



New Pam Series P Polymer Additive Manufacturing

Strictly confidential - Do not copy, share or distribute without prior written agreement from Pollen AM.

Sommaire

1. Introduction
2. Les domaines d'application
3. La technologie
4. L'écosystème logiciel
5. Les matériaux
6. Cas d'usage
7. Tests de caractérisation

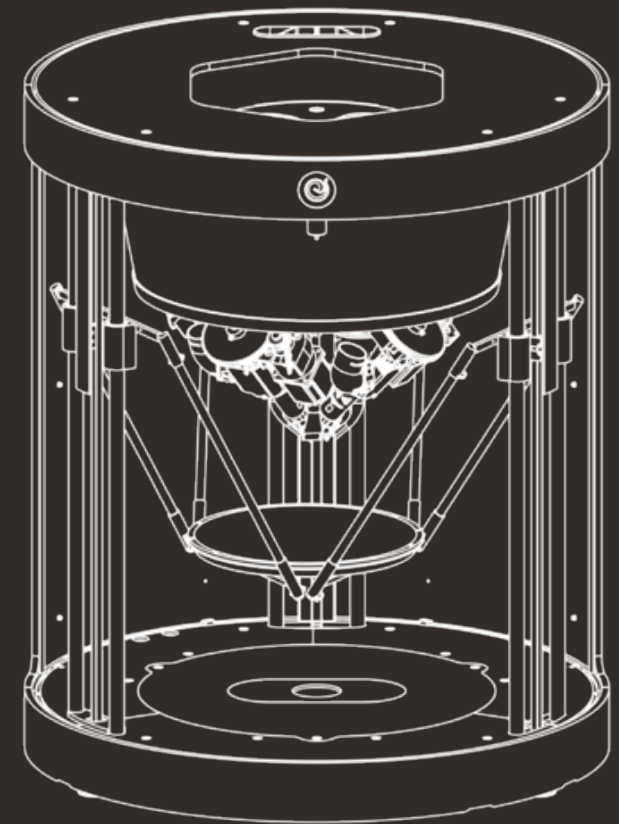
pam®

1. Introduction

Une solution multi-extrusion

Présentation

- » Solution unique de fabrication additive à partir de granules
- » Utilisation des mêmes matériaux que l'injection – avec des propriétés et coûts semblables
- » Maîtrise complète des paramètres d'impression pour une fabrication agile
- » Équipement multi-tâche pour soutenir les équipements traditionnels
- » Combinaison des propriétés des matériaux (durs et tendres, rigides et flexibles)
- » Haute qualité mécanique et esthétique des pièces en sortie de machine
- » Compatibilité avec les élastomères du Sh00 au ShD
- » Impressions haute resolution à haute vitesse utilisant jusqu'à 4 extrudeuses



[Watch the technology presentation video :](#)



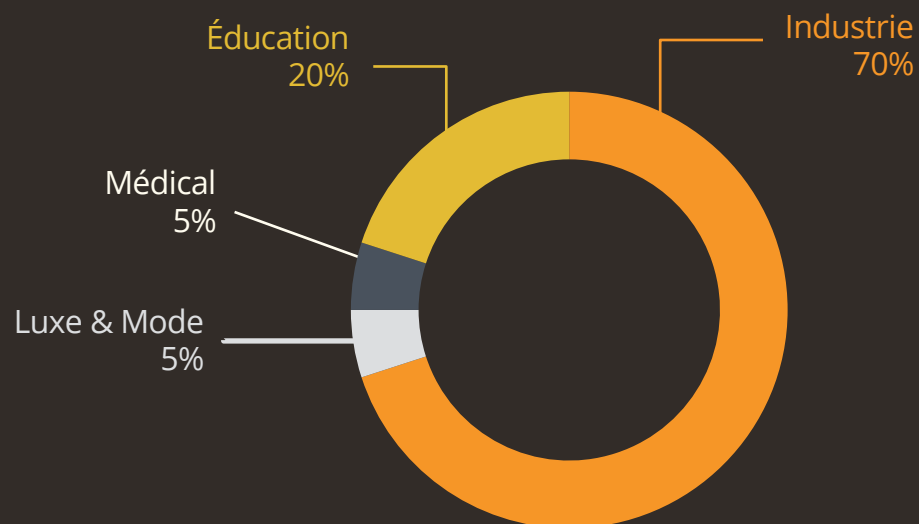
pollen 
your chemistry inside

pam®

2. Les domaines d'application

Positionnement sur le marché

Principaux domaines d'application



Focus Industrie

Aéronautique

Matériaux haute performance - R&D – Outillage – Petites et moyennes séries – Pièces détachées

Automobile

Matériau approprié – Prototypage – Outillage – Pièces détachées

Electroménager

Matériau approprié – Prototypage – Validation de process – Outillage – Pièces détachées

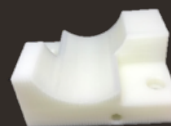
Prototypes



Pièces détachées



Outillage



Petites séries



Références

Nos clients

AIRBUS



NETZSCH



THALES

L'ORÉAL



pam®

3. La technologie PAM

La technologie PAM

Aperçu de la solution d'extrusion



Pam® 3D printing technology
overview

[Watch the technology presentation video :](#)



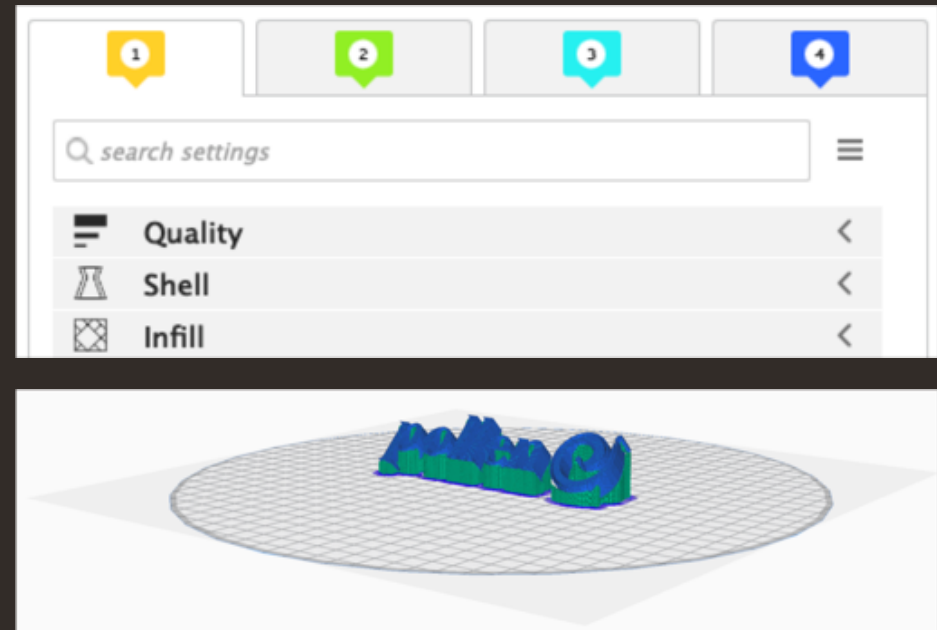
pam®

4. L'écosystème logiciel

Une stratégie logiciel ouverte & autonome

Cura par Pollen AM, pour la préparation des fichiers 3D

- » C'est le Logiciel de slicing **le plus connu et démocratisé**
- » **Flexible**, il permet d'utiliser des profils standards, de les modifier ou d'en créer de nouveaux
- » **Le Mode Expert** donne accès à plus de 400 paramètres pour une maîtrise optimale des réglages
- » **Compatible** avec de nombreux formats de fichiers (stl, obj, X3D, 3MF, BMP, GIF, JPG, PMG)
- » **Analyse du slicing** en détail avant la production
- » Permet la gestion de **plusieurs extrudeuses**



Une stratégie logiciel ouverte & autonome

Honeyprint, pilotage de la New Pam Series P

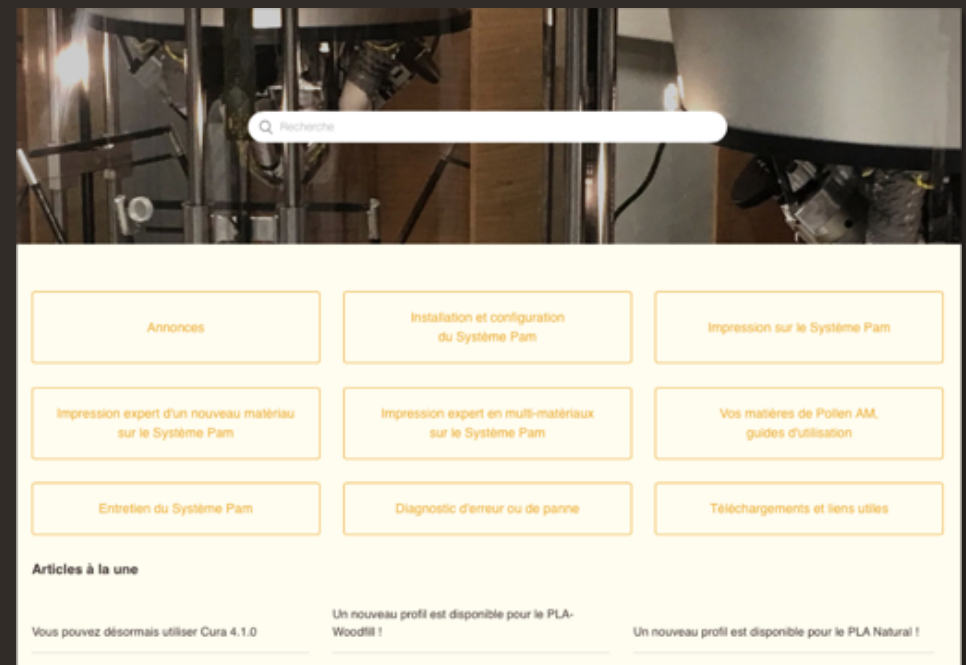
- » Conçue spécialement pour la technologie Pam
- » Permet un contrôle précis du système
- » S'intègre dans les workflows de l'industrie
- » Comprend une API dédiée
- » Une interface web-based, compatible avec tous les navigateurs
- » Contrôlable par n'importe quel device (ordi, tel, tablette), localement ou à distance
- » Plusieurs systèmes contrôlables par un même opérateur



E-learning et plateforme de support Zendesk

Une toolbox dédiée et évolutive

- » **Accompagnement** pour l'installation et le paramétrage de la machine
- » **Actualités** sur les matériaux et la technologie
- » **Mises à jour** logicielles
- » Conseils sur la **maintenance**
- » **Base de connaissances** de Pollen AM
- » **Marketplace** pour les profils d'impression matière



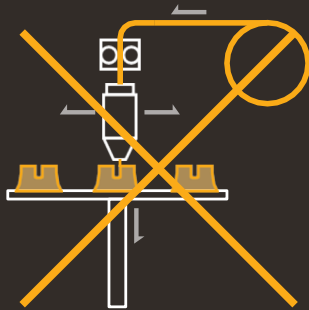
pam®

5. Les matériaux

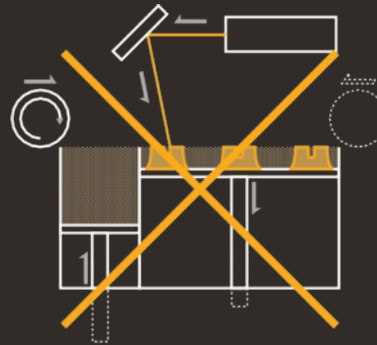
La technologie PAM

Une technologie basée sur des matériaux industriels au format granulés

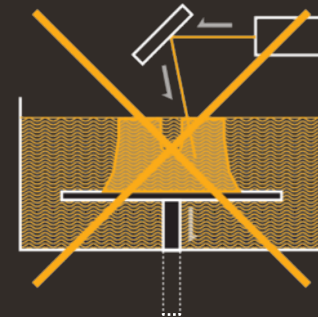
Nous n'utilisons **pas de filaments** comme en FFF
(Fused filament fabrication)



Nous n'utilisons **pas de poudre** comme en SLS
(Selective laser sintering)



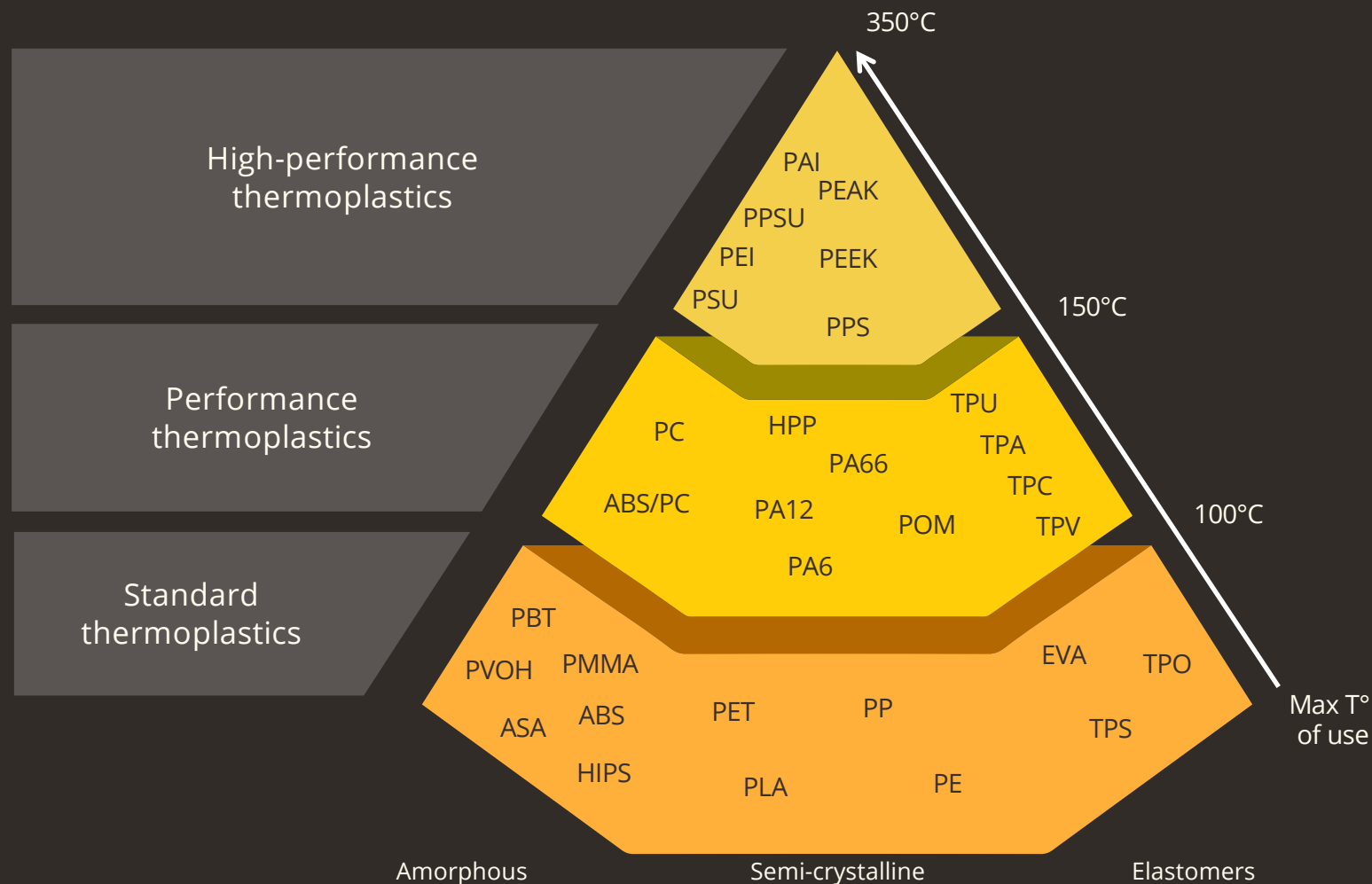
Nous n'utilisons **pas de résine** comme en SLA
(Stereolithography)



Utilisation de matériaux **aux grades industriels** sous forme de granulés
→ Solution permettant à nos clients d'utiliser des matériaux aux **bonnes formules chimiques** et au **prix juste**

Le pouvoir des granulés

Le format le plus largement utilisé dans l'industrie du plastique



Chimies approuvées

Une technologie "open-material"

 **ALBIS**

ARKEMA

 **BASF**

 **Celanese**

CLARIANT 



EASTMAN

INEOS
STYROLUTION

 **KRAIBURG**

The Lati logo is a white rounded rectangle with the word "LATI" in bold white capital letters inside.

LOTTE

 **NatureWorks®**

سابك
SABIC

 **SOLVAY**

 **TOTAL**

Les imprimantes 3D Pam sont compatibles avec la plupart des chimies et formes de granules

Travailler avec le bon matériau

L'opportunité de court-circuiter le cycle d'approvisionnement



Gain de temps

En utilisant directement les **matériaux homologués** (contact peau, alimentaire, retardateur de feu, matériau déjà qualifié etc...)

Prototypes et pièces de série fabriqués **dans les mêmes matériaux**

Ce qui permet de débiter la production dès la validation du prototype

Prototypage plus efficace
Ce qui évite des mois de qualification et **augmente les capacités d'itération** entre **bureau d'étude et production**

La technologie Pam **élargit le champ des possibles** concernant les matériaux utilisables en impression 3D

The image shows a close-up of a light-colored wood grain surface. In the center, the word "pam" is written in a stylized, lowercase, brown font, followed by a small registered trademark symbol (®).

pam®

6. Cas d'usage

Production de Textile en TPU 33 ShD

Elastomères thermoplastiques



Courrèges Paris Fashion Show,
collaboration entre un créateur de
mode et Pollen AM pour **produire**
des sous-ensembles de textile.

Production de sandales en TPU 33 ShD

Elastomères thermoplastiques



En collaboration avec Pollen AM, Atelier Bartavelle réalise deux paires de sandales de plage imprimées avec 2 TPU différents.

**ATELIER
BARTAVELLE**

pollen 
your chemistry inside

Fermeture hermétique d'un phare de voiture en TPU 33 ShD

Elastomères thermoplastiques

Les **propriétés élastiques** du TPU sont entièrement conservées grâce à la technologie Pam. Elle garantit également l'**étanchéité** de la pièce.



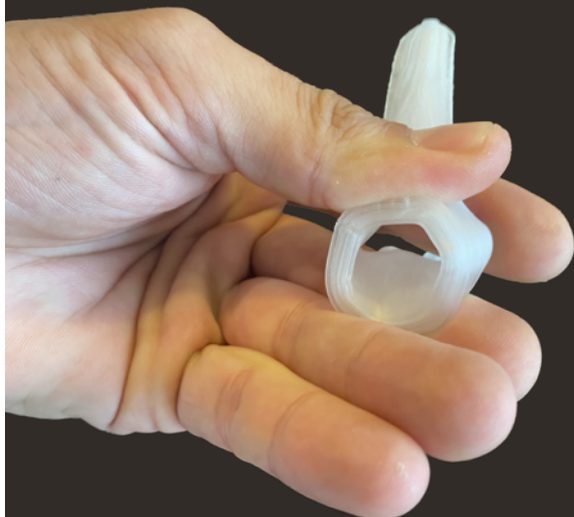
[Watch the part presentation video :](#)



pollen 
your chemistry inside

Embout de tuba en TPE 70 ShA

Elastomères thermoplastiques



Ce TPE présente une excellente adhérence inter-couche et une très bonne imprimabilité.



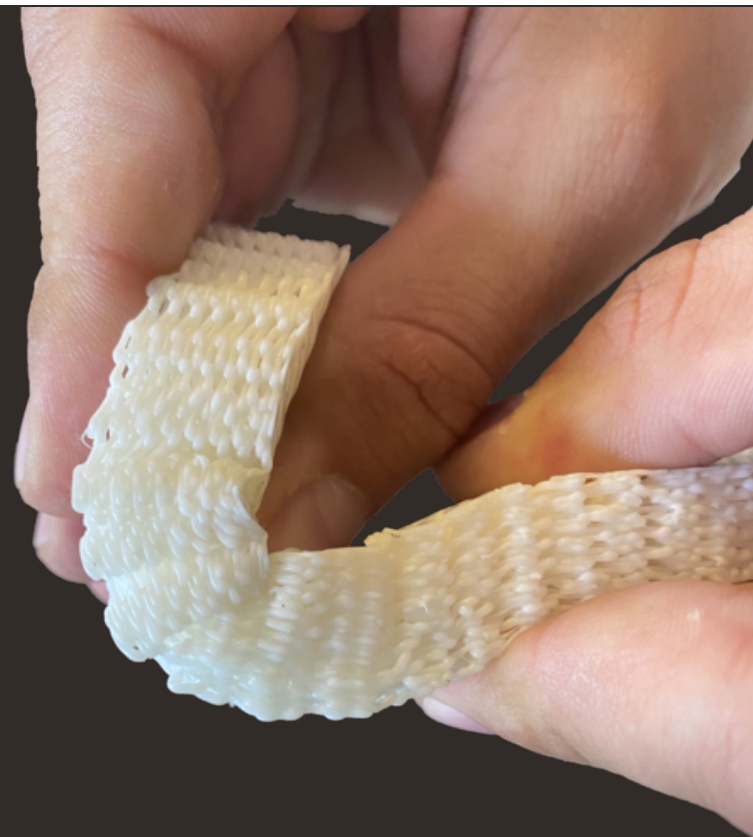
[Watch the part presentation video :](#)



pollen 
your chemistry inside

Semelle en silicone chargé TPE 70 ShA

Elastomères thermoplastiques



Ce TPU soft-touch présente un excellent comportement à l'impression. Le motif de remplissage utilisé permet de produire des pièces avec de bonnes propriétés en termes d'absorption des chocs.

[Watch the part presentation video :](#)



pollen 
your chemistry inside

Impression de TPE 45 ShA

Elastomères thermoplastiques

La technologie Pam rend possible l'impression de **matériaux hautement flexibles**, contrairement aux procédés d'impression classiques (FDM, SLS & SLA). Cette pièce a **une excellente qualité de surface et une bonne adhesion intercouche**.



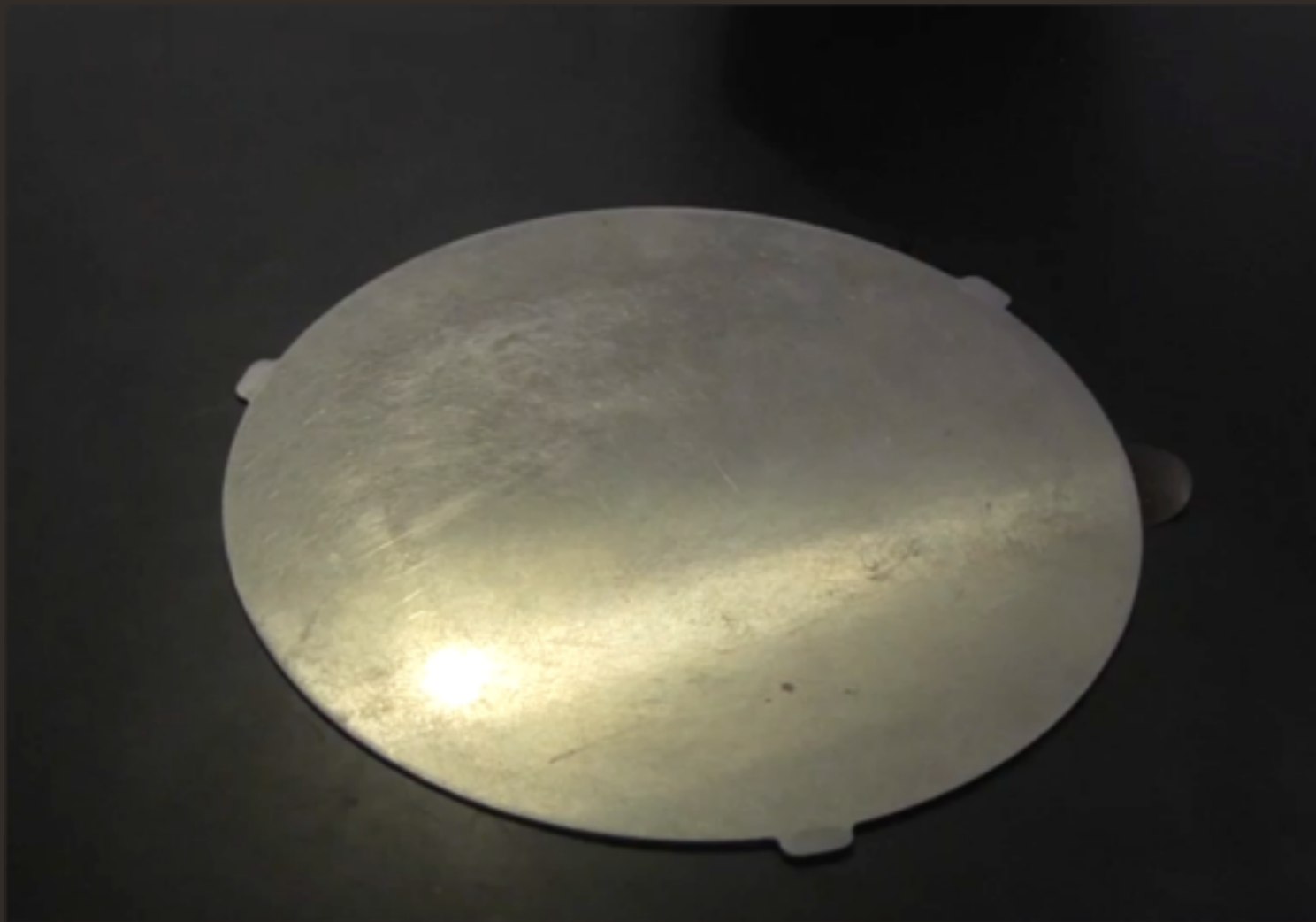
[Watch the part presentation video :](#)



pollen 
your chemistry inside

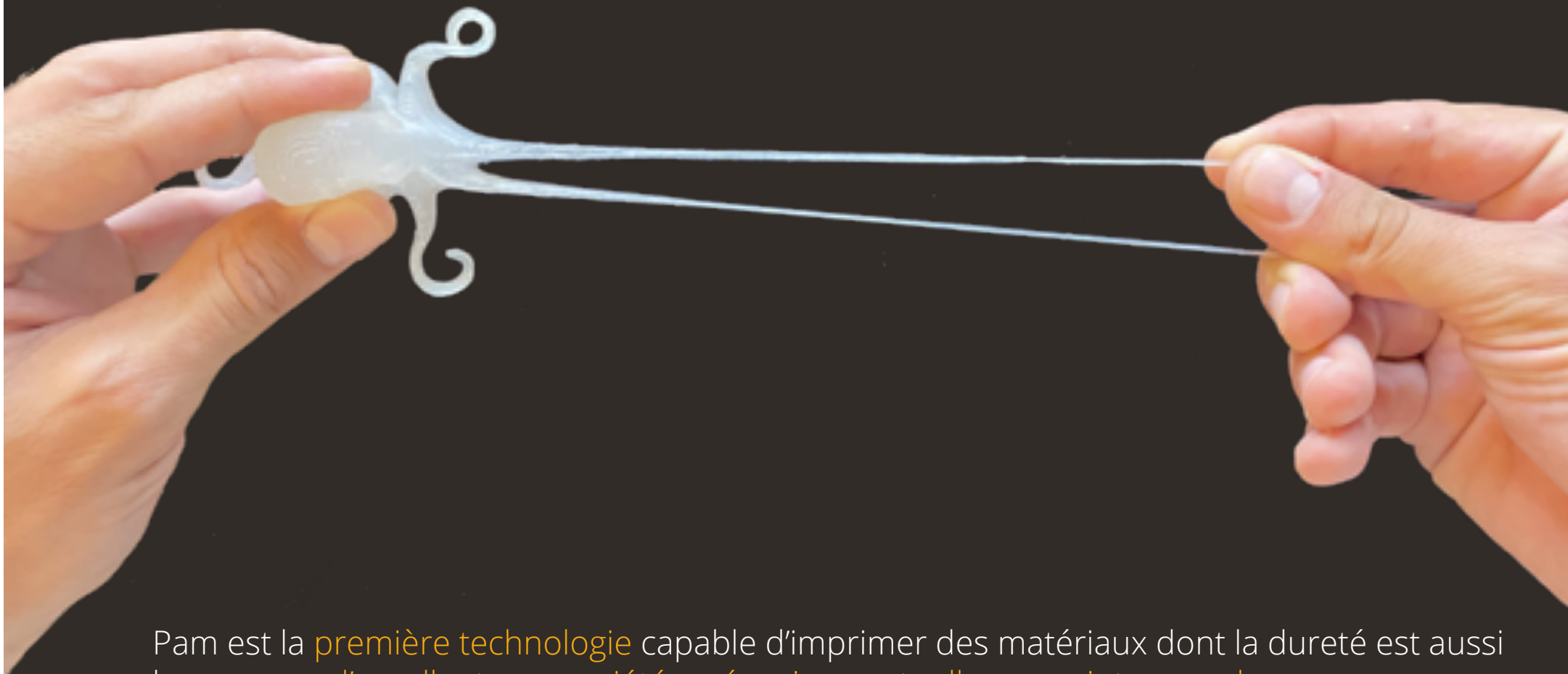
Ventouse en TPE 45 ShA

Elastomères thermoplastiques



Pieuvre en TPE 30 Sh00

Elastomères thermoplastiques



Pam est la **première technologie** capable d'imprimer des matériaux dont la dureté est aussi basse, avec **d'excellentes propriétés mécaniques et adhérence inter-couches**.

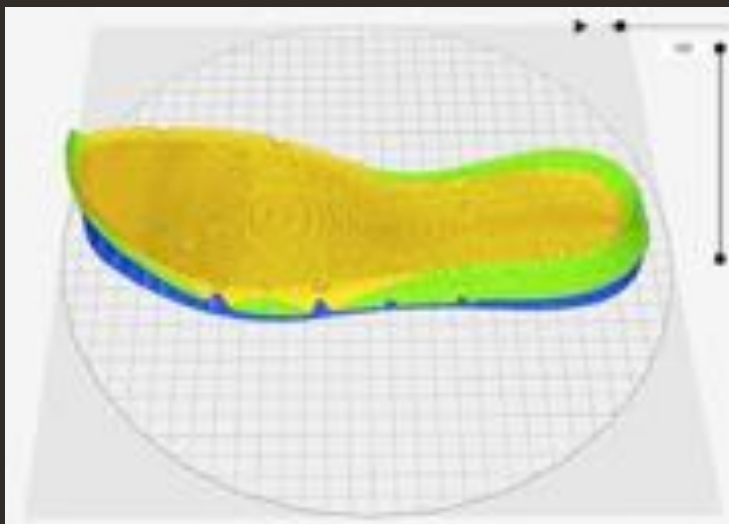
[Watch the part presentation video :](#)



pollen 
your chemistry inside

Semelle de chaussures de sport

Impression multi-matériaux



3 matériaux sont nécessaires pour imprimer cette semelle :

Material 1: TPE 45 ShA

Material 2 : TPE 70 ShA

Material 3 (support) : HIPS

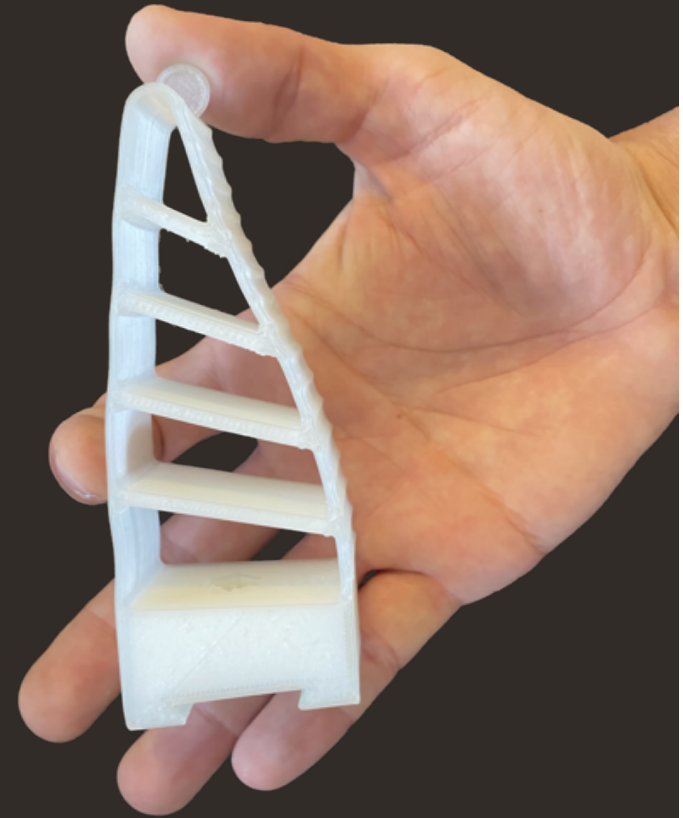
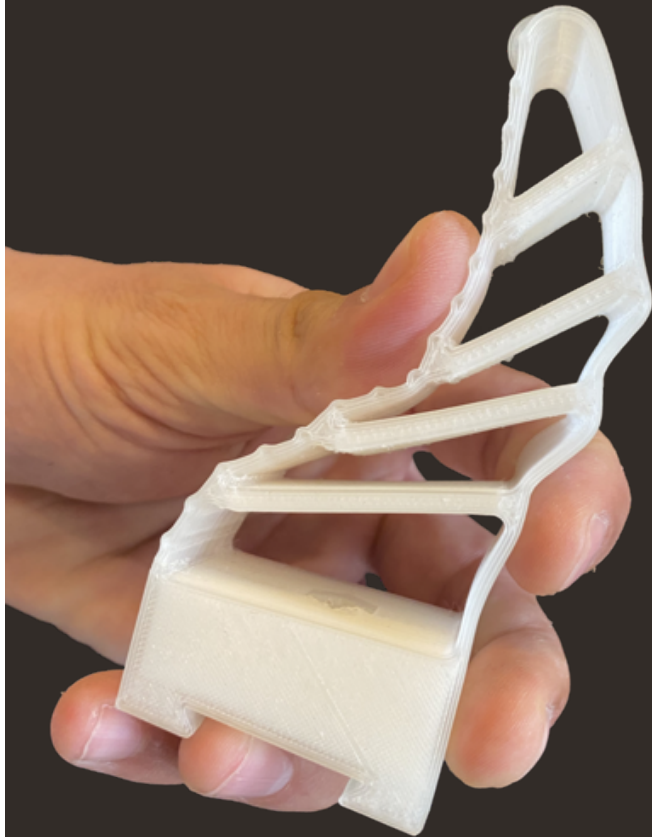


[Watch the part presentation video :](#)



Association entre TPU 33 ShD et ABS

Impression multi-matériaux



Combinaison entre ABS et TPU pour obtenir un **squelette rigide** et une **peau souple**. Idéale pour des applications robotiques.

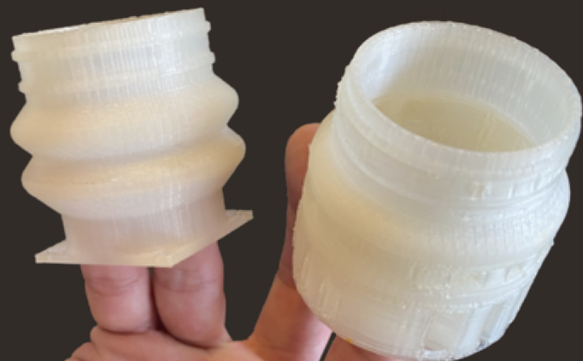
[Watch the part presentation video :](#)



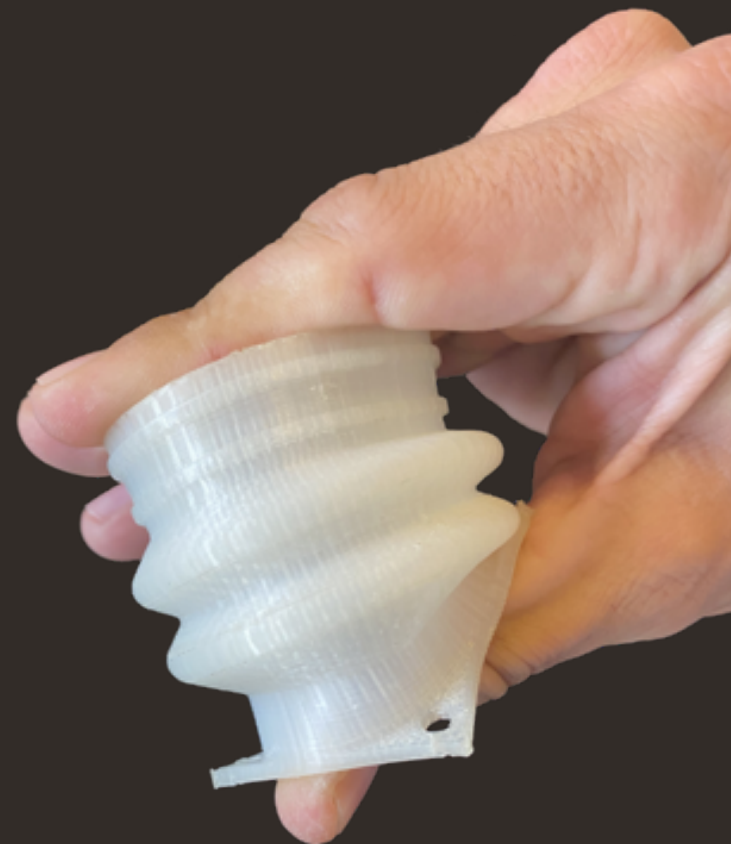
Soufflet flexible en TPU 33 ShD et PVOH

Impression multi-matériaux

Soufflet après dissolution
du PVOH



Soufflet avec structure
support en PVOH



L'utilisation d'un support soluble dans l'eau permet de réduire les opérations de post-traitement.

[Watch the part presentation video :](#)



Embout tuyau d'arrosage en PP et TPU

Part presentation

[Watch the technology presentation video :](#)



pam®

7. Tests de caractérisation

Mesure de dureté

TPU 85 Shore A

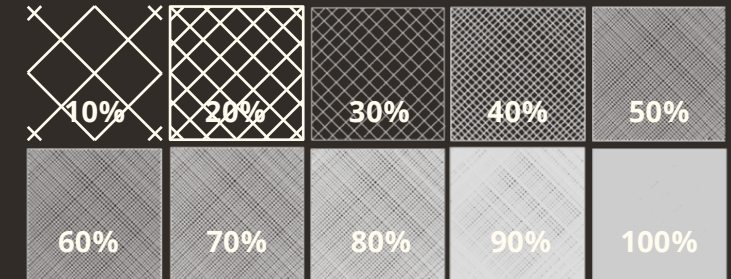
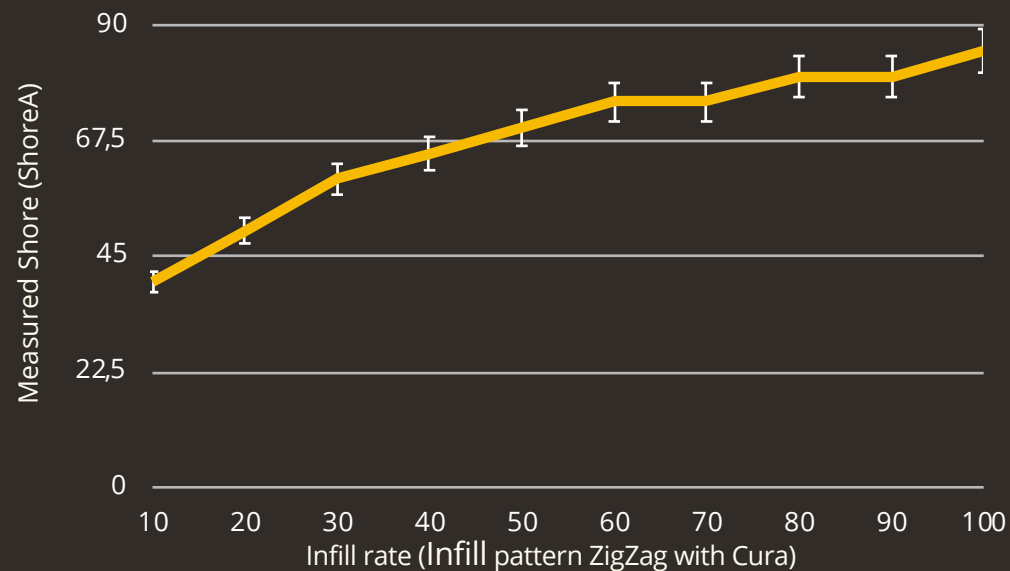
Infill rate	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Measured shore (ShoreA)	40	50	60	65	70	75	75	80	80	85

Paramètres d'impression :

Nozzle size: 0.4mm

Layer height: 0.2mm

Number of layers top / bottom: 4



3D Model - 10 squares of 20 x 20 x 5mm variable infill rate Pattern Zig Zag with Cura.



Résultats des tests de traction

Matériau à dureté très faible - 51 VLRH

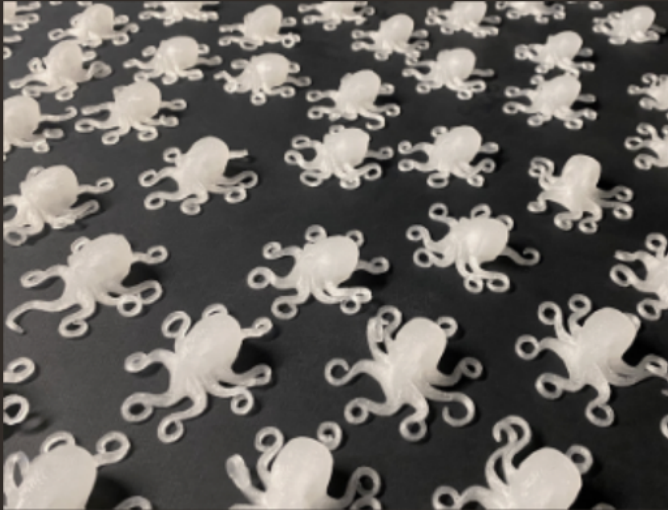
Paramètres d'impression

motif de remplissage : Zig-Zag – densité de remplissage : 100% - buse : 0.8mm - hauteur de couche : 0.4mm

Propriétés	unité	Pam	Moulage par injection	Pam performance
Dureté (DIN ISO 27588 (D=6mm))	VLRH	45	51	88,24 %
Densité (DIN EN ISO 1183-1)	g/cm ³	0,874	0,873	100,11 %
Résistance à la traction (DIN 53504/ISO 37)	Mpa	1,4	1,9	73,68 %
Allongement à la rupture (DIN 53504/ISO 37)	%	1178	1412	83,43 %
Résistance au déchirement (ISO 34-1 Methode B)	%	3,5	4,2	83,33 %

Capacités de Production [1/2]

Impression d'une armée de pieuvres en TPE 30 Shore00



Taille de buse: Ø0,8 mm - Hauteur de couche : 0,4mm

Données de production:

- Préparation du fichier 3D = 15 min
- Paramétrage de l'impression = 60 min
- Montée en température du système Pam= 6 min
- Temps d'impression pour un plateau de 5 pieuvres= 140 min
- Temps de retrait des pièces + lancement d'un nouveau cycle = 5 min

Résultats de Production :

- 25 pièces produites par jour avec une Pam Series P - 12 heures d'impression / jours (4 cycles/jr, 1 cycle/nuit);

- Taux de dispo = 94%
- Taux de performance = 99%
- Qualité = 100%, pas d'échec d'impression.

OEE = 93 %, un bon paramétrage machine donne de très bons résultats en termes de productivité, grâce à la fiabilité et la robustesse de Pam.

Capacités de production [2/2]

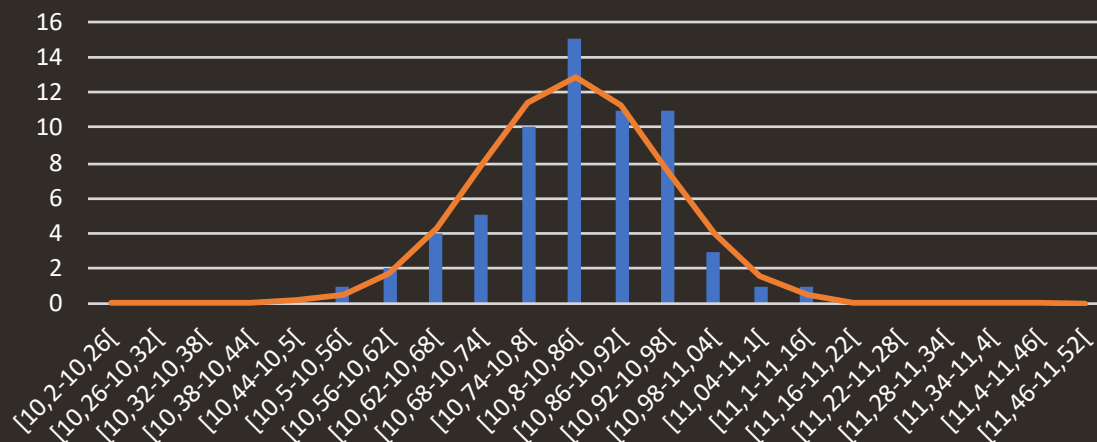
Impression d'une armée de pieuvres en TPE 30 Shore00

Répétabilité et robustesse du process

Pesée des pièces pour mesurer les capacités du process

Les estimations logicielles donnent un poids de 10,8g par pièce. Le critère d'acceptation défini est le suivant : 10,3g à ($\pm 5\%$ du poids théoriques)

Pour réaliser les mesures, nous considérons 65 pièces fabriquées de façon consécutive sur 14 cycles de production. Les mesures révèlent une distribution normale représentée ci-dessous :



Résultats :

$C_p = 1,42$
 $C_{pk} = 1,34$

Avec un bon profil d'impression, New Pam Series P démontre **un bon niveau de capacité et de centrage** pour des batch petits à moyens.

Contacts

Manon

mf@pollen.am

+33(0)6 33 48 81 55

Didier Fonta

df@pollen.am

+33 (0)7 60 40 30 29

Follow us

