



## Figure 4® Rigid White

Production rigide

Un plastique rigide blanc opaque de niveau production pour pièces imprimées le jour même.

Ce matériau biocompatible offre une finition de surface lisse, une stabilité environnementale à long terme et une couleur blanche, propre et durable.

Figure 4

### ÉVITEZ LES PERTES DE TEMPS ET LES FRAIS LIÉS À L'OUTILLAGE GRÂCE À LA PRODUCTION DIRECTE DE PIÈCES EN PLASTIQUE

Figure 4® Rigid White est un matériau blanc opaque de niveau production qui fournit une stabilité environnementale à long terme et une couleur blanche propre et durable. Ce matériau est recommandé pour les applications médicales, les biens de consommation et la fabrication industrielle, ainsi que pour d'autres applications nécessitant une finition de surface lisse, une stabilité intérieure et extérieure à long terme et une capacité biocompatible.

Cette résine présente un comportement thermoplastique avec rétrécissement au point de rupture, ce qui la rend idéale pour les applications à encliquetages. Elle se caractérise également par une température de fléchissement sous charge de 65 °C et un allongement à la rupture élevé. Des vitesses d'impression rapides et un post-traitement simplifié autorisent un débit exceptionnel.

### CONSIGNES DE MANIPULATION ET DE POST-TRAITEMENT

Ce matériau doit être correctement mélangé, nettoyé, séché et durci. Des informations sur le post-traitement sont disponibles à la fin de ce document. Remarque : toutes les propriétés indiquées sont basées sur l'utilisation de la méthode de post-traitement explicitée. Tout écart par rapport à cette méthode peut donner des résultats différents.

Des informations complémentaires sont disponibles dans le Guide de l'utilisateur de Figure 4 :  
<http://infocenter.3dsystems.com>

Figure 4 Standalone :  
<http://infocenter.3dsystems.com/figure4standalone/node/1546>

Figure 4 Modular :  
<http://infocenter.3dsystems.com/figure4modular/node/1741>

Remarque : certains produits et matériaux ne sont pas disponibles dans tous les pays - Veuillez contacter votre représentant commercial local pour connaître leur disponibilité.

### APPLICATIONS

- Poignées et dispositifs de fixation pour les applications médicales nécessitant une biocompatibilité
- Coffrets électroniques et petits composants ou pièces pour dispositifs
- Carters de moteur, capots, protections, pièces clipsables, dispositifs de montage et de fixation, ainsi que d'autres prototypes fonctionnels et petites séries de pièces en plastique de qualité production

### AVANTAGES

- Stabilité environnementale à long terme en intérieur et extérieur (UV et humidité) des propriétés mécaniques et de performance
- Couleur blanche opaque, propre et durable
- Débit de production rapide jusqu'aux pièces finies ; pas de durcissement thermique secondaire nécessaire
- Excellentes qualité de surface, précision et répétabilité

### CARACTÉRISTIQUES

- Comportement thermoplastique visible avec rétrécissement au point de rupture
- Température de fléchissement sous charge de 65 °C
- Allongement à la rupture de 20 %
- Module d'élasticité en flexion de 2 200 MPa
- Biocompatible
- Inflammabilité UL 94 HB
- Vitesse d'impression jusqu'à 47 mm/h avec une épaisseur de couches de 50 microns
- Permet d'imprimer des géométries plus grandes et plus épaisses en mode Premium Plus

Figure 4 Rigid White

#### PROPRIÉTÉ DU MATERIAU

L'ensemble complet des propriétés mécaniques est donné selon les normes ASTM et ISO, le cas échéant. Des propriétés telles que l'inflammabilité, les propriétés diélectriques et l'absorption d'eau sur 24 heures sont par ailleurs indiquées. Elles permettent de mieux comprendre la capacité du matériau et de prendre des décisions de conception plus pertinentes. Toutes les pièces sont conditionnées conformément aux normes ASTM recommandées pour un minimum de 40 heures à 23 °C, avec 50 % d'humidité relative.

Les propriétés des matériaux solides signalées ont été imprimées le long de l'axe vertical (orientation ZY). Les propriétés des matériaux Figure 4 sont relativement uniformes dans toutes les orientations d'impression, comme le montre la section qui suit sur les propriétés isotropes. De ce fait, les pièces n'ont pas besoin d'être orientées dans une direction particulière pour présenter ces propriétés.

MATERIAU LIQUIDE				
PROPRIÉTÉ	CONDITION/MÉTHODE	SYSTÈME MÉTRIQUE		
Viscosité	Viscosimètre Brookfield à 25 °C	270 cps		
Couleur		Blanc		
Densité à l'état liquide	Tensiomètre Kruss K11 à 25 °C	1,09 g/cm3		
Épaisseur des couches d'impression par défaut (Mode standard)		50 µm		
Vitesse - Mode standard		47 mm/h		
Vitesse - Mode ébauche		54 mm/h		
Volume de l'emballage		Figure 4 Standalone : bouteille de 1 kg Figure 4 Modular : cartouche de 2,5 kg Figure 4 Production : conteneur de 9 kg		
MATERIAU SOLIDE				
SYSTÈME MÉTRIQUE	MÉTHODE ASTM	SYSTÈME MÉTRIQUE	MÉTHODE ISO	SYSTÈME MÉTRIQUE
PHYSIQUE				
Densité à l'état solide	ASTM D792	1,16 g/cm3	ISO 1183	1,16 g/cm3
Absorption d'eau (24 heures)	ASTM D570	1,88 %	ISO 62	1,88 %
MÉCANIQUE				
Résistance à la traction, maximale	ASTM D638	57 MPa	ISO 527-1/2	58 MPa
Résistance à la traction, à la limite	ASTM D638	57 MPa	ISO 527-1/2	58 MPa
Module de traction Allongement à la rupture Allongement au seuil de flUAGE Résistance en flexion	ASTM D638	2 100 MPa	ISO 527-1/2	2 600 MPa
Module d'élasticité en flexion	ASTM D638	20 %	ISO 527-1/2	17,2 %
Résistance aux chocs (Izod entaillée)	ASTM D790	4,5 %	ISO 527-1/2	4,2 %
Résistance aux chocs (Izod lisse)	ASTM D790	84 MPa	ISO 178	90 MPa
Dureté Shore	ASTM D256	2 200 MPa	ISO 178	2 600 MPa
	ASTM D4812	21 J/m	ISO 180-A	3,1 J/m <sup>2</sup>
	ASTM D2240	160 J/m	ISO 180-U	
		81D	ISO 7619	81D
THERMIQUE				
Tg (DMA, E")	ASTM E1640	64 °C	ISO 6721-1/11	64 °C
HDT à 0,455 MPa	ASTM D648	65 °C	ISO 75-1/2 B	60 °C
HDT à 1,82 MPa	ASTM D648	55 °C	ISO 75-1/2 A	54 °C
Coefficient de dilatation thermique -20 à 50 °C	ASTM E831	82 ppm/°C	ISO 11359-2	82 ppm/°K
Coefficient de dilatation thermique 75 à 180 °C	ASTM E831	146 ppm/°C	ISO 11359-2	146 ppm/°K
Inflammabilité UL	UL 94	HB		
ALIMENTATION ÉLECTRIQUE				
Rigidité diélectrique (kV/mm) à 3,0 mm d'épaisseur	ASTM D149	15,1		
Constante diélectrique à 1 MHz	ASTM D150	3,21		
Facteur de dissipation à 1 MHz	ASTM D150	0,019		
Résistivité volumique (ohm-cm)	ASTM D257	6,8 X 10 <sup>15</sup>		

Figure 4 Rigid White

#### PROPRIÉTÉS ISOTROPES

LatechnologieFigure 4imprime des pièces dont les propriétés mécaniques sont isotropes, ce qui signifie que les pièces imprimées selon les axes X, Y ou Z donneront des résultats similaires.

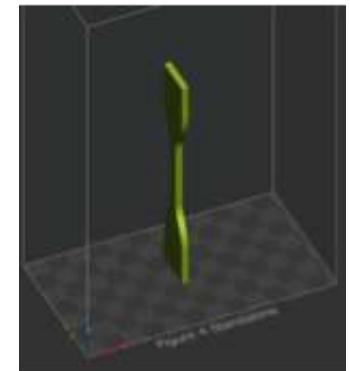
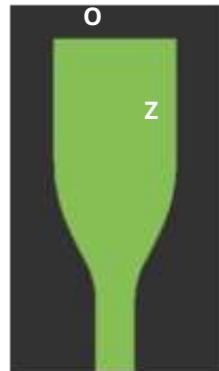
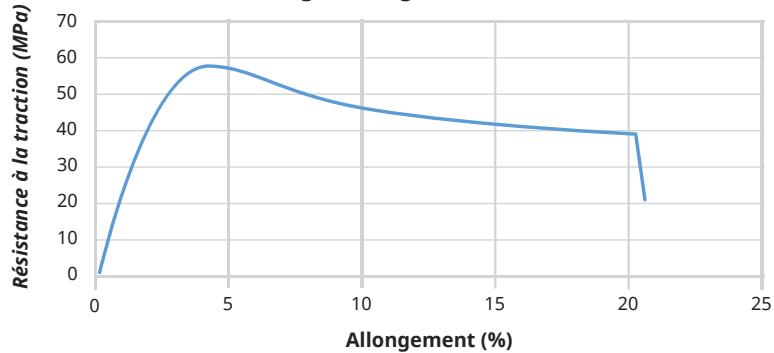
Il n'est pas nécessaire d'orienter les pièces pour obtenir les propriétés mécaniques les plus élevées, ce qui améliore le degré de liberté en matière d'orientation des pièces pour les propriétés.

MATERIAU SOLIDE				
SYSTÈME MÉTRIQUE	MÉTHODE	SYSTÈME MÉTRIQUE		
MÉCANIQUE				
		ZY	XZ	XY
Résistance à la traction, maximale	ASTM D638 Type IV	57 MPa	62 MPa	61 MPa
Résistance à la traction, à la limite	ASTM D638 Type IV	57 MPa	62 MPa	61 MPa
Module de traction	ASTM D638 Type IV	2 100 MPa	2 100 MPa	2 100 MPa
Allongement à la rupture	ASTM D638 Type IV	20 %	20 %	22 %
Allongement au seuil de flUAGE	ASTM D638 Type IV	4,5 %	4,5 %	4,8 %
Résistance en flexion	ASTM D790	84 MPa	93 MPa	88 MPa
Module d'élasticité en flexion	ASTM D790	2 200 MPa	2 400 MPa	2 200 MPa
Résistance aux chocs (Izod entaillée)	ASTM D256	21 J/m	26 J/m	24 J/m
Dureté Shore	ASTM D2240	81D	81D	81D

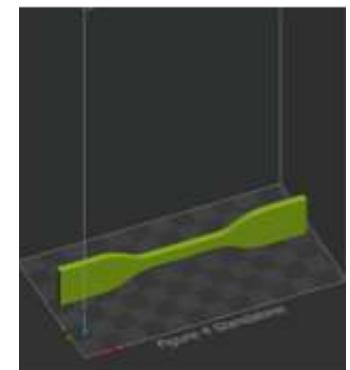
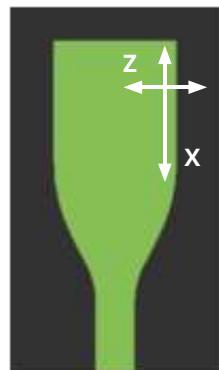
#### COMPARAISON ENTRE LA COURBE DE CONTRAINTE ET LA COURBE DE DÉFORMATION

Lematiériaufigure 4 Rigid Whiteprésente un comportement thermoplastique avec un long rétrécissement de déformation plastique avant rupture, offrant ainsi de meilleures performances pour les systèmes clipsables et à enclenchement.

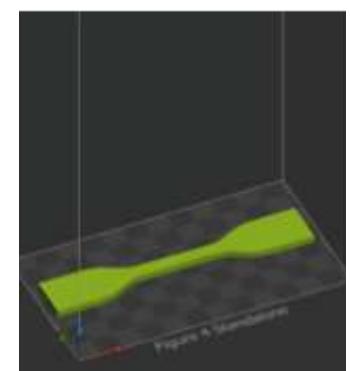
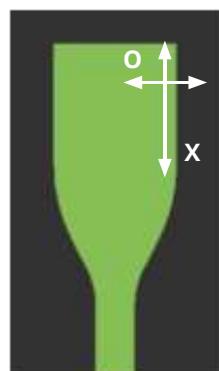
Figure 4 Rigid White



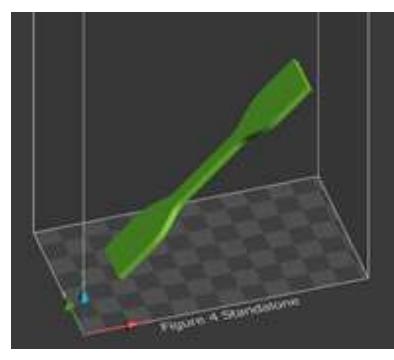
Orientation ZY



Orientation XZ



Orientation XY



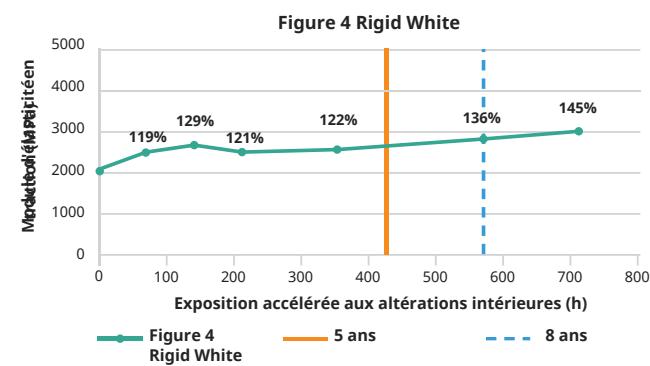
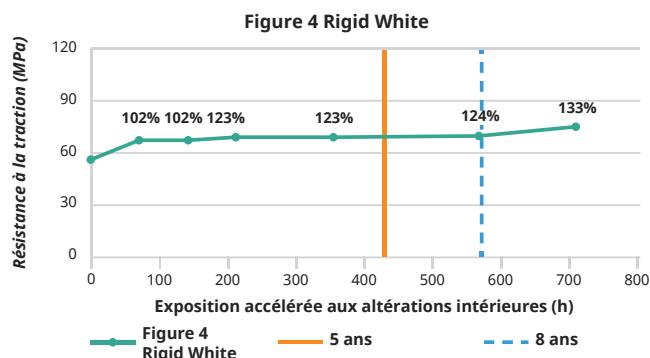
Orientation Z45 degrés

## Figure 4 Rigid White

### STABILITÉ ENVIRONNEMENTALE À LONG TERME

Figure 4 Rigid White est conçue pour offrir une stabilité à long terme aux rayons UV et à l'humidité de l'environnement. Cela signifie que la capacité de ce matériau à conserver un pourcentage élevé des propriétés mécaniques initiales sur une période donnée est testée. Ceci fournit des conditions de conception réelles à prendre en compte pour l'application ou la pièce. **La valeur des données réelles se trouve sur l'axe Y et les points de données sont des pourcentages de la valeur initiale.**

### STABILITÉ INTÉRIEURE: testée selon la méthode de la norme ASTM D4329.



### STABILITÉ EXTÉRIEURE: testée selon la méthode de la norme ASTM G154.

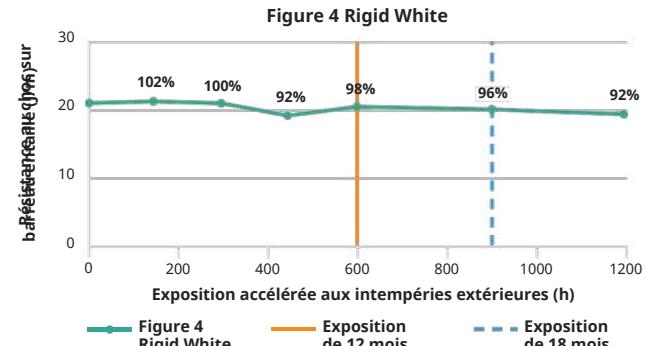
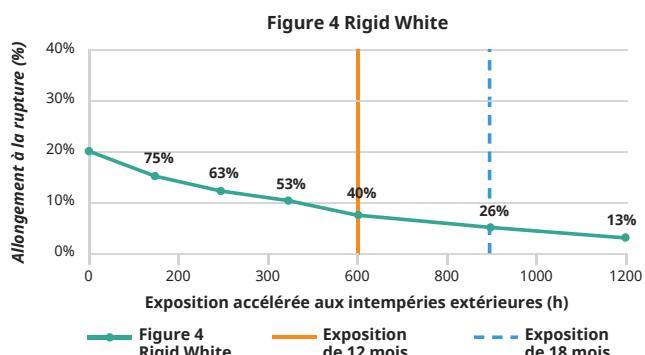
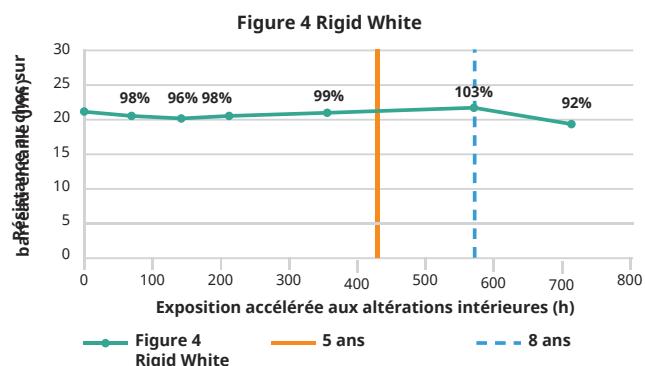
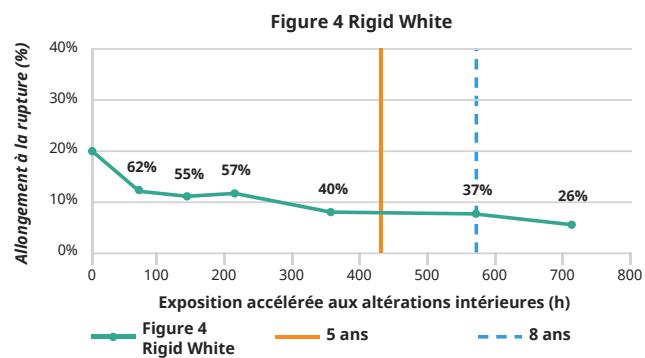
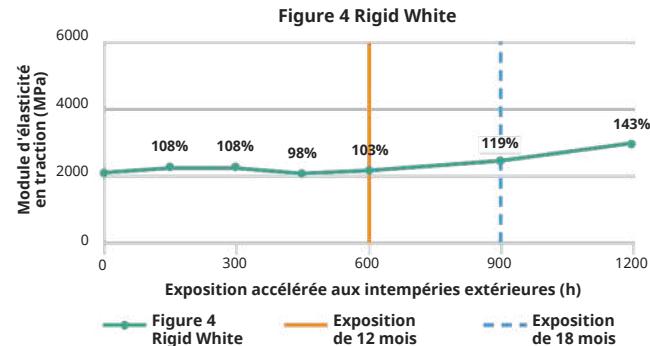
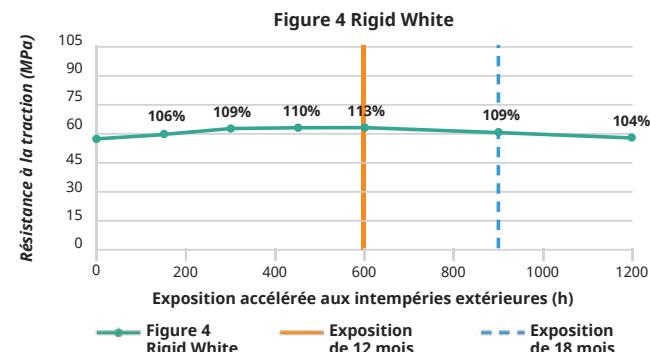


Figure 4 Rigid White

## COMPATIBILITÉ DES FLUIDES AUTOMOBILES

La compatibilité d'un matériau avec les hydrocarbures et les produits chimiques de nettoyage est essentielle à l'application de la pièce. La compatibilité des pièces Figure 4 Rigid White avec le contact scellé et de surface a été testée selon les conditions du test USCAR2. Les fluides ci-dessous ont été testés de deux manières différentes :

- Immersion pendant 7 jours, puis relevé des données des propriétés mécaniques pour comparaison
- Immersion pendant 30 minutes, retrait, puis relevé des données des propriétés mécaniques pour comparaison en 7 jours

**Les données reflètent la valeur mesurée des propriétés sur cette période.**

FLUIDES AUTOMOBILES		
FLUIDE	CARACTÉRISTIQUES	TEMPÉRATURE DE TEST °C
Essence	ISO 1817, liquide C	23 ± 5
Carburant diesel	905 ISO 1817, huile no. 3 + 10 % p-xylène*	23 ± 5
Huile moteur	ISO 1817, huile no. 2	50 ± 3
Éthanol	85 % d'éthanol + 15 % ISO 1817, liquide C*	23 ± 5
Liquide de direction assistée	ISO 1917, huile no. 3	50 ± 3
Liquide de transmission automatique	Dexron VI (matériau spécifique à l'Amérique du Nord)	50 ± 3
Liquide de refroidissement du moteur	50 % d'éthylène glycol + 50 % d'eau distillée*	50 ± 3
Liquide de frein	SAE RM66xx (utiliser le dernier liquide disponible pour xx)	50 ± 3
Liquide d'évacuation du diesel (LED)	Certifié par l'API selon la norme ISO 22241	23 ± 5

\* Les solutions sont déterminées en pourcentage par volume

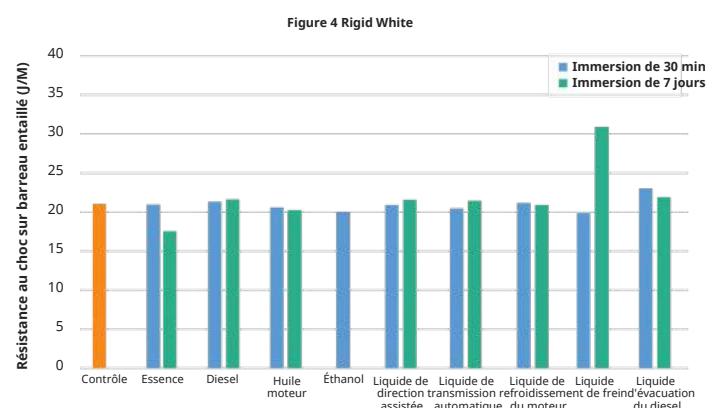
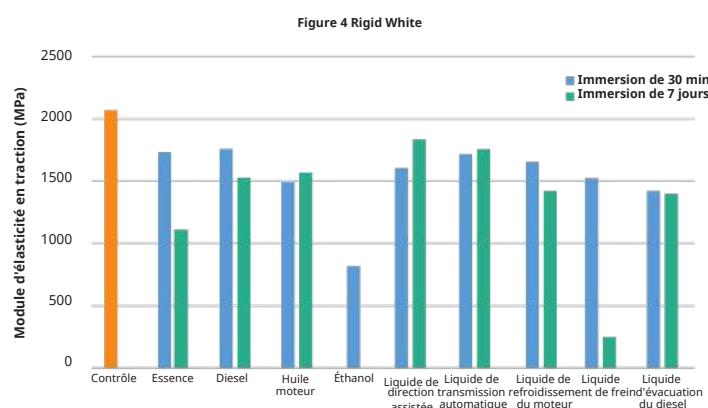
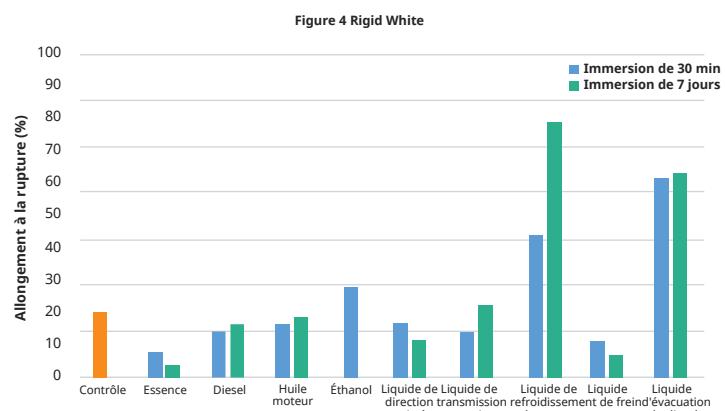
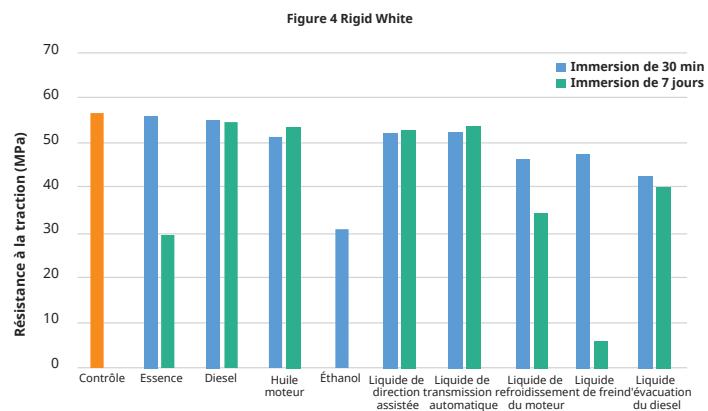


Figure 4 Rigid White

### COMPATIBILITÉ CHIMIQUE

La compatibilité d'un matériau avec les produits chimiques de nettoyage est essentielle à l'application de la pièce. La compatibilité des pièces Figure 4 Rigid White avec le contact scellé et de surface a été testée selon les conditions du test ASTM D543. Les fluides ci-dessous ont été testés de deux manières différentes :

- Immersion pendant 7 jours, puis relevé des données des propriétés mécaniques pour comparaison
- Immersion pendant 30 minutes, retrait, puis relevé des données des propriétés mécaniques pour comparaison en 7 jours

### Les données reflètent la valeur mesurée des propriétés sur cette période.

\* Indique que les matériaux n'ont pas été trempés pendant 7 jours.

### COMPATIBILITÉ CHIMIQUE

6.3.3 Acétone
6.3.12 Solution détergente, puissante
6.3.23 Acide hydrochlorique (10 %)
6.3.38 Solution de carbonate de sodium (20 %)
6.3.44 Solution d'hypochlorite de sodium
6.3.46 Acide sulfurique (30 %)
6.3.42 Solution d'hydroxyde de sodium (10 %)
6.3.15 Eau distillée

Figure 4 Rigid White

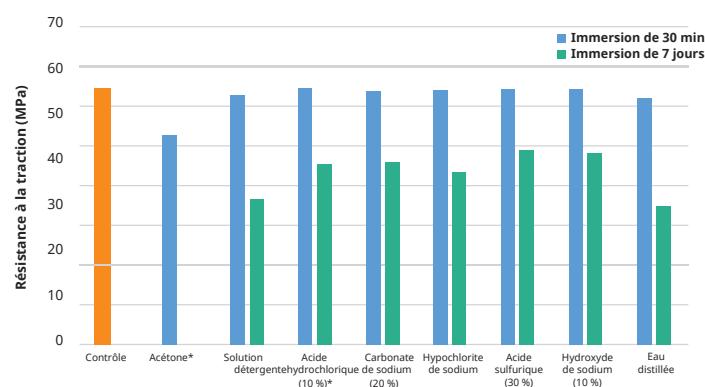


Figure 4 Rigid White

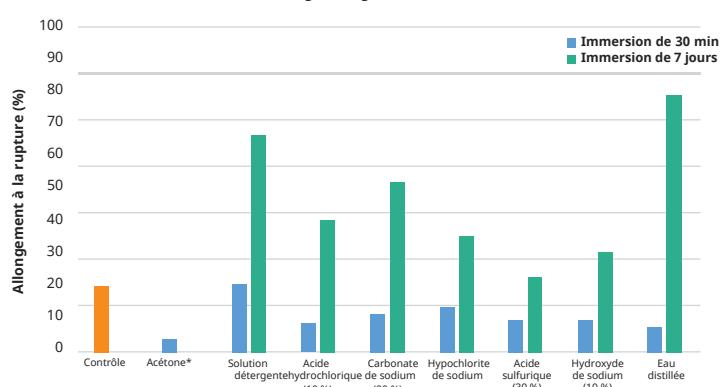


Figure 4 Rigid White

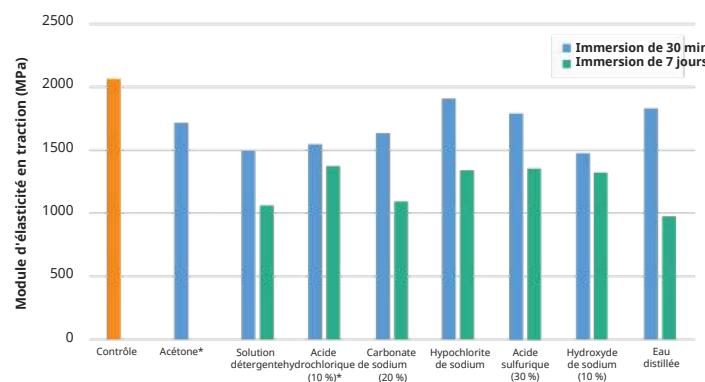
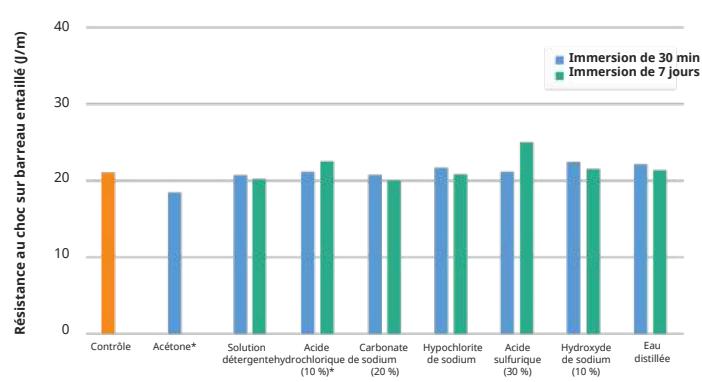


Figure 4 Rigid White



## Figure 4 Rigid White



### DÉCLARATION DE BIOCOMPATIBILITÉ

Les coupons d'essai du matériau Figure 4® Rigid White imprimés et traités selon les instructions de post-traitement ci-dessous ont été fournis à un laboratoire de tests biologiques externe pour évaluation conformément aux normes ISO 10993-5, *Évaluation biologique des dispositifs médicaux - Partie 5 : Essais concernant la cytotoxicité in vitro, et ISO 10993-10, Évaluation biologique des dispositifs médicaux - Partie 10 : Essais d'irritation et de sensibilisation cutanée (GPMT)*. Les résultats des tests indiquent que le matériau Figure 4® Rigid White a satisfait aux exigences de biocompatibilité selon les tests énumérés ci-dessus.

Il est de la responsabilité de chaque client de déterminer si son utilisation de tout matériau Figure 4® Rigid White est sûre, licite et techniquement adaptée à son ou ses applications. Les clients doivent conduire leurs propres tests afin de s'assurer que tel est le cas. En raison des changements éventuels de la loi et des règlementations, ainsi que des possibles modifications de ces matériaux, 3D Systems ne peut pas garantir que le statut de ces matériaux restera inchangé ou qu'ils seront considérés comme biocompatibles pour une utilisation particulière. Par conséquent, 3D Systems recommande aux clients qui continuent à utiliser ces matériaux de vérifier périodiquement leur état.

# INSTRUCTIONS DE POST-TRAITEMENT REQUISES POUR LA CONFORMITÉ AVEC LES NORMES ISO 10993-5 ET ISO 10993-10

## INSTRUCTIONS DE MÉLANGE

Ce matériau contient un pigment qui se dépose très lentement au fil du temps avant l'impression. Pour de meilleurs résultats, mélanger le matériau dans la bouteille :

### Figure 4 Standalone : bouteille de 1 kg

- Avant la première utilisation, faire rouler la bouteille pendant 1 heure sur le mélangeur LC-3D de 3D Systems
- Avant les utilisations suivantes, faire rouler pendant 10 minutes

### Figure 4 Modular : cartouche de 2,5 kg

- Agiter vigoureusement la bouteille pendant 2 minutes avant d'installer la cartouche

Utiliser le mélangeur de résine pour remuer les matériaux dans le bac pendant 30 secondes entre les tâches d'impression.

## INSTRUCTIONS DE NETTOYAGE MANUEL

- Nettoyer manuellement avec deux récipients d'alcool isopropylique (lavage et rinçage)
- Nettoyer dans l'alcool isopropylique de « lavage » pendant 5 minutes en agitant la pièce
- Nettoyer dans l'alcool isopropylique de « rinçage » pendant 5 minutes en agitant la pièce
  - NE PAS DÉPASSER plus de 10 minutes d'exposition totale à l'alcool isopropylique pour préserver les propriétés mécaniques
- Une agitation manuelle et/ou une brosse douce peuvent être utilisées pour faciliter le nettoyage
- Remplacer l'alcool isopropylique lorsque le nettoyage devient inefficace

## INSTRUCTIONS DE SÉCHAGE

- Sécher à l'air ambiant > 1 heure avant le post-durcissement

## TEMPS DE DURCISSEMENT UV

- 90 minutes dans l'unité de post-durcissement UV LC-3DPrint Box ou l'unité de durcissement UV Figure 4 350 de 3D Systems

Des informations complémentaires sont disponibles dans le Guide de l'utilisateur de Figure 4 : <http://infocenter.3dsystems.com>

Figure 4 Standalone :

<http://infocenter.3dsystems.com/figure4standalone/node/1546>

Figure 4 Modular : <http://infocenter.3dsystems.com/figure4modular/node/1741>

