

DOSSIER TECHNIQUE

**MENTION COMPLÉMENTAIRE
CHARPENTE NAVALE
BOIS & MATÉRIEAUX ASSOCIÉS**



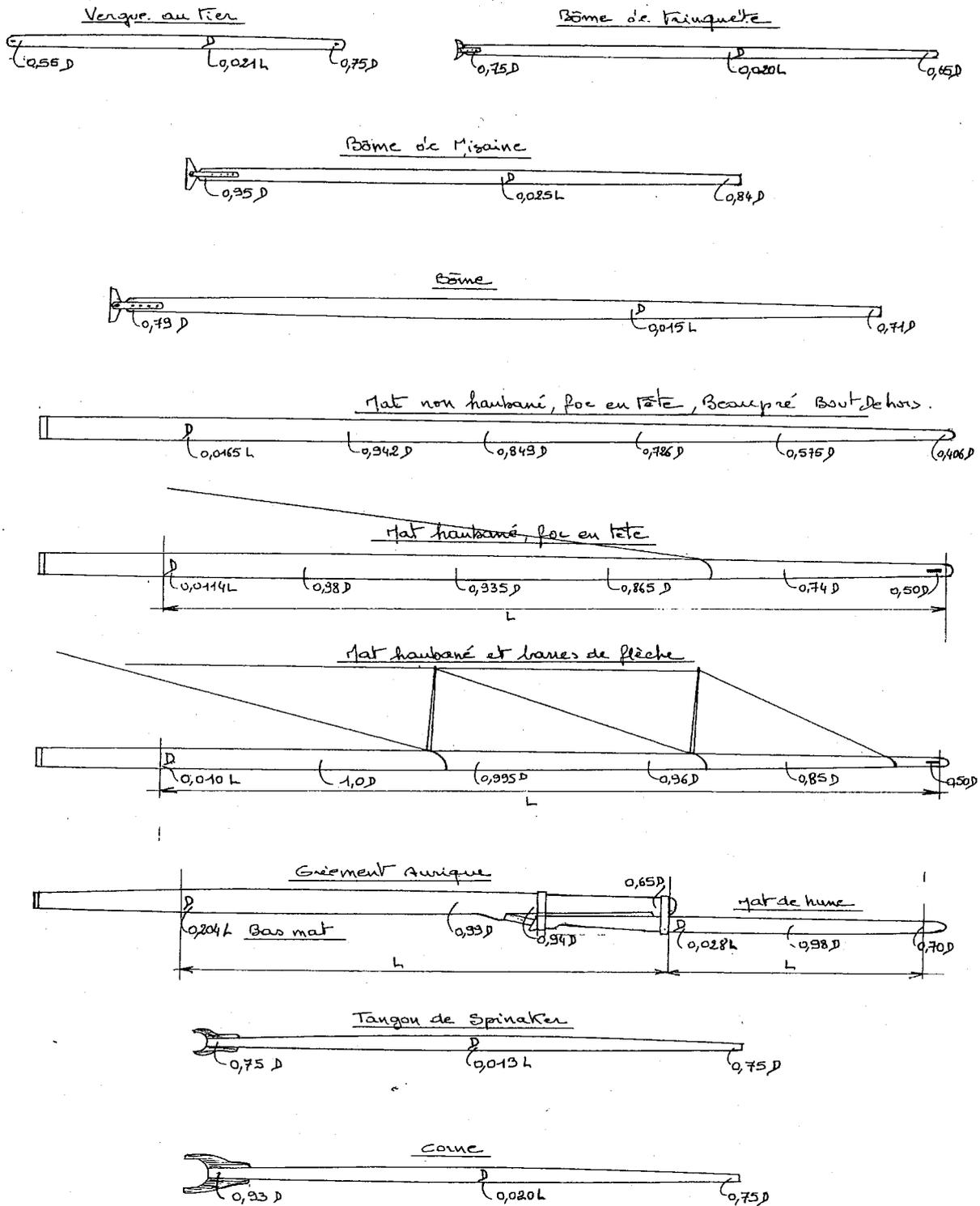
**Epreuve EP3
Durée 4 heures
Coefficient 2**

- Page 0 : page de garde
- Page 1 : les espars
- Page 2 : les essences de bois
- Page 3 : le bonnet d'évêque
- Page 4 : colle résorcine-formol
- Page 5 : colle résorcine-formol
- Page 6 : colle vinylique extérieure
- Page 7 : colle polyuréthane
- Page 8 : colle époxy
- Page 9 : colle époxy
- Page 10 : colle époxy

Groupement inter académique II	Session 2005	Facultatif : code		
Examen et spécialité Mention complémentaire Charpente navale Bois & matériaux associés				
Intitulé de l'épreuve EP3 EPREUVE DE TECHNOLOGIE				
Type: DOSSIER TECHNIQUE	Facultatif : date et heure	Durée 4 Heures	Coefficient 2	N°page/total 0

DOCUMENT TECHNIQUE N° 1

LES ESPARS



Exemple de calcul pour déterminer les diamètres d'une vergue au tiers d'une longueur de 4 m :

D (diam maxi) = $0,021 \times 4000 = 84$ mm
 $D1 = 84 \times 0,55 = 46,2$ mm
 $D2 = 84 \times 0,75 = 63$ mm

DOCUMENT TECHNIQUE N° 2

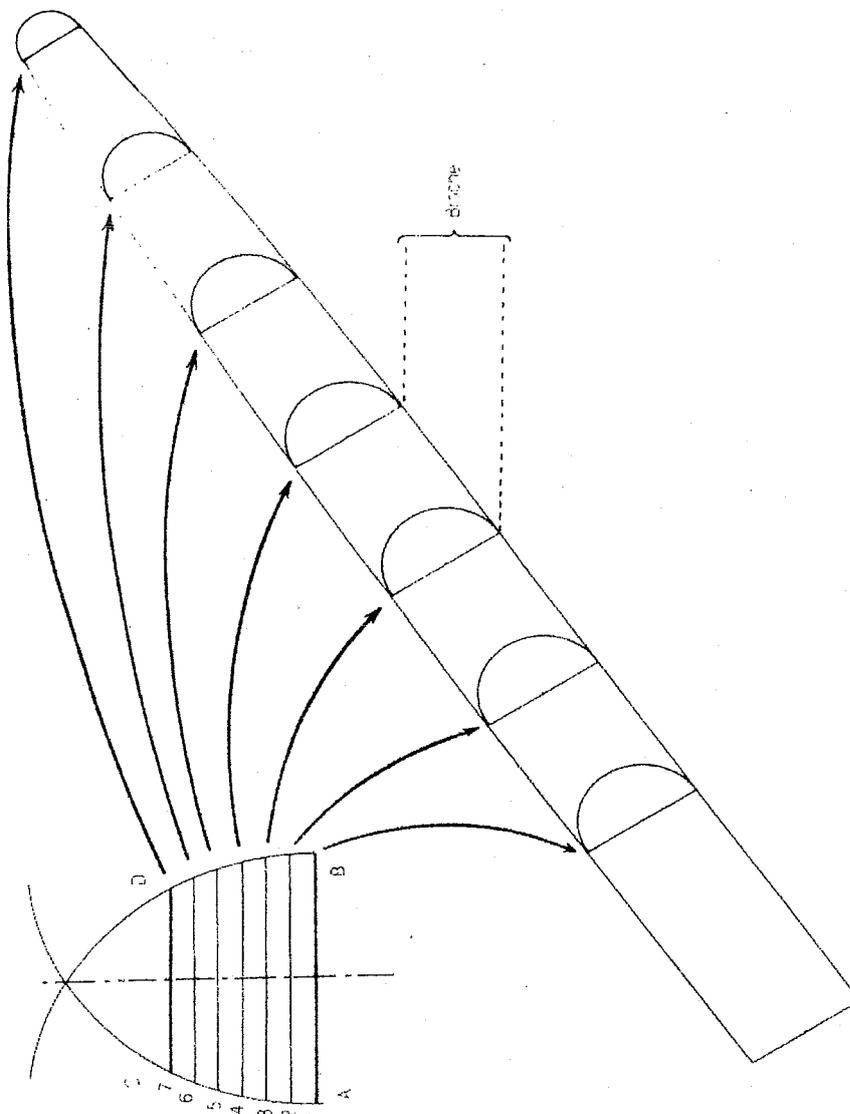
LES ESSENCES DE BOIS

Tableau II.17 : Caractéristiques des différentes essences de bois (élabores à partir des données du CTBA)

	PIN MARITIME	PIN D'ORÉGON	DOUGLAS (plantation)	HEMLOCK WESTERN	MÉLÈZE	EPICÉA	PITCHPIN	SPRUCE	IROKO
DENSITÉ	0,50 à 0,65	0,40 à 0,60	0,45 à 0,55	0,45 à 0,50	0,45 à 0,75	0,35 à 0,60	0,65 à 0,80	0,35 à 0,45	0,60 à 0,70
DURETÉ ET RESISTANCE AU POINÇONNEMENT	Léger et tendre à mi-lourd et mi-dur	Léger et tendre à mi-lourd et mi-dur	Léger et tendre	Léger et tendre	Léger et tendre à mi-lourd et mi-dur	Très léger et très tendre à léger et tendre	Mi-lourd et mi-dur à lourd et dur	Très léger et tendre	Mi-lourd et mi-dur
E (en kg/cm) Mod. d'élasticité	85 000	110 000	100 000	100 000 à 90 000	100 000	80 000	110 000	120 000	90 000
R (en kg/cm) Résistance à la compression	400	450	400	550	600		600	450	550
$\frac{E}{d}$	155 000	220 000	200 000	200 000	180 000	160 000	155 000	300 000	138 000
$\frac{R}{d}$	750	900	800	1 100	1 050		857	1 100	850
SECHAGE	Assez facile et plutôt rapide	Facile	Assez facile	Facile mais plutôt lent	Assez facile	Facile et très rapide	Assez facile a plutôt difficile	Assez facile	Assez facile mais plutôt lent
RETRAIT ET STABILITÉ	Assez peu stable	Moyennement stable	Moyennement stable	Moyennement stable	Moyennement stable	Moyennement stable	Assez peu stable	Moyennement stable	Moyennement stable
DURABILITÉ NATURELLE (sans protection)	Moyennement résistant, blanchissement	Moyennement résistant	Assez peu résistant	Assez peu résistant	Moyennement résistant	Non résistant	Résistant	Peu résistant	Très résistant à résistant
ORIGINE	Europe	Amérique du Nord	Europe	Amérique du Nord	Europe	Europe	Amérique du Nord	Côte occidentale du Canada	Afrique Equatoriale
PRINCIPALES UTILISATIONS		Espars	Espars, barrots de pont aménagés intérieurs	Espars	Espars	Barrots de pont, aménagements	Barrots de pont, aménagements, cordes	Espars	Lattes de renfort anti-usure sur les espars

DOCUMENT TECHNIQUE N° 3

QUART DE NONANTE OU BONNET D'ÉVÊQUE



Si, on prend l'exemple d'un cas grand mât, sa longueur étant déterminée par le tableau II 5, on divise la distance entre grand et petit diamètre en autant de portions ou "broches" que l'on veut de points de repère (en général 6). On trace alors la base de la construction un segment égal au rayon ou grand diamètre

AB Grand diamètre
 $\frac{\quad}{2}$

A partir de A et B on trace un arc de cercle de rayon AB. En déplaçant une règle parallèlement à AB on place les points C et D tel que

CD = $\frac{\text{Petit diamètre}}{2}$

On divise l'écartement des 2 parallèles en 6 portions et on obtient alors les 5 rayons correspondants aux différentes broches

DOCUMENT TECHNIQUE N° 4**LES COLLES****AGOMARINE**

**COLLE RESORCINE FORMOL
COLLAGE MARINE-AVIATION
ET MENUISERIES EXTERIEURES**

RESINE 100 pp (en poids)
DURCISSEUR 20 pp (en poids)

APPLICATION

- L'AGOMARINE se présente sous forme de 2 produits : Résine + Durcisseur, A MELANGER AU MOMENT DE L'EMPLOI.
- L'AGOMARINE permet le collage de matériaux tels que le bois, le liège, les panneaux stratifiés, le fibrociment (sauf les métaux).
- L'AGOMARINE est particulièrement appréciée pour toutes les applications marine et aviation, ainsi que pour la réalisation des menuiseries extérieures, de charpentes lamellées, collées de complexes de préfabrication.

CARACTÉRISTIQUES

- Les assemblages ainsi réalisés résistent bien à la chaleur, à l'eau bouillante ainsi qu'à l'eau de mer.
- D'autre part, leur tenue aux agents atmosphériques, aux moisissures et aux micro-organismes est particulièrement bonne.
- Le joint de colle est fortement coloré en brun rougeâtre.

MODE D'EMPLOI**PREPARATION DES BOIS**

Humidité des pièces de bois à assembler doit être équilibrée : le taux d'humidité du bois ne devra pas être inférieur à 4 % et supérieur à 18 %.

- Les collages ne doivent être effectués que sur des bois fraîchement rabotés (maximum 24 heures).
- Pour les bois difficiles (exotiques gras, le chêne et le châtaignier riche en tanin), il est préférable de les raboter ou poncer avant l'encollage.
- Les surfaces seront convenablement débarrassées de toutes traces de poussière et des souillures éventuelles.

UTILISATION

- Brasser les deux constituants, 100 g de résine pour 20 g de durcisseur jusqu'à l'obtention d'un mélange homogène.
- Appliquer une couche uniforme du mélange au pinceau, au rouleau ou à la spatule crantée sur les 2 faces à assembler.
- La consommation de colle dépend de l'état des surfaces : elle varie de 450 à 600 g/m².
- Enduire chaque face d'un film de colle de 250 g/m² environ.

DOCUMENT TECHNIQUE N° 4

LES COLLES



AGOMARINE

COLLE RESORCINE FORMOL COLLAGE MARINE-AVIATION ET MENUISERIES EXTERIEURES

- Observer un temps de préséchage de 10 minutes maximum pour une température de 20° environ. Diminuer ce temps si la température est supérieure à 20° et dans le cas des bois poreux.
- Il est conseillé pour obtenir un bon résultat de mettre les pièces en contact avant serrage (assemblage fermé).
- Ce temps ne doit pas être supérieur à 45 minutes pour les bois durs, il peut être réduit à 30 minutes pour les bois tendres à plus grande porosité.
- Pour les bois difficiles déjà mentionné dans le paragraphe (préparation des bois), procéder à une double enduction : dépasser un premier film de colle, laisser sécher 10 minutes, procéder à la 2^e application, attendre à nouveau 10 minutes avant de mettre les faces en contact.
- Il est déconseillé de travailler à des températures en dessous de 15°.
Un temps de stabilisation d'environ 10 jours est nécessaire pour obtenir une résistance complète.

PRESSAGE

1°) Pressage automatique avec indicateur de pression : 5 à 7 kg/cm²

2°) Pressage manuel

La pression est considérée suffisante lorsque l'on constate une légère exudation de la colle hors du joint.

Un serrage trop fort est tout à fait néfaste au collage (expulsion trop importante de colle).

DURÉE DE PRESSAGE EN FONCTION DES TEMPERATURES AMBIANTES

	Temps Presse
15° C	16 heures
20° C	9 heures
25° C	6 heures

Pour les assemblages cintrés ou galbés, doubler le temps de presse.

Les pièces peuvent être serrées au serre-joint, à la presse à vis, à la presse à plaquer, etc ..

TEMPS D'UTILISATION DE MÉLANGE

15° C	4 heures
20° C	2 heures
25° C	1 heure
30° C	0 heure 30

RECOMMANDATIONS

- Les outils et récipients, aussitôt après leur utilisation doivent être nettoyés à l'eau tiède.
- Eviter le contact de la colle avec la peau, des irritations cutanées peuvent se produire.
- A stocker à l'abri de la chaleur et de l'humidité.
- Colle inflammable.

Emballage : Résine + Durcisseur :

2,4 kg (2 kg + 0,4 kg)
0,960 kg (0,800 + 0,160)

DOCUMENT TECHNIQUE N° 4**Ets CHARLES****Attention : Nouvelle Adresse**

9-19 Allée du Clouéau
ZI Les Richardets -
93160 Noisy-le-Grand Cedex
Tél. : 01.48.15.03.03
Fax : 01.45.92.14.86

**(1).48.57.35.92****AGO B3**

COLLE VINYLIQUE EXTÉRIEURE MONOCOMPOSANT
NON TACHANTE RÉSISTANT A L'HUMIDITÉ (SELON
LA NORME DIN 68602 GROUPE DE CONTRAINTES B3)

P.V. d'Essais du CTB n° C1-86.045

APPLICATION

- Pour tous travaux de menuiseries même sur des essences difficiles, nécessitant une résistance à l'eau tels que :
 - assemblage de menuiseries extérieures (portes, fenêtres, escaliers, volets).
 - placage de stratifiés et de chants sur panneaux dans la fabrication de meubles de cuisines ou de salles de bain.
 - aboutage.

CARACTÉRISTIQUES

- Aspect : liquide blanc.
- Temps ouvert : 7 minutes maxi.
- Consommation : 150 à 200 g/m².
- Film transparent non abrasif.
- Stabilité du stockage : 9 mois entre + 5 et + 30 °C.
- Craint le gel.

MODE D'EMPLOI

- Simple encollage.
- Application : manuelle ou automatique (pinceau, brosse, râcle, cylindre) sur toute la surface.
- Affichage immédiat.
- Serrage : matériel classique, système pneumatique, à vis, serre-joints, cadreuse.
- Pression de serrage : 4 à 12 kg/cm² suivant les essences de bois ; mettre sous pression 15 minutes maxi après l'encollage.
- Temps de serrage : 25 à 30 minutes à 20 °C.

DOCUMENT TECHNIQUE N° 4**LES COLLES**

Notice technique
Edition novembre 2004
Numéro 5.27
Version n°169.2004
SIKAFLEX® MARINE

SIKAFLEX®-Marine

Mastic-colle souple haute performance spécial bateaux
Application de joints type « pont de bateau » en intérieur

Construction

Présentation	Le SIKAFLEX-Marine est un polyuréthane mono composant pâteux hautes performances. Le SIKAFLEX-Marine est fabriqué suivant les règles d'assurance qualité ISO 9001.
Domaines d'application	Le SIKAFLEX-Marine est un produit polyvalent utilisé pour la réparation de bateaux de loisirs. Il est adapté à la réalisation de joints d'étanchéité et au collage à l'intérieur comme à l'extérieur des bateaux. Sur matière plastique et supports peints, un essai préalable est recommandé. Le SIKAFLEX-Marine permet la réalisation de joints type pont de bateau en intérieur, dans des locaux destinés à un trafic piéton modéré.
Caractères généraux	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le SIKAFLEX marine polymérise rapidement et sans retrait sous l'action de l'humidité de l'air. ■ Le temps du durcissement de la colle peut varier en fonction de la température et de l'humidité de l'air. ■ Le SIKAFLEX-Marine reste souple et sans odeur, il présente une excellente adhérence sur de nombreux supports. ■ Le SIKAFLEX-Marine a une excellente résistance au vieillissement (UV, environnements salins). ■ Le SIKAFLEX-Marine ne jaunit pas sous l'action des rayons solaires. ■ Il peut être utilisé sur des supports tel que le bois, les métaux, le verre sérigraphié, les polyesters, et les stratifiés. ■ Le SIKAFLEX-Marine peut être poncé et peint.
Caractéristiques	
Coloris	Blanc et noir.
Conditionnement	Le SIKAFLEX-Marine est disponible en cartouche de 310 ml.
Stockage	Le SIKAFLEX-Marine doit être conservé dans son emballage d'origine dans un endroit sec et frais, à une température inférieure à + 25 °C.
Conservation	Le SIKAFLEX-Marine en cartouche non entamé, se conserve 12 mois.
Données techniques	
densité	1,25 env. à l'état frais (DIN 53479).
Composition chimique	Polyuréthane.
Vitesse de polymérisation	3 mm par 24 H env. à + 23 °C et 50 % HR.
Résistance à la déchirure	4,5 N/mm (DIN 53515).



DOCUMENT TECHNIQUE N° 4

LES COLLES

SR 8500 / SD 7160

Système époxy ultra lent

Système époxy non chargé, non solvanté destiné à:

Coulée de forte épaisseur
 Calage de moteurs, de lests de fonte ou de plomb
 Scelllements dans le béton
 Injection
 Stratifiés épais
 Pré-impregnation de non tissé pour l'étanchéité, réalisation de moules

Caractéristiques:

Très faible réactivité, peut être accéléré avec SA 300
 Durcit à température ambiante. post-cuisson de 40 à 80 °C
 Faible toxicité, pratiquement sans odeur
 Mélange pratiquement incolore. Pour une qualité optique, la résine SR 1690 est plus adaptée.
 Excellente résistance à l'impact et aux chocs thermiques

		Résine SR 8500	
Aspect :		Liquide visqueux	
Couleur		Jaune, Gardner < 3	
Nature chimique		Bisphénol / Epichlorhydrine	
Viscosité (mPa.s)	à 20 °C	7500	
	à 25 °C	4300	
Densité (Kg/l)	à 20 °C	1.176	
Stockage		Ne cristallise pas	

		Durcisseur SD 7160	
		Liquide	
		Incolore	
		Polyamines	
		120	
		70	
		0.983	
		Excellent	

Système SR 8500 / SD 7160

Viscosité du mélange (m.Pas)	à 20 °C	1000
	à 30 °C	550
Couleur		Jaune clair
Temps pour atteindre l'exothermie sur 1 kg de mélange / Température à coeur	à 20 °C	18 h / 46 °C
	à 30 °C	6 h / 155 °C
Temps pour atteindre 50°C sur 1kg de mélange	à 20 °C	na
	à 30 °C	5 h
Hors poussière en film de 500 microns	à 20 °C	22 h
	à 30 °C	13 h
Proportions de mélange en Poids SR 8500 / SD 7160	100 g	47 g
Proportions de mélange en Volume SR 8500 / SD 7160	100 ml	55 ml

Traitement thermique conseillé

Laisser durcir à température ambiante puis :

24 heures 40 °C ou 8 heures à 60 °C ou 3 heures à 80 °C

DOCUMENT TECHNIQUE N° 4**LES COLLES****Propriétés mécaniques des stratifiés à base SR 8500 / SD 7160**

Référence labo		CE 311
Echantillonnage		
Renfort		3300
Nombre de couches		15
Mise en œuvre		Presse
Poids de renfort	%	75
Post-cuisson		16 h 60 °C
Flexion		
Module	N/mm ²	29 200
Résistance maximum	N/mm ²	675
Allongement. à l'effort maximum	%	2.8
Délaminage en flexion		
Contrainte de cisaillement	N/mm ²	51
Choc Charpy		
	KJ/m ²	190
Reprise en eau après 48 h dans l'eau distillée à 70°C		%
		+0.89
Transition vitreuse		
Tg 1	°C	77
Tg1 max.	°C	79

Essais réalisés selon les normes:

Traction : NF T 57-102

Flexion : NF T 57-105

Délaminage en flexion: NF T 57-104

Choc Charpy: NF T 57-108

Transition vitreuse: DSC 1^{er} point à 10°C / mn

Reprise en eau: Interne. Polymérisation selon cycle, usinage, pesée, séjour dans eau distillée à 70 °C / 48 heures, pesée 1 heure après sortie, séchage 24 h à 40°C, pesée, tests mécaniques sur 10 éprouvettes

Renfort 3300: Verre E, sergé de 2, grammage 300 g/m²

Les informations que nous donnons par écrit ou verbalement dans le cadre de notre assistance technique et de nos essais n'engagent pas notre responsabilité. Nous conseillons aux utilisateurs des systèmes époxydes SICOMIN, de vérifier par des essais pratiques si nos produits conviennent aux procédés et applications envisagés. L'utilisation, la mise en œuvre et la transformation des produits fournis échappent à notre contrôle et relèvent exclusivement de votre responsabilité. Si notre responsabilité devait néanmoins se trouver engagée, elle se limiterait, pour tous les dommages, à la valeur de la marchandise fournie par nous et mise en œuvre par vos soins. Nous garantissons la qualité irréprochable de nos produits dans le cadre de nos conditions générales de ventes et de livraison.

DOCUMENT TECHNIQUE N° 4

LES COLLES

Conditionnements (en Kg)

Unités de livraison	Résine SR 8500	Durcisseur SD 7160
588	2 x 200	188
294	200	10 x 9.4
44.1	30	2 x 7.05
14.7	10	2 x 2.35
4.41	3	1.41
1.47	1	0.47

Toxicité / Etiquetage réglementaire

Références	Symboles	Dangers	Phrases Risques
SR 8500		Xi Irritant N Dangereux pour l'environnement	36/38 - 51/53 43
SD 7160		C Corrosif	21/22 - 34

Classification CEE selon l'Annexe I de la Directive 67 / 548 / CEE

Propriétés mécaniques sur résine pure :

Cycles de polymérisation	SR 8500 / SD 7160				
	14 jours à 23 °C	48 h Ta + 24 h 40 °C	48 h Ta + 8 h 60 °C	48 h Ta + 4 h 80 °C	
Traction					
Module	N/mm ²	3300	2820	2870	2720
Résistance maximum	N/mm ²	61	63	64	63
Résistance à la rupture	N/mm ²	61	48	56	52
Allongement à l'effort maximum	%	2.2	3.3	3.4	3.6
Allongement à la rupture	%	2.2	4.8	4.7	4.7
Flexion					
Module	N/mm ²	3350	3000	2960	2990
Résistance maximum	N/mm ²	99	99	101	103
Allongement à l'effort maximum	%	3.6	4.5	4.8	5.0
Allongement à la rupture	%	4.2	14.3	10.2	9.5
Compression					
Contrainte seuil d'écoulement	N/mm ²				
Déformation seuil d'écoulement	%				
Choc Charpy	KJ/m ²	19	51	51	53
Transition vitreuse					
Tg1	°C	51	59	71	75
Tg1 max.	°C				80

Essais réalisés sur des éprouvettes de résine pure coulée, sans dégazage préalable, entre des plaques en acier.

Mesures effectuées suivant les normes AFNOR:

Traction : NF T51-034

Flexion : NF T51-001

Compression: NF T51-101

Choc Charpy: NF T51-501

Transition vitreuse: DSC Tg 1 = 1° point à 10°C / mn