

# Fiche technique

# Ultrafuse® PLA Tough

Date / Révision : 20.10.2023

Version n° 2.2

## Informations générales

### Composants

Filament à base d'acide polylactique pour la fabrication de filament fondu.

### Description du produit

Ultrafuse® PLA Tough est un biomatériau biosourcé très polyvalent, spécialement conçu pour répondre aux besoins des utilisateurs professionnels. Il s'adapte sans effort aux vitesses d'impression élevées validées sans qu'aucun ajustement matériel ne soit nécessaire, tout en offrant une finition de surface exceptionnelle et une résistance aux chocs impressionnante. En outre, il possède un taux de réussite particulièrement élevé pour les travaux d'impression de grande taille, assurant ainsi un processus d'impression simple et rentable. Ultrafuse® PLA Tough peut être une alternative à l'ABS car il est plus durable, plus résistant et plus facile à imprimer. Compatible avec le support hydrosoluble BVOH, ce matériau est la solution idéale pour imprimer des géométries complexes dans le cadre d'applications exigeantes à haut volume. En outre, les pièces Ultrafuse® PLA Tough peuvent être recuites lors d'une étape distincte du processus, ce qui augmente considérablement leur ténacité et leur résistance à la chaleur.

### Forme de livraison et stockage

Le filament Ultrafuse® PLA Tough doit être conservé entre 15 et 25 °C dans son emballage d'origine scellé dans un environnement propre et sec. Si les conditions de stockage recommandées sont respectées, les produits auront une durée de conservation minimale de 12 mois.

### Sécurité du produit

Recommandation : Procéder au traitement des matériaux dans une pièce bien ventilée ou utiliser des systèmes d'extraction professionnels. Pour de plus amples informations, veuillez consulter les fiches de données de sécurité correspondantes.

### Clause de non-responsabilité

Les données contenues dans cette publication sont basées sur nos connaissances et notre expérience actuelles. Compte tenu des nombreux facteurs qui peuvent affecter le traitement et l'application de notre produit, ces données ne dispensent pas les transformateurs d'effectuer leurs propres recherches et essais ; elles n'impliquent aucune garantie quant à certaines propriétés, ni quant à l'aptitude du produit à un usage spécifique. Les descriptions, dessins, photographies, données, proportions, poids, etc. donnés ici peuvent changer sans information préalable et ne constituent pas la qualité contractuelle convenue du produit. Il est de la responsabilité du destinataire de nos produits de s'assurer que tous les droits de propriété ainsi que les lois et réglementations en vigueur sont respectés. Les valeurs figurant dans ce document sont des valeurs moyennes, mesurées et calculées conformément aux instructions des normes indiquées. Les échantillons utilisés sont produits avec la méthode de fabrication par dépôt de filament fondu. Les valeurs mesurées peuvent varier en fonction de l'orientation et des paramètres d'impression utilisés.

Veuillez nous contacter pour de plus amples informations sur le produit (REACH, RoHS, FCS, etc.).

## Propriété du filament

Diamètre du filament	1,75 mm	2,85 mm
Tolérance du diamètre	±0,050 mm	±0,1 mm
Rondeur	0 - 0,050 mm	
Tailles de bobines disponibles	750 g, 1,0 kg, 2,0 kg, 4,0 kg, 8,0 kg	
Coloris disponibles	Naturel, noir	

## Propriétés des bobines

Tailles de bobines disponibles	750 g	1,0 kg	2,0 kg	4,0 kg	8,0 kg
Diamètre extérieur	200 mm	200 mm	300 mm	350 mm	355 mm
Diamètre intérieur	50,5 mm	52 mm	51,5 mm	51,7 mm	36 mm
Largeur	55 mm	67 mm	103 mm	103 mm	167 mm

## Paramètres de traitement d'impression 3D recommandés

## Utilisés pour les échantillons d'essai

Imprimante	Imprimante FFF	Ultimaker S5
Température de la buse <sup>1</sup>	200 – 220 °C / 392 – 428 °F	220 °C / 428 °F
Température de la chambre d'impression	-	Chauffage indirect (couvercle)
Température de lit	50 – 70 °C / 122 – 158 °F	60 °C / 140 °F
Matériau du lit	Verre	Verre
Diamètre de la buse	≥ 0,4 mm	0,4 mm
Vitesse d'impression	40 – 300 mm/s <sup>1</sup>	40 mm/s

Veuillez vérifier la disponibilité de votre profil d'impression standard et/ou à vitesse élevée pour un démarrage facile sur [www.forward-am.com](http://www.forward-am.com).

<sup>1</sup>Une impression rapide peut nécessiter une température plus élevée de la buse ; la vitesse d'impression indiquée de 300 mm/s est basée sur les validations actuelles. Avec l'évolution des équipements et des technologies, il est possible que des vitesses d'impression encore plus élevées puissent être atteintes à l'avenir.

## Recommandations de recuit pour des performances accrues

Équipement	Utiliser un four qui peut atteindre une température de ~120 °C.	
Préparation des pièces	Placer les pièces à l'intérieur du four. Fixez les pièces de grande taille afin d'éviter toute déformation potentielle pendant le recuit.	
Recuit <sup>2</sup>	Chauffage	De la température ambiante à 120 °C / 248 °F en ~15 min (temps de chauffe).
	Maintien de la température	120 °C / 248 °F pendant 30 min (les pièces plus épaisses peuvent nécessiter davantage de temps).
	Refroidissement	De 120 °C / 248 °F à la température ambiante en ~15 min (temps de refroidissement).

<sup>2</sup>Le recuit peut entraîner une légère déviation de la précision dimensionnelle. On constate pour la section transversale des barres de traction DIN EN ISO 527 Type 1A un écart mineur allant jusqu'à +2 % en épaisseur (valeur nominale 4 mm) et -1 % en largeur (valeur nominale 10 mm).

## Recommandations supplémentaires

Recommandations de séchage pour garantir l'imprimabilité et les meilleures propriétés mécaniques	Ultrafuse® PLA Tough est dans un état imprimable, sans séchage nécessaire.
Compatibilité du matériau de support	Matériau détachable unique, Ultrafuse® BVOH.

Propriétés générales		Standard
Densité du filament*	1215 kg/m <sup>3</sup> / 75,9 lb/pi <sup>3</sup>	ISO 1183-1

\*mesurée sur le filament

Classification et certification		Standard
Biocompatibilité		
Cytotoxicité XTT rouge neutre	Test réussi	ISO 10993-5
Irritation cutanée	Test réussi	ISO10993-10
Sensibilisation cutanée LLNA KretinoSens	Test réussi	ISO10993-10

Propriétés thermiques		Standard
Température de fléchissement sous charge (HDT) A (à 1,8 MPa)	55 °C / 131 °F	ISO 75-2
Température de fléchissement sous charge (HDT) A (à 1,8 MPa) (recuit)	65 °C / 149 °F	ISO 75-2
Température de fléchissement sous charge (HDT) B (à 0,45 MPa)	57 °C / 135 °F	ISO 75-2
Température de fléchissement sous charge (HDT) B (à 0,45 MPa) (recuit)	94 °C / 201 °F	ISO 75-2
Point de ramollissement Vicat à 50 N	59 °C / 138 °F	ISO 306
Point de ramollissement Vicat à 50 N (recuit)	86 °C / 187 °F	ISO 306
Point de ramollissement Vicat à 10 N	61 °C / 142 °F	ISO 306
Point de ramollissement Vicat à 10 N (recuit)	157 °C / 315 °F	ISO 306
Température de transition vitreuse	62 °C / 143,6 °F	ISO 11357-2
Température de fusion	172 °C / 341,6 °F	ISO 11357-3
Indice de fluidité en volume	5,31 cm <sup>3</sup> / 10 min / 0,32 po <sup>3</sup> / 10 min (210 °C, 2,16 kg)	ISO 1133
Indice de fluidité en masse	5,68 g/10 min / 0,20 po/10 min (210 °C, 2,16 kg)	ISO 1133

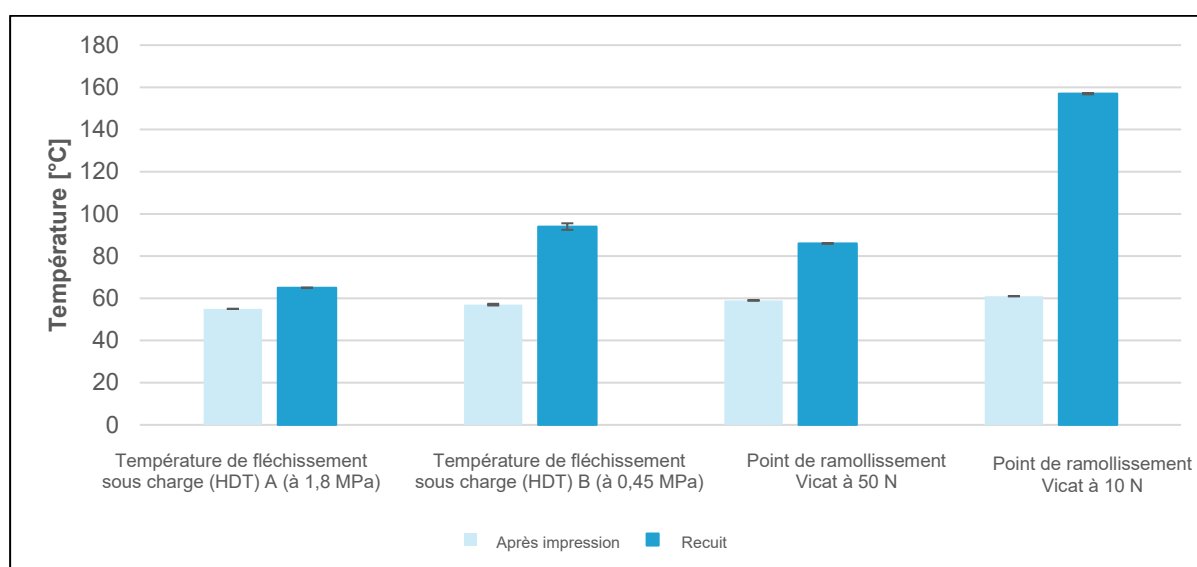
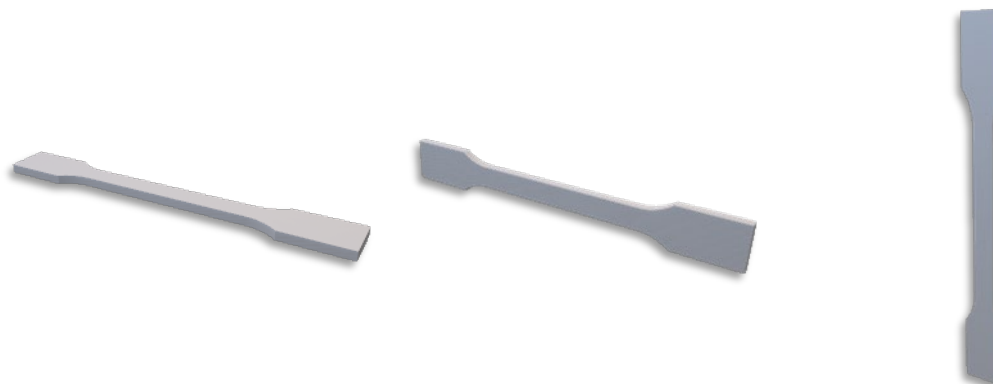


Figure 1 : Résistance à la chaleur du matériau après impression et recuit

## Propriétés mécaniques<sup>1</sup>



Direction d'impression	Standard	XY À plat	XZ Sur la tranche (recuit)	ZX <sup>5</sup> Debout
Résistance à la traction <sup>2</sup>	ISO 527	40 MPa / 5,8 ksi	-	28 MPa / 4,1 ksi
Allongement à la rupture <sup>2</sup>	ISO 527	7,4 %	-	2,5 %
Module de Young <sup>3</sup>	ISO 527	2672 MPa / 387,5 ksi	-	2576 MPa / 373,6 ksi
Résistance en flexion <sup>4</sup>	ISO 178	73 MPa / 10,6 ksi	75 MPa / 10,9 ksi	51 MPa / 7,4 ksi
Module de flexion <sup>4</sup>	ISO 178	2690 MPa / 390,2 ksi	2410 MPa / 349,5 ksi	2390 MPa / 346,6 ksi
Allongement à la rupture par flexion <sup>4</sup>	ISO 178	Aucune rupture	Aucune rupture	3,1 %
Résistance à l'impact Charpy (entaillé)	ISO 179-2	18 kJ/m <sup>2</sup>	8,6 kJ/m <sup>2</sup> (19,8 kJ/m <sup>2</sup> )	2,5 kJ/m <sup>2</sup>
Résistance à l'impact Charpy (non entaillé)	ISO 179-2	33 kJ/m <sup>2</sup>	34 kJ/m <sup>2</sup> (54,1 kJ/m <sup>2</sup> )	10 kJ/m <sup>2</sup>
Résistance à l'impact Izod (entaillé)	ISO 180	18 kJ/m <sup>2</sup>	7,1 kJ/m <sup>2</sup>	2,4 kJ/m <sup>2</sup>
Résistance à l'impact Izod (non entaillé)	ISO 180	28 kJ/m <sup>2</sup>	27 kJ/m <sup>2</sup>	10 kJ/m <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Conditionnement des échantillons : Climat standard (23 °C, 50 % HR 72 h)

<sup>2</sup>Vitesse d'essai : 5 mm/min

<sup>3</sup>Vitesse d'essai : 1 mm/min

<sup>4</sup>Vitesse d'essai : 2 mm/min

<sup>5</sup>mesuré sur des échantillons fraisés

**Propriétés mécaniques : Diagrammes**

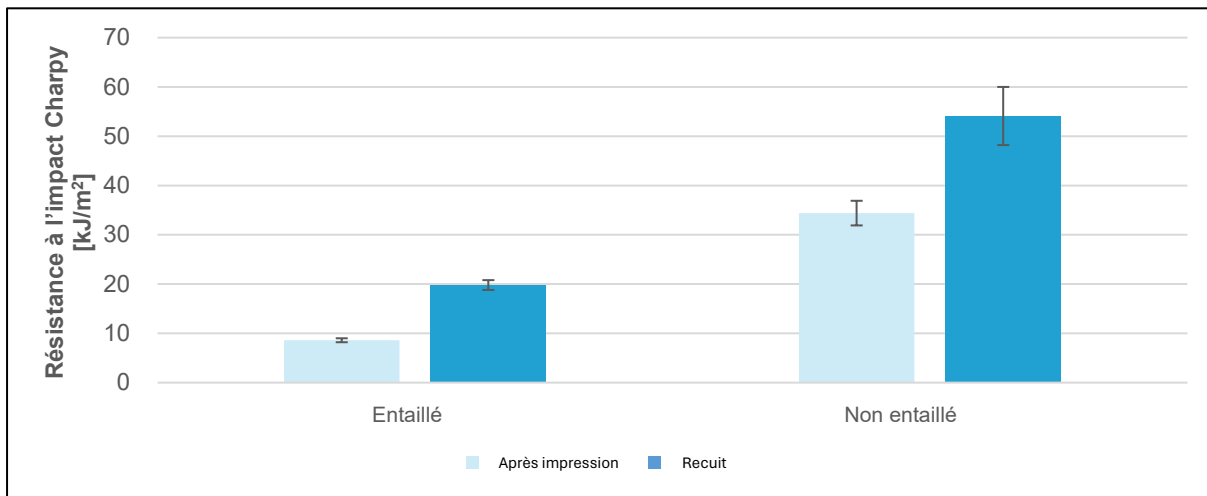


Figure 2 : Résistance à l'impact Charpy après impression par rapport au recuit (impression dans l'orientation XZ).

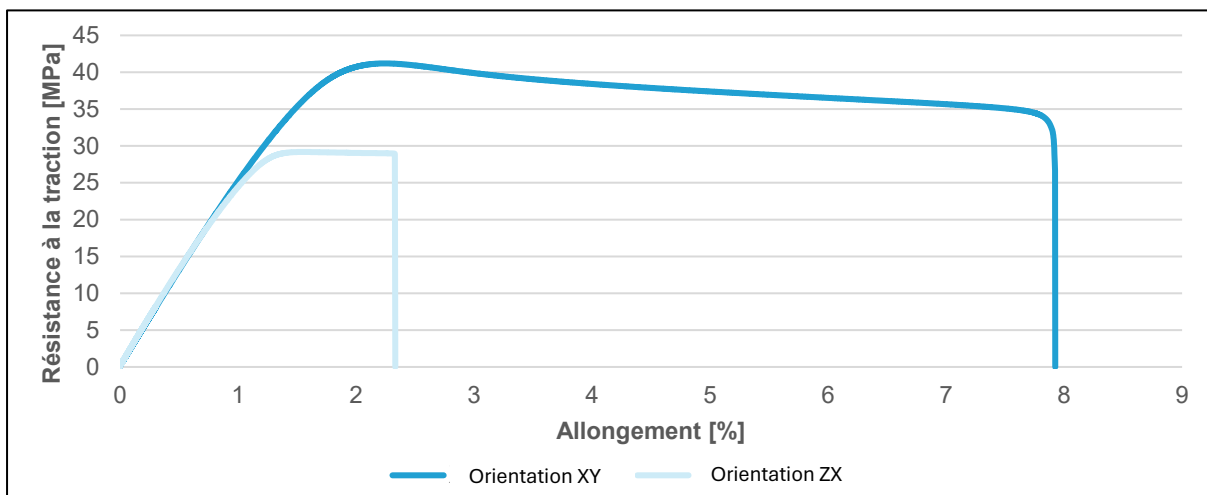


Figure 3 : Courbes de résistance à la traction-déformation typiques pour l'orientation d'impression XY et ZX.

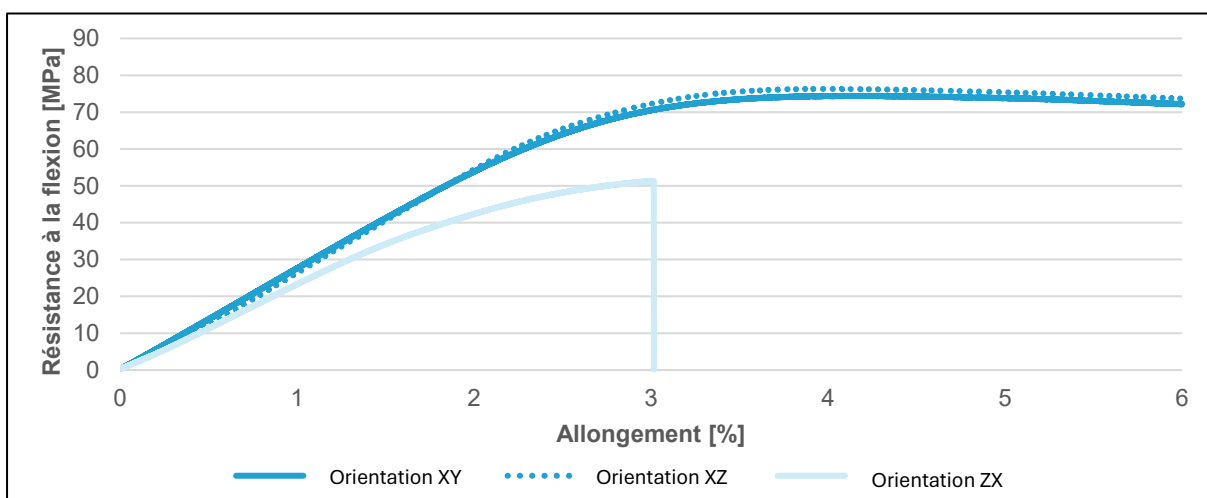


Figure 4 : Courbes de résistance à la flexion-déformation typiques pour l'orientation d'impression XY et ZX.