

Laminating resin L 160
Hardeners 160, 163, 260S

Résine L 160
Durcisseurs 160, 163, 260S

Laminating resin L 160
Hardeners 160, 163, 260S

Résine L 160
Durcisseurs 160, 163, 260S

Characteristics

Caractéristiques

Approval:	GERMAN FEDERAL AVIATION AUTHORITY
Application:	Production of gliders, motor gliders and motor planes Boat and shipbuilding Sports equipment Model airplanes Moulds and tools
Operational temperature:	-60°C → +50-60°C (-75°F → +120-140°F) without -60°C → +80 - +100°C (-75°F → +175-210°F) after heat treatment
Processing:	At temperatures between 10°C and 50°C (50-120°F) All usual processing methods
Special properties:	Low mixing viscosity Good mechanic and thermic properties Pot life from approx. 45 min. to approx. 5 hours
Special modifications:	L 160 T: Thixotropic L 160 W: White

Homologation:	<i>SERVICES FÉDÉRAUX DE L'AÉRONAUTIQUE CIVILE</i>
Domaines d'application:	<i>Constructions de planeurs, de planeurs à moteur et d'avions à moteur Construction de bateaux, équipe- ments sportifs, aéromodélisme Construction de moules, de gabarits et de montures</i>
Température d'application:	<i>-60°C à +50-60°C sans - -60°C à +80 - +100°C avec traitement thermique</i>
Mise en oeuvre:	<i>A des températures entre 10°C et 50°C Tous les procédés de traitement d'usage</i>
Particularités:	<i>Viscosité du mélange basse Bonnes propriétés mécaniques et thermiques Temps d'utilisation env. 45 minutes à 5 heures</i>
Adaptations spéciales:	<i>L 160 T: thixotropique L 160 W: teinture blanche</i>

Laminating resin L 160 Hardeners 160, 163, 260S

Résine L 160 Durcisseurs 160, 163, 260S

Application

Laminating resin system approved by the German **Federal Aviation Authority**, with different pot lives for processing of glass, carbon and aramide fibres, featuring high static and dynamic loadability.

After heat treatment at 50 - 55 °C (120-130°F), the system meets the standards for gliders and motor gliders (operational temperatures -60 °C (-75°F) to +54°C (130°F)). In order to meet the standards for motor planes (operational temperatures -60 °C (-75°F) to + 72 °C (160°F)), heat treatment at 80 °C (175°F) is necessary.

The range of pot lives is between approx. 45 min. and 4 - 5 h. After initial curing at room temperature, the components manufactured with hardener 160 are workable and demouldable.

Hardeners 163 and 260 S stay brittle after initial curing at room temperature. Before processing or demoulding it is necessary to postcure in the mould 1-2 hours at 40 - 50°C. (105-120°F)

You will receive high-gloss and non-tacky surfaces, even with unfavourable initial curing conditions, such as lower temperatures or high humidities.

The mixing viscosity is very low - for this reason these combinations are also applicable for injection and pultrusion. When laminating manually at vertical surfaces, the resin can spill out of the fabrics, especially when using wide-mesh fabrics. For such cases we would recommend the application of laminating resin L 160 T.

The laminating resin system does not contain any unreactive components. All raw materials and additives feature a very low vapour pressure, therefore the material can be processed under vacuum even at elevated temperatures. In connection with these properties, we do not expect any problems concerning compatibility in case of combination with polyester gelcoats, diverse paints (e. g. on the basis of PUR etc.) However, comprehensive tests are indispensable.

The relevant industrial safety regulations for the handling of epoxy resins and hardeners and our instructions for safe processing are to be observed.

Application

*Système de résine pour stratifiés homologué par les **Services Fédéraux de l'Aéronautique Civile** avec différents temps d'utilisation pour la mise en oeuvre de fibres de verre, de carbone et d'aramide. Les bonnes propriétés mécaniques de ces systèmes permettent de produire des composants à charge statique et dynamique élevée.*

Après avoir subi un traitement thermique entre 50-55 °C, le système remplit les exigences requises pour les planeurs et planeurs à moteur (températures d'application -60 °C à +54 °C). Un traitement thermique à 80 °C est nécessaire pour satisfaire aux exigences relatives aux avions à moteur (température d'application -60 °C à +72 °C).

Les temps d'utilisation se situent env. entre 45 min et 4 - 5 heures. Après le durcissement initial à température ambiante, les pièces produites avec le durcisseur 160 peuvent être traitées et démoulées.

Après le durcissement initial à température ambiante, les durcisseurs 163 et 260 S sont encore fragiles. Il est donc nécessaire de les soumettre à un post-traitement thermique pendant 1-2 heures entre 40 et 50 °C avant le traitement ou le démoulage.

Même dans des conditions de durcissement désavantageuses (basses températures ou humidité de l'air élevée) on obtient des surfaces polies et non adhérentes.

La viscosité du mélange est très basse, c'est pourquoi ces combinaisons sont également applicables pour les procédés à injection et à pultrusion. En cas de laminage manuel, et en particulier lors de l'utilisation de tissus à larges mailles, il peut se présenter une fuite de résine sur des surfaces verticales. Pour de telles applications, nous recommandons d'utiliser la résine pour stratifiés L 160 T.

Les systèmes de résine pour stratifiés ne contiennent pas d'additifs non réactifs. Les matières premières utilisées ont une pression vapeur très basse, ce qui permet une mise en oeuvre des systèmes sous vide (procédé RTM), même à des températures élevées.

Il est donc peu probable de rencontrer des problèmes de compatibilité lors de l'utilisation combinée de gelcoats UP, de vernis divers (p. ex. à base de PUR), etc. Cependant, il est absolument nécessaire d'effectuer des essais préalables.

Il est impératif d'observer les consignes de sécurité concernant la manipulation de résines époxy et de durcisseurs ainsi que les recommandations de mise en oeuvre.

Laminating resin L 160
Hardeners 160, 163, 260S

Résine L 160
Durcisseurs 160, 163, 260S

Specifications

Spécifications

		Laminating resin L 160 <i>Résine L 160</i>
Density	lbs/gal / 77°F	9.42 - 9.76
<i>Densité</i>	<i>g/cm³ / 25°C</i>	1,13 - 1,17
Viscosity	cps / 77°F	700 - 900
<i>Viscosité</i>	<i>mPas / 25°C</i>	
Epoxide equivalent	–	166 - 182
<i>Equivalent époxy</i>		
Epoxide value	–	0,55 - 0,60
<i>Valeur EP</i>		
Colour	Gardner	max 3
<i>Coloration selon</i>		

		Hardener 160 <i>Durcisseur 160</i>	Hardener 163 <i>Durcisseur 163</i>	Hardener 260S <i>Durcisseur 260S</i>
Density	lbs/gal / 77°F	8.00 - 8.34	7.84 - 8.10	7.76 - 8.10
<i>Densité</i>	<i>g/cm³ / 25°C</i>	0,96 - 1,00	0,94 - 0,97	0,93 - 0,97
Viscosity	cps / 77°F	10 - 50	10 - 60	80 - 100
<i>Viscosité</i>	<i>mPas / 25°C</i>			
Amine value	mg KOH / g	610 - 660	520 - 580	450 - 500
<i>Indice d'amine</i>				
Colour	Gardner	max 3(*)	max 3(*)	max 3(*)
<i>Coloration selon</i>				

(*) Applies to transparent hardener only - hardeners are coloured transparent blue

(*) Valable pour réglage incolore; les durcisseurs sont colorés bleu transparent

Laminating resin L 160
Hardeners 160, 163, 260S

Résine L 160
Durcisseurs 160, 163, 260S

Processing details

Caractéristiques de mise en oeuvre

	Resin L 160 <i>Résine L 160</i>
Average EP - Value <i>Valeur moyenne EP</i>	0,57

	Hardener 160 <i>Durcisseur 160</i>	Hardener 161 <i>Durcisseur 161</i>	Hardener 162 <i>Durcisseur 162</i>	Hardener 163 <i>Durcisseur 163</i>	Hardener 260S <i>Durcisseur 260S</i>
Average amine equivalent <i>Equivalent moyen d'amine</i>	44	47	48	49	62

	Hardener 160 A <i>Durcisseur 160 A</i>	Hardener 161 A <i>Durcisseur 161 A</i>	Hardener 162 A <i>Durcisseur 162 A</i>	Hardener 163 A <i>Durcisseur 163 A</i>
Average amine equivalent <i>Equivalent moyen d'amine</i>	49	52	52	61

Laminating resin L 160
Hardeners 160, 163, 260S

Résine L 160
Durcisseurs 160, 163, 260S

Hardener mixtures

Mélanges des durcisseurs

Other prereacted hardeners can be supplied as well as mixtures of Hardeners 160 and 260 S. They are labeled with an A (e.g. Hardener 160A) These hardeners are characterized by a higher viscosity and are therefore especially suited to the lamination of vertical surfaces.

Outre les mélanges de durcisseurs 160 et 260 S, il est possible de livrer également d'autres durcisseurs prééagis. Ceux-ci sont désignés par la lettre A (par ex. durcisseur 160A). Ces durcisseurs ont une viscosité supérieure et se prêtent mieux au laminage sur des surfaces verticales.

Mixing ratios

Rapports de mélange

Hardener <i>Durcisseur</i>	Processing time <i>temps de mise en oeuvre</i> 100g 20°C (70°F)	Mixture ratio <i>Rapports de mélange</i>		Workable after initial curing at room temperature <i>Traitement possible après durcissement initial à température ambiante</i>	Composition <i>Composition</i> %	
		Parts by weight <i>Parts de poids</i>	Parts by volume <i>Parts de volume</i>		Hardener <i>Durcisseur</i> 160	Hardener <i>Durcisseur</i> 260 S
160	app./env. 1 h	100:25	100:28	yes / <i>oui</i>	100	0
161	app./env. 1,5-2 h	100:26	100:30	yes / <i>oui</i>	80	20
162	app./env. 2-2,5 h	100:27	100:30	yes / <i>oui</i>	70	30
163	app./env. 3-3,5 h	100:28	100:30	brittle / <i>fragiles</i>	60	40
260 S	app./env. 5 h	100:36	100:40	no / <i>no</i>	0	100
160 A	app./env. 1 h	100:28	100:32	yes / <i>oui</i>	100	0
161 A	app./env. 1,5-2 h	100:30	100:35	yes / <i>oui</i>	80	20
162 A	app./env. 2-2,5 h	100:30	100:35	yes / <i>oui</i>	70	30
163 A	app./env. 3-3,5 h	100:35	100:40	no / <i>no</i>	60	40

Laminating resin L 160
Hardeners 160, 163, 260S

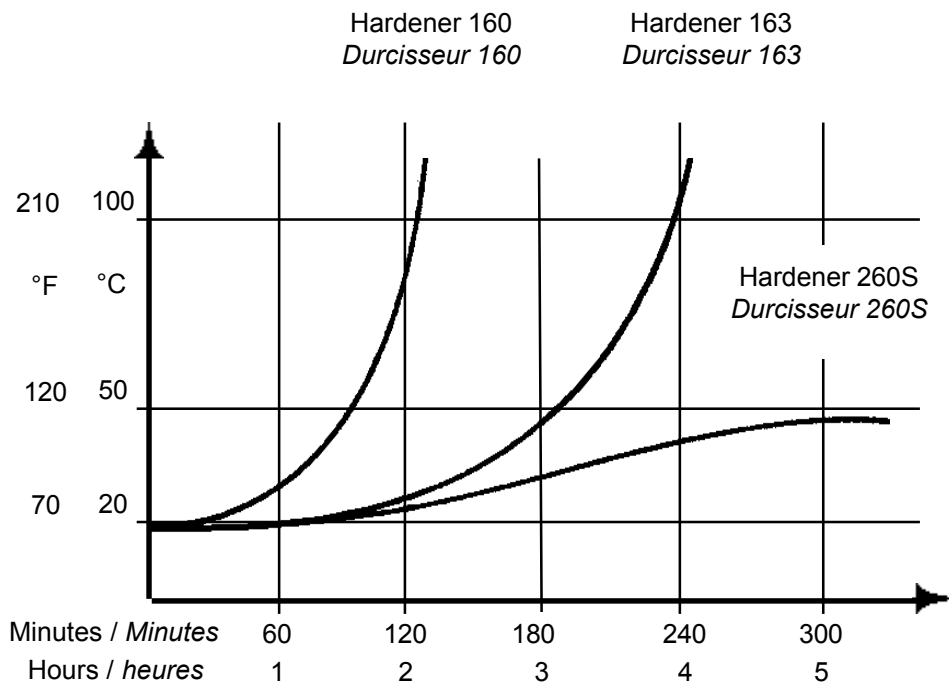
Résine L 160
Durcisseurs 160, 163, 260S

Temperature rise

100g/ 20°C (70°F)

Montée en température

(100g/20°C)



Gel time

Film thickness 1 mm
at different temperatures

Temps de gélification

Épaisseur de couche 1 mm
à différentes températures

Laminating resin L 160 <i>Résine L 160</i>			
	Hardener 160 <i>Durcisseur 160</i>	Hardener 163 <i>Durcisseur 163</i>	Hardener 260S <i>Durcisseur 260S</i>
70 - 80°F 20 - 25°C	app. 3 - 4 hours <i>env. 3 - 4 heures</i>	app. 5 - 6 hours <i>env. 5 - 6 heures</i>	app. 6 - 7 hours <i>env. 6 - 7 heures</i>
105 - 115°F 40 - 45°C	app. 60 minutes <i>env. 60 minutes</i>	app. 100 minutes <i>env. 100 minutes</i>	app. 120 minutes <i>env. 120 minutes</i>

**Laminating resin L 160
Hardeners 160, 163, 260S**

**Résine L 160
Durcisseurs 160, 163, 260S**

Modulus of rigidity DIN 53445

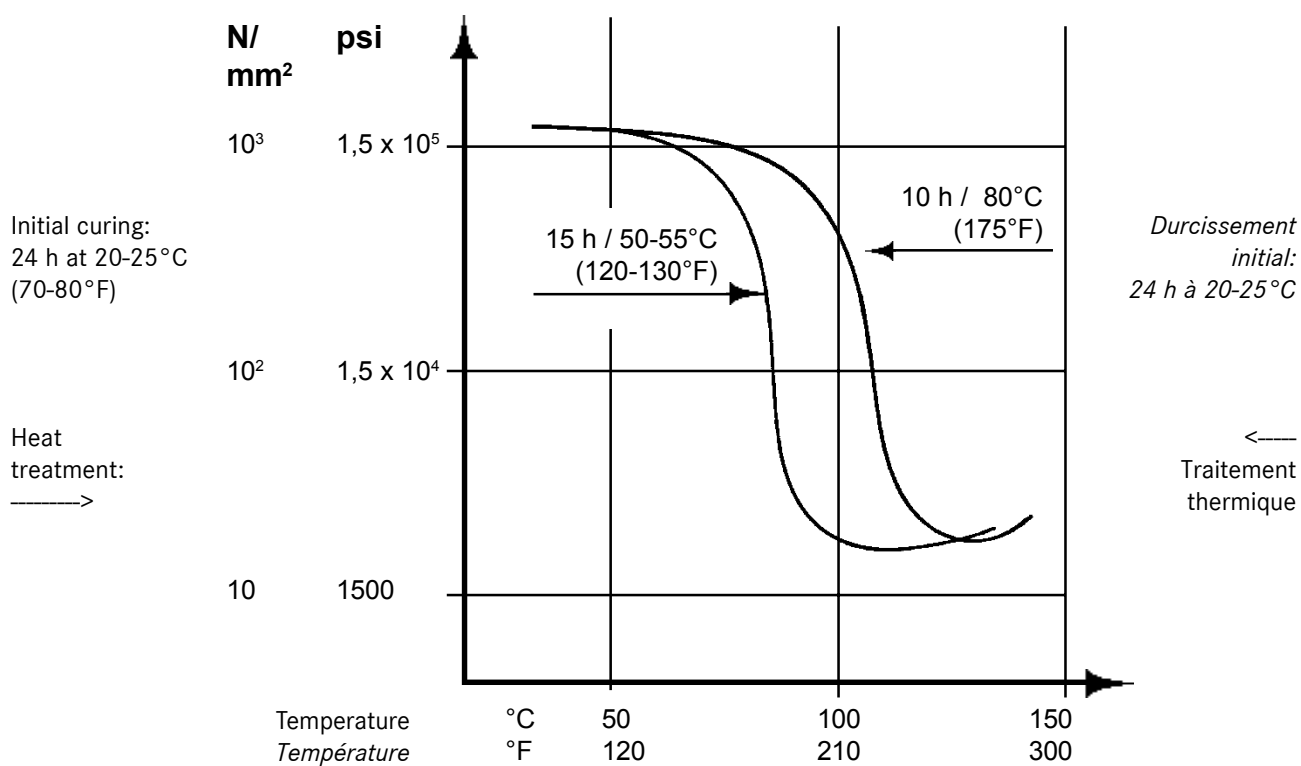
Module d'élasticité DIN 53445

Laminating resin L 160 Hardener 260 S

Unconditioned

Résine L 160 Durcisseur 260 S

Etat non conditionné



**Glass transition temperature (T_g)
conditioned**

at 40°C (100°F) 90 % rel. humidity

**Température de transition vitreuse (T_g)
état conditionné**

à 40°C - 90% d'humidité relative

24 h. 25°C (75°F) + 15 h. 60°C (140°F)	Hardener 160 <i>Durcisseur 160</i>	Hardener 163 <i>Durcisseur 163</i>	Hardener 260 S <i>Durcisseur 260 S</i>
Unconditioned <i>Non conditionné</i>	165-175°F 75 - 80°C	185-195°F 85 - 90°C	195-205°F 90 - 95°C
Conditioned <i>Conditionné</i>	150-160°F 65 - 70°C	175-185°F 80 - 85°C	185-205°F 85 - 95°C

**Laminating resin L 160
Hardeners 160, 163, 260S**

**Résine L 160
Durcisseurs 160, 163, 260S**

**Rise of glass
transition temperature (T_g)**

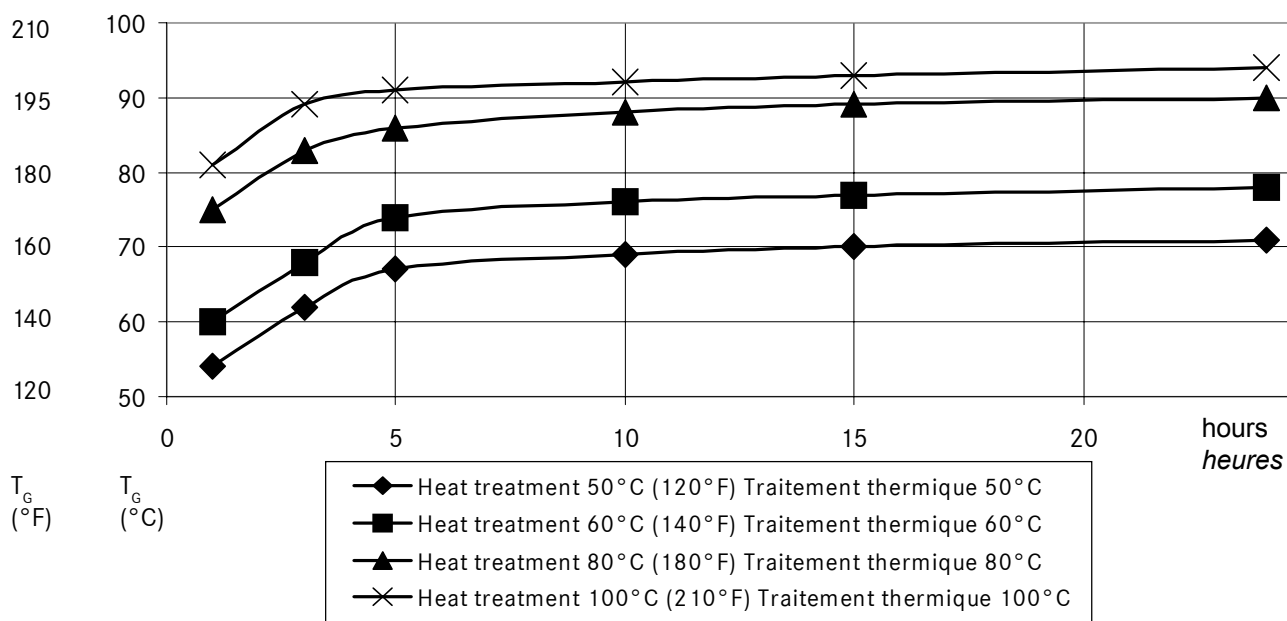
**Montée de la température de
transition vitreuse (T_g)**

Initial curing before heat treatment 24 h
at room temperature

Durcissement initial 24 h à température ambiante
avant traitement thermique

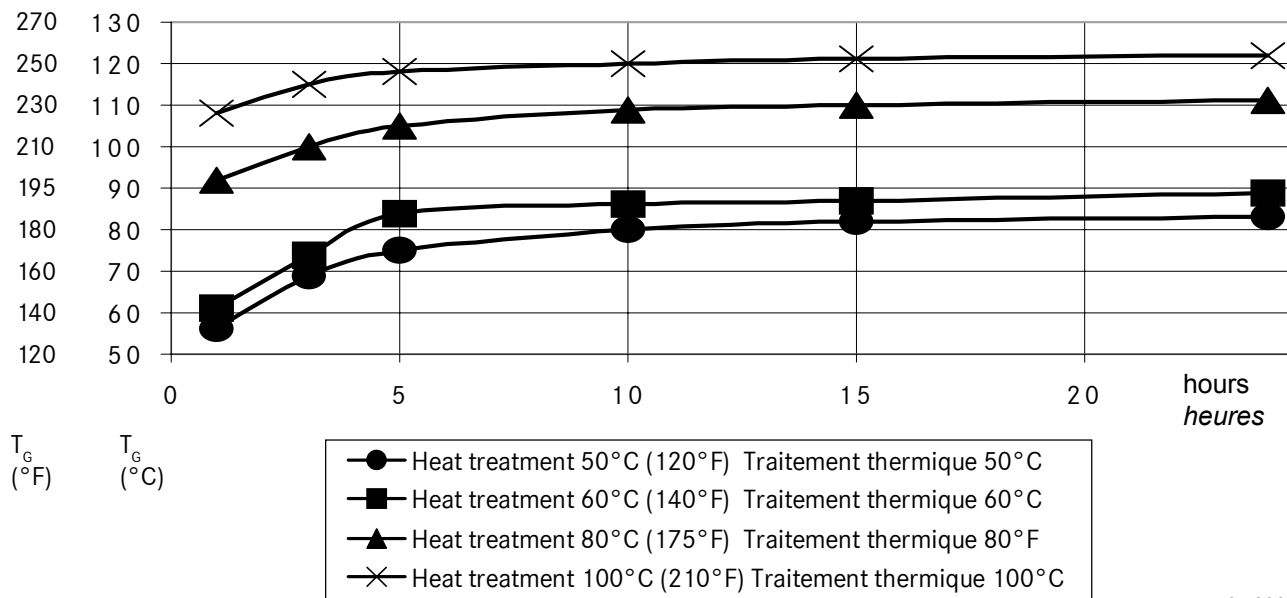
Laminating resin L 160 - Hardener 160

Résine L 160 - Durcisseur 160



Laminating resin L 160 - Hardener 260 S

Résine L 160 - Durcisseur 260 S



Laminating resin L 160
Hardeners 160, 163, 260S

Résine L 160
Durcisseurs 160, 163, 260S

Mechanical data of
unreinforced resin

Données mécaniques de la masse de
résine non renforcée

Density <i>Densité</i>	lbs/gal g/cm ³	9.8 – 10 1,18 - 1,20
Flexural strength <i>Résistance à la flexion</i>	psi x 10 ³ N/mm ²	16 - 20 110 - 140
Modulus of elasticity <i>Module d'élasticité en flexion</i>	psi x 10 ⁵ kN/mm ²	4.8 - 5.1 3,3 - 3,5
Tensile strength <i>Résistance à la traction</i>	psi x 10 ³ N/mm ²	10 - 11.5 70 - 80
Compressive strength <i>Résistance à la pression (Dureté)</i>	psi x 10 ³ N/mm ²	18 - 20 120 - 140
Elongation <i>Allongement</i>	%	5 - 6,5
Impact strength <i>Résistance aux chocs</i>	lbs/inch Nmm/mm ²	200 - 285 40 - 50
Shore hardness <i>Dureté / Shore</i>	D	80 - 85
Water absorption % <i>Absorption d'eau %</i>	24h 23°C (75°F) 7 d/23°C (75°F)	0,10 - 0,20 0,20 - 0,50
Fatigue strength under reversed bending stresses acc. to DLR Brunsw. <i>Tenue à la flexion alternée selon</i> <i>DLR Braunschweig</i>	10% 90%	>1 X 10 ⁶ >2 X 10 ⁶
Curing: 24 h at 23°C (75°F) + 15 h at 60°C (140°F) Durcissement: 24 h à 23°C + 15 h à 60°C.		
Typical data according to WL 5.3203 Parts 1 and 2 of the German Aviation Materials Manual.		Données représentatives établies d'après les réglementations WL 5.3203 parts 1 et 2 prises du manuel sur les matières de l'aviation allemande

Laminating resin L 160
Hardeners 160, 163, 260S

Résine L 160
Durcisseurs 160, 163, 260S

Data of reinforced resin

**Données de la masse
de résine renforcée**

Static tests
Unconditioned

Essais statiques
Etat non conditionné

Curing: 24 h at 23°C (75°F) + 15 h at 80°C (180°F) Durcissement: 24 h à 23°C + 15 h à 80°C		G R C Glass fibre G F K Fibre de verre	C R C Carbon Fibre C F K Fibre de carbone	S R C Aramide fibre S F K Fibre d' aramide
Flexural strength <i>Résistance à la flexion</i>	psi x 10 ³ N/mm ²	74 - 81 510 - 560	104 - 112 720 - 770	51 - 55 350 - 380
Tensile strength <i>Résistance à la traction</i>	psi x 10 ³ N/mm ²	67 - 73 460 - 500	74 - 80 510 - 550	58 - 70 400 - 480
Compressive strength <i>Résistance à la pression</i> (dureté)	psi x 10 ³ N/mm ²	59 - 64 410 - 440	67 - 74 460 - 510	20 - 23 140 - 160
Interlaminar shear strength <i>Résistance aux cisaillements</i> <i>entre couches</i>	psi x 10 ³ N/mm ²	6.1 - 6.7 42 - 46	6.8 - 8.0 47 - 55	4.2 - 4.9 29 - 34
Modulus of elasticity <i>Module d'élasticité en flexion</i>	psi x 10 ⁶ kN/mm ²	2.9 - 3.5 20 - 24	5.8 - 6.5 40 - 45	2.3 - 2.8 16 - 19
<p>GRC samples: 16 layers of glass fabric, 8H satin, 296g/m² (8.7 oz/sq.yd.), 4 mm (0.16 in) thick CRC samples: 8 layers of carbon fabric, plain, 200 g/m² (5.9 oz/sq.yd.) 2 mm (0.08 in) thick SRC samples: 15 layers of aramide fabric, 4H satin, 170 g/m² (5.0 oz/sq.yd.), 4 mm (0.16 in) thick</p> <p>Fibre content of samples during processing/testing: 40 - 45 vol% Data calculated for fibre content of 43 vol%</p> <p>Typical data according to WL 5.3203 Parts 1 and 2 of the German Aviation Materials Manual.</p>		<p>Eprouvette GFK: 16 couches de tissu de verre Atlas 1/7, 296 g/m², épaisseur 4 mm Eprouvette CFK: 8 couches de tissu de carbone toile, 200 g/m², épaisseur 2 mm Eprouvette SFK: 15 couches de tissu d'aramide tissu croisé 1/3, 170 g/m², épaisseur 4 mm</p> <p>Teneur de fibres des échantillons pendant la fabrication / l'essai: 40 - 45 vol% Données calculées sur une teneur de fibres de 43 vol%</p> <p>Données représentatives établies d'après les régulations WL 5.3203 parts 1 et 2 prises du manuel sur les matières de l'aviation allemande</p>		

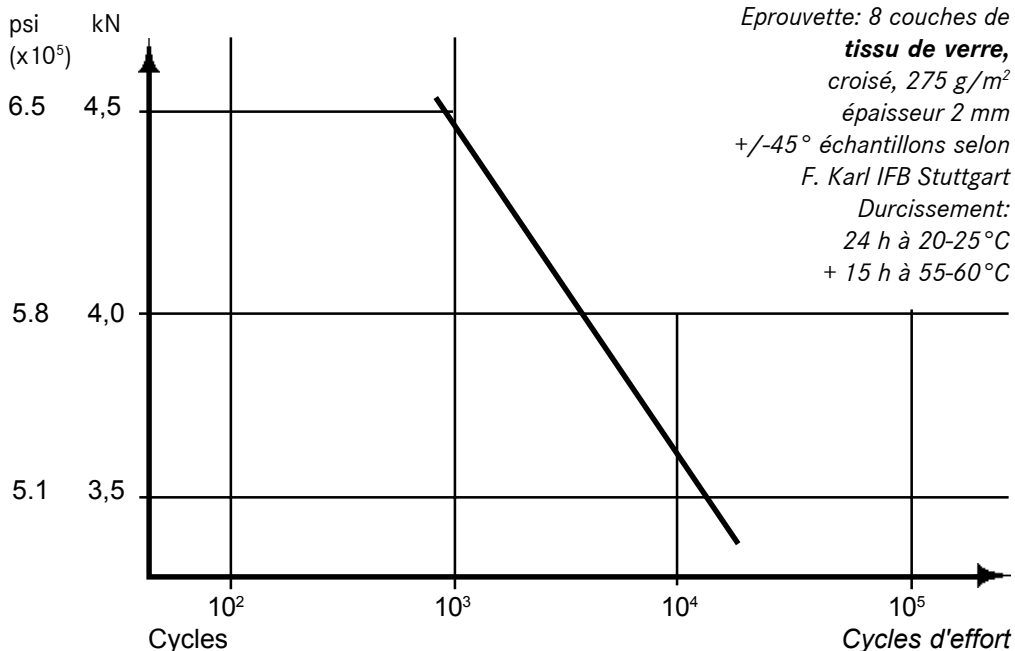
Laminating resin L 160
Hardeners 160, 163, 260S

Résine L 160
Durcisseurs 160, 163, 260S

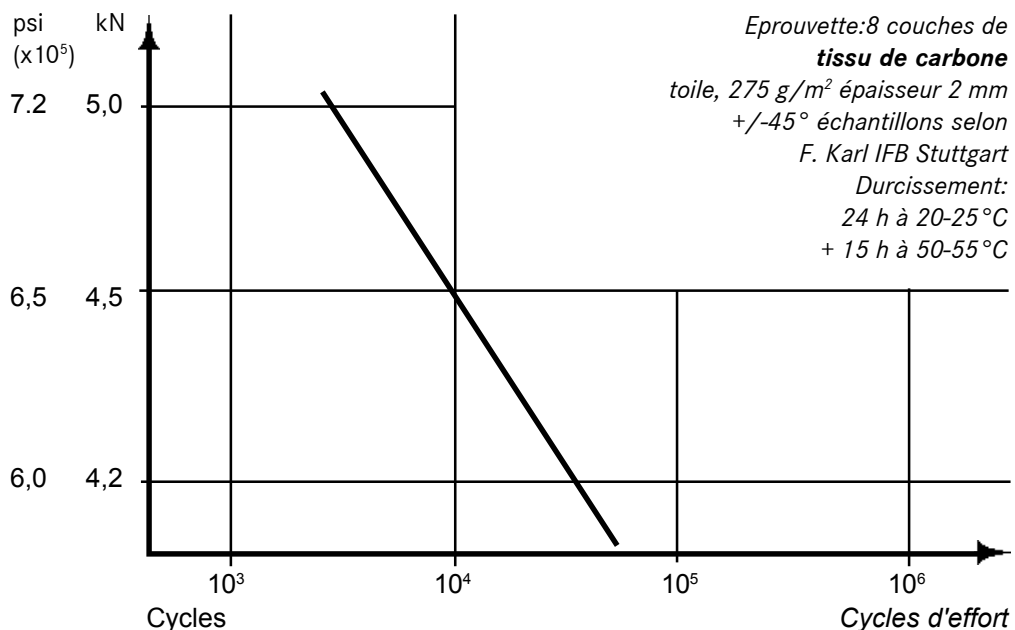
Dynamic test

Essais dynamiques

Test sample:
8 layers of glass fabric
4H satin, 275 g/m²
(8.1 oz/sq.yd.)
2 mm (0.08 in)
thick +/-45°
samples acc. to
F. Karl
IFB Stuttgart
Curing:
24 h at
20-25°C (77°F)
+ 15 h at
55-60°C (140°F)



Test sample:
8 layers of carbon fabric
plain, 200 g/m²
(5.9 oz/sq.yd.)
2 mm (0.08 in)
thick
+/-45° samples
acc. to F. Karl
IFB Stuttgart
Curing:
24 h at
20-25°C(77°F)
+ 15 h at
55-60°C(140°F)



Representative data according to **RHV** of the
GERMAN FEDERAL AVIATION AUTHORITY

*Données représentatives établies d'après les spécifications **RHV** des **Services Fédéraux de l'Aéronautique Civile**, Braunschweig.*