

SIMONA



02/2004

Information Produit
SIMOLUX

Table des matières

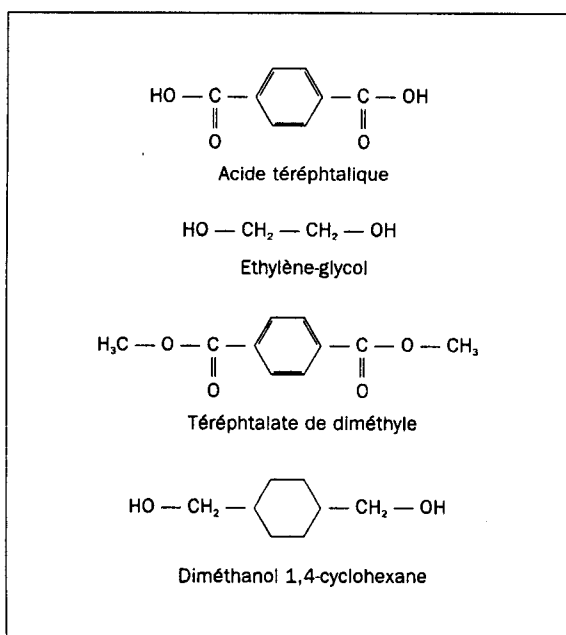
1	Généralités	2
1.1	Caractéristiques distinctives et applications des produits SIMONA® SIMOLUX	2
2	Programme de livraison	4
2.1	Plaques	4
2.2	Fils à souder	4
3	Renseignements techniques	5
3.1	Caractéristiques techniques	5
3.2	Comportement au feu	5
3.3	Comportement en extérieur	5
3.4	Innocuité physiologique	7
3.5	Résistance chimique	7
3.6	Températures de service	7
4	Mise en œuvre	9
4.1	Nettoyage	9
4.2	Usinage par enlèvement de copeaux	9
4.3	Pliage à froid	12
4.4	Formage à froid	12
4.5	Découpe au jet d'eau et au laser	12
4.6	Collage	12
4.7	Soudage	13
4.8	Impression	13
4.9	Thermoformage	14
4.10	Formage à chaud	14
4.11	Finition/polissage	15
4.12	Stockage/Pelliplacage/Transformation	15
5	Assistance	16
6	Fiche technique de sécurité	
7	Impression	

1 Généralités

Le matériau utilisé pour la fabrication des produits SIMOLUX de SIMONA® appartient à la famille des polyesters thermoplastiques linéaires qui comprend notamment le polyéthylène téréphtalate [PETP], le polybutylène téréphtalate [PBTP] et le polycarbonate (PC).

Seule l'addition d'un diol supplémentaire relativement volumineux et encombrant permet d'empêcher la cristallisation. Le copolymère ainsi obtenu demeure amorphe et, de ce fait, conserve une transparence élevée même après formage à chaud, notamment par thermoformage. Du point de vue appellation chimique, un tel copolymère pourrait être caractérisé comme étant un polyéthylène-1,4-cyclohexylène-diméthylène-téréphtalate.

Formules développées de quelques blocs monomères servant à la polycondensation du SIMOLUX:



1.1 Caractéristiques distinctives et applications des produits SIMONA® SIMOLUX

Les avantages des produits SIMOLUX de SIMONA® résident avant tout dans leur transparence semblable à celle du verre et dans leurs exceptionnelles propriétés mécaniques. En outre, les produits SIMONA® SIMOLUX sont:

- stérilisables (à l'oxyde d'éthylène et aux rayons gamma),
- difficilement inflammables (selon DIN 4102 B1),
- résistants aux chocs,
- très résilients,
- insensibles au choc même aux températures négatives (jusqu'à -40°C),
- façonnables à froid sans pliures blanches et sans perte de transparence (jusqu'à 4 mm d'épaisseur selon la technique de pliage),
- excellents pour le thermoformage (le séchage préliminaire est notamment généralement superflu),
- remarquablement façonnables à chaud,
- faciles à souder et à coller,
- adaptés pour la perforation et découpe nette au massicot (jusqu'à 3 mm d'épaisseur),
- faciles à clouer,
- à employer pour découpe au jet d'eau et au laser pour fabrication économique en série,
- d'excellents supports d'impression et de contrecollage sur feuille métallique,
- polissables,
- écophiles (aspect de l'environnement),
- sans halogènes (difficilement inflammables, pas de gaz toxiques en cas de combustion),
- résistants aux intempéries.

Ces propriétés leur permettent d'être utilisés dans les domaines suivants:

- thermoformage: emballages (pharmacie-cosmétique, outillages, composants électriques, etc.), casques de protection, capotages de machine, articles ménagers (couvercles, etc.), éléments de protection du visage
- décoration (sérigraphie, articles publicitaires de vitrines, etc.)
- construction de stands d'exposition.
- réalisation de présentoirs
- signalétique
- technique médicale (cuves de stérilisation, couvercles d'appareils médicaux, etc.)
- industrie alimentaire (récipients de transport/stockage, construction de magasins, installations frigorifiques, etc.)
- industrie du jouet
- orthopédie

Les produits SIMOLUX et SIMOLUX diffusant de SIMONA® sont physiologiquement neutres et peuvent être utilisés en contact avec les aliments (selon BgVV et la FDA). Ils sont à ce titre utilisables dans l'industrie alimentaire, ainsi que dans l'industrie pharmaceutique et orthopédique.

Le SIMOLUX diffusant de SIMONA® est translucide et, en raison de:

- son exceptionnelle luminosité,
- l'homogénéité de sa diffusion lumineuse en éclairage arrière

convient particulièrement bien à la fabrication

- de panneaux de signalétique,
- d'articles de publicité lumineuse,
- de présentoirs éclairés.

SIMONA® SIMOLUX satiné possède une surface satinée d'un côté ainsi que des propriétés analogues à SIMOLUX. Ce matériau est utilisé dans le secteur de la construction pour foires-expos et présentations.

2 Programme de livraison

2.1 Plaques

■ **SIMOLUX:**

Dimensions: 2000 x 1000 mm en
épaisseur de 1 à 15 mm
2050 x 1250 mm en
épaisseur de 1 à 12 mm
3050 x 1500 mm en
épaisseur de 1,5 à 12 mm
3050 x 2050 mm en
épaisseur de 2 à 8 mm

Les plaques sont munies d'une feuille de protection sur les deux faces.

Sur demande: SIMOLUX bronze
Autres formats de plaques
Plaques en épaisseurs
intermédiaires

■ **SIMOLUX diffusant:**

Dimensions: 2000 x 1000 mm en
épaisseur de 2 à 4 mm
2050 x 1250 mm en
épaisseur de 2 à 4 mm

3050 x 1500 mm en
épaisseur de 2 à 4 mm
3050 x 2050 mm en
épaisseur 3 et 4 mm

Les plaques sont munies d'une feuille de protection sur les deux faces.

Sur demande: Autres formats de plaques
Plaques en épaisseurs
intermédiaires

■ **SIMOLUX satiné:**

Dimensions: 3050 x 1500 mm en
épaisseur de 2 à 6 mm

Les plaques sont munies d'une feuille de protection sur les deux faces.

Sur demande: Autres formats de plaques
Plaques en épaisseurs
intermédiaires
Autres couleurs

■ **SIMOLUX grainé:**

Sur demande

2.2 Fils à souder

■ **SIMOLUX:**

Disponible en fil rond, 3 et 4 mm de diamètre

■ **SIMOLUX diffusant:**

Sur demande

3 Renseignements techniques

3.1 Caractéristiques techniques

Les valeurs indiquées dans le Tableau 1 sont des valeurs de référence susceptibles de varier en fonction du procédé de mise en œuvre et de la méthode de fabrication des éprouvettes. Sauf autre mention, il s'agit de valeurs moyennes obtenues sur des plaques extrudées de 4 mm d'épaisseur. Ces valeurs ne peuvent pas être applicables à des pièces finies. L'utilisateur doit vérifier si nos produits conviennent à l'application envisagée.

3.2 Comportement au feu

Les produits SIMOLUX de SIMONA® sont difficilement inflammables selon la DIN 4102 B1. Les certificats d'essai sont disponibles pour:

SIMOLUX jusqu'à 8 mm d'épaisseur

SIMOLUX diffusant en 3 et 4 mm

SIMOLUX satiné est classifié comme difficilement inflammable.

SIMONA® SIMOLUX (3 et 5 mm) est conforme à la DIN 5510 « Ignifugation préventive dans les véhicules sur rails », partie 2, et respecte les exigences de la classe de feu S 4, dégagement de fumée SR 2 resp. fluidité ST 1 (3 mm) et ST 2 (5 mm).

La composition chimique du SIMOLUX de SIMONA® comprend essentiellement du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène. Sa combustion ne produit presque exclusivement que de l'eau, du gaz carbonique et du monoxyde de carbone, de faibles quantités de suie et de produits de combustion à faible masse moléculaire, ainsi qu'éventuellement des dérivés benzolés.

L'émission de gaz carbonique et de monoxyde de carbone dépend fortement des conditions de température, de ventilation et d'apport en oxygène.

La composition des gaz de combustion revêt une importance croissante pour de nombreux domaines. Dans l'analyse des gaz de combustion utilisée en France (NFF 16-101/102), les produits SIMOLUX de SIMONA® sont classés F1, soit la meilleure catégorie. SIMOLUX de SIMONA est classé en France M2 (classement feu selon NF P92.501). Les certificats sont disponibles.

Remarque:

L'évaluation de la toxicité des gaz de combustion des matières plastiques néglige souvent le fait que les gaz de combustion de tous les matériaux peuvent avoir un effet toxique. C'est pourquoi il est inexact de dire qu'en cas d'incendie, les matières plastiques dégageraient des gaz particulièrement toxiques. Pour arrêter la combustion des SIMOLUX et SIMOLUX diffusant l'eau est l'agent d'extinction le mieux adapté.

3.3 Comportement en extérieur

D'une manière générale, SIMOLUX et SIMOLUX diffusant de SIMONA® ne sont pas prévus pour être exposés aux intempéries pendant des années. Toutefois, ils peuvent être utilisés en extérieur pendant un certain temps (environ 2 ans).

Tableau 1

Valeurs techniques	Normes	Tests utilisés	Unité	SIMOLUX satiné	SIMOLUX diffusant
Désignation de la matière	DIN 7748			copolyester transparent	
Caractéristiques mécaniques					
Densité	ISO 1183	procédé C	g/cm ³	1,27	1,28
Résistance à la traction	DIN EN ISO 527	échantillon type 1B			
Résistance au seuil de fluage			MPa	52	
Allongement au seuil de fluage			%	4,5	
Allongement à la rupture			%	80	
Module «E» à la traction			MPa	1900	
Résistance au choc	DIN EN ISO 179				
Résistance sur éprouv. lisse (t.a. et -40 °C)		échantillon: 80 x 10 x 4 mm	kJ/m ²	sans casse	sans casse
Résistance sur éprouv. entaillée		entaille V	kJ/m ²	10	7
Dureté					
Dureté à la bille	DIN EN ISO 2039-1		N/mm ²	97	
Dureté Shore D	ISO 868	procédé D	-	78	
Caractéristiques optiques					
Transparence (3 mm)		lumière D65/10°	%	90 mm	25 mm
Caractéristiques thermiques					
Ramollissement Vicat	DIN ISO 306	procédé B/50	°C	83	
Coefficient de dilatation linéaire thermique	DIN 53752	procédé A	K ⁻¹	0,7 · 10 ⁻⁴	
Comportement à la flamme	DIN 4102		-	B1 ¹	difficilement inflammable B1 ²
Caractéristiques électriques					
Rigidité diélectrique	VDE 0303-21		kV/mm	16	
Résistivité transversale	DIN IEC 167		Ohm · cm	10 ¹⁶	
Résistivité superficielle	DIN IEC 93		Ohm	10 ¹⁶	
Absorption d'eau	DIN 53495	procédé C	%/24 h	<0,1	
Innocuité physiologique	selon recommandation du BgV		-	oui	non

¹ certificat de contrôle technique pour les épaisseurs jusqu'à 8 mm
² certificat de contrôle technique pour les épaisseurs de 3 et 4 mm

Les données indiquées dans la présente brochure sont sujettes à des variations en fonction de la mise en œuvre et la fabrication des éprouvettes. En l'absence d'indications contraires, il s'agit de valeurs moyennes obtenues sur des plaques

extrudées épaisses de 4 mm. Il n'est pas possible de transposer les valeurs communiquées aux pièces finies. Il appartient à l'utilisateur de vérifier si nos produits conviennent à l'application envisagée.

3.4 Innocuité physiologique

Selon les recommandations de l'Institut Fédéral allemand pour la protection de la santé des consommateurs et la médecine vétérinaire (recommandation BgVV XVII), ainsi que celles de la FDA (règlement additionnel sur les produits alimentaires n° 21 CFR 177.1315/USA), SIMOLUX et SIMOLUX diffusant sont physiologiquement neutres et homologués pour contact alimentaire, ainsi que pour l'utilisation dans les applications médicales et orthopédiques. Le contact direct avec la peau n'a montré à ce jour aucun signe d'irritation cutanée. SIMOLUX satiné de SIMONA® ne peut pas être caractérisé comme des produits physiologiquement neutres.

3.5 Résistance chimique

Les produits SIMOLUX de SIMONA® possèdent une résistance chimique suffisante en présence des:

- acides organiques et inorganiques dilués,
- produits lessiviels alcalins dilués,
- solutions salines aqueuses,
- alcools,
- composés acycliques (aliphatiques),
- huiles les plus diverses.

Les produits SIMOLUX ne résistent pas aux solvants à base de cétones, d'hydrocarbures halogénés ou de produits aromatiques.

Tableau 2: Résistance à divers produits chimiques

3.6 Températures de service

Du fait de leur structure moléculaire, les produits SIMOLUX de SIMONA® présentent une résilience très élevée sur une large plage de température.

Leur plage de température de service est de -40°C à $+65^{\circ}\text{C}$.

Tableau 2: Résistance à divers produits chimiques des produits SIMOLUX de SIMONA®
(à 23 °C, un an d'entreposage, sans contraintes résiduelles).

Acétone	—	Huiles minérales	■
Acide acétique con.	—	Huile pour moteurs	■
Acide acétique 5%	■	Huile d'olive	■
Acide chlorhydrique conc.	—	Huile pour transformateurs	/
Acide chlorhydrique 10%	■	Hypochlorite de sodium 3,5%	■
Acide chromique 40%	■	Iso-octane	■
Acide citrique 10%	■	Kérosène	■
Acide nitrique conc.	—	Liquide de freinage	—
Acide nitrique 40%	/	Liquide de freinage (DOT 3)	/
Acide nitrique 10%	■	Méthanol	■
Acide oléique 83%	■		Microfissures
Acide sulfurique conc.	—	Phénol 5%	—
Acide sulfurique 30%	■	Savon de toilette	■
Acide sulfurique 3%	■	(Jergens SBS30)	
Ammoniaque conc.	—	Sébacate de dibutyle	■
Ammoniaque 10%	/	Solution de savon 1%	■
Antigels, éthylène-glycol	■	Soude caustique 1%	■
Benzène	—	Soude caustique 10%	/
Carburant diesel	■	Spray silicone (lubrifiant)	—
Carbonate de sodium 2%	■	Supercarburant sans plomb	/
Carbonate de sodium 20%	■	Térébenthine	■
Chlorure de sodium 10%	■	Tétrachlorure de carbone	—
DEHP, Di-éthylhexylephtalate	■	Toluène	—
Détergents (Alconox 0,25%)	■		
Di-chloréthylène	—	■ compatible	
Diméthylformamide	—	/ compatible sous conditions	
Dissolvants de rouille	—	— incompatible	
Diluants pour peintures	—		
Eau déminéralisée	■		
Eau oxygénée 3%	■		
Eau oxygénée 28%	■		
Essence sans plomb	/		
Essence sans plomb 90	—		
Ethanol 10			
Essence sans plomb 90	—		
Méthanol 10			
Ethanol conc.	■		
Ethanol 50%	■		
Ethylacétate	—		
Graisses pour moteurs	■		
Hexane	■		
Huile à engrenages	■		
Huile à filetage	■		
Huile de coton	■		

Les renseignements ci-dessus émanent des fabricants des produits. Il incombe au transformateur et/ou à l'utilisateur de vérifier l'aptitude des SIMOLUX, SIMOLUX diffusant et SIMOLUX satiné de SIMONA® au cas par cas. La décoloration du matériau n'est pas exclue en cas de contact avec des produits chimiques.

4 Mise en œuvre

4.1 Nettoyage

Avant leur mise en œuvre, les produits SIMOLUX de SIMONA® doivent être nettoyés et dégraissés, et tout particulièrement pour le collage et l'impression. Pour le nettoyage, on pourra utiliser un produit comme l'éthanol mais en aucun cas un solvant agressif (p. ex. l'acétone).

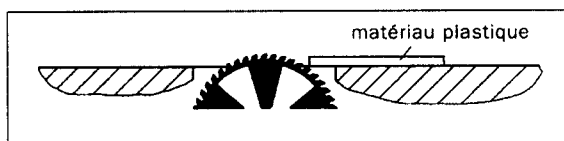
4.2 Usinage par enlèvement de copeaux

Les produits SIMOLUX de SIMONA® s'usinent facilement par enlèvement de copeaux.

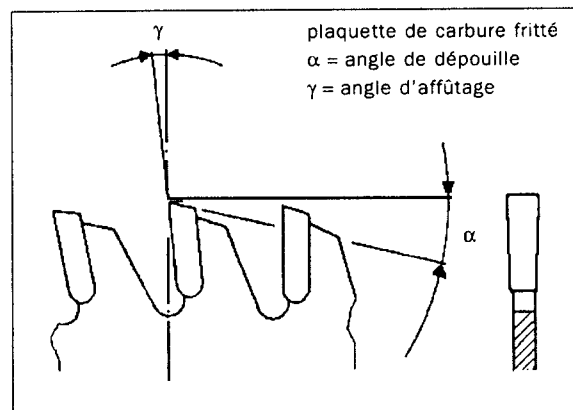
Scier

Scie circulaire

Les plaques jusqu'à une épaisseur de 5 mm peuvent être découpées avec des lames de scie non avouées. Mais il est toutefois conseillé de ne travailler qu'avec des lames dépouillées à la meule.



L'utilisation de lames de scie à plaquettes rapportées améliore la performance et la qualité de la coupe et augmente la longévité.



Paramètres pour le scie circulaire (acier ARS)

α angle dépouille [°]	5-10
γ ^k angle d'affûtage [°]	0-5
t pas de dents* [mm]	3-5
v vitesse de coupe [m/min]	2500-4000

* pour des matériaux cassants, choisir un petit pas de dents
^k scie circulaire, lame de scie en acier rapide à affûtage concave

A part les paramètres d'influence de la spécificité du matériau, ce sont les vitesses circonférentielles admissibles (produit du nombre de tours et du diamètre de la lame) qui déterminent l'opération d'un sciage économique.

Nombre de tours maxi admissibles pour scies = 100 m/sec en vitesse decoupe

	vitesse de coupe m/sec	diamètre du disque (mm)									
		100	150	200	250	300	350	400	450	500	600
maximale	100	19.000	13.000	9.500	8.000	6.500	5.500	4.500	4.200	3.800	3.200
économique	80	15.000	10.500	7.500	6.500	5.000	4.500	3.800	3.400	3.000	2.600
	60	11.500	7.500	5.700	4.700	3.800	3.300	2.800	2.500	2.300	1.900
minimale	40	7.600	5.500	3.800	3.100	2.500	2.200	1.900	1.700	1.500	1.300

Scie à ruban

En raison de la rotation du ruban de scie, celui-ci évacue mieux la chaleur. Les scies à ruban sont spécialement adaptées pour la découpe des tubes, la découpe des blocs, des plaques épaisses et les coupes curvilignes. Les rubans de scie doivent être bien avoyés (± 1 mm) et bien affûtés.

Paramètres pour le scie à ruban
(acier rapide ARS)

α angle de dépouille [°]	30–40
γ^B angle d'affûtage [°]	0–5
t pas des dents* [mm]	2–5
v vitesse de coupe [m/min]	jusqu'à 2000

* pour des matériaux cassants, choisir un petit pas de dents
^B = scie à ruban, lame de scie légèrement avoyée en acier allié

Découpe à l'emporte-pièce

Les plaques en SIMOLUX de SIMONA® peuvent être découpées à l'emporte-pièce jusqu'à 3 mm d'épaisseur de manière optimale, au feuilard acier ou au couteau forgé.

D'après notre expérience, les couteaux monofaces de 1 mm d'épaisseur et de 30° d'angle donnent les meilleurs résultats. L'outillage de découpe doit être bombé concave pour éviter d'écraser aux angles des arêtes de coupe. Pour les plaques relativement épaisses, il est recommandé de préchauffer les plaques à 30 à 40°C dans une étuve ventilée.

La découpe à l'emporte-pièce étant un strict processus de cisaillement, la force F exprimée en kg nécessaire pour découper une plaque est donnée par:

$$F = \frac{\tau \cdot s \cdot l}{10}$$

avec

τ = résistance au cisaillement du SIMOLUX =
33 N/mm²

s = épaisseur de la plaque en mm

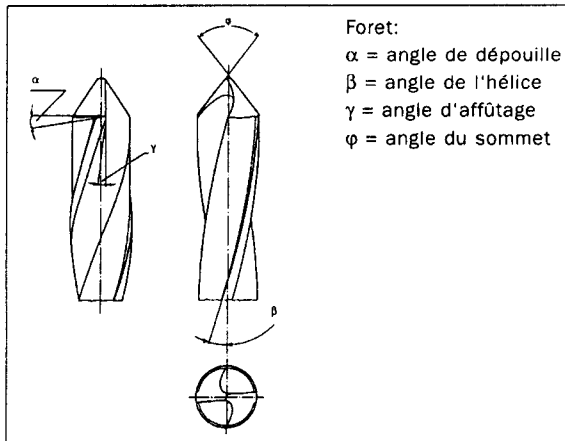
l = longueur totale de l'arête de coupe ou périmètre de la découpe en mm.

La coupe au massicot, qui est aussi un strict processus de cisaillement, permet d'obtenir des arêtes de coupe rectilignes dans des plaques SIMOLUX jusqu'à 3 mm d'épaisseur maximale. On obtient d'excellents résultats avec une coupe impeccable et franche, y compris avec les plaques avec film de protection.

Pour obtenir un résultat optimum, il est impératif que la distance entre le burin et le support de plaque soit dans la plage de 0,02 à 0,03 mm. Une distance trop grande expose au risque de casse, et une distance insuffisante à celui d'écrasement à l'angle de l'arête de coupe.

Perçage

Les produits semi-ouvrés thermoplastiques peuvent être percés en utilisant des forets hélicoïdaux standard. Généralement un affûtage spécial n'est pas nécessaire. Cependant ils devront avoir un angle de coupe à contre dépouille et un angle hélicoïdal réduit. Si l'angle d'affûtage du foret est négatif un accrochage et un arrachement du matériau sont évités. Ceci est à recommander pour une profondeur de trou d'environ 15 mm. Pour des profondeurs de trous supérieurs à 5 x d, il faut retirer le foret plusieurs fois du trou de perçage pour obtenir un bon dégagement des copeaux. Un avant-trou est recommandé pour des diamètres de perçage au-dessus de 10 mm. Pour des trous d'un diamètre au-dessus de 20 mm, il est plus avantageux d'utiliser des forets avec guidage et lames mobiles, les trous au-dessus de 40 mm sont réalisés avec des forets spéciaux avec guidage et outils mobiles (trépan).



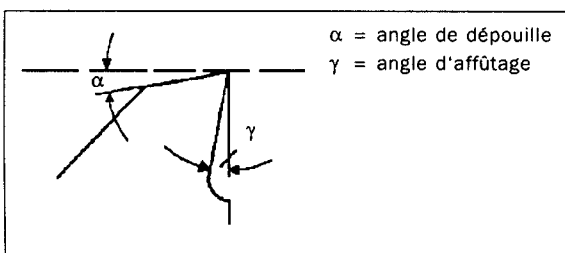
Paramètres pour le perçage

α angle de dépouille [°]	6-10
β angle de l'hélice [°]	12-16
γ angle d'affûtage [°]	0-5
ϕ angle du sommet [°]	60-100
v vitesse de coupe [m/min]	10-60
s avance [mm/tour]	0,1-0,5

Les vitesses de coupe et d'avance dépendent de la profondeur du perçage. Le matériau thermoplastique ne doit pas plastifier (vitesse de coupe v élevée pour les faibles épaisseurs).

Fraisage

Les fraiseuses à grande vitesse de rotation pour l'usinage des métaux sont parfaitement adaptées. Il est avantageux de travailler avec une grande vitesse de rotation et une petite profondeur de coupe.

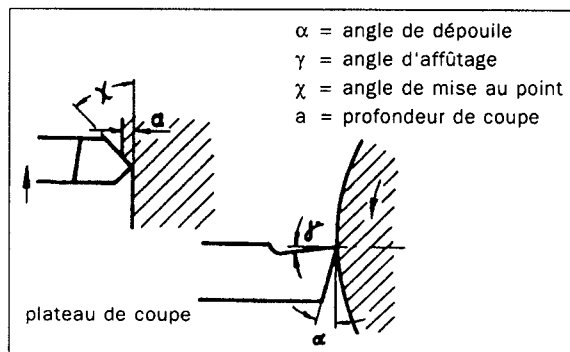


Paramètres pour le fraisage

α angle de dépouille [°]	2-10
γ angle d'affûtage [°]	0-10
v vitesse de coupe [m/min]	300-1500
s avance [mm/tour]	0,1-0,5

Tournage

Les produits semi-ouvrés thermoplastiques doivent être tournés avec une faible avance et une grande profondeur de coupe. La pointe de l'outil doit être légèrement arrondie comme cela se pratique pour l'usinage des métaux. Ces dispositions donnent une surface uniforme sans traces de stries.



L'utilisation d'outils réversibles avec divers profils de coupe permettent un bon dégagement des copeaux avec une coupe douce et sont d'une bonne rentabilité.

Paramètres pour le tournage

α angle de dépouille [°]	5-10
γ angle d'affûtage [°]	0-5
χ angle de mise en point [°]	45-60
v vitesse de coupe [m/min]	150-300
s avance [mm/tour]	0,1-0,5
a profondeur de coupe [mm]	jusqu'à 6
r rayon de la pointe [mm]	0,5

Pour une transformation rudimentaire (dégrossissage), utiliser des pièces à tourner avec couche en métal dur ; pour les travaux fins (finissage), utiliser des outils en acier à coupe très rapide.

4.3 Pliage à froid

Les produits SIMOLUX de SIMONA® peuvent être cintrés à froid pour obtenir des formes cylindriques. Le rayon de cintrage ne sera pas inférieur à 125 fois l'épaisseur de paroi en mm. Ce rayon de cintrage peut être notablement diminué moyennant un traitement thermique par chauffage après le cintrage à froid (à 60°C, la durée de chauffage en heures est égale à l'épaisseur de paroi en mm).

4.4 Formage à froid

Les produits SIMOLUX de SIMONA® peuvent aussi être pliés à froid. L'amplitude (l'angle) de la déformation dépend largement du procédé de pliage, du rayon de courbure et de l'épaisseur de la plaque. Pour plier, par exemple, à 90°, une plaque en SIMOLUX pourra nécessiter un « surpliage » jusqu'à 125° en fonction de son épaisseur et du rayon de courbure.

Avec une presse plieuse spéciale pour matières plastiques, il est possible de plier une plaque jusqu'à 4 mm d'épaisseur moyennant un rayon de courbure suffisant et une faible vitesse de pliage. Avec une machine à cintrer les tôles, et selon le type de machine, cette épaisseur maximale pourra être notablement inférieure.

4.5 Découpe au jet d'eau et au laser

Les plaques SIMOLUX de SIMONA® peuvent être coupées au jet d'eau et au laser dans toutes les épaisseurs disponibles. Pour obtenir des arêtes de coupe nettes et transparentes, la puissance du laser doit correspondre à la vitesse de coupe. Une vitesse de 1.800 mm/min associée à une puissance de 300 W permet d'obtenir une qualité de coupe exceptionnelle. Jusqu'à une épaisseur de < 5 mm, on obtient une excellente qualité. Pour des épaisseurs ≥ 5 mm, le passage de la lame peut s'élargir, les arêtes des plaques ne sont plus rectangulaire. Nous conseillons de couper SIMOLUX sous azote pour éviter le dégagement d'odeur.

4.6 Collage

Pour coller les produits SIMOLUX de SIMONA®, les mélanges à base de solvants ont fait leurs preuves, notamment:

42% de méthyl-éthyl-cétone (MEC)
+ 42% de trichloréthylène
+ 16% de chlorure de méthylène

ou:

85% de chlorure de méthylène
+ 12% de trichloréthylène
+ 3% MEC

ou encore:

90% de chlorure de méthyle
+ 10% d'acide acétique

L'addition d'environ 10% de copeaux de SIMOLUX au solvant permet de ralentir notablement l'évaporation de la colle. Ceci augmente le temps de prise des collages de grande surface. Par ailleurs, le risque de blanchiment dans la zone de joint s'en trouve nettement réduit.

D'après notre expérience, les colles suivantes donnent également de bons résultats:

- MR-AP 55, sté Maco, D-78476 Allensbach
- Cosmofen Plus HV, sté Weiss, D-35703 Haiger
- Agomet F 347 HI, Vantico GmbH, D-79664 Wehr
- Agomet UV 26 (colle à séchage UV), Vantico GmbH, D-79664 Wehr
- Agovit 1900 (pour collages transparents), Vantico GmbH, D-79664 Wehr
- Dymax 191-M (usage médical), sté Dymax Europe GmbH, D-60441 Francfort/Main
- Dymax X-239-30-2D (pour usage intérieur exclusivement), sté Dymax Europe GmbH, D-60441 Francfort/Main
- Dymax 3094, sté Dymax Europe GmbH, D-60441 Francfort/Main.

En outre, la plupart des colles polyesters de commercialisation courante conviennent à l'assemblage des produits SIMOLUX.

Les plaques SIMOLUX peuvent aussi être assemblées à l'aide de ruban adhésif double face. Le ruban adhésif hautes performances Scotch™ Acrylic Foam 4941 de la sté 3M à Neuss, donne d'excellents résultats d'adhérence.

4.7 Soudage

Les produits SIMOLUX de SIMONA® peuvent être assemblés par tous les procédés classiques de soudage, notamment au gaz chaud, bout-à-bout par élément chauffant et par ultrasons, étant précisé que les exigences de qualité de la soudure ne peuvent être les mêmes qu'avec le PE, le PP ou le PVC. Le préséchage des plaques SIMOLUX de SIMONA® est généralement superflu.

Exemples de paramètres de soudage pour une épaisseur de paroi de 2 à 3 mm:

- Soudage au gaz chaud

Température	300 °C
Air	40 l/min

- Soudage bout-à-bout par élément chauffant

Température	210 °C
Pression	10 N/cm ²
Temps de chauffe	30 – 40 sec
Temps de soudage	3 min

- Soudage par ultrasons

Fréquence	20 kHz
Puissance HF	env. 200 W
Durée d'impulsion	env. 1 sec
Temps de maintien	1 sec
Pression de soudage	150 N
Passe utile	50 mm

4.8 Impression

La peinture ou l'impression sérigraphique des produits SIMOLUX de SIMONA® ne présente aucune difficulté: ainsi, conviennent les encres d'imprimerie polyesters et les encres spéciales pour PVC, ainsi que les encres écologiques à base aqueuse.

Pour tout renseignement complémentaire sur les encres d'imprimerie et leur utilisation, nous vous prions de bien vouloir consulter notre service d'application technique ou directement les fabricants:

- Marabuwerke GmbH & Co., D-71732 Tamm, téléphone +49 (0) 71 41 6 91-0
p.ex. Marastar SR, Maragloss GO, Maraflex FX, Marapoly P, Maramold MPC, Libraprint LLP, Ultrastar M UVSM etc. (voir annexe)
- Coates Screen Inks GmbH, D-90021 Nuremberg, téléphone +49 (0) 9 11 64 22-0
p.ex. encres sérigraphiques ZMN, HG, CP, CX, J, etc.
- Sericol GmbH, Weusterstraße 9, D-46240 Bottrop, téléphone +49 (0) 20 41 4 75 70
- Printcolor, Wellschlohstrasse 299, CH-8965 Mutschellen, téléphone +41 56 64 88 58 5

4.9 Thermoformage

Du fait de leur faible reprise d'humidité, le préséchage des produits SIMOLUX de SIMONA® est généralement superflu. Une température de plaque comprise entre 130 et 170°C permet d'obtenir de bons résultats de thermoformage. La température optimale pour l'outillage se situe aux alentours de 50 à 55°C. Nous recommandons d'enlever le film de protection avant le thermoformage.

Le gain de temps de cycle par rapport aux autres plastiques transparents peut atteindre 40%. Les produits SIMOLUX de SIMONA® se distinguent par un comportement très régulier à l'étirage sur une large plage de température, laquelle permet de thermoformer selon les répartitions souhaitées de l'épaisseur de paroi même des pièces compliquées. Le rapport d'étirage peut atteindre et même dépasser 1 à 4.

Cette très bonne aptitude au thermoformage permet de reproduire les angles et les arêtes avec une grande précision et d'obtenir ainsi une exceptionnelle qualité optique.

Pour la conception de l'outillage, on doit prévoir des perçages à vide et des fentes avec un diamètre < 0,5 mm autrement ils apparaîtront à la surface. On tiendra compte d'un retrait du matériau d'environ 0,8% longitudinal, et d'environ 0,4% transversal. On veillera à ne pas refroidir trop rapidement pour éviter les contraintes thermiques résiduelles dans la pièce finie. En cas de besoin, les contraintes résiduelles pourront être graduellement supprimées par un étuvage ultérieur à environ 60°C. En cas de stockage inadéquat ou trop prolongé, le soudage par élément chauffant peut donner lieu à la formation de bulles d'air dans le joint, mais généralement sans effet négatif sur la solidité. Le préséchage des plaques à environ 60°C pendant au moins 6 heures (fonction de l'épaisseur de la plaque) permet de remédier à cet inconvénient.

4.10 Formage à chaud

Le domaine orthopédique implique souvent des fabrications à l'unité. Dans ce cas, la plaque sera chauffée en étuve à circulation d'air ou à ventilation ou placée sur une table chauffante. Par expérience, la température convenable est située entre 140 et 170°C, avec des temps de séjour d'environ 3 min/mm en étuve, et inférieur à 2 min/mm sur table chauffante.

Un refroidissement rapide, par exemple au niveau de pièces métalliques, s'accompagne d'un risque de contraintes résiduelles potentielles susceptibles de fragiliser la pièce finie. On évitera dans la mesure du possible de générer des contraintes par un refroidissement hétérogène ou brutal.

Le façonnage à chaud permet notamment de fabriquer avec succès des emboîtures (pour prothèse de la cuisse) et des corsets.

4.11 Finition/polissage

Les fraises diamantées, p. ex. la fraise Macryl polissage miroir type Mac, donnent les meilleurs résultats. L'outil, équipé d'un ébaucheur en matière polycristalline et d'un diamant naturel, garantit l'obtention d'une surface « polie miroir » de la plus haute qualité. Les arêtes peuvent être polies à l'aide de disques de ponçage en coton et d'une pâte de polissage, dont celle fournie par la sté Menzerna de Karlsruhe. Contrairement aux fraises diamantées, les disques de polissage produisent un léger bombage des arêtes de coupe. Pour la finition, il faut utiliser du papier-émeri mouillé avec un grain de 400/600/800.

Les produits SIMOLUX de SIMONA® peuvent également être polis à la flamme (400–600°C) ou à l'air chaud, procédés qui conviennent surtout à l'élimination des rayures superficielles. Pour éviter de brûler le matériau, on réglera préalablement les paramètres de flamme et d'air chaud sur une pièce échantillon.

4.12 Stockage/Pelliplacage/Transformation

Pour respecter le matériau, le mieux est de stocker les plaques SIMONA sur des rayonnages horizontaux avec un soubassement propre et plan. Le lieu de stockage doit être situé dans une halle chauffée ou dans un atelier, et non pas en plein air.

En cas de stockage extérieur, la lumière UV peut entraîner rapidement la réaction des films protecteurs ou de leurs systèmes de collage, et ainsi dégrader fortement la qualité des plaques (décolorations visibles sur les plaques). Cela vaut naturellement aussi pour l'installation/ le montage d'éléments de façade, p.ex., le film devant être retiré des plaques immédiatement après ces travaux de montage.

Le stockage des plaques dans un local aussi sec que possible est également recommandé pour des raisons de transformation, car l'humidité fixée ou infiltrée peut causer une dégradation de la qualité de la surface lors de l'échauffement des plaques, p.ex. lors du thermoformage. En général, il est également recommandé d'enlever le film protecteur des plaques lors du thermoformage car ce film peut lui-aussi avoir un effet défavorable sur la qualité de surface de la pièce thermoformée.

5 Assistance

Nos commerciaux et nos techniciens d'application disposent d'années d'expérience dans le domaine de l'utilisation et de la mise en œuvre des demi-produits thermoplastiques. C'est avec plaisir qu'ils vous conseilleront.

Tableau 3: Conseils d'impression du SIMOLUX de SIMONA®

Fabricant	Encre adjuvant/durcisseur	Fond blanc (couche barrière)	Propriétés				Remarques
			Aspect	Adhérence et résistance à la rayure	Séchage	Thermoformage	
Marabuwerke GmbH & Co Asperger Straße 4 71732 Tamm téléphone (7141)691-140	Maraflex FX	FX 970 ou mélange FX 970:170 1:1	satiné	+ / +	moyen	oui	non excellente aptitude au thermoformage et au formage
	Maragloss GO	FX 970 ou mélange FX 970:170 1:1	brillant	+ / +	moyen	oui	bonne aptitude à l'impression et bon pouvoir couvrant
	Libraprint LIP	FX 970 ou mélange FX 970:170 1:1	satiné	+ / +	rapide	oui¹	séchage rapide
	Maramold MPC (spécification 3061)	MPC 970	brillant	+ / +	moyen	oui	excellente aptitude au thermoformage, pouvoir bloquant élevé
	Marapoly P + durcisseur H1 8:1	P 970 + durcisseur H2 8:1	miroir	+ / +	lent	non	fort pouvoir couvrant
	Marastar SR + durcisseur H1 10:1	SR 070 + durcisseur H1 10:1	miroir	+ / +	lent	non	pigmentation très solide à la lumière
	Ultrastar UVSM	UVSM 970 + 2 % UV HV 4	mat	+	UV	non	Systèmes UV
	Ultraplus UVP + 3 % UV HV 4	UVSM 970 + 2 % UV HV 4	miroir	+	UV	non	Systèmes UV

¹ Pour impression sur face avant en extérieur, finir par une couche de vernis transparent. Toujours vérifier l'aptitude des systèmes d'impression à l'utilisation spécifique. Le passage en tunnel de séchage à chaleur puisée est recommandé. Pour des renseignements complémentaires, veuillez consulter la documentation technique du fabricant d'encres. Les services d'application technique de SIMONA et de Marabu sont à votre disposition pour répondre à vos questions.

Fiche technique de sécurité de CEE selon 91/155/EWG

Page 1 de 2

Dénomination commerciale: **SIMONA® SIMOLUX/
SIMOLUX opalescent**

01/2004

1. Informations sur le fabricant

SIMONA AG	téléphone	(0 67 52) 14-0
Teichweg 16	fax	(0 67 52) 14-211
D-55606 Kirn		

2. Composition / Indications sur les composants

Caractéristiques chimiques: polycondensat d'acide de téréphtalique et de diols copolyester

Numéro CAS: pas nécessaire

3. Dangers possibles

inconnus

4. Premiers secours

Indications générales: surveillance médicale n'est pas nécessaire

5. Mesures à prendre en cas d'incendie

Produits d'extinction: brouillard d'eau, mousse, sable, poudre d'extinction, CO2

6. Mesures à prendre

sans objet

7. Manutention et stockage

Manutention: Pas de prescriptions particulières à observer

Stockage: illimité

8. Limite d'exposition

Equipement de protection du personnel non nécessaire

9. Caractéristiques physiques et chimiques

<u>Identité:</u>	<u>Changement d'état:</u>		
forme: produit semi-ouvert	interv. fusion cristallites:		supérieure à 100 °C
couleur: transparent et teinté	point d'inflammation:		sans objet
odeur: sans odeur	densité:		1,27 – 1,28 g/cm ³

Fiche technique de sécurité de CEE selon 91/155/EWG

Page 2 de 2

Dénomination commerciale: **SIMONA® SIMOLUX/
SIMOLUX opalescent**

01/2004

10. Stabilité et réactivité

Décomposition thermique: supérieure à 250 °C

Produits de décomposition:

Par combustion il se produit des suies, du dioxyde de carbone, de l'eau ainsi que des dérivés de poids moléculaires inférieurs de polycondensat.

11. Indications sur la toxicité

Après plusieurs années d'utilisation de ce produit aucun effet nuisible sur la santé n'a été observé.

12. Indications sur l'écologie

Aucune dégradation biologique, insoluble dans l'eau, aucun effet négatif sur l'environnement n'a été observé.

13. Indications sur le traitement des déchets

Peut être recyclé ou éliminé avec les ordures ménagères (observer les prescriptions locales).

Code déchet du produit inutilisé: EAK-Code 120 105

Nom du déchet: déchet de polyester

14. Indications pour le transport

Produit sans danger selon la régulation du transport

15. Indications à respecter

Marquage selon GefStoffV/EG: aucune obligation de marquage

Classe de danger pour d'eau: classe 0 (autoclassement)

16. Indications diverses

Les indications sont basées sur nos connaissances actuelles. Elles sont destinées à décrire notre produit selon des exigences de sécurité. Elles ne constituent pas une garantie au sens des régulations de garantie légale.