Les composites appliqués à l'aéromod

Chapitre 4 - Exercices pratiques *(suite)*

4.2. Fabriquer un moule de petite dimension : un capotage de roue d'avion

Ce deuxième exercice va vous permettre de vous lancer dans la fabrication d'un moule en résine utilisable ensuite pour reproduire environ jusqu'à 50 pièces identiques.
Nous vous rappelons qu'au-delà du plaisir de fabriquer soi-même de superbes pièces, il faut garder à l'esprit que le coût d'un moule n'est pas négligeable - sans parler du temps passé ! -. Il faudra donc au préalable étudier l'aspect rentabilité, l'idéal étant de se grouper pour partager les frais et les exemplaires fabriqués.
Si c'est la première fois que vous vous lancez dans l'aventure, nous vous conseillons de rester raisonnable en commençant par un moule de petite dimension : la quantité de matière première est faible donc moins coûteuse et sa mise en œuvre est plus facile. De plus, le temps passé est proportionnel à la taille... Pour vous donner une idée, l'exercice suivant - de la réalisation du master à celle du moule terminé - nous a demandé environ huit heures de travail étalées sur une semaine, sans compter le temps de séchage.

A - Matériaux entrant dans la mise en œuvre du «master» et de son moule :

- 1 planche, mélaminé blanc 150 x 300 x 8
- 1 planche médium 200 x 300 x 22 (coupée ensuite en deux)
- 80 g de gel-coat de moule compatible époxy et son catalyseur
- 84 g de résine époxy
- 8 boulons-écrous + 2 boulons-écrous à tête arrondie en guise de détrompeur
- 2 coupons de 150 x 300 mm de tissu 50 g/m²
- 2 coupons de 150 x 300 mm de tissu 100 g/m²
- 4 coupons de 150 x 300 mm de tissu 160g/m²
- Quelques grammes de fibre broyée ou calibrée
- Quelques grammes de cire et de plastiline, apprêt en bombe, peinture, chiffons, gants, alcool à brûler, pinceau...

B - Mode opératoire

a) Le master

Ne détenant pas la science infuse, nous décrirons une méthode qui a le mérite de marcher... Pour fabriquer un master, il faudra seulement respecter ces quelques règles élémentaires :

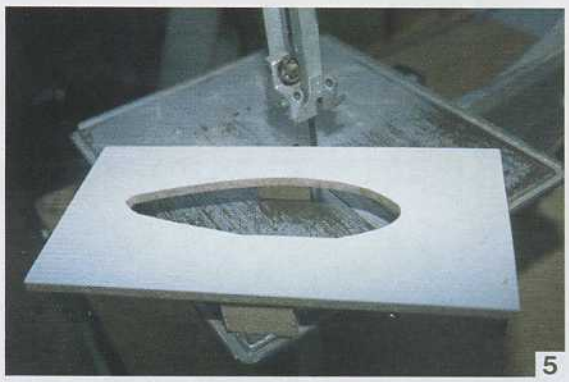
- La rigidité globale du master sera importante, et devra permettre le cas échéant un démoulage musclé sans risquer de le tordre ou de le briser.
- Sa couche de finition devra être compatible avec une résine polyester ou époxy (suivant la nature du gel-coat de moule employé).
- Sa finition globale sera lisse, brillante et exempte de défaut.Certains fabriqueront une pièce métallique ou plastique par tournage et-ou fraisage, d'autres sculpteront leur forme dans un bloc de polystyrène extrudé qu'ils recouvriront de plusieurs couches de tissu de verre, puis mastic, apprêt, etc. Aujourd'hui, nous avons plutôt opté pour la «sculpture»... Ce procédé est également utilisable pour des capots moteurs, fuselages, etc.

TEXTE ET PHOTOS : LAURENT MARTEL

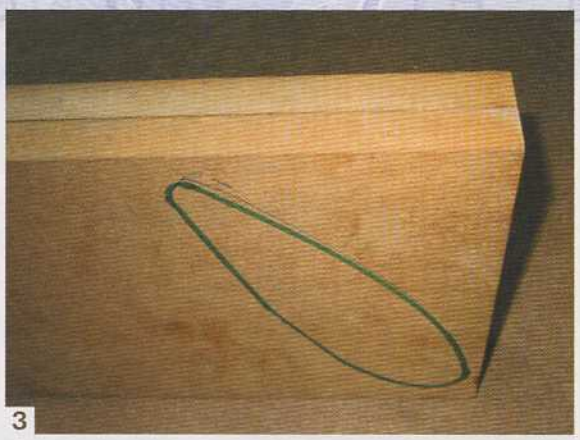
à
élisme (6)

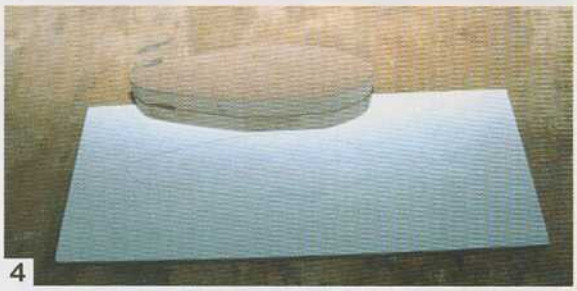
1

2


5

1 2 3 4
Tracer sur une planche la vue de profil de la forme à fabriquer. L'épaisseur maximum de nos capots sera de 44 mm : nous contrecollons deux planches de 22 mm d'épaisseur. Arrangez-vous pour utiliser systématiquement un nombre pair d'épaisseurs contrecollées : vous aurez de la sorte un plan de symétrie tout tracé ! Découper précisément le profil de la forme dans le bloc de médium ainsi formé.
Le sciage du médium est facile. Utilisez de préférence une denture fine.


3


4

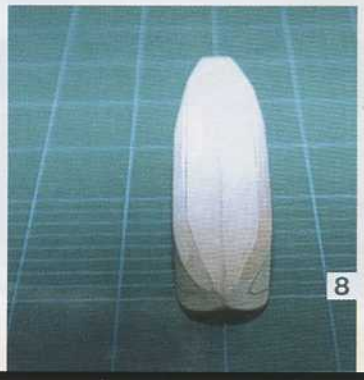
6

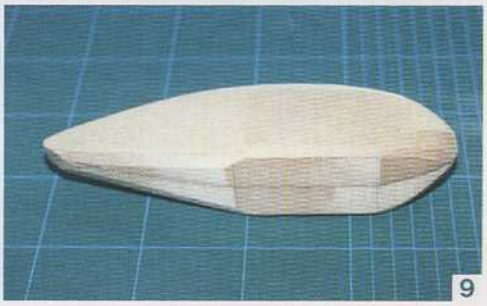
6 Reprendre votre bloc de médium et le placer sur le chant afin d'y tracer la vue de dessus. Découper de nouveau la forme.

7 8 9
Abattre les angles en vérifiant souvent la symétrie de votre travail. Limes, cales à poncer, ciseau à bois et huile de coude...
Si vous avez la chance d'avoir à disposition un lapidaire ou une ponceuse à bande : profitez-en ! Dans ce cas, n'oubliez pas de porter un masque à poussière : vos bronches apprécieront ! Petit à petit, vous obtiendrez la forme désirée.

7

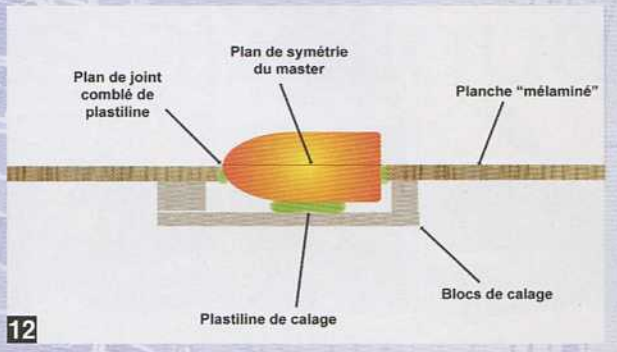
5 Se procurer une planche de mélaminé lisse.
Ce matériau est disponible habituellement dans les grandes surfaces de bricolage au rayon découpe, *a contrario* du mélaminé rugueux que l'on trouve souvent sous forme d'étagère en libre-service.
Y découper le profil de la forme avec un jeu de + 1 mm.
Une scie sauteuse facilite grandement cette opération ; pour les adeptes du travail manuel, la scie à chantourner sera un plus pour suivre les courbes. Vous remarquerez que la couche plastifiée a tendance à s'écailler sur une des faces de la planche. Pas d'inquiétude, une seule face nous intéresse...


8


9

10 11
Après un ponçage de plus en plus fin, mastiquez, enduisez... la finition doit être parfaite. Si vous utilisez une peinture, vérifiez sa compatibilité avec l'époxy et-ou la résine polyester. Nous avons ajouté à l'emplacement futur de la roue un morceau de vinyle autocollant : c'est une façon de laisser une empreinte dans le futur moule et d'en faciliter la découpe.

10



12

13

11

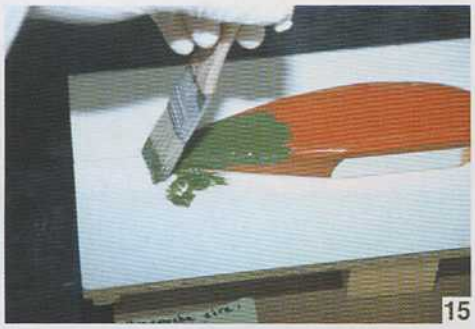
12 13
Insérer le master dans la planche de mélaminé. Le caler avec des chutes de bois et de la plastiline de façon à ce que son plan de symétrie affleure parfaitement la face supérieure du mélaminé.
Combler le plan de joint avec de la plastiline ramollie. Lisser le dessus.
Nous utilisons pour cette dernière opération une carte de plastique recoupée à angle droit.
Cirer l'ensemble - master et planche de mélaminé. Respecter le temps de séchage de votre cire industrielle. Lustrer. Nous répétons cette série dix fois en terminant par un lustrage soigneux et délicat.

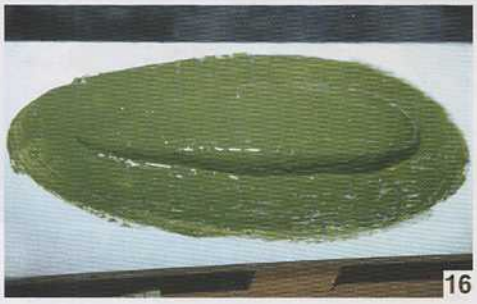
b) Le moule

Comme nous en avons pris l'habitude, le plan de travail sera propre, dégagé et protégé. Le local sera chauffé (température minimum 19 °C) son taux d'humidité sera correct et muni d'une ventilation efficace.

14 15 16
Peser 40 grammes de gel-coat de moule. Ajouter le catalyseur. Le produit que nous utilisons demande 1 à 3 % de catalyseur. Nous choisissons la valeur moyenne de 2 %. Pas question de peser ce composant, car pour de si faibles valeurs l'incertitude sur la pesée serait trop grande. Sur le flacon on peut lire que 35 gouttes correspondent à 1 gramme de produit. Nous ajouterons ici 28 gouttes. Maintenant, nous avons environ 10 minutes de temps de travail.
Homogénéiser soigneusement et à l'aide d'un pinceau appliquer une couche épaisse de gel-coat - 2 à 5 mm - sur le master et la planche jusqu'à les recouvrir totalement.
Eviter la formation de bulles. Soigner le plan de joint. Lisser au mieux le gel-coat. Ne plus toucher à rien à partir du moment ou le gel-coat s'épaissit. Il va rapidement se gélifier. Nous pouvons passer à la phase suivante. Ne pas oublier de nettoyer rapidement votre pinceau !

14


15

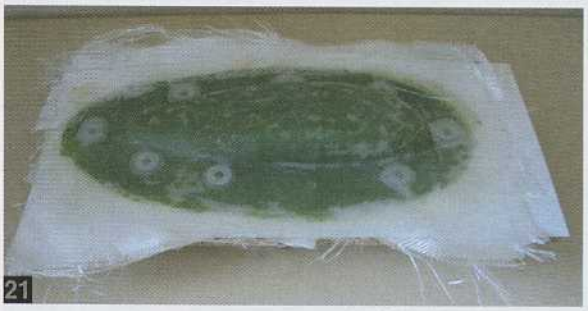

16

17

18

17 18
Saupoudrer quelques grammes de fibre broyée ou calibrée sur l'ensemble du gel-coat en insistant sur le plan de joint. Cette couche liera intimement le gel-coat au tissu que l'on appliquera par la suite. Lisser avec un pinceau sec. Préparer environ 40 grammes de résine époxy. Mouiller généreusement l'ensemble.

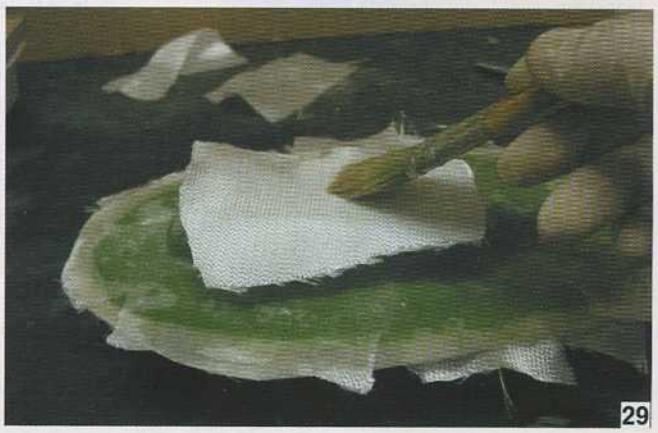
19 Passons à la momification : découper le tissu 50 g/m² en coupons d'environ 50 x 100 mm. En les appliquant un par un, recouvrir l'ensemble de la demi-coquille. Ne pas laisser de bulles d'air emprisonnées entre le tissu et le gel-coat. Une fois cette couche posée, passer au tissu de 100 g/m² découpé lui aussi en bandelettes.



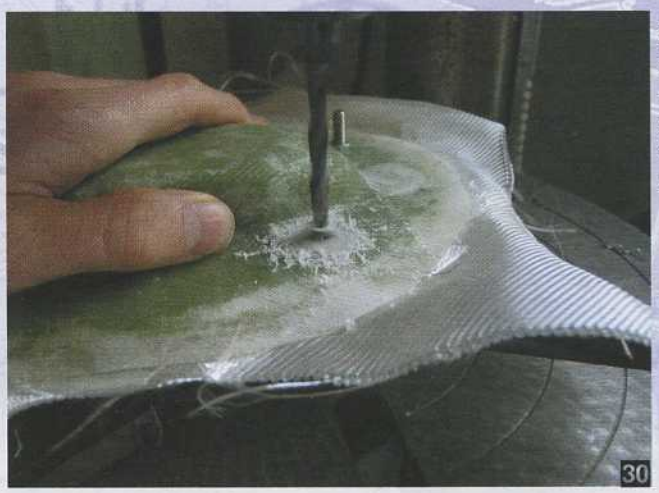
20 21 Terminer par deux couches de 160 g/m², chacune en un seul tenant. Déposer entre ces deux couches des rondelles métalliques à égale distance (ici huit rondelles).
Laisser l'ensemble polymériser pendant au moins 48 heures.

22 Démouler la planche de mélaminé en retournant l'ensemble et en poussant sur le master. Vous pouvez aussi glisser une languette de bois entre le tissu stratifié et la planche. Attention de ne surtout pas démouler le master ! Il doit rester absolument en place jusqu'au démoulage final ! Retirer la plastiline dans le cas ou elle adhère au moule.

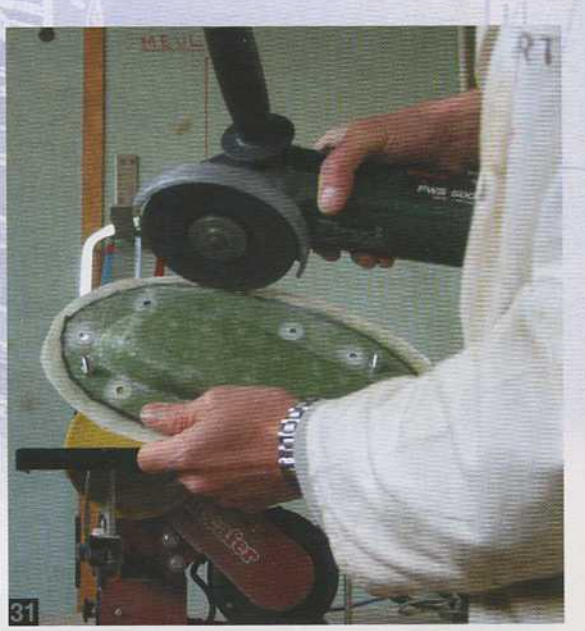
23 24 25 26 Découper les tissus débordants non stratifiés. Percer deux trous et coller deux boulons à tête arrondie en guise de détrompeur. Cirer comme précédemment l'ensemble sur dix couches en terminant par le lustrage.



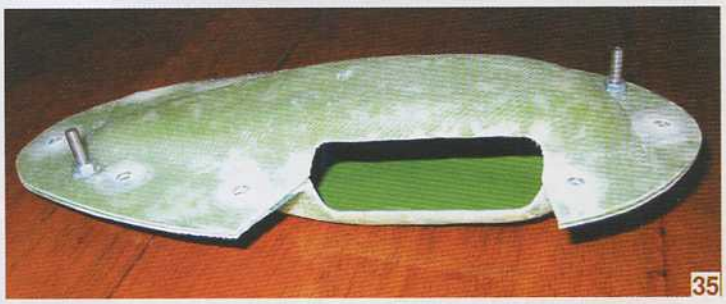
27 28 29 Reprendre exactement les opérations décrites ci-dessus pour la première demi-coquille (sans insérer de rondelle).

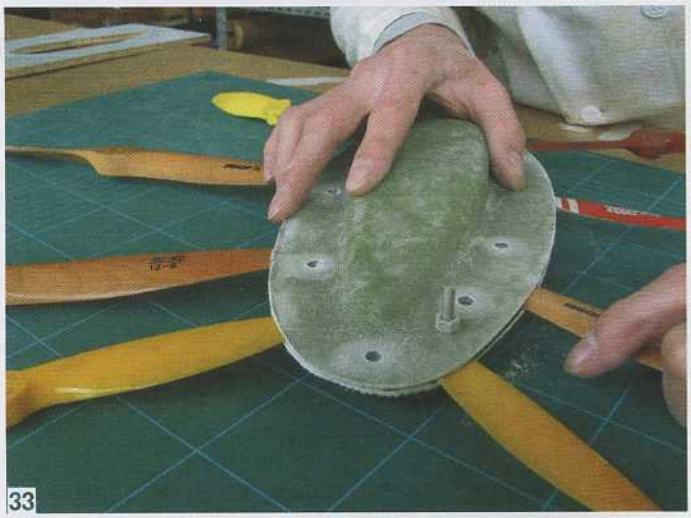


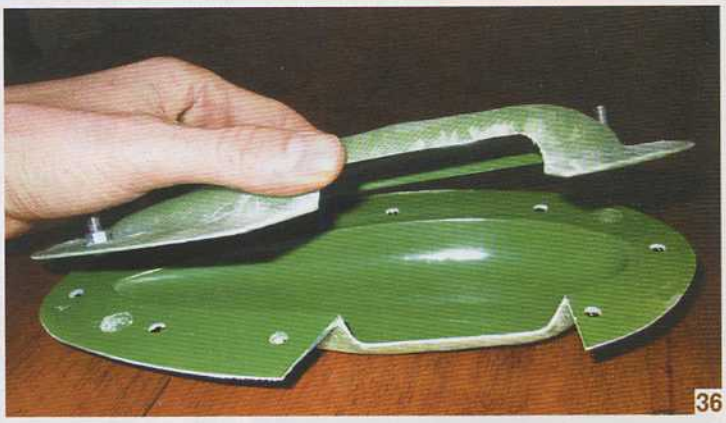
30 Démoulage et finition :
- percer les trous en vous guidant à l'aide des rondelles.



31 Araser les bords. Une disqueuse est pratique pour ce genre de travail !







32 33
Glisser des languettes de bois entre les deux demi-coquilles, progressivement, jusqu'à entendre le fameux «crac !» annonçant le démoulage d'un des côtés. Extraire le master en l'agrippant et en tirant vigoureusement dessus.
Et vous voilà en possession d'un superbe moule !

34 35 36 37
Il ne reste qu'à terminer le moule en ouvrant la partie où la roue dépassera.
Un mini-disque monté sur une perceuse miniature fera l'affaire. Il suffit de suivre l'empreinte laissée par le vinyle précédemment collé sur le master. Cette ouverture permettra par la suite d'accéder à l'intérieur du moule lorsque nous fabriquerons enfin nos capotages de roue.
Rendez-vous le mois prochain avec la méthode pour tirer ces premiers exemplaires !

Des questions ? Passez par l'intermédiaire de la revue ou directement par e-mail à l'adresse suivante : technique@le-modele-reduit-d-avion.com