



MANUEL DE REPARATION

PLANEUR A DISPOSITIF D'ENVOL INCORPORE

PIK 20 E

PIK 20 E II

Constructeur : EIRI-AVION - Finlande

PIK 20 E II F

PIK 30

Constructeur : SIREN S.A. 22-24, Allée des Jachères
SOFILIC 431
94263 FRESNES CEDEX

LISTE DES REVISIONS

N°	Pages révisées	Nature des Révisions	Approbation Date	BUREAU VERITAS VISA
1	TOUTES	<ul style="list-style-type: none"> - Manuel valable tous PIK 20 E et PIK 30 - Ajouté liste des révisions et des pages en vigueur - Précisé emploi des résines époxy - Ajouté références Gel-Coat - Supprimé Roving 		

1 - AVERTISSEMENT

Le but de ce manuel de réparation est de donner les conseils de base nécessaires pour réparer de petits dommages structuraux sur le planeur (Voir Nota) fabriqué en stratifié résine époxy - fibre de verre ou carbone.

Les informations de base concernant le stratifié ne sont pas données dans ce manuel, car le réparateur sera censé avoir des connaissances professionnelles à ce sujet.

Avant de commencer le travail, il faut étudier soigneusement quel genre de matériaux, fournitures, outils et méthode de travail sont nécessaires. Vous trouverez les réponses dans le présent manuel.

Pour conserver les excellentes performances de votre planeur, la qualité de la surface devra être équivalente à l'original .

En cas de doute, en ce qui concerne une réparation structurale, contactez toujours le fabricant pour savoir ce qui peut ou ce qui ne peut être fait.

Les informations données dans ce manuel s'appliquent à des réparations mineures , par exemple : trou dans le dessous du fuselage causé par un atterrissage train rentré, un accident de manipulation dans le hangar ...

Les réparations majeures ne peuvent être effectuées qu'après avoir contacté le fabricant ou son représentant.

Les réparations typiques qui peuvent être considérées comme majeures, sont :

- 1/ Dommage à un longeron d'aile
- 2/ Dommage à une nervure d'implanture
- 3/ Dommage à un couple principal du fuselage
- 4/ Trou dans le bord de fuite avec endommagement du longeron arrière de l'aile
- 5/ Dommage sur la dérive, ses charnières ou ses cadres
- 6/ Dommage sur une fixation de stabilisateur
- 7/ Dommage sur une gouverne (trou, crevasse ou autre atteignant 20 % de la corde
- 8/ Trou, crevasse ou autres dommages dans l'aile supérieurs à 25 cm de long ou 15 cm de diamètre

NOTA- Les indications contenues dans ce manuel sont valables pour les planeurs PIK 20 E, PIK 20 E II, PIK 20 E II F, PIK 30.

2 - LA REPARATION EN GENERAL

Lors d'atterrissages durs, de chevaux de bois ou de dépassement du domaine de vol, les possibilités de résistance structurelle ont pu être dépassées. Le dommage ainsi provoqué peut être difficilement visible, mais peut affaiblir la structure de telle sorte que le planeur, sûr dans les conditions normales, ne l'est plus en limite d'utilisation.

Dans ces cas, le planeur doit être soigneusement examiné car le stratifié peut être délaminé. Dans ce délaminage du stratifié, une partie des fibres est cassée et une autre partie est décollée de la résine. Le stratifié devient partiellement ou complètement blanc et opaque suivant l'importance du dommage. La structure doit être réparée car elle ne peut plus supporter la charge dans toutes les conditions. La réparation peut se faire, soit en stratifiant la même quantité de tissu sur la surface endommagée, soit en enlevant la zone endommagée et en reconstituant totalement le stratifié.

Ces genres de cassure sont aussi sensibles à l'humidité car l'eau peut pénétrer dans le stratifié le long des fibres, réduisant le collage des fibres par la résine, affaiblissant encore le stratifié.

Nota-

Après un atterrissage dur ou un cheval de bois, la zone autour de la broche centrale d'aile, le train d'atterrissage et ses fixations, les fixations du stabilisateur et les lignes de collage des cadres dans le fuselage et à l'emplanture de la dérive, doivent être soigneusement examinées à cause d'un dommage possible.

En commençant la réparation, il est nécessaire de connaître la qualité de tissu utilisé, la quantité et la direction des fibres. Pour connaître cela, poncer le stratifié avec un papier abrasif ou bruler la résine d'un petit morceau qui a été enlevé. De cette façon, les directions des tissus apparaîtront clairement.

Il est important de bien noter de quel endroit et dans quelle orientation ce morceau de stratifié se trouvait. Le paragraphe 9 de ce manuel montre les structures des surfaces importantes ainsi que les qualité, quantité et direction des différentes couches de tissu.

Souvenez-vous qu'une réparation d'une structure stratifiée consiste à coller une pièce à l'aide de résine sur la structure d'origine. Bien que la zone réparée n'est pas équivalente à la structure d'origine, le nouveau joint supportera les mêmes efforts si les biseaux sont suffisants et si le stratifié est correct.

OUTILS NECESSAIRES

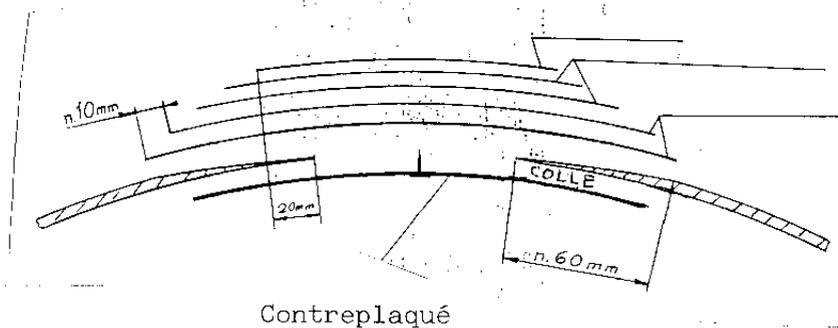
- Une balance appropriée pour doser exactement la résine
- Récipients et batonnets pour mélanger
- Pinceaux pour étaler la résine
- Rouleau en mohair pour étaler la résine sur de grandes surfaces
- Rouleau métallique pour plaquer les fibres et éliminer les bulles
- Ciseaux pour couper le tissu de verre
- Bande adhésive
- Film plastique pour réaliser une sorte d'étuve
- Pistolet à air chaud (sèche cheveux)
- Papier abrasif de différents grains
- Couteau
- Lames de scie pour couper le stratifié
- Gants

3 - REPARATION DES STRATIFIES

Les cas d'endommagement qui peuvent être réparés, appartiennent à l'un des trois types suivants :

- Structure stratifiée simple cassée
- Stratifié de surface cassé sur une structure en sandwich
- Trou dans une structure en sandwich

3.1 - Structure stratifiée simple cassée



Tissus : voir
chapitres 9 et 10

Figure 1

Commencer par déterminer l'étendue de la cassure en ponçant soigneusement la peinture sur toute la surface de stratifié qui semble endommagée. Aucune zone blanche ou petite fente ne doit être laissée. Ensuite, enlever la zone cassée et biseauter les bords sur environ 60 mm. Il est bon de dépolir aussi sur environ 30 mm au-delà du biseau de façon à ce que le tissu colle aussi bien en dehors du biseau.

.../...

En règle générale, la zone à réparer doit être conservée aussi propre que possible (poussière, humidité, corps gras) même avant d'effectuer la première ouverture. S'assurer que la zone est parfaitement propre durant toute la stratification.

Les mains et les outils aussi doivent être propres. Les pinceaux doivent être nettoyés à l'aide d'un solvant (acétone ou trichloréthylène) et soigneusement séchés avant leur utilisation. Travailler avec des gants.

Se nettoyer les mains à l'eau et au savon et jamais avec un solvant.

Le principe de ce genre d'enture est que le plus petit tissu (le dernier posé) est plus grand de 20 mm dans toutes les directions que le trou pratiqué dans la structure. D'autre part, chaque nouvelle couche de tissu fait 10 mm de moins que la précédente.

L'ordre de stratification est équivalent à la structure d'origine; toutefois, la couche de tissu inférieure est plus grande (au moins équivalente) que la zone biseautée.

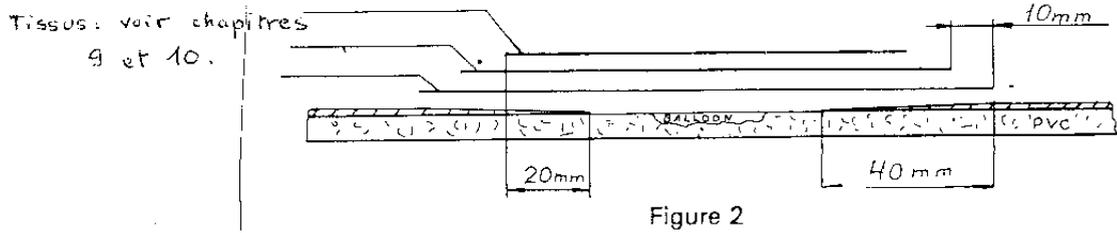
La qualité et la direction des tissus doit toujours être la même que la structure d'origine. Utiliser un rouleau métallique pour éliminer les bulles d'air; ce rouleau aide aussi à imprégner convenablement les tissus. Ensuite, recouvrir la zone réparée d'un film de plastique (cellophane, polyéthylène, etc...) et éliminer l'air emprisonné sous ce film. Ce procédé permettra d'obtenir rapidement une surface lisse et simplifiera la finition. Enlever ce film après durcissement de la résine. Si le trou est grand, il est nécessaire de l'étayer d'une quelconque façon de manière à donner une forme correcte au stratifié. Par exemple, coller une fine feuille de contreplaqué sur la surface interne (voir figure 1). Cette feuille de contreplaqué pourra être laissée en place car elle sera totalement collée au stratifié.

S'il est impossible d'accéder à l'intérieur, donner au trou une forme ovale et glisser cet étai de l'extérieur grâce à cette forme. Un clou ou un petit morceau de fil d'acier permettra de tenir cet étai en place durant la stratification.

3.2- Stratifié de surface cassé sur une structure en sandwich (Aile et gouverne)

Le principe reste celui qui est décrit ci-dessus. La dimension de la zone à réparer sera définie de la même manière mais en tenant compte de la zone de mousse PVC endommagée. Retirer la mousse PVC cassée (elle est affaiblie) et remplir le trou d'un mélange de résine et de microballon. La viscosité de ce mélange doit être assez épaisse pour qu'il ne coule pas d'un baton. Après durcissement de la résine, meuler, poncer finement et nettoyer soigneusement toute la surface. Ensuite, le stratifié de surface sera réparé de la même manière que décrit au paragraphe "Structure stratifiée simple cassée". (Voir figure 2)

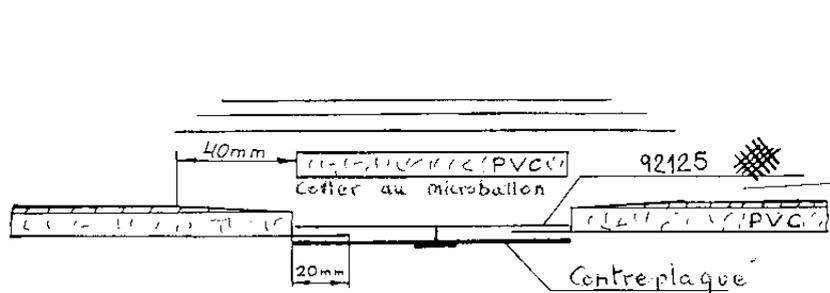
PLANEURS PIK 20.E - PIK 20.E.II
PIK 20.E.II.F - PIK.30



3.3- Trou dans une structure en sandwich (aile ou gouverne)

Commencer par agrandir le trou jusqu'à ce que le bord en soit solide. Enlever suffisamment de mousse pour obtenir une bande de stratifié interne d'environ 20 mm autour de la mousse (voir figure 3). Poncer cette bande. Ensuite, le principe général décrit au paragraphe "Structure stratifiée simple cassée" peut être appliqué.

Une mince feuille de stratifié peut être utilisée comme support. Ensuite, une couche de tissu référence 92.125 placée à 45° sera stratifiée sur le support et sur la bande de tissu interne d'origine. Laisser durcir. On utilise ici un tissu (92.125) plus épais que le tissu d'origine (92.110 ou 90.070) pour faciliter la stratification. Ensuite, remplacer la mousse PVC enlevée par une pièce, de même dimension et qualité en la collant avec un mélange résine - microballon. Charger ce morceau de mousse avec précaution pour améliorer le collage sur le stratifié



Lorsque la colle a durci, poncer finement cette zone et réaliser un biseau sur le stratifié extérieur comme décrit au paragraphe "structure stratifiée simple cassée". Remplir les porosités de la plaque de mousse (mélange résine - microballon) et stratifier de suite les différents tissus.

PLANEURS PIK 20.E _ PIK 20.E.II
PIK 20.E.II.F _ PIK.30

Quand le trou est plus grand, coller d'abord le tissu interne sur la plaque de PVC. La préparation avant la stratification est identique à la méthode précédente. Boucher les porosités de la plaque de PVC avec un mélange résine - microballon, ajuster la plaque sur le trou et imprégner le tissu interne directement sur la plaque de PVC. Après durcissement de la résine, coller une feuille de contreplaqué en guise de support et passer un clou ou un câble d'acier à travers le contreplaqué et le PVC. Coller alors la plaque de PVC sur cette surface à l'aide de résine et de microballon (voir figure 4).

Presser à l'aide d'une masse ou des câbles d'acier pour assurer le collage. Ne pas appuyer trop fort sous peine de décoller la couche interne de la mousse PVC.

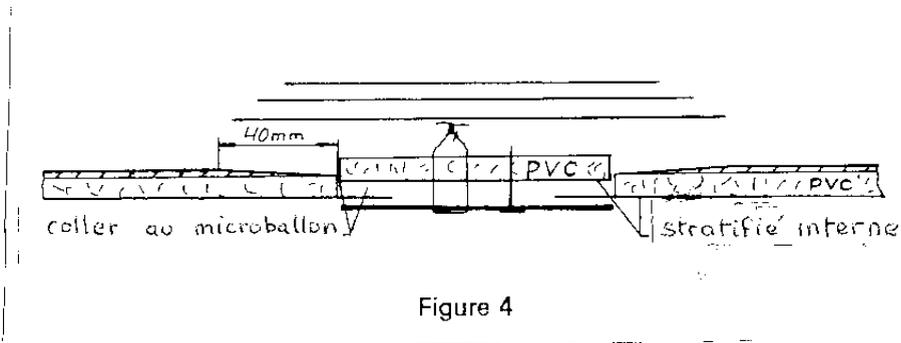


Figure 4

La 3ème méthode pour boucher un trou dans un sandwich est de préparer d'abord la pièce avant de la coller en place. Commencer par enlever toutes les parties cassées sans même laisser la bande de tissu interne. Ajuster la plaque de PVC par rapport au trou et la coller sur la plaque de stratifié préparée d'avance. Cette plaque consiste en 2 couches de tissu (///45° 92.146 + \\\ 135° 92.146 ou 2 x 92.140 ou 3 x 92.125 + 45°) et dépasse le bord de la plaque de PVC d'environ 40 mm (voir figure 5). Réaliser cette stratification soit sur une table, soit directement sur l'élément concerné, juste à côté du trou, de façon à obtenir d'origine une forme très proche de celle à obtenir. Protéger la surface utilisée soit par un film plastique soit par 2 à 3 couches de cire.

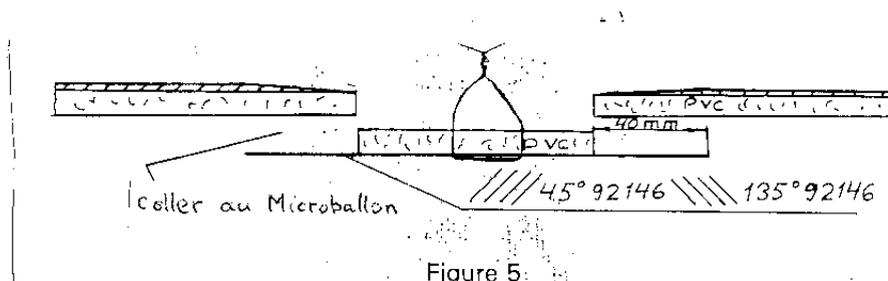


Figure 5

Après collage de la mousse sur cette plaque de stratifié, ajuster les bords pour qu'ils pénètrent dans le trou, poncer les zones qui seront collées, puis coller cette pièce avec un mélange résine + micro-ballon. Faire le trou en forme ovale pour pouvoir faire pénétrer la pièce à l'intérieur. Utiliser un câble d'acier pour assurer le collage. Après durcissement de ce collage, terminer le stratifié de surface comme d'habitude.

ATTENTION - 1 -

Lorsqu'on réalise un collage "aveugle", comme c'est souvent le cas, utiliser suffisamment de mélange résine - microballon pour être sûr d'éliminer toute bulle d'air de la ligne de collage. De plus, la ligne de collage doit faire à peu près 40 mm de large.

ATTENTION - 2 -

Lors d'une réparation d'une gouverne, il est important d'éviter d'alourdir. Dans tous les cas, l'équilibrage statique de la gouverne doit être vérifié et, le cas échéant, corrigé.

3.4- Finition

La réparation doit être effectuée de façon à ce que la pièce posée ne dépasse pas la surface tout autour. On rattrapera la forme exacte en remplissant la zone avec un mélange au microballon qui adhère et renforce mieux que les mastics polyester utilisés pour la finition. Utiliser une longue spatule bien droite pour étaler ce mélange. Auparavant, dépolir la surface à l'aide de papier abrasif grain 100. Utiliser une pâte polyester pour figoler et finir la surface à l'aide de papier abrasif jusqu'au grain 320. Attention, la couche de tissu supérieure ne doit pas être amoindrie. Si ce tissu redevient visible au cours du ponçage, la pièce rapportée est trop haute et doit être recommencée, ou bien épaissir la surface autour de la réparation avec de la pâte, mais dans ce cas, la réparation restera visible. Sur le fuselage, une légère surépaisseur ne nuit pas aux qualités de vol.

Peindre à l'aide d'un pistolet à peinture. Les couches de peinture (5 à 6 en croisant) doivent être assez épaisses pour permettre de polir sans enlever toute la peinture. La surface est alors polie au papier abrasif à l'eau grain jusqu'à 600 puis finie à la pâte à polir, voire cirée si nécessaire. Dans tous les cas, ne pas utiliser de produit contenant des silicones.

Nota- Pour éviter des manques sur les zones réparées, il est recommandé de passer d'abord un primaire époxy (genre Inerta 51 HB) avant le masticage au polyester puis encore une fois avant peinture. Ce primaire peut être poncé à l'eau jusqu'au grain 320 (ne pas enlever toute la couche) puis peint avec une peinture acrylique. L'humidité de la salle de peinture doit être inférieure à 50 %.

4- REPARATION D'UNE CRIQUE DANS LA VERRIERE

Avant tout autre travail, commencer par arrêter la crique en perçant un trou d'environ 2 mm de \emptyset à chacune de ses extrémités. Ouvrir alors la crique en lui donnant une forme en V (voir figure 6) et la remplir d'une colle acrylique appropriée en commençant par le haut. Remplir la crique couche par couche en laissant la colle durcir à chaque fois, pour éviter la formation de bulle d'air car la colle coule en durcissant. Lorsque la crique est remplie et sèche, meuler doucement la surépaisseur avec un papier abrasif humide puis polir avec une pâte à polir spéciale jusqu'à rendre cette ligne de collage totalement transparente. Placer le papier abrasif sur un support ayant les bords arrondi pour ne pas risquer de rayer. Utiliser du coton pour polir.

La pâte à polir permet d'éliminer directement de fines rayures. Certaines pâtes permettent en même temps d'éliminer l'électricité statique créée par cette opération.

Ne jamais utiliser de solutions organiques ou de solvants.

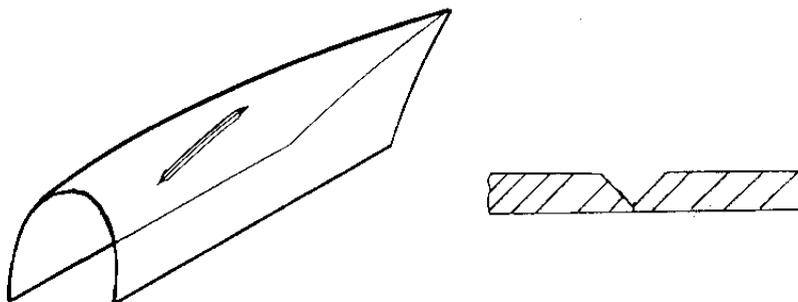


Figure 6

5 - REPARATION DE PIECES METALLIQUES

Toute réparation sur une pièce métallique ne peut être effectuée que par un professionnel hautement qualifié.

En tout état de cause, nous conseillons le remplacement systématique de toutes les pièces endommagées, à cause de la complexité des processus de réparation.

6 - CONTROLE DU RESERVOIR DE CARBURANT

Le réservoir de carburant est fabriqué à partir de fibres de Kevlar et renforcé de fibres de carbone. Sa capacité utile est de 28 Litres. Toute réparation sur cette structure ne peut être faite que par le constructeur.

Mais il est possible de nettoyer et contrôler l'intérieur de ce réservoir en démontant le jaugeur de la partie supérieure.

7 - CONTROLE DES WATER-BALLASTS

Les water-ballasts du planeur sont fabriqués en plastique renforcé de nylon. Malgré leur solidité, il est préférable de les vérifier chaque année.

Libérer le réservoir de la nervure d'implanture en débranchant le tube de remplissage à l'intérieur de l'aile; puis sortir le réservoir par le trou dans la nervure d'implanture. Le plus simple est alors de remplir d'eau le réservoir et de chercher une zone humide ou simplement une trace d'usure ou de frottement.

On peut réparer en utilisant le matériau d'origine et en collant la pièce avec une colle contact après avoir soigneusement dépoli la zone de collage.

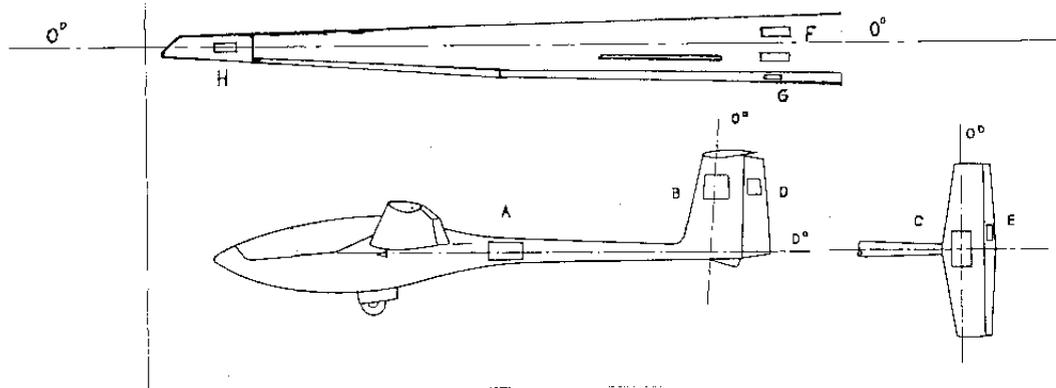
Remettre le réservoir à sa place en l'enfilant dans l'aile après l'avoir replié en trois. Vérifier le bon positionnement en le remplissant et en mesurant la quantité d'eau utilisée. Recoller le tissu d'étanchéité sur la nervure d'implanture.

8 - AUTRES REPARATIONS

Les réparations des instruments, systèmes radio ou oxygène, etc... seront effectuées conformément aux indications des fabricants de ces systèmes ou, à défaut, selon les normes des autorités aéronautiques.

PLANEURS PIK 20E_PIK.20E.II. PIK 20E.II.F_PIK_30

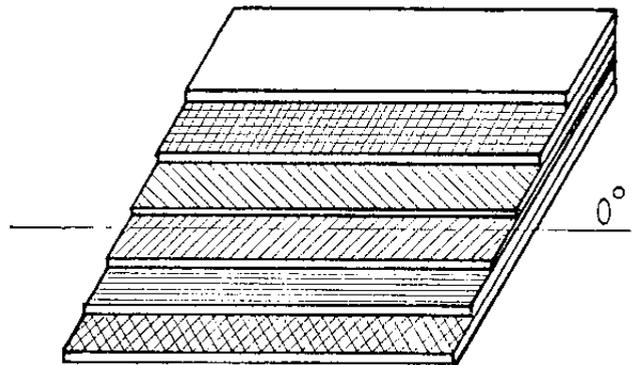
9 - COMPOSITION DE LA STRUCTURE DANS LES DIFFERENTES ZONES



Le croquis ci-dessus et les dessins ci-dessous, permettent de connaître la composition de la structure du planeur dans les principales zones.

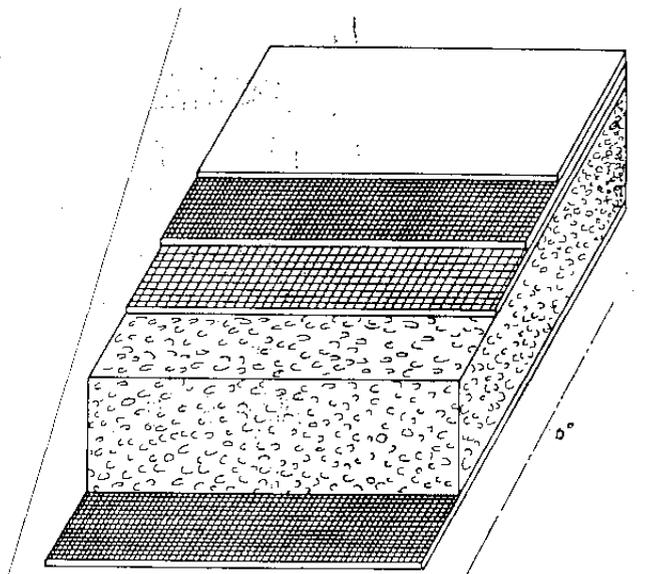
- Repère A sur le fuselage

- Surface peinte
- 0° - 92.070
- 45° - 92.146
- 135° - 92.146
- 0° - 92.146
- 45° - 92.140

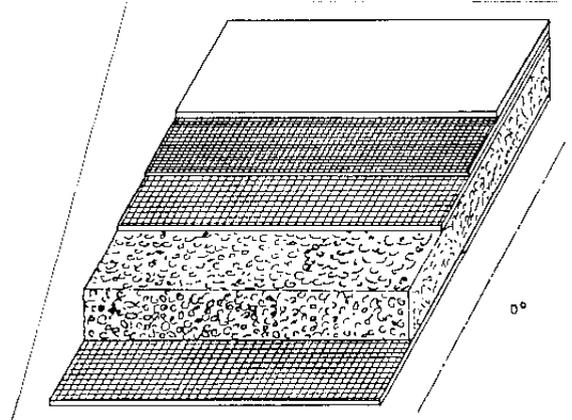


- Repère B sur la Dérive

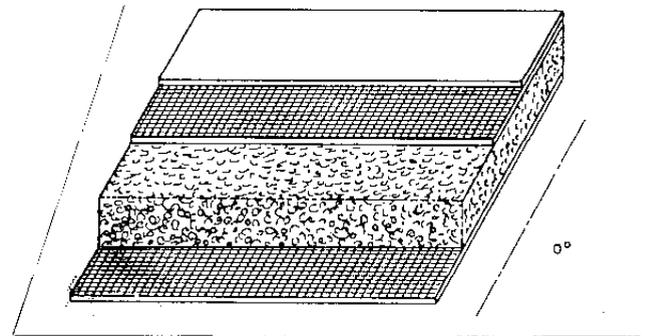
- Surface peinte
- 0° - 92.110
- 0° - 92.125
- 10 mm mousse PVC Conticell 60
- 0° - 92.110



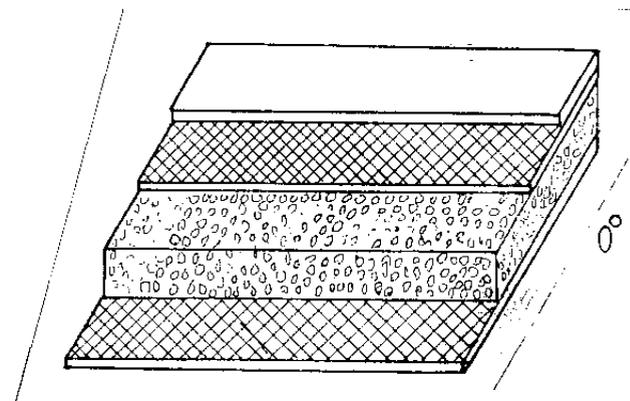
- Repère C sur le stabilisateur
- Surface peinte
- 0° - 90.070
- 0° - 92.125
- 5 mm mousse PVC Conticell 60
- 0° - 92.110



- Repère D sur la Direction
- Surface peinte
- 0° - 92.110
- 5 mm mousse PVC Conticell 40
- 0° - 90.070

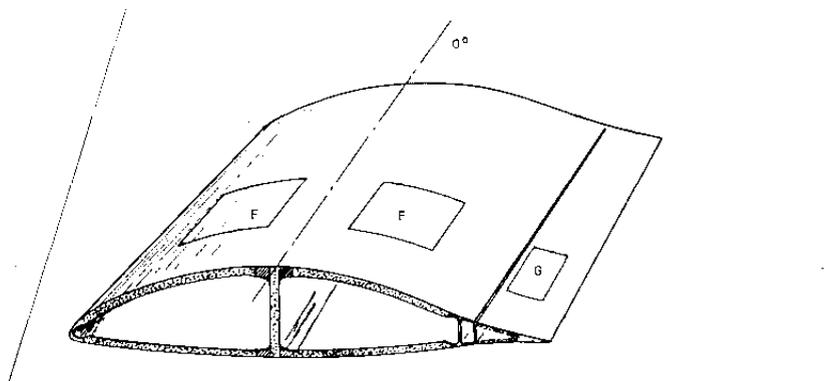


- Repère E sur la Profondeur
- Surface peinte
- 45° - 92.110
- 3 mm mousse PVC Conticell 40
- 45° - 90.070



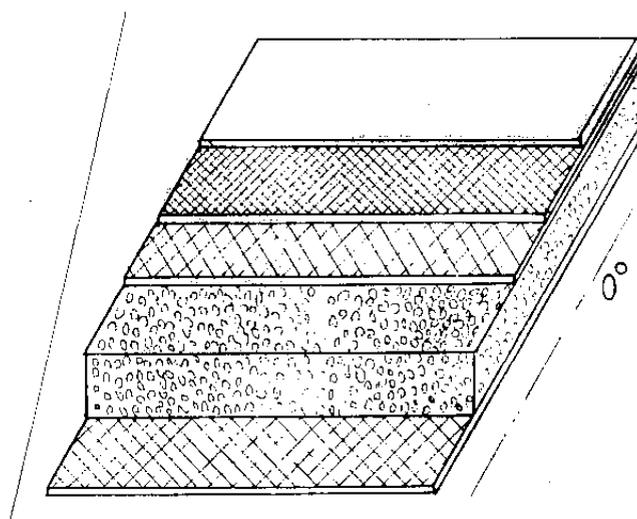
PLANEURS PIK_20.E_PIK_20.E.II
PIK_20.E.II.F_PIK_30

AILES



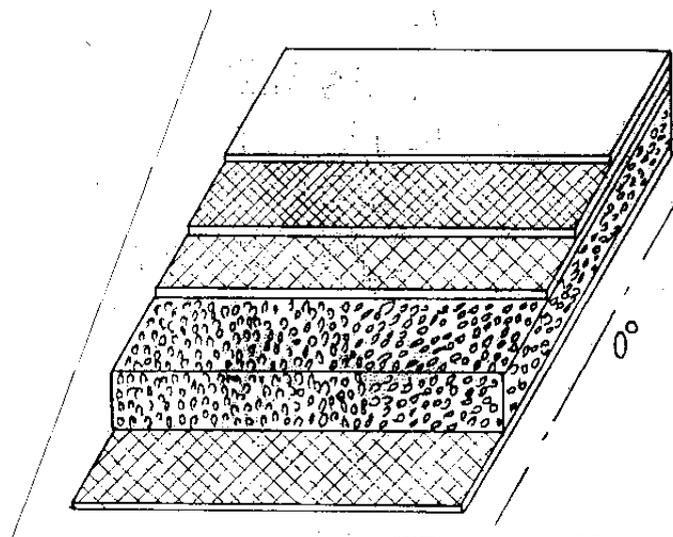
Repère F sur l'aile

- Surface peinte
- 45° - 90.070
- 45° - 92.125
- 10 mm mousse PVC Conticell 60
- 45° - 92.110



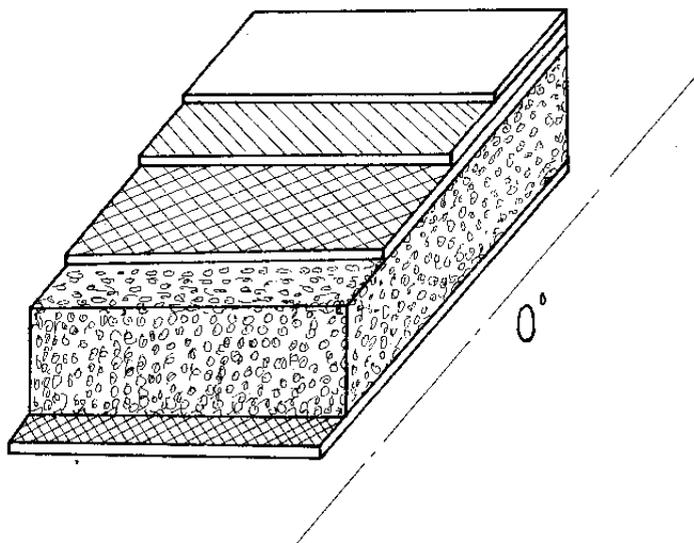
Repère G sur les Volets

- Surface peinte.
- 45° - 90.070
- 45° - 92.125
- 3 mm mousse PVC Conticell 40
- 45° - 90.070



Repère H sur les extensions

- Surface peinte
- 45° - 90.070
- 45° - 92.125
- 5 mm mousse PVC Conticell 60
- 45° - 92.110



10 - LISTE DES MATERIAUX DES STRUCTURES STRATIFIEES
10.1 - Résines Epoxy

Le système de résine époxy à employer est le suivant :

Résine : RUTAPOX L 02 ou L 20

Durcisseur : RUTAPOX H 91 ou SL

Fabricant : BAKELITE GmbH - RFA

Se conformer au mode d'emploi du fabricant quant aux durées de vie en pot et à l'étuvage nécessaire avec ce type de résine et suivant le durcisseur utilisé.

Pour mémoire, le dosage et l'étuvage nécessaires sont :

(mélange en masse ou parties pondérales notées P.P.)

- Résine L 02 : 100 PP + Durcisseur H 91 : 34 PP
pas d'étuvage nécessaire. Durée de vie en pot environ 15 mn
- Résine L 20 : 100 PP + Durcisseur (SL 66 : 31,6 PP
(SL 75 : 32,2 PP
Etuvage obligatoire : 15 H à 60°C. Durée de vie en pot :
2 à 3 heures suivant température ambiante et durcisseur (SL 66 plus rapide)

10.2 - Tissus de verre

Fabricant : Interglas GmbH - R F A

Ces tissus doivent être commandés en précisant : "Traitement de Finish compatible avec les résines époxy type Finish 1550"

Tissu référence	Poids au m2 (+ 5 %) (en g/m2)
90.070	80
92.110	163
92.125	280
92.140	395
92.145	215
92.146	440

10.3 - Fibres de Carbone

Référence : Grafil E/AS 10.000 Filament

Fabricant : Courtaulds Limited, Angleterre

PLANEURS PIK 20.E _ PIK.20.E.II
PIK 20.E.IIF _ PIK_30

10.4 - Mousses PVC

Références Conticell 60 (60 Kg/m3) ou Conticell 40 (40 kg/m3)

Fabricant : Continental Gummi-Werke AG, RFA

10.4 - Remplissages

Microballon : référence Eccosphère IG 101

Fabricant : Emerson et Cumings, Belgique

Fibre coupée : référence EC 10-S

fabricant : Gevetex Textiglass GmbH, RFA

ou référence RZ 331 fabricant : HEXCEL-FRANCE

10.5 - Agent de démoulage

Cire référence : QZ 11 B

Fabricant : CIBA - GEIGY - AG, Suisse

10.6 - Verrière

Référence : Plexiglas 240 épaisseur 3 mm

Fabricant : ROHM GmbH, RFA

Entretien verrière : Colle "Tensol 7" et durcisseur

Polissage : "Perspex Polish N° 1"

" " " N° 2 A"

" " " N° 3"

Fabricant : ICI, Angleterre

10.7 - Gel-Coat : M.G.S. - catalyseur SF 2 : 2 %

- diluant SF : 10 à 15 %