

Lycée Roland  
Garros  
TOULOUSE

# *DOSSIER TECHNIQUE*

## capot de protection



<b>Concours général des métiers Plastiques &amp; Composites</b>	Session 20XX	Page : 2/17
Lycée Roland Garros - Toulouse		
Epreuve pratique d'admission	<b>MOULAGE SOUS VIDE</b>	

**Composition du dossier :**

- |  |                |
|--|----------------|
| 1- Présentation du produit                       | page 3         |
| 2- Plan de définition produit fini               | page 4         |
| 3- Plan de découpe des débits                    | pages 5 et 6   |
| 4- Fiche technique cire TR104                    | pages 7 et 8   |
| 5- Rappels : moulage sous vide                   | pages 9        |
| 6- Procédure de mise en place d'une bâche à vide | pages 10 à 15  |
| 7- Fiche technique résine époxy 1454             | pages 16 et 17 |

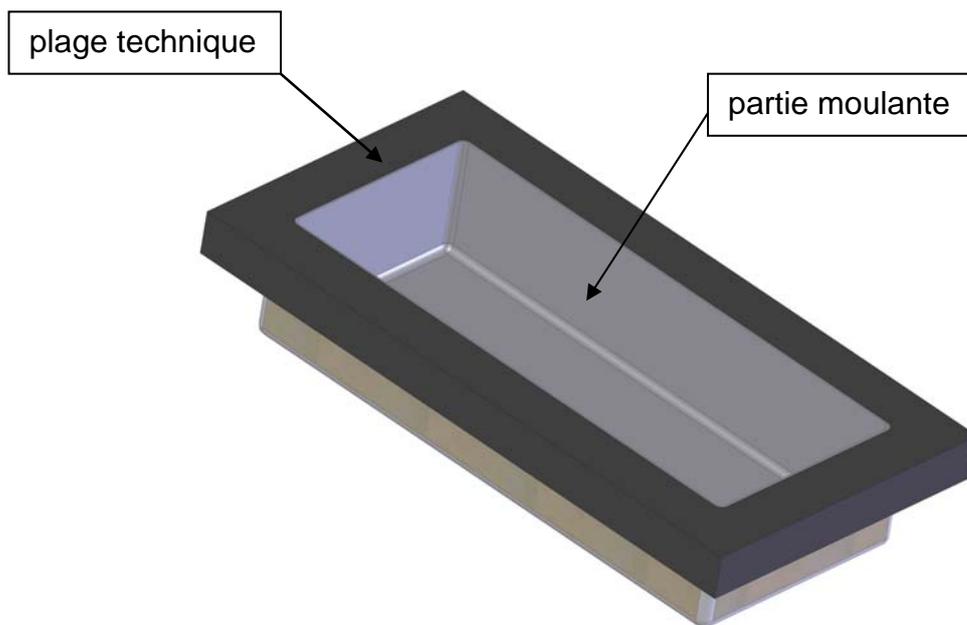
## 1- Présentation du produit

La pièce à réaliser est un capot de protection. Il a pour rôle de protéger le matériel de premier secours obligatoire embarqué dans une voiture de compétition Rallye.

Afin de gagner du poids sur le véhicule, celui-ci est réalisé en pré-imprégné carbone / époxy. On utilise 3 plis, 4 renforts d'angles sur l'intérieur et l'extérieur avec une âme en nid d'abeille pour rigidifier le tout.

La Technique choisie pour la réalisation du capot est le moulage sous vide de pré-imprégné, avec une cuisson en étuve.

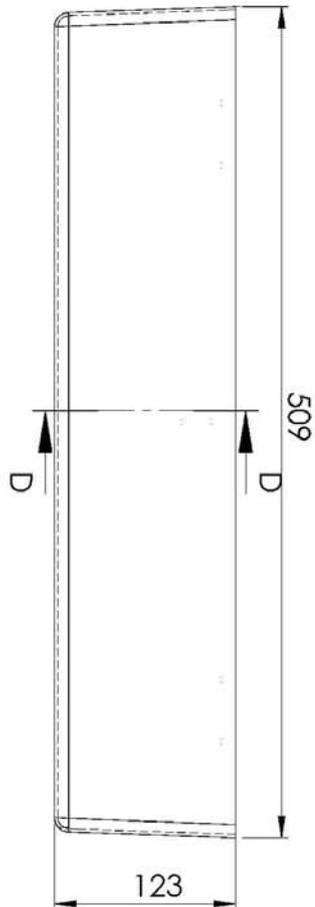
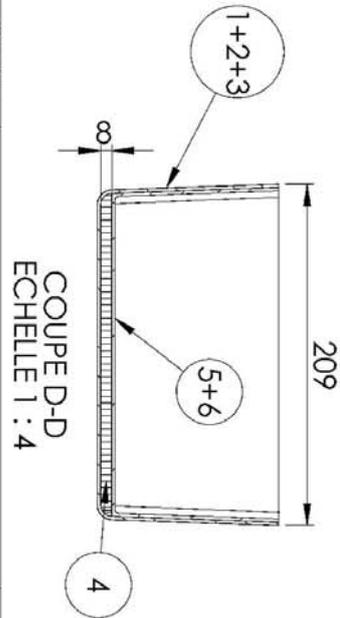
Le moule mis à disposition est en résine vinylester / fibre de verre. Il est renforcé aluminium pour supporter une température de cuisson maximum de 105°C.



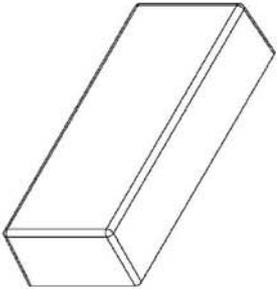
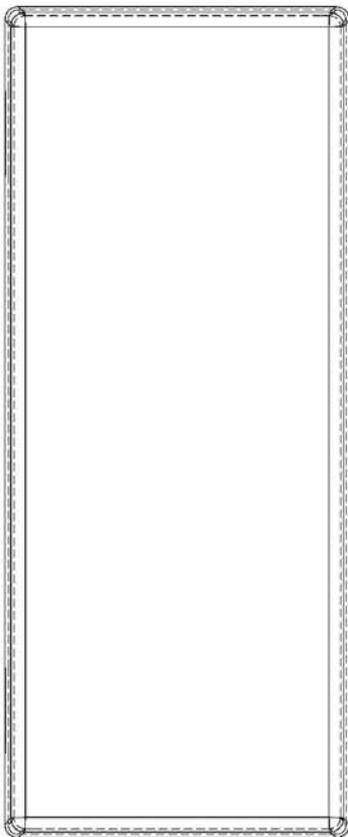
Le pré-imprégné choisi est fabriqué par.....reference : .....

**2- Plan de définition produit fini**

**DESSIN DE DEFINITION DETOURAGE CAPOT PROTECTION**

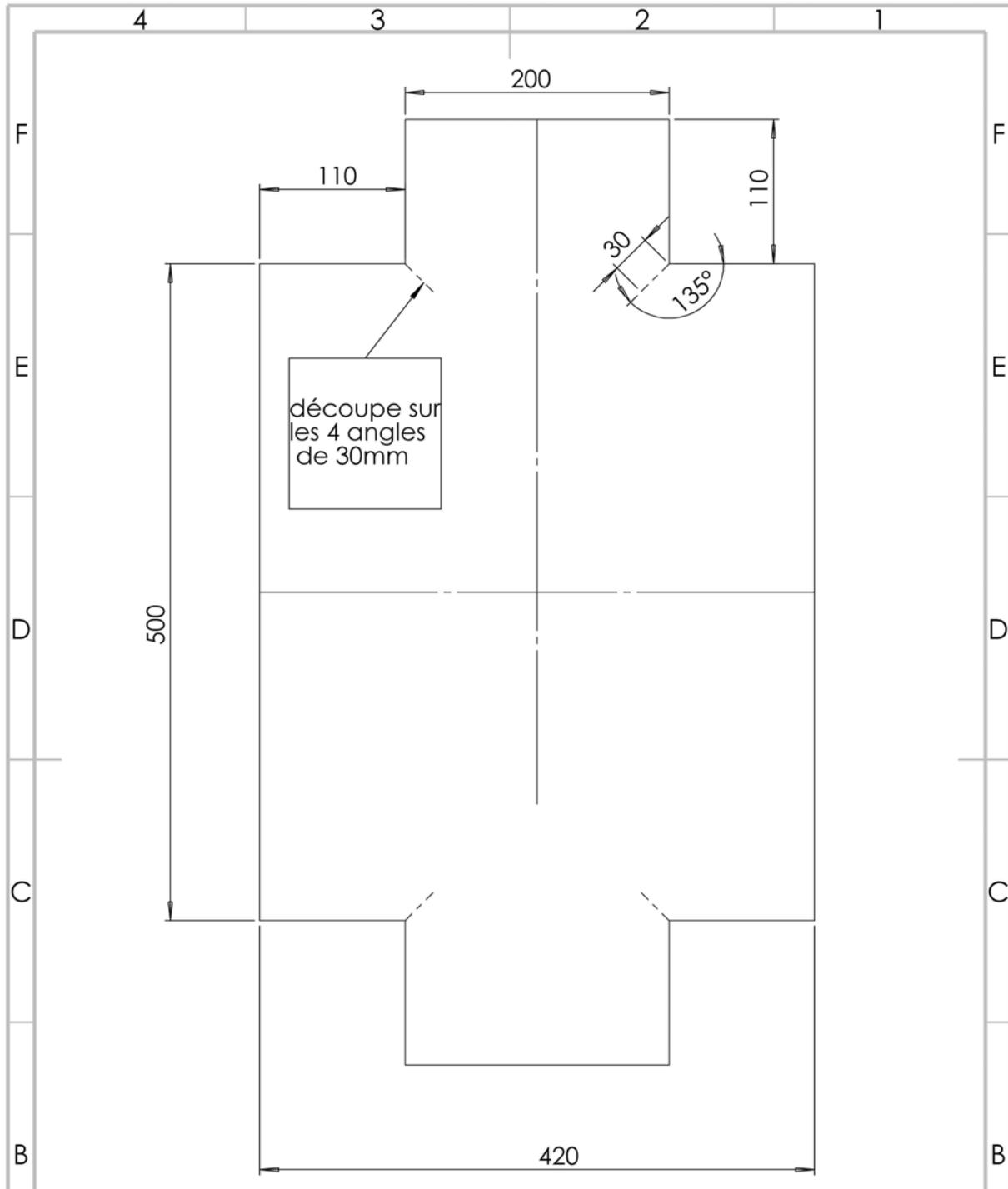


Ordre de pose	STRATE	ANGLE
1	4 angles prepreg carbone/epoxy	0°
2	prepreg carbone epoxy	0°
3	prepreg carbone epoxy	45°
4	nomex (hida)	-
5	prepreg carbone epoxy	0°
6	4 angles prepreg carbone/epoxy	0°



Rep	Nbre	Désignation	Matière	Observation
1	1	CAPOT	CARBONE - EPOXY / NOMEX	Poids:
echelle: 1 / 4		<b>ENSEMBLE:</b>		
		CAPOT DE PROTECTION		LP R.GARROS

**3- Plan de découpe des débits**



SAUF INDICATION CONTRAIRE:  
LES COTES SONT EN MILLIMETRES  
ETAT DE SURFACE:  
TOLERANCES:  
LINEAIRES:  
ANGULAIRES:

FINITION:

CASSER LES  
ANGLES VIFS

REVISION

NOM	SIGNATURE	DATE
AUTEUR		
VERIF.		
APPR.		
FAB.		
QUAL.		

TITRE:

**PLAN DECOUPE  
PRE-PREG**

No. DE PLAN

**CAPOT PROTECTION**

A4

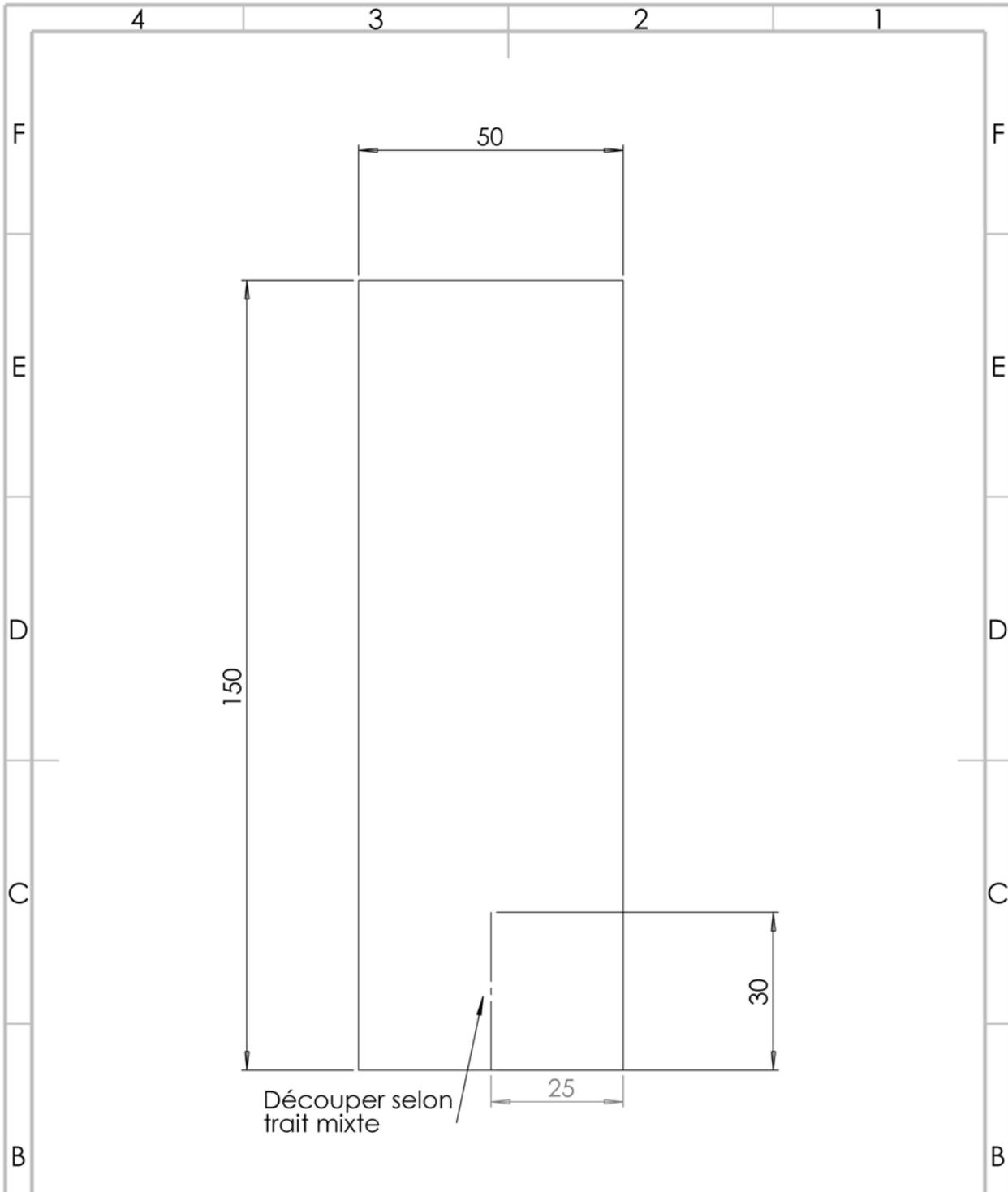
MATERIAU:

MASSE:

ECHELLE:1/4

FEUILLE 1 SUR 1

**MOULAGE SOUS VIDE**



SAUF INDICATION CONTRAIRE:  
LES COTES SONT EN MILLIMETRES  
ETAT DE SURFACE:  
TOLERANCES:  
LINEAIRES:  
ANGULAIRES:

FINITION:

CASSER LES  
ANGLES VIFS

REVISION

	NOM	SIGNATURE	DATE		
AUTEUR					
VERIF.					
APPR.					
FAB.					
QUAL.					

TITRE:  
**PLAN DECOUPE ANGLES  
PRE-PREG**

No. DE PLAN  
**CAPOT PROTECTION**

A4

ECHELLE:1/1

FEUILLE 1 SUR 1

<b>Concours général des métiers Plastiques &amp; Composites</b>	Session 20XX	Page : 7/17
Lycée Roland Garros - Toulouse		
Epreuve pratique d'admission	<b>MOULAGE SOUS VIDE</b>	

#### **4- Fiche technique cire TR104**



---

## **TR-104**

Démoulant haute température.

### **Description :**

La TR-104 est un démoulant haute température conçu sur une cire de carnauba. Il produit moins de formations cireuses que les démouleurs synthétiques ou à la résine.

### **Caractéristiques du produit :**

- Application rapide et facile
- Séchage rapide
- Aspect lustré
- Habillage de cire réduit les accumulations de styrène

### **Application :**

Appliquer la cire en couche régulière dans un même mouvement circulaire à la surface du moule. Laissez sécher approximativement 5 à 10 minutes et polir à l'aide d'un chiffon propre pour obtenir une finition lustrée.

Pour les nouveaux moules :

Appliquez au minimum 6 couches de cire. Attendez approximativement 30 à 60 minutes entre les applications de cire. Les meilleurs résultats sont obtenus après l'application finale.

Pour un moule déjà ciré en cours de production :

Trois couches de cire entre deux pièces, avec un temps d'attente d'environ 15 minutes entre les couches.

**TR****T.R. INDUSTRIES Professional Quality Product**

11022 Vulcan Street, SOUTH GATE, CA 90280. Tel : ( 213 ) 923-0838 Fax : ( 213 ) 861-3475 Telex 4742120 TR

**Note :**

Vérifiez la convenance avec des chaleurs supérieures à 130°C.

L'ensemble du moule peut être traité, y compris la plage technique, sans risque de perte d'adhérence des joints ou du gelcoat.

**Propriétés physiques du produit :**

Séchage : 5 à 10 mn à 22°C ou peut varier selon la température ambiante

Point éclair : 90°C

Dureté de la cire carnauba : 1 à 25°C

Aspect : légère teinte de bleu ( code couleur pour identification )

**Attention :**

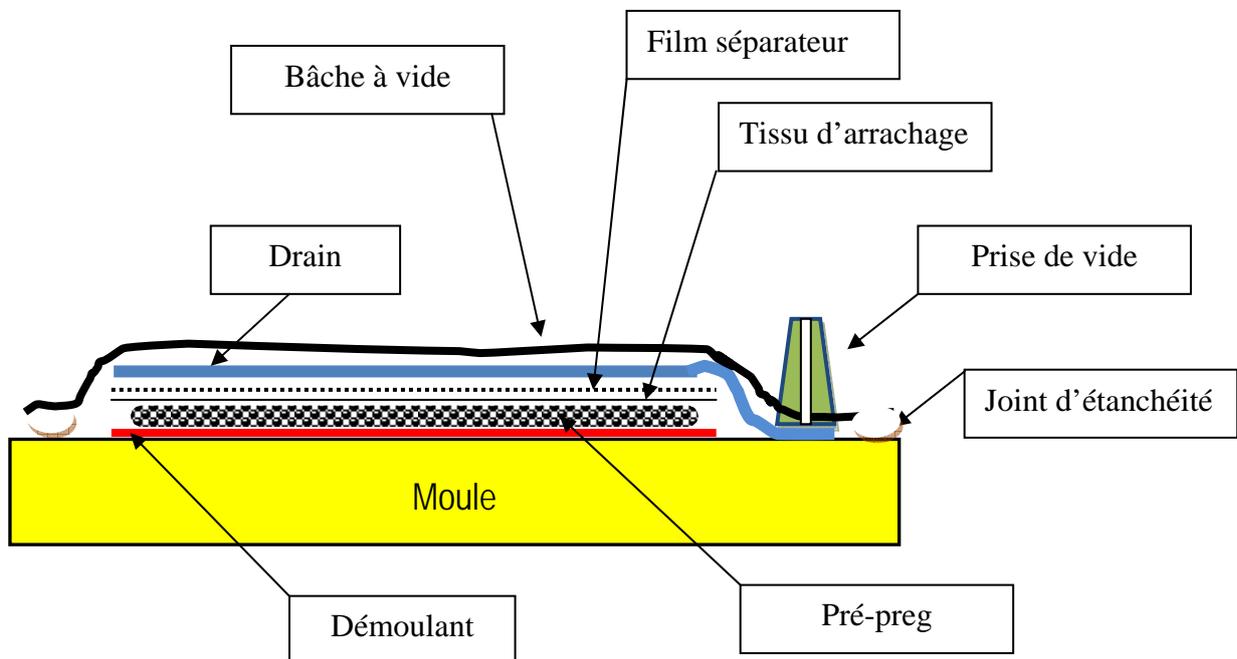
Mixture inflammable. Ne pas utiliser à proximité d'une source de chaleur ( flammes ).  
Les stocks doivent être dans un endroit sec et l'utilisation du produit doit être faite dans des endroits bien aérés.

**Les renseignements contenus dans cette brochure sont basés sur des essais exacts et précis. Toutefois, en raison de la grande variété de matériaux et conditions en cause, aucune garantie formelle est donnée. Nous recommandons à tous les utilisateurs de nos produits à effectuer des essais se rapportant à leurs exigences particulières.**

**5- Rappels : le moulage sous vide**

Après avoir stratifié la pièce sur le moule, on la place dans une bâche étanche dans laquelle on fait le vide. Sous l'effet de la pression, la pièce est compactée pendant le durcissement en étuve ou autoclave en vue d'améliorer ses propriétés (taux de charge).

Montage avant cuisson :

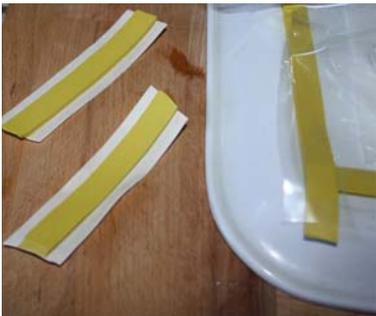


**6- Procédure de mise en place d'une bâche à vide**

étape	action	Photo descriptive	précaution
1	Draper la pièce sur le moule.		Faire attention à laisser de l'espace pour la prise de vide.
2	Placer le joint en gardant une continuité dans les virages		Une simple pression sur le film protecteur du joint permet de le couper et de prendre les virages.
3	En fin de tour faire chevaucher le début et la fin du cordon.		Ne pas oublier d'enlever le film protecteur pour permettre le collage.
4	Vérifier la continuité du joint		
5	Placer les tissus d'environnement		Les tissus ne doivent absolument pas passer sur le joint.

6	Enlever le film protecteur.		Attention qu'il ne reste aucun morceaux dans les angles.
7	Découper le bâche à vide de manière à ce qu'elle dépasse largement du moule (longueur variable suivant les formes)		Il faut être attentif à ne pas blesser le film avec les outils de coupe.
8	Placer la semelle de la prise de vide à l'emplacement déterminé au départ.		4 couches de drain seront placées sous la semelle pour éviter l'avalement de la résine par le vide.
9	Coller le coin de la bâche sur un coin du moule.		La bâche doit dépasser du joint d'environ 20 mm
10	Procéder de même pour les trois autre cotés		Ne pas coller la bâche au delà des cotés, ce sera fait dans les étapes suivantes.

**MOULAGE SOUS VIDE**

11	Découper des morceaux de joints pour les ponts		La longueur doit être au moins de 2 fois la hauteur du relief de la pièce.
12	Poser le premier pont en le collant sur le joint périphérique.		Le film protecteur du pont est orienté vers le joint non collé. Placer le pont au droit des dénivellations de la pièce.
13	Rabattre le joint du pont sur le joint périphérique.		Celui ci ne sera pas collé car on à gardé le film protecteur.
14	Coller la bâche sur le pont en faisant glisser le doigt sur la bâche.		Vérifier visuellement la continuité du collage
15	Coller le deuxième pont avec la même technique		

16	Coller sur le joint périphérique le milieu de la bâche		Le collage doit se faire comme au départ à 20 mm du bord de bâche.
17	Faire suivre la bâche sur le joint jusqu'au pont.		Ne pas mettre les doigts sur le joint.
18	Pincer le pont pour obturer le pont.		Vérifier le continuité du collage.
19	Le pont est réalisé		Vérifier que le joint du pont c'est bien collé sur lui même en fin de boucle.
20	Procéder de même pour l'autre pont.		On peut observer le joint qui est collé sur lui même.

21	Procéder de la même manière pour les trois autres cotés du moule.		Vérifier le continuité du collage.
22	Appliquer une pression avec le doigt sur les zones où la bâche ne paraît pas collée au joint.		
23	Visser la prise de vide sur la semelle.		Il faut la visser à fond
24	Dévisser la prise de vide puis enlever le « confetti » créé par l'emporte pièce		Attention à ne pas déchirer la bâche. Il est préférable de ne pas utiliser d'outil de découpe pour ne pas endommager la bâche.
25	Vérifier la présence et l'intégrité des joints d'étanchéité		<p>Joint téflon</p> <p>Joint silicone</p>

26	Revisser la prise de vide		Attention à ne pas faire de pli sur la bâche entre l'embase et la prise de vide
27	Brancher la bâche sur un réseau de vide et vérifier l'étanchéité à l'aide d'un détecteur de fuite, vacuomètre ou débit mètre.		Suivre les recommandations liées au matériel utilisé.

**7- Fiche technique résine époxy 1454**



**HexPly® 1454**  
125°C curing epoxy matrix



Product Data Sheet

**Description**

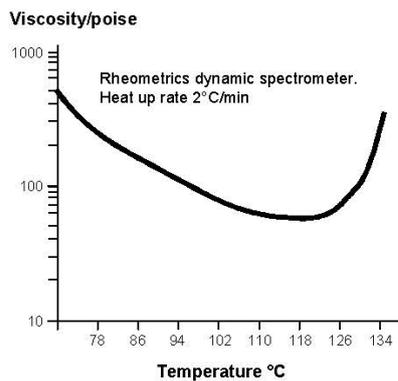
HexPly® 1454 is a self-extinguishing epoxy resin system with very high self adhesion properties. It has good handling and is tolerant of a wide range of processing conditions. HexPly® 1454 is ideal for the fabrication of honeycomb sandwich structures when high peel strength and good impact properties are required. HexPly® 1454 prepregs are only available with fabric reinforcements.

**Benefits and Features**

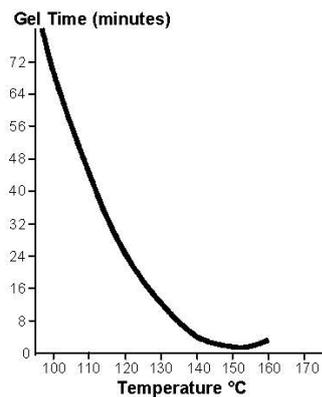
- Controlled flow matrix
- Good tack life
- Very tacky
- Self extinguishing
- Self adhesive on honeycomb and foam
- Suitable for a range of pressure (0.8 to 5 bar)
- Versatile cure cycle 100 - 150°C
- Good impact resistance

**Resin Matrix Properties**

*Rheology*



*Gel Time*





**HexPly® 1454**  
125°C curing epoxy matrix



Product Data Sheet

**Cured Matrix Properties** (cured at 125°C)

Tensile strength	65 MPa	<b>Method</b>	ISO R527 type 1
Tensile modulus	3.06 GPa		ISO R527 type 1
Tensile strain	3.3%		ISO R527 type 1
Glass transition temperature	110 - 120°C		DMA
Cured resin density	1.26 g/cm <sup>3</sup>		
Fire behaviour	Pass		FAR 25 853 apd F part 1
Typical glass prepreg 300 g/m <sup>2</sup>	M2 F3		NF T 16.101

**Prepreg Curing Conditions**

The standard cure cycle is 90 min at 125°C, at a pressure between 0.8 and 5 bar. The following alternative cure cycles can be used:

<b>Temperature °C</b>	<b>Time</b>
100	6 hours
110	4 hours
125	90 min
130	60 min
140	45 min
150	20 min

**Postcure Procedure**

- Postcure 1 hours at 45°C (free-standing oven).

Performance testing should accompany alternative cure cycles to ensure suitability for the particular application.

**Precautions for Use**

The usual precautions when handling uncured synthetic resins and fine fibrous materials should be observed, and a Safety Data Sheet is available for this product. The use of clean disposable inert gloves provides protection for the operator and avoids contamination of material and components.

**Prepreg Storage Life**

Tack Life: 10 days at RT (23°C/73°F)

Out Life: 30 days at RT (23°C/73°F)

Guaranteed Shelf Life @ -18°C 18 months

**Definitions:**

**Shelf Life:** The maximum storage life for HexPly® Prepreg, upon receipt by the customer, when stored continuously, in a sealed moisture-proof bag, at -18°C(0°F). To accurately establish the exact expiry date, consult the box label.

**Tack Life:** The time, at room temperature, during which prepreg retains enough tack for easy component lay-up.

**Out Life:** The maximum accumulated time allowed at room temperature between removal from the freezer and cure.