



# IMPRESSION 3D

PLA, PVA, TPU, PETG et ABS

# Mohammad Reza ZOHRABI

- Membre de De Vinci Innovation Center - **DVIC**
- Membre de De Vinci Startup – **DVSU**
- Étudiant à l'École Supérieure d'Ingénieurs Léonard de Vinci – **ESILV** en majeur Informatique, BigData et Objet Connectés (IBO)
- En double-diplôme à l'École de Management Léonard de Vinci – **EMLV** en majeur Business Marketing

# QUELLE EST LA DIFFÉRENCE ENTRE LES 2?



Cette grande différence:  
c'est **l'empilement des couches** qui crée le **volume**

# COMMENT IMPRIMER UN MODÈLE 3D?



Modèle 3D

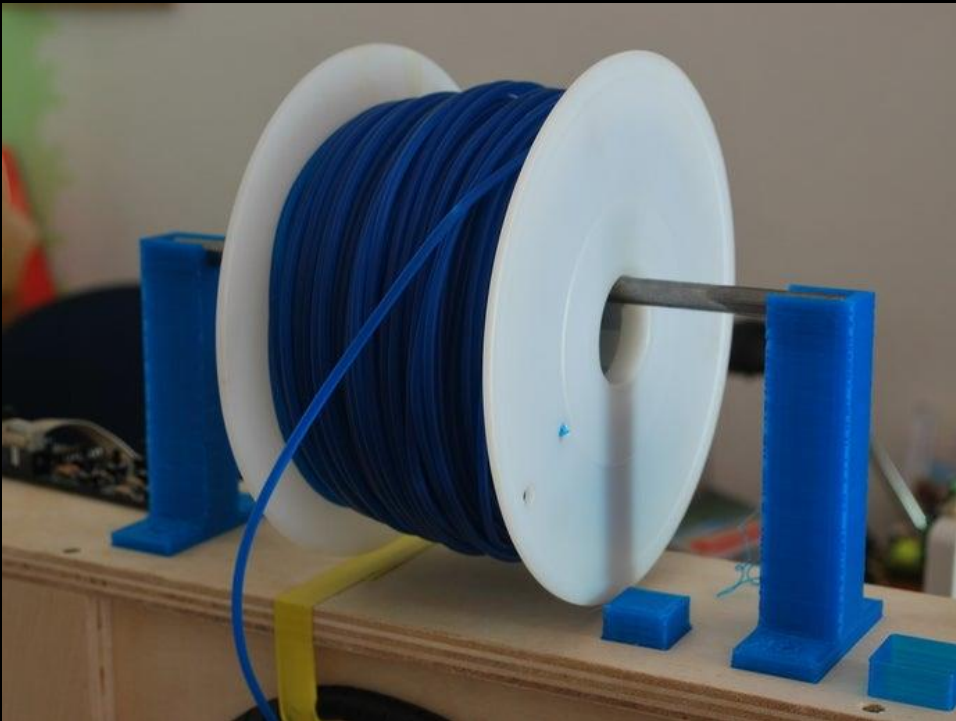


Ultimaker Cura



Objet 3D

# MATIÈRES PREMIÈRES - FILAMENT



Extruder

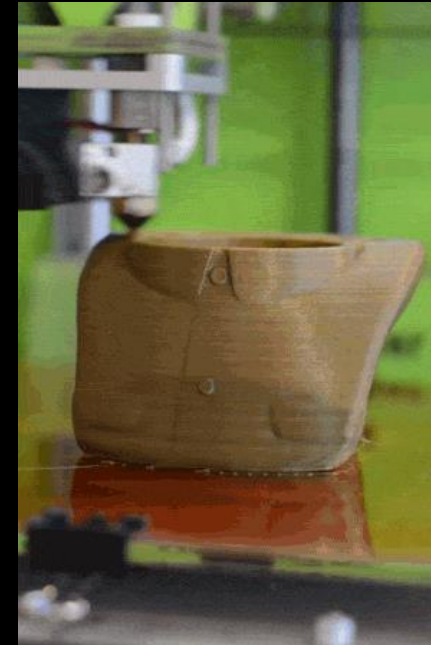




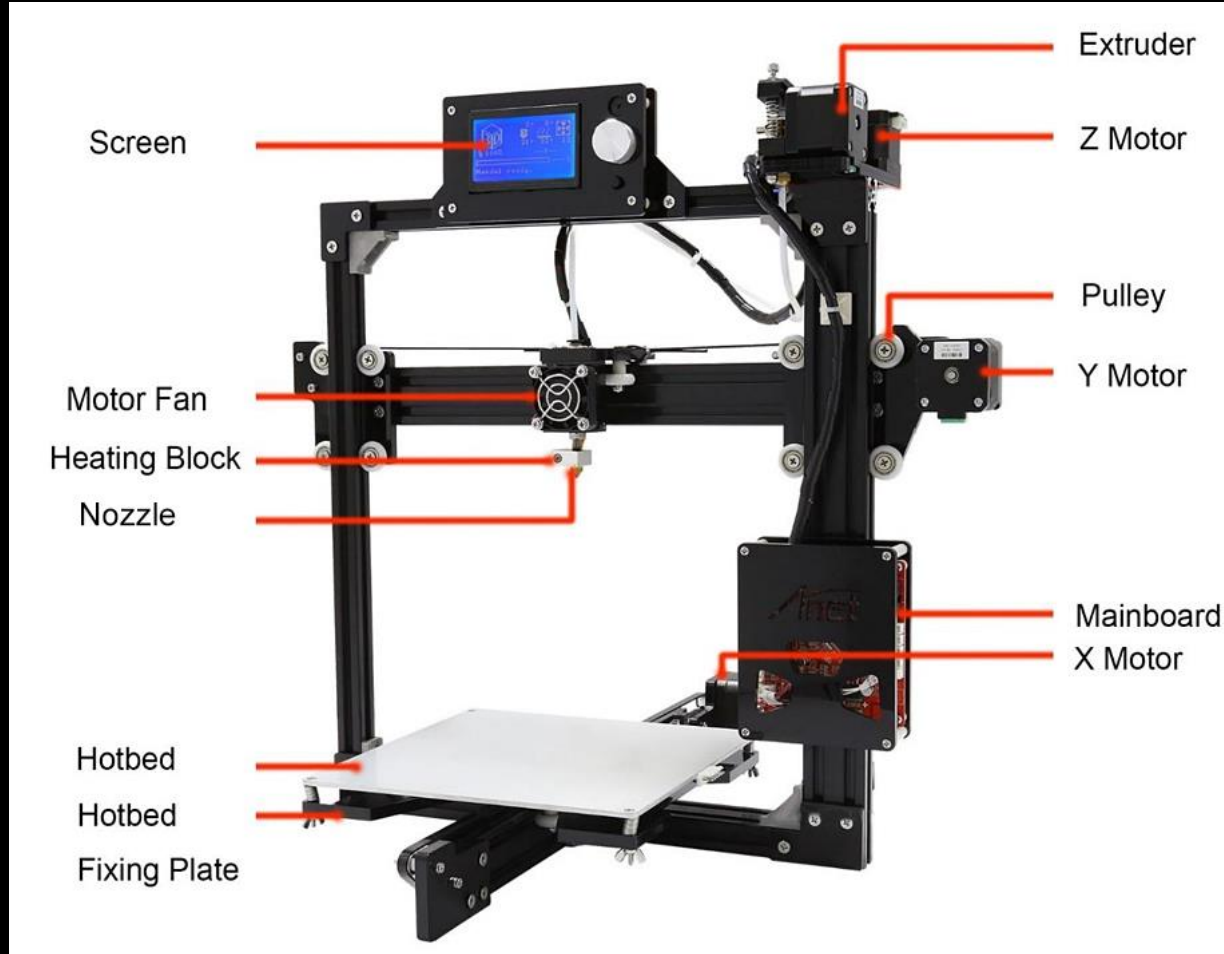
## Le dépôt de fil fondu (DFF) OU Fused Deposition Modeling (FDM)



Empilement

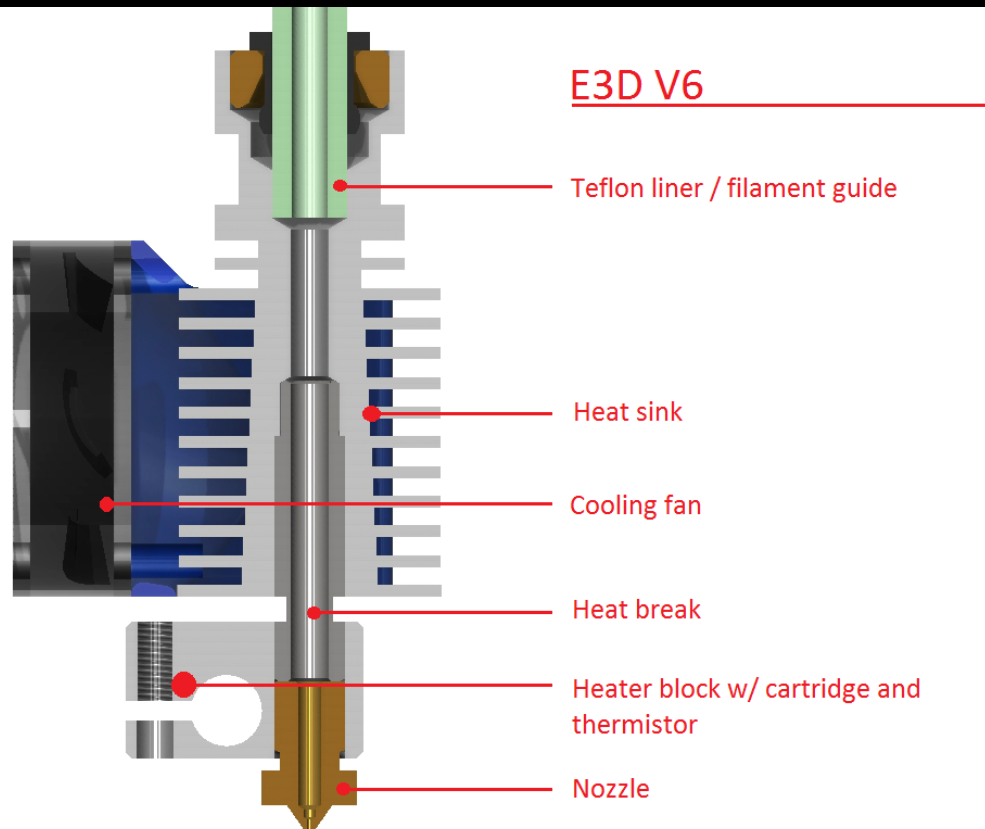


# IMPRIMANTE 3D

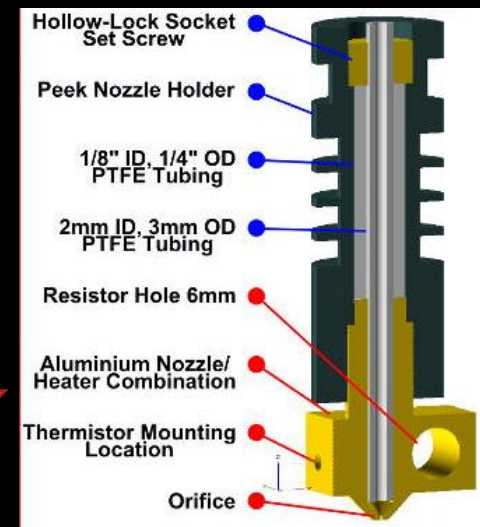


# NOZZLE OR BUSE

## E3D V6

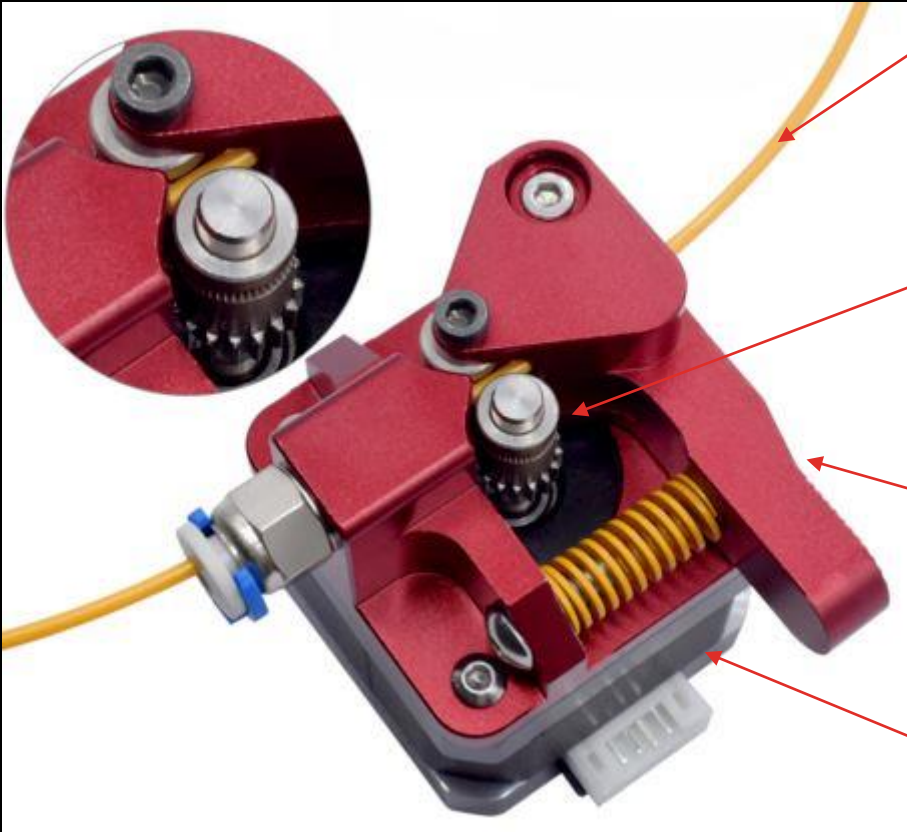


Filament





# EXTRUDER



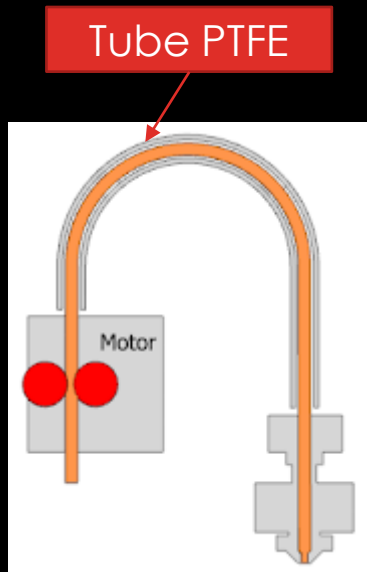
Filament

Engrenage

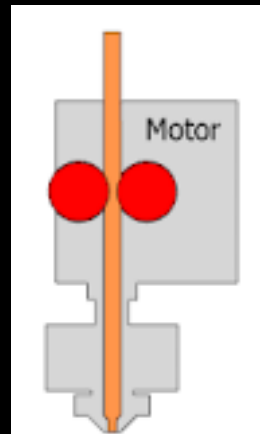
Extruder

Stepper  
motor

# BOWDEN VS DIRECT DRIVE





Bowden



Direct Drive

PTFE : polytétrafluoroéthylène (Teflon)

# Quel Filament Choisir?

	 ABS	 Flexible	 PLA	 HIPS	 PETG	 Nylon	 Carbon Fiber Filled	 ASA	 PVA
Ultimate Strength	40 MPa	26 - 43 MPa	65 MPa	32 MPa	53 MPa	40 - 85 MPa	45 - 48 MPa	55 MPa	78 MPa
Stiffness	5 / 10	1 / 10	7.5 / 10	10 / 10	5 / 10	5 / 10	10 / 10	5 / 10	3 / 10
Durability	8 / 10	9 / 10	4 / 10	7 / 10	8 / 10	10 / 10	3 / 10	10 / 10	7 / 10
Maximum Service Temperature	98 °C	60 - 74 °C	52 °C	100 °C	73 °C	80 - 95 °C	52 °C	95 °C	75 °C
Coefficient of Thermal Expansion	90 $\mu\text{m/m}^\circ\text{C}$	157 $\mu\text{m/m}^\circ\text{C}$	68 $\mu\text{m/m}^\circ\text{C}$	80 $\mu\text{m/m}^\circ\text{C}$	60 $\mu\text{m/m}^\circ\text{C}$	95 $\mu\text{m/m}^\circ\text{C}$	57.5 $\mu\text{m/m}^\circ\text{C}$	98 $\mu\text{m/m}^\circ\text{C}$	85 $\mu\text{m/m}^\circ\text{C}$
Density	1.04 g/cm <sup>3</sup>	1.19 - 1.23 g/cm <sup>3</sup>	1.24 g/cm <sup>3</sup>	1.03 - 1.04 g/cm <sup>3</sup>	1.23 g/cm <sup>3</sup>	1.06 - 1.14 g/cm <sup>3</sup>	1.3 g/cm <sup>3</sup>	1.07 g/cm <sup>3</sup>	1.23 g/cm <sup>3</sup>
Price (per kg)	\$10 - \$40	\$30 - \$70	\$10 - \$40	\$24 - \$32	\$20 - \$60	\$25 - \$65	\$30 - \$80	\$38 - \$40	\$40 - \$110
Printability	8 / 10	6 / 10	9 / 10	6 / 10	9 / 10	8 / 10	8 / 10	7 / 10	5 / 10

# PLA

## PLA: Polylactic Acid

### Avantages

- Bon marché
- Assez dur et résistant
- Rigide
- Bonne durée de vie

### Inconvénients

- Faible résistance à la chaleur
- Besoin de ventilateur
- Filament est fragile
- Pas adapté pour l'extérieur



### Temp de Plateau

45-60 °C

### Temp de Buse

180-220 °C

### Ventilateur

Requis

# PVA

PVA: alcool polyvinylique

## Avantages

Matière soluble dans l'eau

Aucun solvant spécial requis

## Inconvénients

Sensible à l'humidité

stockage hermétiques requis

Coûteux

Risque de boucher la buse



## Temp de Plateau

45-60 °C

## Temp de Buse

185-220 °C

## Ventilateur

Requis



# TPU

TPU: Thermoplastic polyurethane (filament flexible)

## Avantages

- Flexible et doux
- Excellent amortissement
- Longue durée de conservation
- Bonne résistance aux chocs

## Inconvénients

- Difficile à imprimer
- Mauvaises caractéristiques de pontage
- Possibilité de blobs et de cordage
- Peut ne pas fonctionner correctement sur les extrudeuses **Bowden**



## Temp de Plateau

45-60 °C

## Temp de Buse

225-245 °C

## Ventilateur

Requis

# PETG

PETG: une version modifiée au glycol du polyéthylène téréphtalate (PET)

## Avantages

- Finition de surface brillante et lisse
- Adhère bien au plateau
- Rigide
- Surtout inodore lors de l'impression

## Inconvénients

- Peut produire des poils fin
- Besoin de ventilateur
- Adhère bien au plateau



## Temp de Plateau

75-90 °C

## Temp de Buse

230-250 °C

## Ventilateur

Requis

# ABS

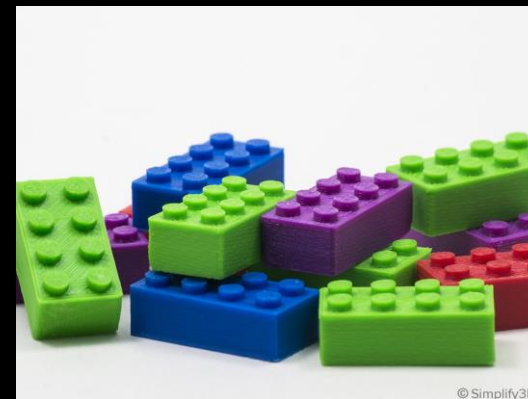
## ABS: Acrylonitrile Butadiene Styrene

### Avantages

- Bon marché
- Dur et résistant
- Rigide
- Bonne résistance à la chaleur

### Inconvénients

- Déformation lourde
- Besoin d'un plateau chauffant
- Produit un vapeur toxique
- Les pièces ont tendance à rétrécir



### Temp de Plateau

95-110 °C

### Temp de Buse

220-250 °C

### Ventilateur

conseillé

“

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

”

Mohammad Reza ZOHRABI

Contact: [Zohrabi.m.reza@gmail.com](mailto:Zohrabi.m.reza@gmail.com)

LinkedIn: Mohammad Reza ZOHRABI