

Matériaux pour imprimante 3D

Achat du matériel

Il est difficile de trouver des magasins vendant du matériel pour l'impression 3D, le choix est très réduit et c'est aussi voir plus cher que sur Internet. J'ai repéré trois enseignes que je suis allé visiter : 3D Addict (à Paris), Cubeek (à Élanecourt) et Bureau Vallée (à Maurepas). Concernant les sites web, le choix n'est pas très grand non plus, pour les résines, il faut passer par les sites web de chaque marque, pour les fils je conseille ces deux sites Filimprimante3d.fr (dispose du plus grand nombre de fils existants) et Francofil (le fil le moins cher, réalisé en France).

Information générale sur les plastiques

Ils ont beau être des matières extrêmement pratiques, les plastiques polluent la biosphère. Certains peuvent être recyclés mais dans les faits seulement 9 % des plastiques le sont, les plastiques restants sont lâchés dans la nature. Les plastiques sont fabriqués à plus de 90 % à partir de combustibles fossiles, ils participent aussi activement au réchauffement climatique. Seul le PLA est biodégradable mais cela prend tout de même du temps (plusieurs années). Certaines enzymes sont à l'étude pour accélérer sa dégradation.

Plastique biodégradable

PLA (acide polylactique)

Le filament PLA pour imprimante 3D est un matériau naturel et biodégradable. Il est composé d'amidon, fabriqué à l'aide de maïs, betteraves, ou du sucre de canne. Il s'imprime facilement, sans plateau chauffant, des pièces de qualité. Naturellement translucide, le PLA est l'un des plastiques pour imprimante 3D les plus utilisés pour les pièces de démonstration ne nécessitant pas de contraintes mécaniques. Il existe un PLA renforcé qui peut être recyclé contrairement au PLA standard.

PLA mélangé avec des poudres diverses

Il existe des PLA « spéciaux » composés de Métaux (acier, cuivre, laiton), de Blé, de Bois, de Pierre, de Coquillages (moules, huîtres, Saint-Jacques), de Drêches de bière, d'Ardoise, de Marc de Café... Dans des proportions différentes permettant d'obtenir des propriétés esthétiques ou mécaniques intéressantes, tout en gardant un faible coût à la production comme le PLA standard.

Plastiques techniques

Fabriqué généralement à partir de pétrole.

PETG (PolyÉthylène Téréphtalate Glycol)

C'est du PET auquel on a ajouté du Glycol pour le rendre facilement imprimable. Il est un filament qui présente les avantages de l'ABS sans ses inconvénients. Il est un plastique polyester qui compose par exemple les bouteilles plastiques, emballages, les cartes de crédit. Doté de meilleures propriétés mécaniques que le PLA, il s'imprime mieux que l'ABS. Il est inodore, transparent, offre une bonne liaison inter-couches et présente une excellente résistance chimique et thermique. Il dispose aussi d'une bonne résistance aux UV. Ses avantages sont aussi ses inconvénients, il est l'un des polluants plastiques les plus importants actuellement du fait de son excellente résistance et de l'absence de son recyclage effectif même s'il est recyclable techniquement.

PMMA 3Diakon (polyméthacrylate de méthyle)

Couramment appelé « Plexiglas », il est un plastique technique qui se distingue par le fait qu'il est très transparent notamment s'il est poli après impression. C'est un filament qui présente une excellente résistance aux intempéries, aux UV, une résistance aux chocs supérieure, une certaine isolation thermique et acoustique ainsi qu'une résistance chimique élevée. Le PMMA 3Diakon est une création de Mitsubishi en collaboration avec le fabricant de filament Formfutura.

PC (PolyCarbonate)

Le polycarbonate a la particularité d'être difficilement inflammable, sa caractéristique principale étant

d'avoir une très basse température de transition vitreuse (140°C). Le PC est utilisé dans la fabrication de coques, casques et lentilles.

PP (PolyPropylene)

Il est un polymère thermoplastique, il représente l'un des plastiques les plus couramment utilisés dans le monde : pour le conditionnement alimentaire, le textile, les pièces plastiques du quotidien...

Carbone

Il permet de réaliser des pièces résistantes et légères : équipements pour drones, robotique, RC & modélisme, maquettisme, prototypage professionnel.

Filament poreux « Gellay » (PVA et Caoutchouc)

Ce filament expérimental, change de forme et d'aspect une fois mis au contact de l'eau. Il permet d'obtenir des objets flexibles (Caoutchouc) et spongieux (PVA absorbant l'eau).

PEEK (PolyEtherEtherKetone), **PVDF** (Polyfluorure de Vinylidène), **PEI** (PolyEtherimIde) et **PPSU** (PolyPhenylSulfone)

Ces filaments techniques résistent à des extrêmes de températures très importants et sont très solides physiquement et chimiquement (aux intempéries, aux UV, aux radiations, à l'oxydation et au vieillissement). Ils sont utilisés dans les secteurs de l'aérospatial, de l'aéronautique, le médical et l'automobile. Ils nécessitent des températures d'extrusion élevées se situant entre 360 et 400°C pour être fondu, ce qui le réserve aux imprimantes très haut de gamme (non disponible dans les Fab lab).

Plastiques flexibles

Ils permettent d'imprimer des objets qui peuvent être étirés, tendus et pliés, ils reprendront ensuite leur forme originale en gardant l'élasticité. Idéal pour imprimer des grips, semelles, courroies ou tout autre objet nécessitant des propriétés souples lors de l'utilisation. Plus difficile à imprimer, les pièces doivent être imprimées à une vitesse lente.

TPU (Thermoplastic PolyUrethane)

Un polyuréthane ou polyuréthane est un polymère d'uréthane, une molécule organique.

On appelle uréthane, ou plus couramment « carbamate », tout composé produit par la réaction d'un isocyanate et d'un alcool

Cette réaction était connue depuis plusieurs décennies lorsqu'en 1937, Otto Bayer découvrit comment en faire un plastique utilisable.

Dans les années 1970, l'utilisation de l'uréthane pour les roues a par exemple révolutionné les sports sur roulettes (patins à roulettes, planche à roulettes). Il se trouve aussi dans certains jouets.

Les polyuréthanes peuvent être fabriqués avec une grande variété de textures et de duretés en variant les monomères utilisés et en ajoutant d'autres substances. Ils sont utilisés pour les colles, peintures, élastomères (« caoutchoucs »), mousses, fibres. Ainsi, ces plastiques aux vastes applications sont utilisés dans un grand nombre d'industries.

TPE-E (Elastomères Thermoplastiques)

Contrairement au TPU, il possède une résistance plus élevée aux impacts et aux produits chimiques tout en restant extrêmement flexible.

SBC (Styrene-Butadiene Copolymer)

Filament semi-flexible, facile à imprimer et résistant.

Plastiques toxiques

L'impression de ces filaments dégage des nano-particules très toxiques, il faut disposer d'une pièce correctement ventilée ou d'un ventilateur près d'une fenêtre pour les évacuer. Ils polluent l'environnement car ils se décomposent difficilement. Je déconseille de les utiliser pour ces raisons.

ABS

Son impression étant toxique, il est pour moi à éviter. Il s'imprime plus difficilement que le PLA, entre 220 et 260°C. Son avantage est qu'il dispose d'une bonne résistance mécanique et accepte les grandes variations de température, ce qui permet d'imprimer la nuit dans une pièce sans chauffage. Il peut être lissé et poli une fois l'objet imprimé. Il est techniquement recyclable. Comme pour le PLA, il existe un ABS renforcé plus solide également.

ASA (Acrylonitrile Styrène Acrylate)

Alternative à l'ABS, l'ASA reprend les propriétés mécaniques de l'ABS mais permet une utilisation extérieure sur le très long terme, la tenue du matériau et son impression sont parfaites dans le temps.

Nylon (Hexaméthylène adipamide)

Le nylon est une matière plastique pour le prototypage rapide. Il s'imprime à de hautes températures (240°C +) mais est sujet aux décolllements, il est donc assez fragile.

Résines

Les résines sont utilisées pour les imprimantes utilisant la technique d'impression SLA Laser, DLP, LCD. Je n'ai pu tester que la résine standard et celle "Eco UV" à base de plante. Les imprime plus de détails qu'avec les filaments FDM et dispose d'une texture lisse. Les couleurs disponibles sont le blanc, le gris, le vert, le bleu, couleur "pêche" et transparente.

- Standard
- Artisan (pour imprimante DLP ou LCD)
- Eco UV (à base de soja)
- Nettoyable à l'eau
- Flexible
- ABS

Spécificité de la résine « Eco UV » de Anycubic

Elle ne dégage pas de composés organiques volatiles, pas de BPA, pas de produits chimiques nocifs. Temps de durcissement optimisé pour Anycubic Photon, offrant une meilleure qualité d'impression. Sensible à la lumière UV de 355 nm ~ 405 nm. Compatible avec la plupart des imprimantes 3D LCD/DLP.

Poudres

Les poudres sont utilisées pour les imprimantes utilisant la technique d'impression SLS, DMLS. Selon les imprimantes utilisés certaines poudres peuvent être utilisées et pas d'autres.

- Carbone
- Métaux lourds : Aluminium, acier, Zinc
- Métaux précieux : Or, Argent, Bronze
- Nylon
- Grain de ricin

Poudre à base de pétrole

Il est le matériau le moins cher et le plus facile à utiliser mais il dégage des substances nocives pour l'Homme et la biosphère.

Poudre à base de grain de ricin

Il est un matériau en poudre, bio-sourcé et doté d'une solidité exceptionnelle. Ce matériau a comme particularité d'offrir une ductilité et une résistance aux chocs élevées pour tous types d'applications. Elle est basée sur une biomasse 100% renouvelable. La graine de ricin est extraite de la plante de ricin pour en faire de l'huile. L'huile est ensuite transformée en monomère (acide 11-aminoundécanoïque), qui est finalement polymérisé en polyamide. Elle dispose d'une grande ductilité.