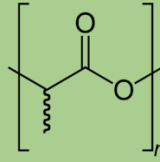


"PLA" & IMPRESSION 3D

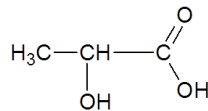
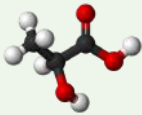


UN PEU D'HISTOIRE !

Le PLA a été créé dans les années 1930 par le chimiste américain Wallace Carothers, connu pour le développement du nylon et du néoprène chez la société chimique DuPont. Mais ce n'est que dans les années 1980 que le PLA est produit pour être utilisé par la société américaine Cargill.

D'OÙ VIENT LE PLA ?

Ce polymère est produit grâce à la fermentation d'une source de glucides : par exemple de l'amidon de maïs. L'amidon se découpe par catalyse acide en glucose, c'est-à-dire en sucre. La fermentation du glucose produit de l'acide lactique, monomère de base du PLA. L'acide lactique est une molécule naturellement présente dans le lait, d'où son nom.



COMPARAISON DE PLASTIQUES

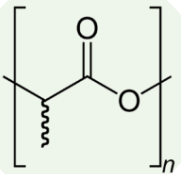
Avec l'ABS (acrylonitrile butadiène styrène), le PLA est l'un des matériaux les plus utilisés en impression 3D. Les principales différences sont que l'ABS est obtenu à partir de pétrole et qu'il a une température de fusion plus élevée (~230-260°C), en contrepartie c'est un matériau bien plus résistant aux conditions de température et d'humidité.

EN IMPRESSION 3D...

Grâce à ses propriétés physiques particulières et à sa grande biodégradabilité, le PLA est devenu l'un des matériaux les plus appréciés pour l'impression 3D en fablabs. La technique d'impression utilisée s'appelle le dépôt de matière fondue (FDM). La pointe de l'imprimante chauffe donc à 175°C, et fait fondre le plastique sur le plateau, où il durcit instantanément. Des couches de plastiques sont ensuite ajoutées étage par étage.

POLYMÉRISATION DU "LA"

Le PLA signifie poly-acide lactique (ou *Poly Lactic Acid* en anglais). C'est un plastique qui est obtenu par polymérisation de l'acide lactique. En gros, c'est une longue chaîne composée d'une multitude de petites molécules collées ensemble.



RÉACTION À L'HUMIDITÉ

En impression 3D, les filaments en PLA absorbent l'humidité de l'air ambiant et peuvent devenir très cassant à la flexion au point de ne plus pouvoir être utilisés dans la machine. Un séchage entre 40 et 50 °C pendant quelques heures peut remédier au problème. Il existe maintenant des boîtiers chauffant ventilés conçus pour cet usage.



PROPRIÉTÉS PHYSIQUES

Ce matériau thermoplastique est considéré comme un fluide pseudoplastique non newtonien. Cela signifie que sa viscosité changera en fonction de la tension à laquelle il est soumis. Plus précisément, le plastique PLA est un matériau de coupe fin, ce qui signifie que la viscosité diminue avec la tension appliquée. Sa température de fusion est de 175°C, et sa masse volumique est de 1,25 g/cm³.



LE PLA, UN MATÉRIAU DURABLE ?

Depuis quelques années, la durabilité du filament PLA commence à être remise en question. En effet, ce matériau est bien créé à partir de molécules d'origine naturelle, mais quant à sa biodégradabilité, la réponse n'est pas aussi simple, car il s'agit d'une décomposition dans certaines conditions aérobies. Le PLA peut être rapidement dégradé en le soumettant à un processus de compostage industriel. Dans le cas contraire, il peut prendre jusqu'à 80 ans pour se décomposer à l'air libre, devenant ainsi un contaminant plastique supplémentaire.



CRISTALLIN VS. AMORPHE

Le PLA peut être soit amorphe, soit semi-cristallin selon sa structure stéréochimique. La polymérisation racémique du DLA et du LLA conduit à la formation d'un PDLA amorphe.



Situation	Temps de décomposition
Compost industriel	47 jours
Compost domestique	2 mois
Dans la nature	4 ans
Sur un bureau	Jamais