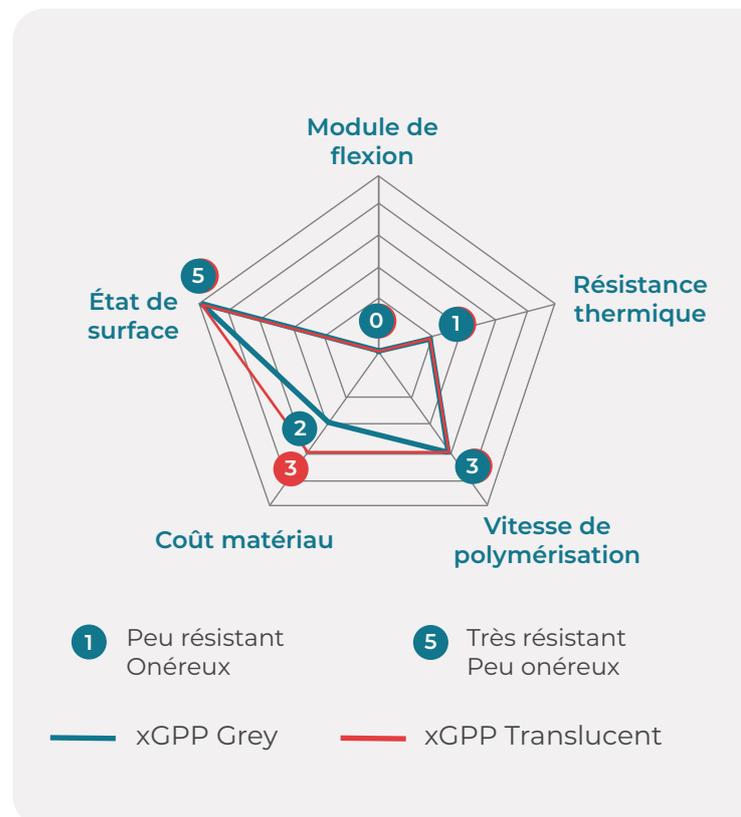
Cas d'utilisation

- Prototypes visuels



Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Résistance à la traction	30-60 Mpa
Élongation à la rupture	4 - 5.5 %
Dureté shore	84-88 Mpa



Les avantages

- Excellente qualité de surface
- Sculptable sans écaillage

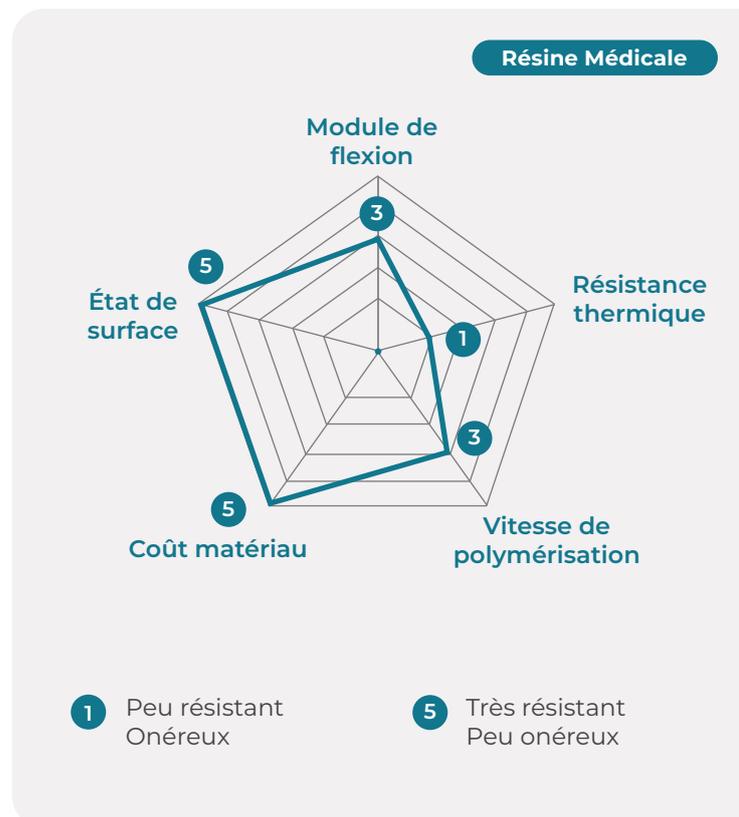
Cas d'utilisation

- Application de thermoformage dentaire (100µm)
- Matrice de retrait dentaire et application de modèle (50µm)



Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module de traction	1700 Mpa
Résistance à la traction	50 Mpa
Élongation à la rupture	5 %
Module de flexion	1940 Mpa
Résistance à la flexion	70 Mpa



Les avantages

- Biocompatible
- Souple et robuste
- Facile à polir et à nettoyer

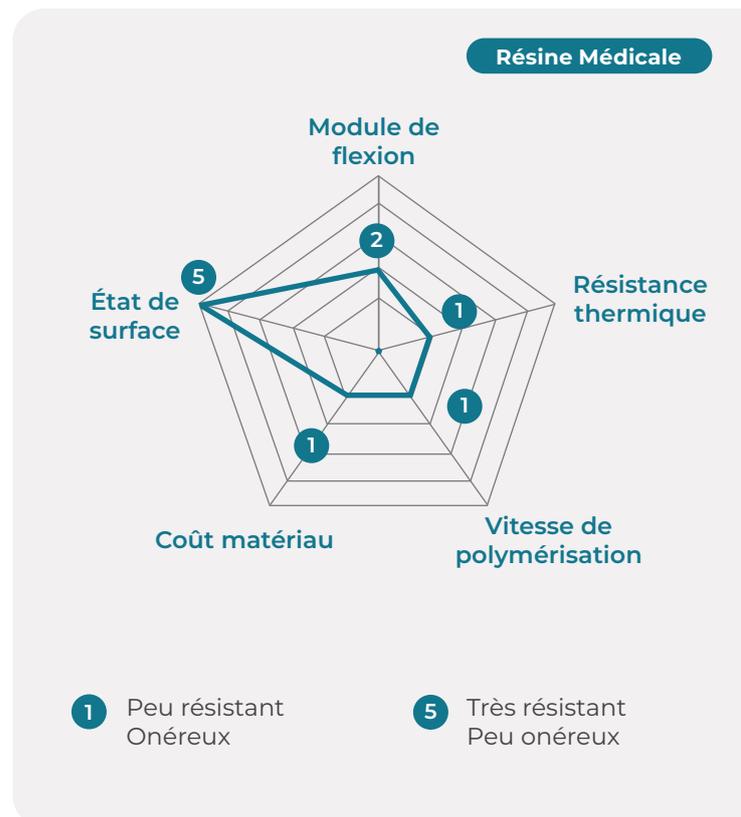
Cas d'utilisation

- Attelles, gouttières de nuit et de blanchiment (100µm)



Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Résistance à la traction	30-60 Mpa
Élongation à la rupture	110 %
Module de flexion	1100 Mpa
Résistance à la flexion	44 Mpa



Les avantages

- Biocompatible
- Robuste
- Facile à polir
- Capable de résister au processus de stérilisation

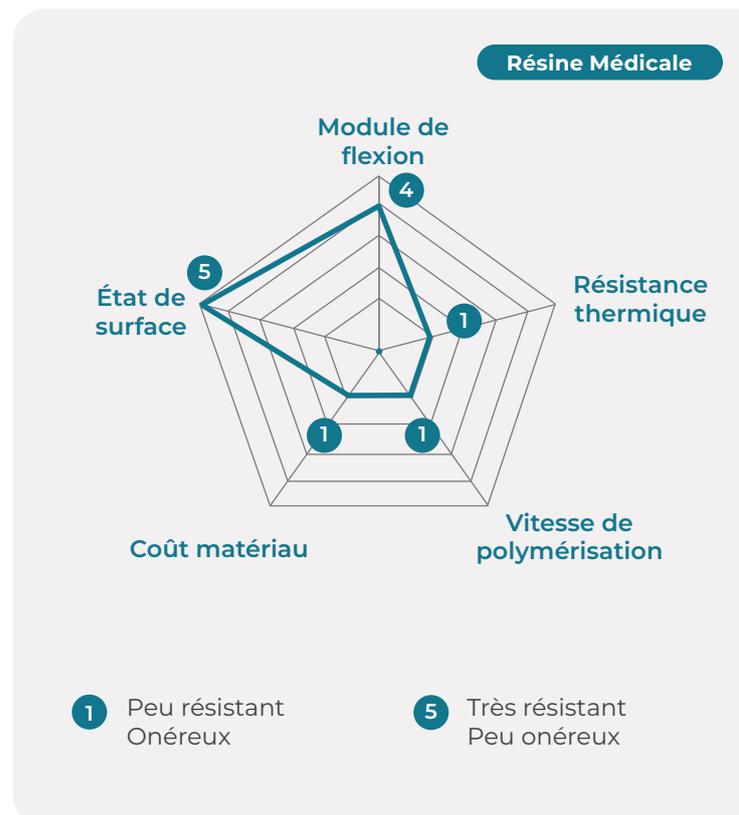
Cas d'utilisation

- Guides chirurgicaux



Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module de traction	2400 Mpa
Résistance à la traction	105 Mpa



Focus sur la KeyTray



Les avantages

- Biocompatible
- Excellente précision

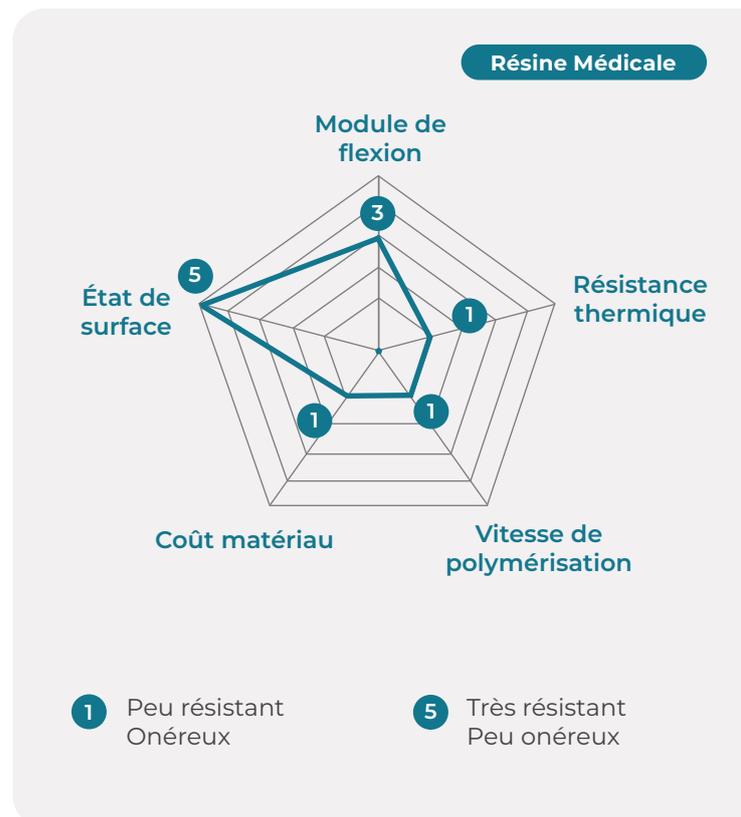
Cas d'utilisation

- Porte-empreintes sur-mesure



Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module de traction	2056 Mpa
Résistance à la traction	30-60 Mpa
Élongation à la rupture	26 %
Module de flexion	1913 Mpa
Résistance à la flexion	86 Mpa



Les avantages

- Très solide et durable
- Qualité médicale biocompatible
- Convient pour une utilisation à l'autoclave
- Peut être poli pour une finition claire

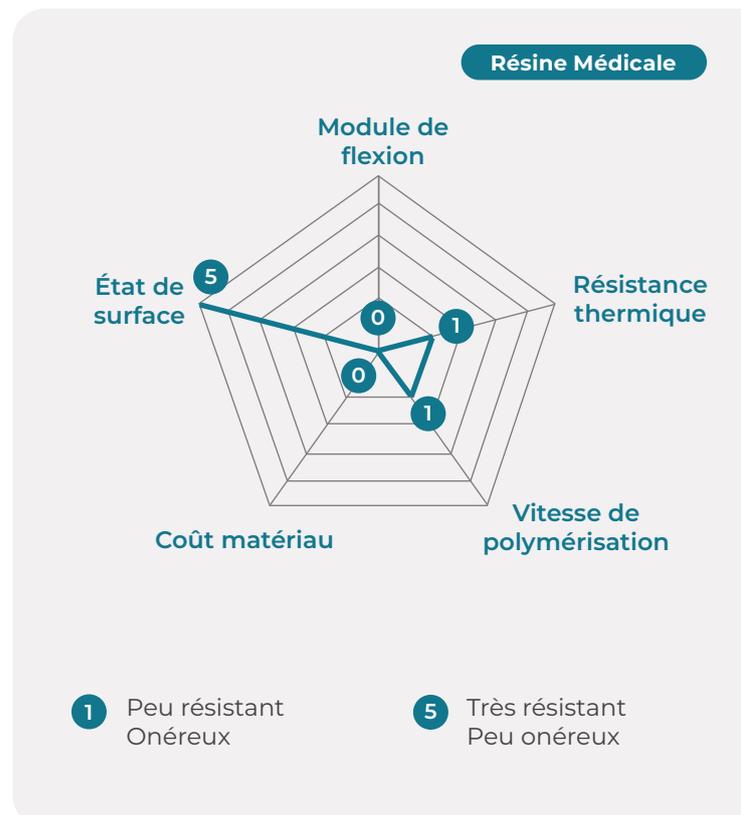
Cas d'utilisation

- Écouvillonnages nasopharyngés
- Produits auditifs personnalisés
- Guides d'orthèses, appareils orthodontiques et respirateurs



Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module de traction	2056 Mpa
Résistance à la traction	30-60 Mpa
Élongation à la rupture	26 %
Module de flexion	1913 Mpa
Résistance à la flexion	86 Mpa



Les avantages

- Haute résolution
- Solide et rigide

Cas d'utilisation

- Modèles dentaires
- Matrices dentaires amovibles
- Autres applications de modèles



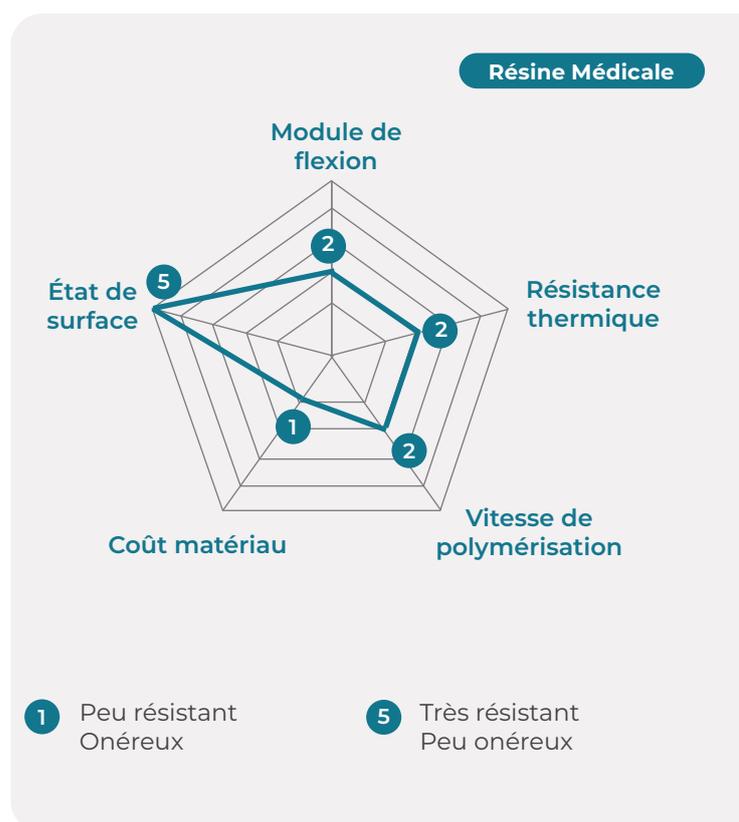
Caractéristiques techniques

Caractéristiques

Valeurs

Thermique / Mécanique

Module de traction	2500 Mpa
Résistance à la traction	54 Mpa
Élongation à la rupture	4 %
Module de flexion	2100 Mpa
Résistance à la flexion	8300 Mpa



Focus sur la xPEEK147



Les avantages

- Bonne stabilité dimensionnelle
- Résistance à la chaleur (HDT de 238°C)
- Rigide et robuste

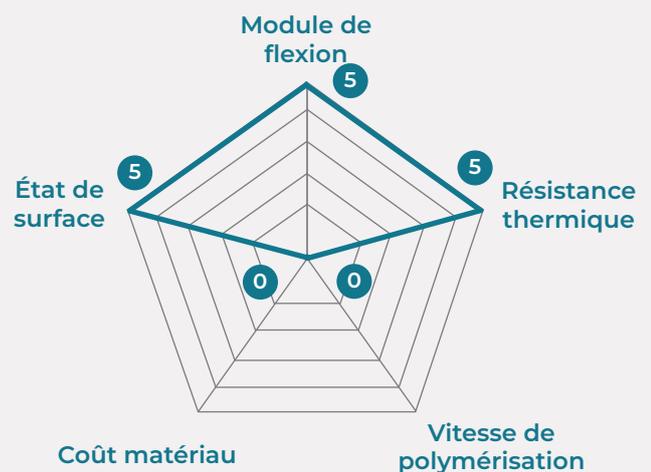
Cas d'utilisation

- Moules d'injection
- Pièces soumises à la haute température



Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module de traction	3190 Mpa
Résistance à la traction	75 Mpa
Élongation à la rupture	3 %
Module de flexion	2170 Mpa
Résistance à la flexion	130 Mpa



1 Peu résistant
Onéreux

5 Très résistant
Peu onéreux

Focus sur la x45



Les avantages

- Idéal pour le prototypage
- Impression à grande vitesse (disponible en 0.200 mm)
- Très bonne précision

Déclinaisons

- x45 Natural
- x45 Clear
- x45 Black

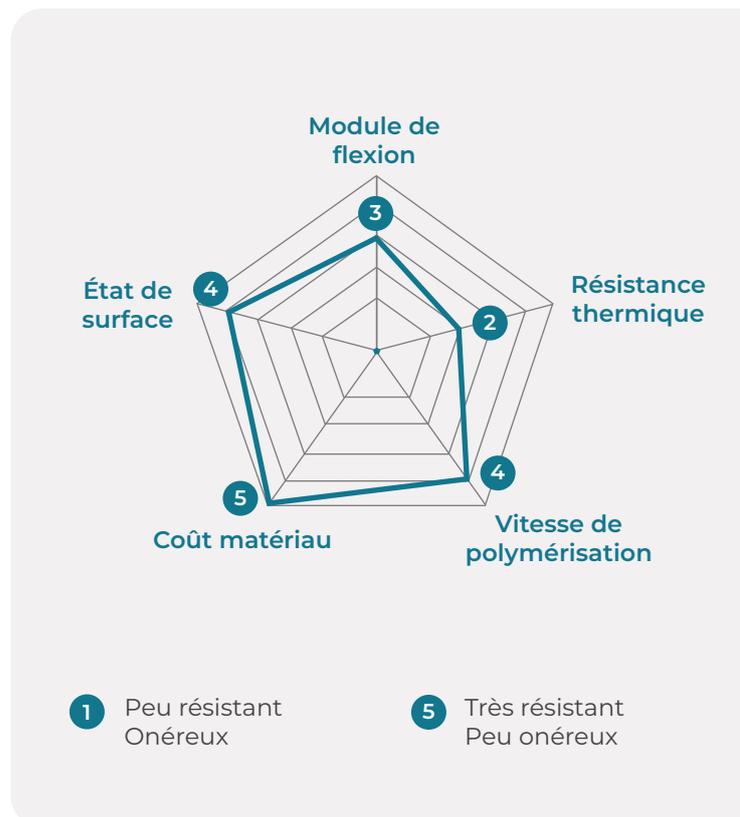
Cas d'utilisation

- Modèles et prototypes clairs ou noirs mat
- Prototypes fonctionnels résistants et durables



Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module de traction	1600 Mpa
Résistance à la traction	52 Mpa
Élongation à la rupture	17 %
Module de flexion	2100 Mpa
Résistance à la flexion	95 Mpa



Focus sur la xPP405



Les avantages

xPP405 Black :

- Excellente qualité de surface
- Hautement résistance aux chocs

xPP405 Clear :

- Excellente transparence
- Bonne résistance à l'impact

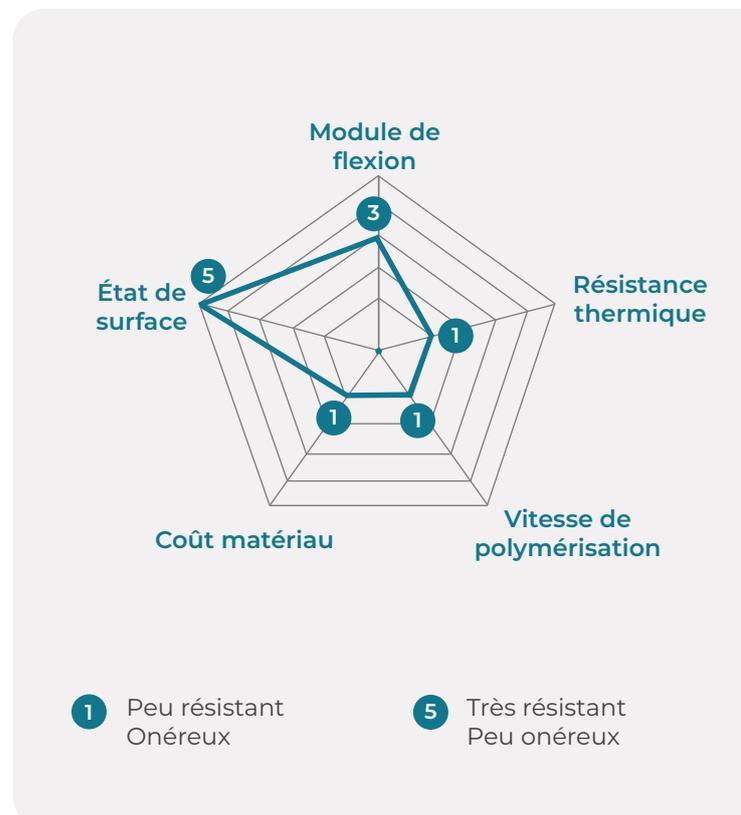


Cas d'utilisation

- Idéal pour des pièces nécessitant une transparence proche du verre
- Pièces pour l'emballage (emballage, embouteillage)

Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module de traction	2500 Mpa
Résistance à la traction	54 Mpa
Élongation à la rupture	4 %
Module de flexion	2100 Mpa
Résistance à la flexion	85 Mpa



Les avantages

xModel 15 Black / White / Gray :

- Bonne précision des détails
- Finition de surface lisse
- Economique



Cas d'utilisation

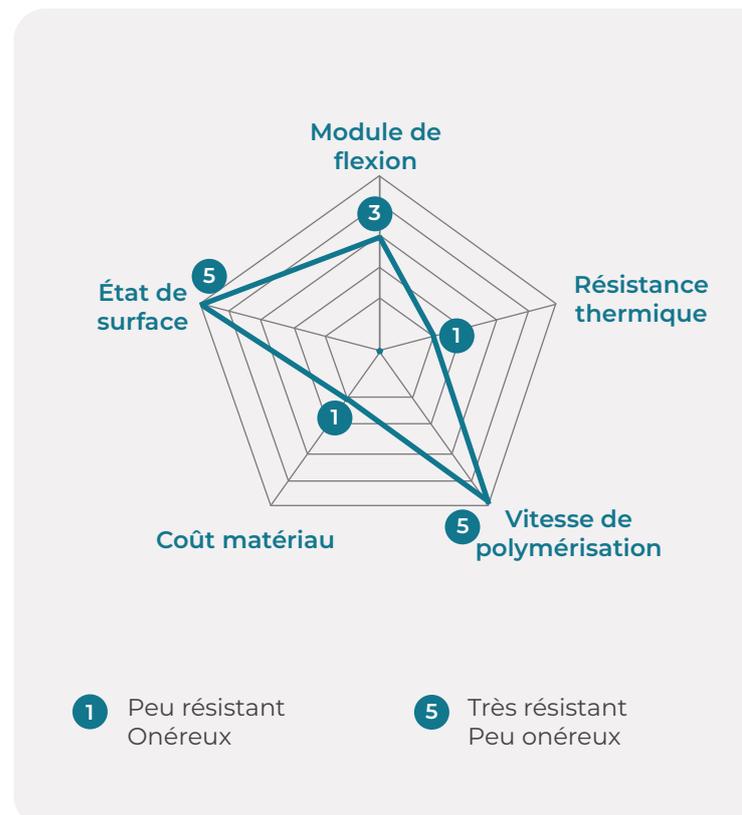
- Modèles et prototypes visuels
- Prototypage multi-itération

Caractéristiques techniques

Caractéristiques **Valeurs**

Thermique / Mécanique

Module de traction	48 Mpa
Élongation à la rupture	28 %
Résistance à la flexion	49 Mpa



Les avantages

- Finesse des détails
- Finition de surface lisse
- Economique

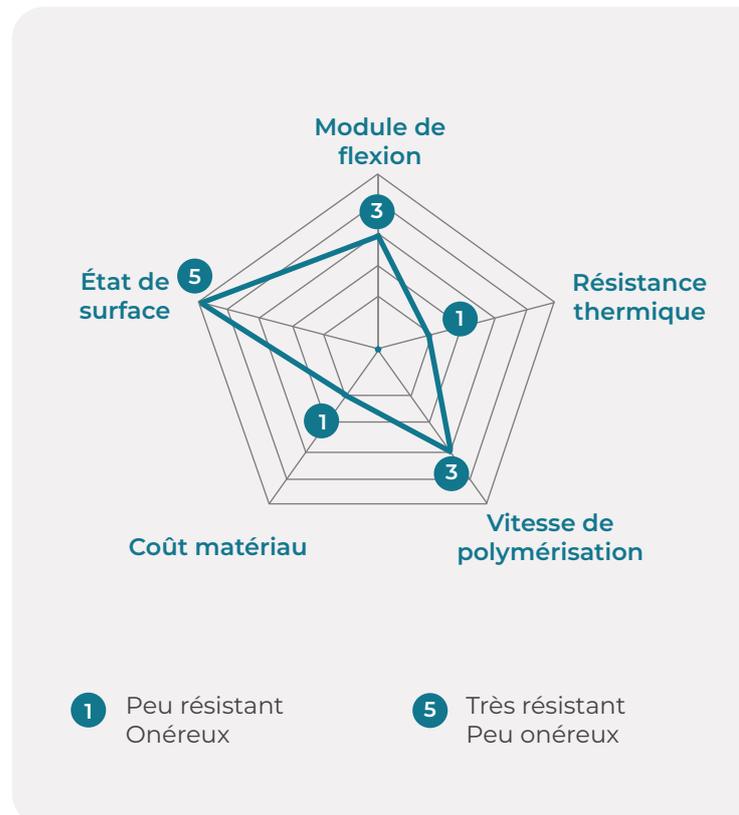
Cas d'utilisation

- Eclairage
- Prototypage optique
- Besoin de transparence



Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module de traction	1213 Mpa
Résistance à la traction	30 Mpa
Élongation à la rupture	22 %
Résistance à la flexion	57 MPa
Module de flexion	1467 MPa



Focus sur la xModel35



Les avantages

xModel35 Black / Gray :

- Déflexion thermique supérieure à la moyenne
- Faible absorption d'humidité
- Très rigide

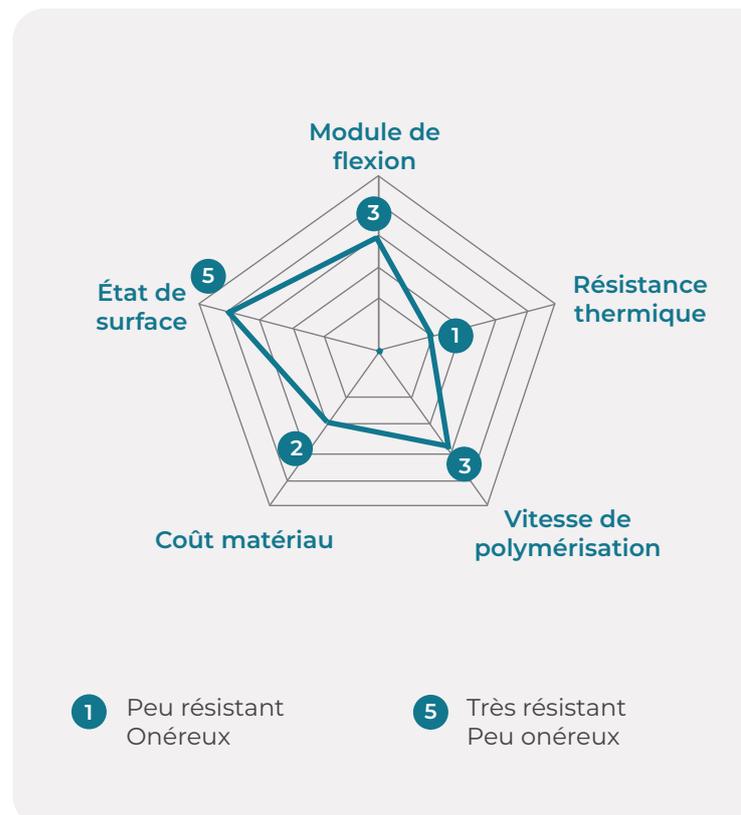
Cas d'utilisation

- Prototypes fonctionnels
- Modèles qui seront exposés à des températures élevées et/ou à l'humidité



Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module de traction	2600 Mpa
Résistance à la traction	62 Mpa
Élongation à la rupture	10 %
Module de flexion	2300 Mpa
Résistance à la flexion	108 Mpa



Les avantages

xCeramic3280 White :

- Déflexion à haute température (280° HDT)
- Impression à grande vitesse
- Très grande rigidité
- Aspect et sensation de la céramique

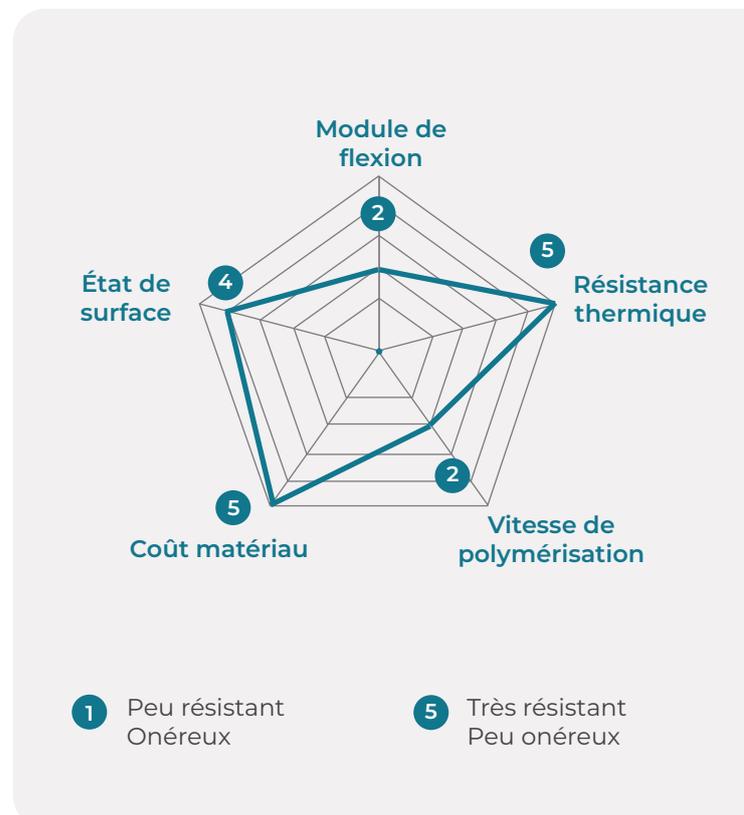
Cas d'utilisation

- Outillage
- Mode soufflerie



Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module de traction	9410 Mpa
Résistance à la traction	40 Mpa
Élongation à la rupture	0.5 %



Les avantages

xESD Black :

- Dissipateur statique électronique
- Grande rigidité
- Déviation de la chaleur supérieure à la moyenne

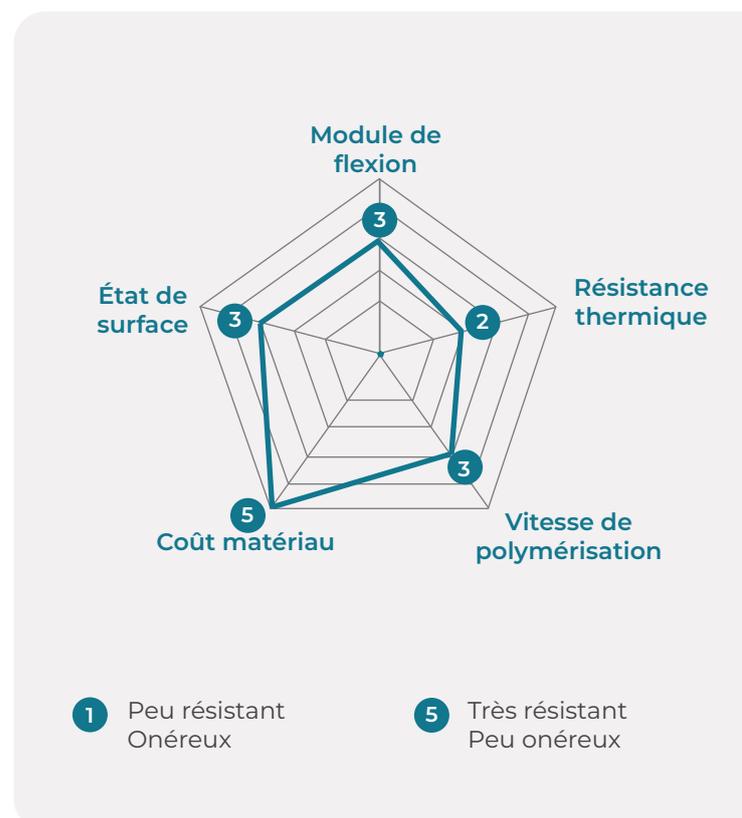


Cas d'utilisation

- Boîtiers pour l'électronique
- Gabarits et montages pour la manipulation et l'assemblage de l'électronique

Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module de traction	2600 Mpa
Résistance à la traction	68.1 Mpa
Élongation à la rupture	3.8 %
Module de flexion	1800 Mpa
Résistance à la flexion	97.4 Mpa



Focus sur la xFlex475



Les avantages

xFlex475 Black / White :

- Souple et élastique
- Monocomposant à faible viscosité



Cas d'utilisation

- Application nécessitant une certaine résilience et de résistance à la déchirure

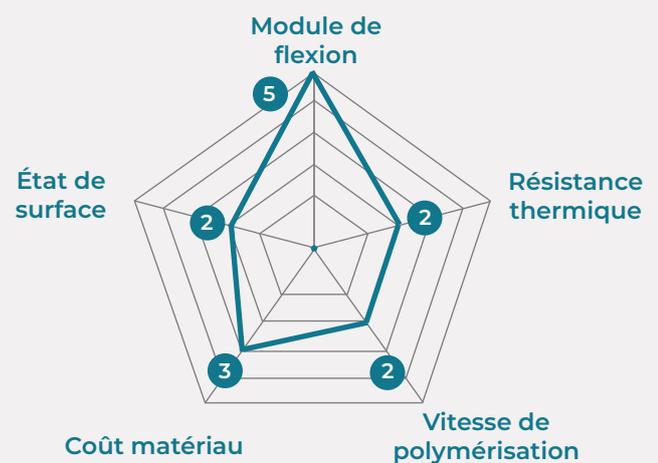


Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
------------------	---------

Thermique / Mécanique

Module de traction	3.7 Mpa
Résistance à la traction	2.5 Mpa
Élongation à la rupture	150 %



1 Peu résistant
Onéreux

5 Très résistant
Peu onéreux

Focus sur la xFlex402



Les avantages

xFlex402 Black :

- Ferme, semblable à du caoutchouc
- Allongement à la rupture plutôt élevé



Cas d'utilisation

- Prototypes fonctionnels
- Pièces de production souples et/ou flexibles

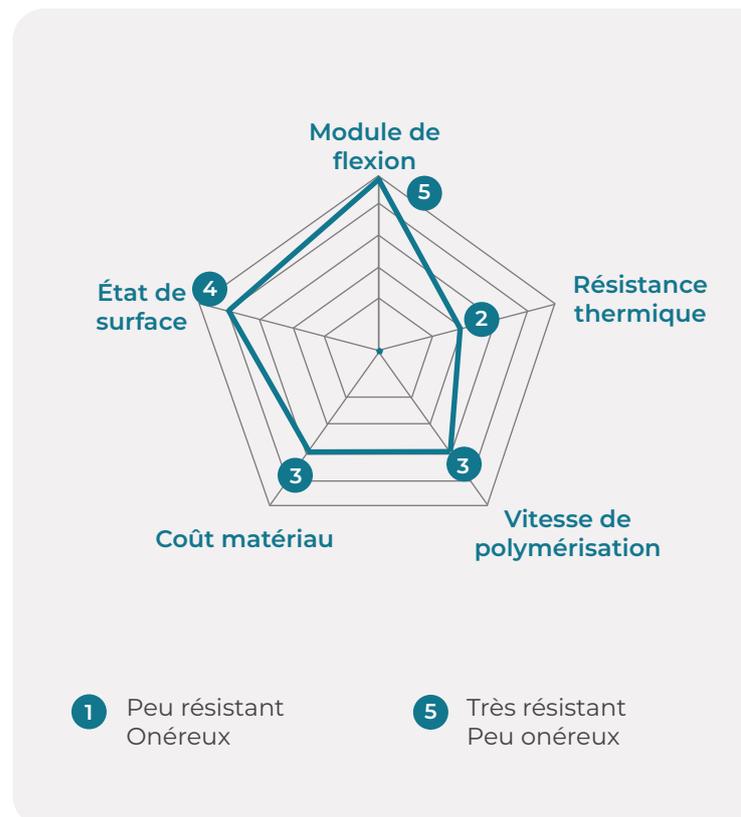
Caractéristiques techniques

Caractéristiques **Valeurs**

Thermique / Mécanique

Module de traction 42 Mpa

Élongation à la rupture 230 %



Les avantages

- Biocompatible
- Robuste
- Facile à polir et à nettoyer
- Résistant à l'abrasion

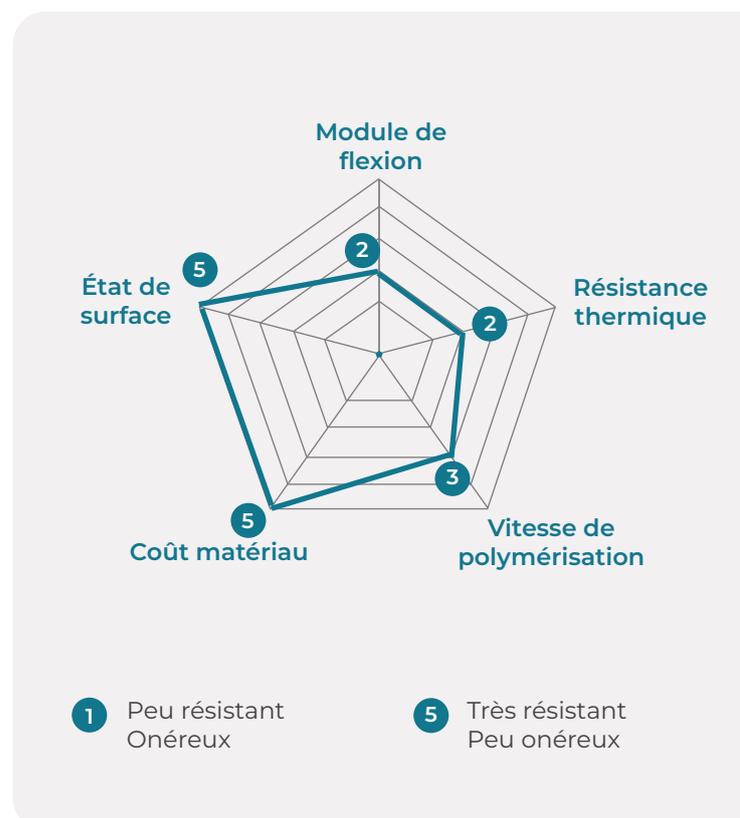
Cas d'utilisation

- Gouttières dentaires rigides
- Protection nocturnes



Caractéristiques techniques

Caractéristiques	Valeurs
Thermique / Mécanique	
Module de flexion	1600 MPa
Résistance à la traction	65 MPa
Élongation à la rupture	9 %



Les avantages

- Bonne résistance
- Biocompatible
- Sans odeur

Cas d'utilisation

- Fabrication de plateaux de collage indirect

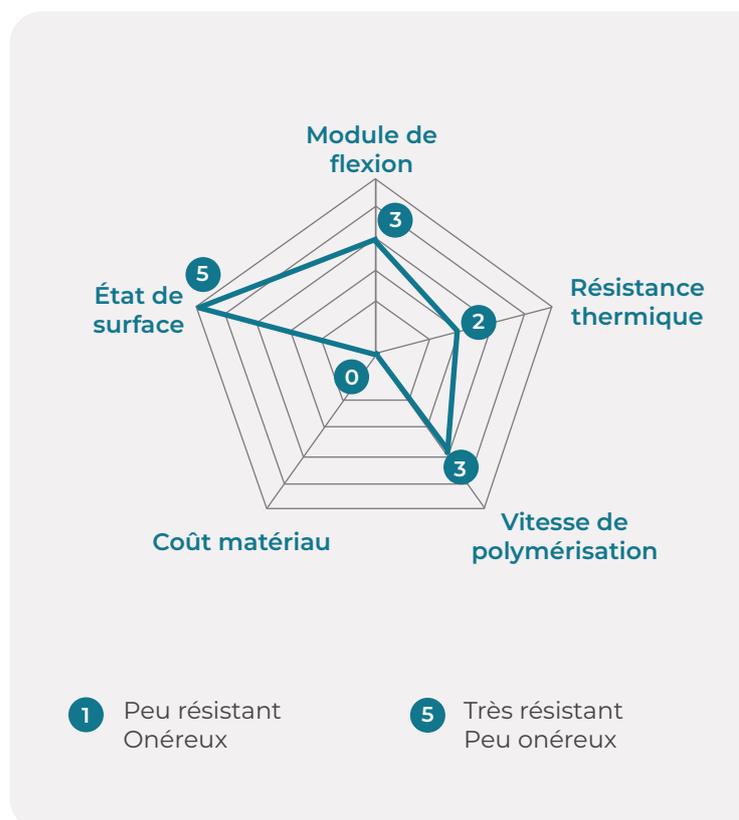


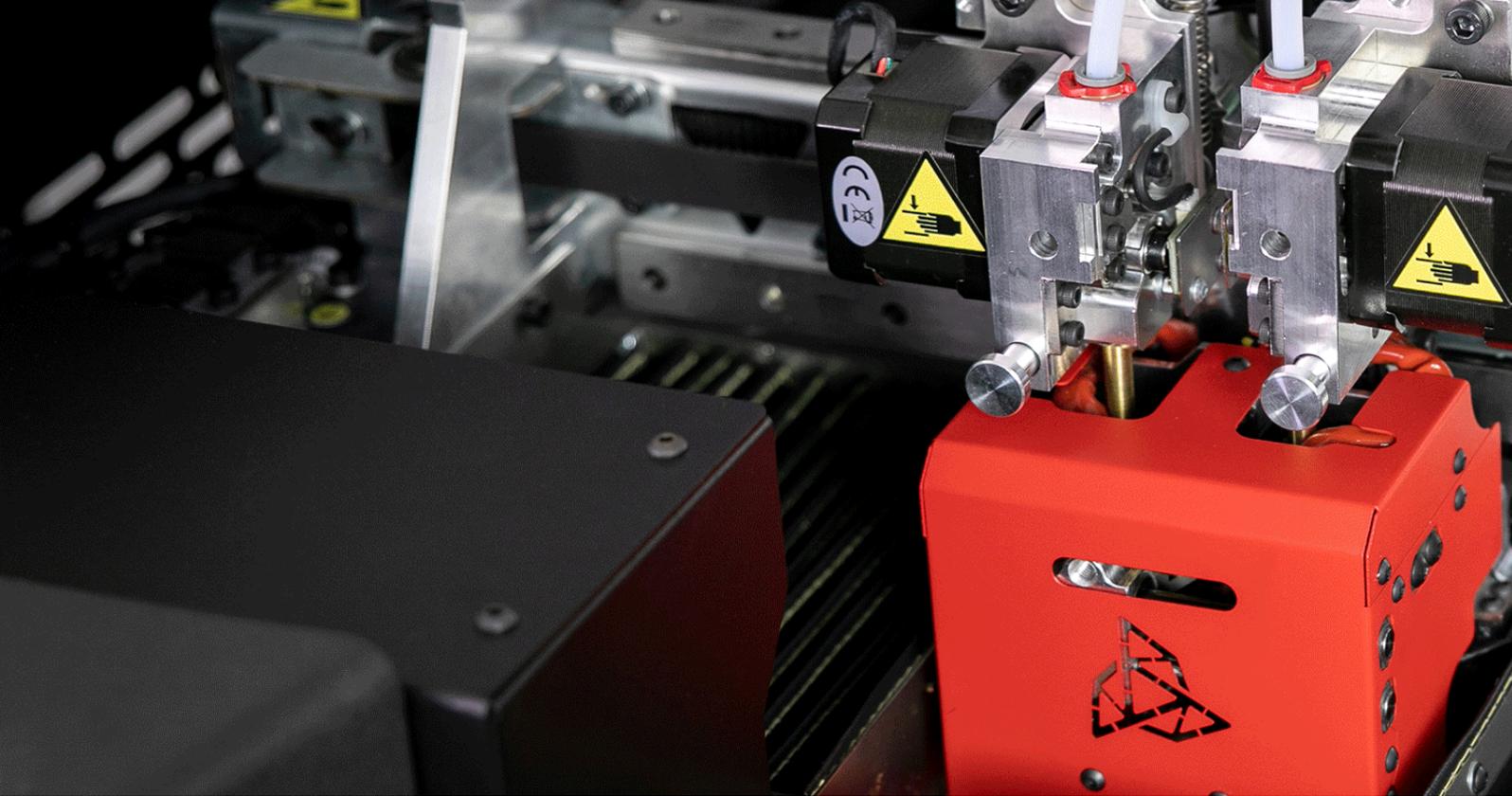
Caractéristiques techniques

Caractéristiques **Valeurs**

Thermique / Mécanique

Module de traction	10.5 MPa
Élongation à la rupture	130 %
Résistance à la traction	31 MPa





Résumé général des applications possibles

	Prototypes visuels	Prototypes fonctionnels	Outillages & gabarits	Produits finis
PLA	✓	✓	✓	✓
ABS		✓	✓	✓
PETG	✓	✓	✓	✓
PC		✓	✓	✓
NYLON		✓	✓	
TPU		✓	✓	
PP	✓	✓	✓	
PEEK		✓	✓	✓
PEKK		✓	✓	✓
ULTEM™		✓	✓	✓
FIBRES	✓	✓	✓	✓



Conclusion

La première étape pour choisir votre matériau consistera avant tout à **déterminer l'usage de votre pièce** et ainsi opter pour le filament qui répondra le mieux à vos besoins. Nos techniciens expérimentés sont disponibles pour répondre à toutes vos interrogations et vous conseiller dans votre choix.

Les caractéristiques, avantages et limites des matériaux que nous évoquons dans ce guide sont les indicateurs les plus fréquemment pris en compte par nos clients, mais ils ne sont pas exhaustifs ! Bien d'autres indicateurs peuvent également être retenus pour vous aider à **choisir le matériau adapté** à votre application (géométrie de votre pièce, imprimabilité, précision requise etc.)

Votre application n'est pas représentée dans ce guide ? Vos exigences et contraintes sont différentes ? Contactez nous afin que nous déterminions ensemble vos besoins dans le but de vous aiguiller vers le matériau le plus adapté.



Tél. : 09 80 80 11 49
E-mail : pro@neofab.fr
www.neofab.fr