

SESSION 2016

**CAPLP
CONCOURS EXTERNE**

SECTION : GÉNIE INDUSTRIEL

Option : MATÉRIAUX SOUPLES

ANALYSE D'UN PROBLÈME TECHNIQUE

Durée : 4 heures

Calculatrice électronique de poche – y compris calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique – à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.

De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.

NB : La copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.

Tournez la page S.V.P.

A

Ce sujet comporte 3 parties :

- dossier de présentation et travail demandé pages 2 à 3 ;
- dossier technique pages 4 à 12 ;
- documents réponses page 13 à 19.

Une lecture préalable et complète du sujet est indispensable.

Le candidat doit répondre aux différentes questions du sujet sur les documents réponses quand cela est demandé, et sur feuilles de copie quand cela n'est pas précisé.

Il sera tenu compte de la présentation de la copie, de la qualité de la rédaction (orthographe et syntaxe), en particulier pour les réponses aux questions ne nécessitant pas de calcul.

Si le sujet (les questions ou les annexes) conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il est demandé au candidat de la (ou les) mentionner explicitement sur la copie.

Une compagnie aérienne souhaite réactualiser les assises des sièges de l'un des avions de sa flotte, afin d'en améliorer le confort et l'esthétisme.

Ayant fait le choix d'une nouvelle assise en mousse répondant à ses besoins, la compagnie souhaite faire étudier la housse de cette nouvelle assise, en respectant les normes en vigueur, le confort et le design, dans un principe de développement durable.

Elle fait donc appel à un fournisseur qui va mettre au point, dans son atelier de prototypes, le produit répondant à son besoin, l'industrialiser et le faire valider, afin de le réaliser en série sur son site de production.

Présentation du produit

Les sièges d'avion sont composés d'une assise, d'un dossier, d'accoudoirs et d'une tête.



Comme tous les éléments composant un avion, les sièges sont soumis à des contraintes de sécurité, en particulier au niveau du comportement au feu des textiles et des contraintes de réduction de masse et de coûts.

La compagnie aérienne souhaite diminuer d'au moins 10 % la masse de l'assise de son avion (mousse + housse tissu), sans augmenter son coût de plus de 20 %.

L'étude portera sur la mise au point de la nouvelle housse d'assise et le chiffrage de son coût, en vue d'un lancement d'une série de 500 pièces sur son site de production, si le produit correspond aux attentes du client.

Travail demandé

Partie 1

Objectif : définir le tissu de la nouvelle housse d'assise BICOLOR07.

Cette housse bicolore (vert et bleu) est réalisée dans une seule matière. Après une première étude, le fournisseur a sélectionné trois matières.

Question 1 : choisir la matière qui correspond au mieux à la demande du client et **justifier** ce choix.

Pour la confection des housses, l'entreprise utilise deux types de fils différents :

- un fil de polyester ;
- un fil de polyamide.

L'un sera utilisé pour les surjets, l'autre pour les assemblages.

Question 2 : préciser l'utilisation spécifique de chacun de ces fils et en justifier les raisons.

Partie 2

Objectif : étudier la conception de la housse BICOLOR07.

Question 3 : à partir des documents techniques, **coter** les éléments de patronnage industriel de la housse BICOLOR07, sur les documents réponse N°1a et N°1b. **Marquer** l'emplacement des renforts et des bandes auto agrippantes. **Justifier** les calculs. Arrondir aux dixièmes les résultats.

Question 4 : établir l'ordre de montage de la housse BICOLOR07, avec sections, sur le document réponse N°2.

Le fournisseur, pour assurer la qualité de son produit, transmet à son site de production la liste des éléments à contrôler sur la housse BICOLOR 07.

Question 5 : sur la liste standard, **cocher** les contrôles à effectuer sur le document réponse N°3.

Partie 3

Objectif : étudier le coût de la housse BICOLOR07. Arrondir aux centièmes les résultats.

Question 6 : **calculer** les métrages moyens utilisés pour réaliser la housse BICOLOR07.

Question 7 : **calculer** le coût des matières premières et fournitures de la housse BICOLOR 07.

Question 8 : **calculer** le coût de la main d'œuvre de la housse BICOLOR 07.

Question 9 : **calculer** le coût revient de la housse BICOLOR 07.

Partie 4

Objectif : effectuer la synthèse de l'étude menée.

Question 10 : **analyser** les éléments techniques qui permettent à la compagnie aérienne de valider cette nouvelle housse d'assise dans le respect de sa politique qualité et de son engagement sur le développement durable.

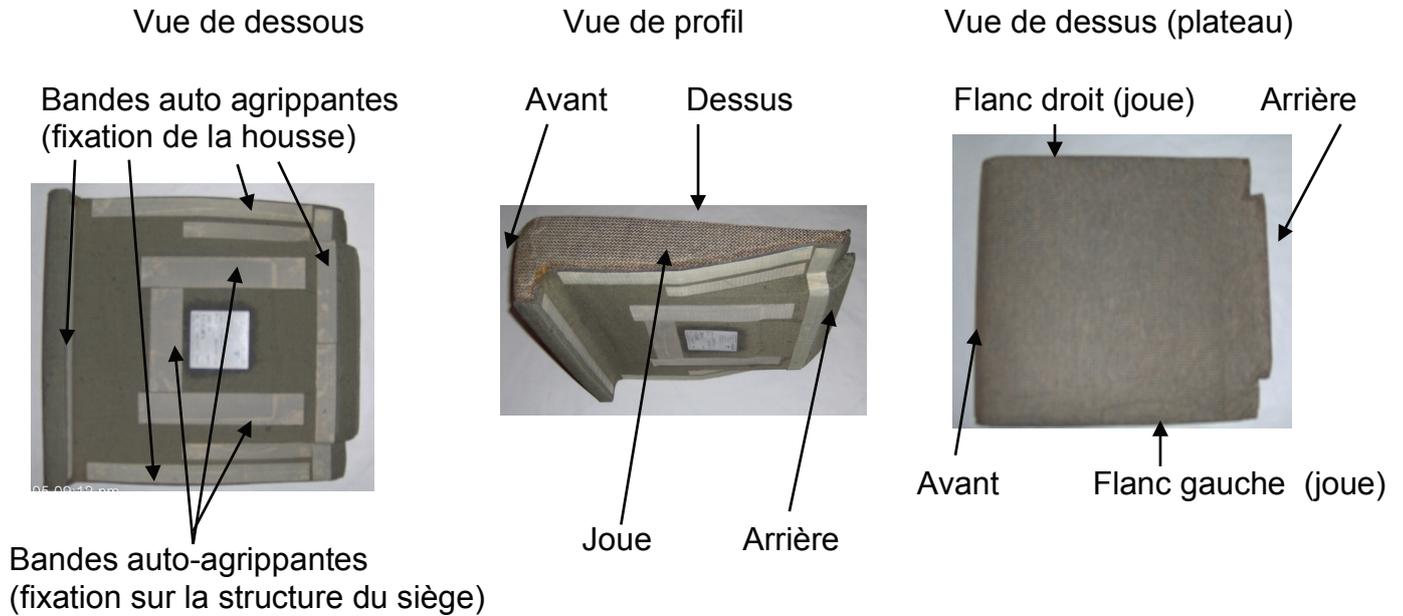
DOSSIER TECHNIQUE

PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE L'ASSISE DU SIÈGE

L'assise du siège est composée d'une assise mousse et d'une housse en tissu qui la recouvre.

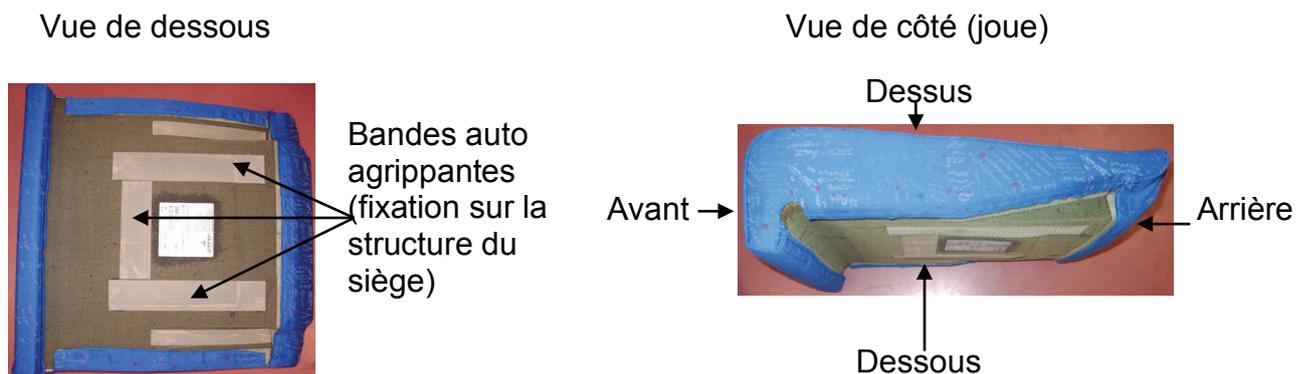
Descriptif de l'assise mousse

La mousse de l'assise est préformée pour lui donner la bonne forme et permettre de l'adapter à la structure du siège.



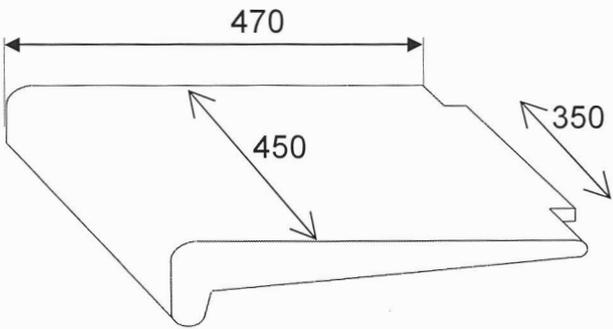
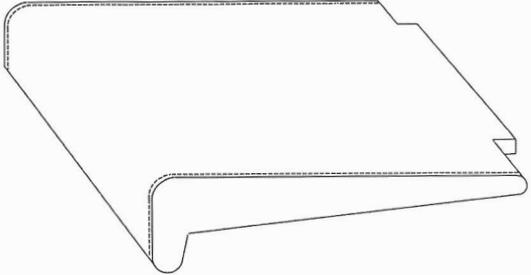
Descriptif de la housse tissu

L'assise mousse est recouverte par une housse en tissu qui se positionne par des bandes auto agrippantes.



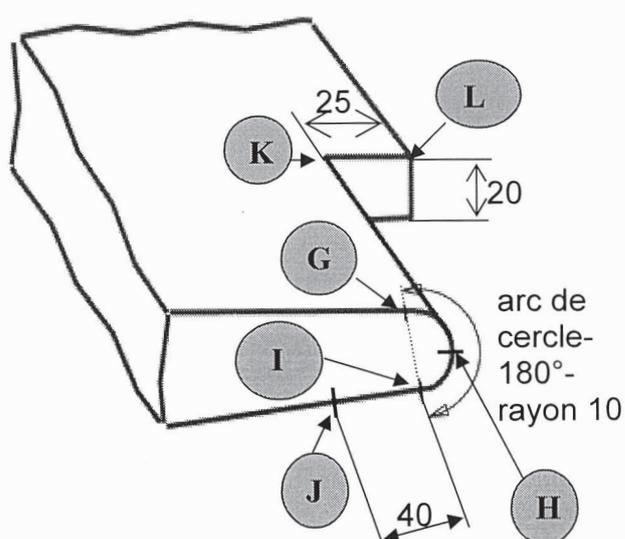
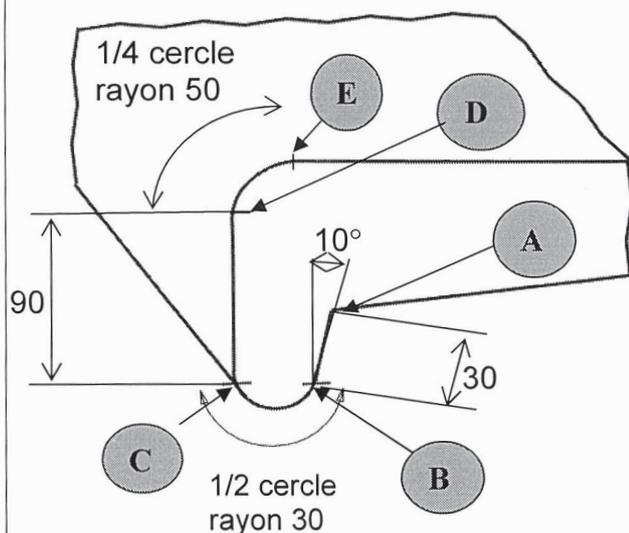
La housse doit s'adapter parfaitement au siège. Elle doit rester tendue sur la mousse. Elle est composée d'un plateau, de deux joues et d'un dessous arrière de plateau. Les assemblages des joues sont surpiqués sur l'élément plateau. Le tissu est consolidé dans les angles par du renfort thermocollant.

CARACTÉRISTIQUES DE L'ANCIENNE ASSISE 22AF06

COTATIONS DE L'ASSISE EN MOUSSE	CARACTÉRISTIQUES DE LA HOUSSE
<p>valeurs en mm</p> <p>masse de l'assise mousse = 150 g</p> 	<p>Housse : référence 22AF06</p> <p>Tissu : référence 3131 LS de couleur bleu AF</p> <p>Composition : 91 % laine et 9 % polyamide</p> <p>Laize utile : 138 cm</p> <p>Masse surfacique : 380 g/m²</p> <p>Métrage moyen utilisé 0,55 m</p> <p>Prix du tissu au mètre : 23 €</p> 

DÉTAIL DU PROFIL DE L'ASSISE MOUSSE

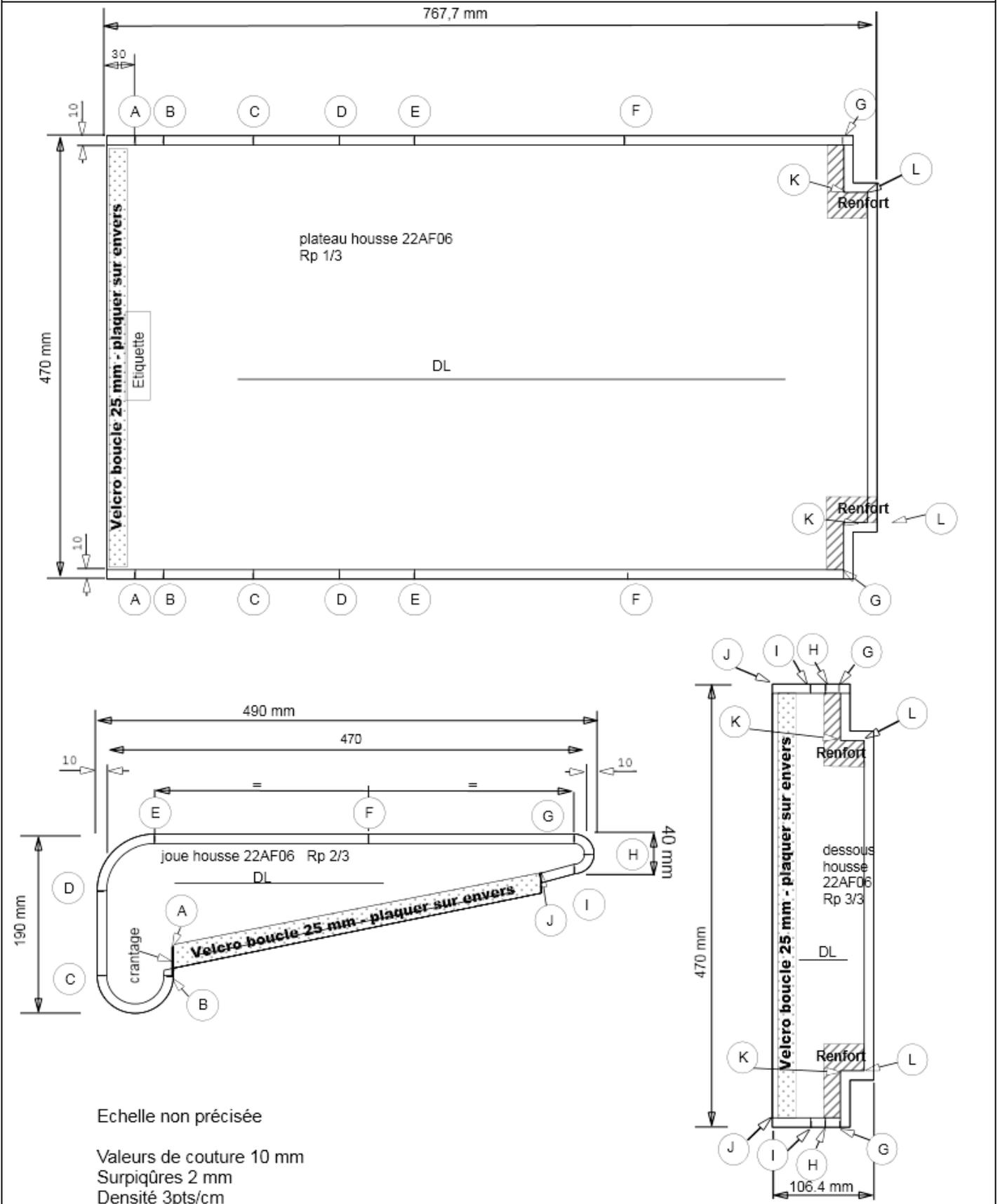
valeurs en mm - les lettres repères correspondent à la fiche technique de l'assise.



FOURNITURES :

- bandes auto agrippantes V999 coloris 131 – largeur 25 mm – 1,62 m - 0,30 € le mètre ;
- renforts thermocollants B0065 – métrage moyen 0,01 m – 5 € le mètre ;
- vignette composition 0,05 € ;
- fils polyester et fils polyamide 0,25€ par housse.

PATRONNAGE DE L'ASSISE 22 AF06



Les valeurs de coutures sont comprises dans le patronnage.

Fiche suiveuse pour le lancement N° 15 22				Date d'édition : 14/12/2010	
Code article :	22 AF 06	Numéro OF :	1522/698	Client :	AIC
Désignation :	Assise standard	Quantité lancée :	100	Page :	1/1

Phase	Article Poste	Désignation	Cadence	Qté ou Tps unitaire	Qté ou Tps total
-------	---------------	-------------	---------	---------------------	------------------

010	010	COUPE / PRÉPARATION	12,50 p / H	0,08 H	8,00 H
		Découper suivant gabarit Thermocoller angles selon plan			
010	B0065	Thermocollant		0,01 m	1,00 m
010	3131LS	Tissu siège		0,55 m	55,00 m
010	P123	Pièce modèle fabrication		1	
010	G123	Gabarit coupe		1	

020	010	COUPE / PRÉPARATION	50,00 p / H	0,02 H	2,00 H
		Rédiger vignette(s) (quantité 1) Couper velcro 2 x 360 mm – 1 x 450 mm – 1 x 450 mm			
020	V999/131	Bande velcro largeur 25 mm		1,62 m	162,00 m

030	020	CONFECTION	12,50 p / H	0,08 H	8,00 H
		<i>3 fils 001SJ ou équivalent</i>			
		Surjeter contour de tous les éléments			

040	020	CONFECTION	8,33 p / H	0,12 H	12,00 H
		<i>Fil P255 ou équivalent</i>			
		Préparer plateau : - plaquer velcro (2 x 360 mm) sur joues selon plan ; - plaquer velcro (1 x 450 mm) sur dessous selon plan ; - plaquer velcro (1 x 450 mm) + vignette sur plateau selon plan ; - coulisser dessous + plateau (lettres repères G-K-L-L-K-G).			

050	020	CONFECTION	10,00 p / H	0,10 H	10,00 H
		Cranter joue (lettres repères A-B) Assembler plateau + joues (lettres repères de A jusqu'à J) Surpiquer sur plateau à 2 mm			

060	040	CONTRÔLE / EXPÉDITION	50,00 p / H	0,02 H	2,00 H
		Couper fils - Contrôler coutures - Contrôler dimensions selon pièce modèle. Faire intervenir service contrôle pour acceptation. Mettre en carton.			
060	C123	Outils de contrôle		1	

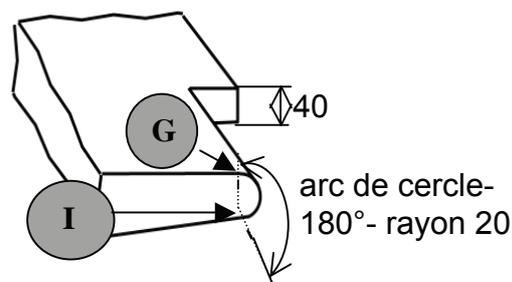
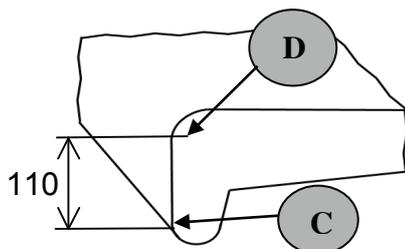
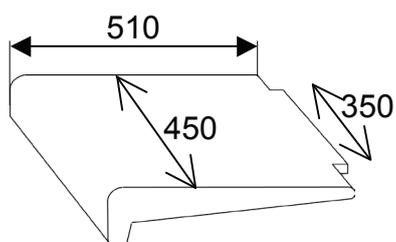
Le site de production a un coût minute fixé à 0,41 €.

CAHIER DES CHARGES DE LA NOUVELLE ASSISE BICOLOR07

L'assise mousse

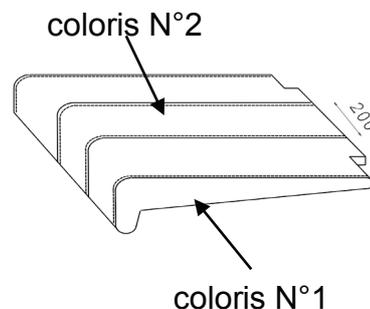
Le choix s'est porté sur une assise mousse réalisée dans un matériau permettant une réduction de la masse de l'assise de 5 % sans en augmenter le coût. Sa forme est similaire à l'ancien modèle. Ses dimensions, légèrement différentes, permettent un meilleur confort pour l'utilisateur :

- largeur inchangée, longueur de 510 mm ;
- profil avant inchangé excepté la hauteur « C-D » qui augmente de 20 mm ;
- profil arrière inchangé excepté l'épaisseur qui augmente de 20 mm et le rayon de l'arc de cercle de 10 mm.



La housse bicolore

- référence housse « BICOLOR07 » ;
- tissu : référence à définir ;
- bande centrale sur le plateau de largeur finie 200 mm en coloris N°2 ;
- autres éléments en coloris N°1 ;
- assemblages bande centrale surpiqués vers la bande centrale ;
- assemblages joues surpiqués vers le plateau.



Contraintes liées à la consommation matières et fournitures

- pour les éléments coupés dans le coloris N°1, la consommation de tissu est diminuée de 15 % par rapport à la housse 22AF06, si le tissu choisi a une laize supérieure à 130 cm, sinon elle est augmentée de 15 % ;
- pour l'élément coupé dans le coloris N°2, le métrage moyen est à définir ;
- pour les fournitures, la longueur totale des bandes auto agrippantes est de 1,70 m ;
- la consommation des fils polyester et fils polyamide est majorée de 5 %.

Contraintes liées aux temps de coupe et de fabrication

Lorsque le service prototype doit chiffrer rapidement un nouveau produit, il reprend les temps existants sur un produit similaire et chiffre en plus, si nécessaire, les opérations supplémentaires. Pour la nouvelle housse, le chiffrage de la découpe sur le plateau sera donc calculé en utilisant les règles suivantes :

- en coupe, la cadence sera de 11 housses par heure ;
- en fabrication, les cadences sont définies ci-dessous

Opérations de surjet :	Ligne courbe = 0,8 min / m ;
	Ligne droite = 0,5 min / m ;
Opérations d'assemblage :	Ligne courbe = 1,5 min / m ;
	Ligne droite = 1,1 min / m ;
Opérations de surpiqure : ou de placage	Ligne courbe = 2,3 min / m ;
	Ligne droite = 1,8 min / m.

MATIÈRES SÉLECTIONNÉES

FICHE MATIÈRE			
Référence : 805 LC 80	Masse surfacique : 320 g/m ²		
Coloris : 131 – Sans motif	Prix : 25 € le mètre		
Composition : 25 % laine – 75 % para aramide	Laize utile : 119 cm		
Tests conformes aux normes FAR 25-853 relatives au comportement au feu	oui	non	
	X		
Tests conformes aux normes ISO relatives à la résistance des matériaux	oui	non	
	X		
Tests conformes aux normes ISO relatives à la solidité des coloris	oui	non	
	X		

FICHE MATIÈRE			
Référence : 200 LM 22	Masse surfacique : 380 g/m ²		
Coloris : B99 – Sans motif	Prix : 20 € le mètre		
Composition : 91 % laine – 9 % polyamide	Laize utile : 138 cm		
Tests conformes aux normes FAR 25-853 relatives au comportement au feu	oui	non	
	X		
Tests conformes aux normes ISO relatives à la résistance des matériaux	oui	non	
	X		
Tests conformes aux normes ISO relatives à la solidité des coloris	oui	non	
		X	

FICHE MATIÈRE			
Référence : 25 TR 05	Masse surfacique : 280 g/m ²		
Coloris : Z 7A – Sans motif	Prix : 21 € le mètre		
Composition : 100 % Trevira	Laize utile : 138 cm		
Tests conformes aux normes FAR 25-853 relatives au comportement au feu	oui	non	
	X		
Tests conformes aux normes ISO relatives à la résistance des matériaux	oui	non	
	X		
Tests conformes aux normes ISO relatives à la solidité des coloris	oui	non	
	X		

Normes FAR (Federal Aviation Requirements) = normes pour l'aviation.

Source <http://www.economiedenergie-transport.fr/transport-par-avion.html>

Le moyen de transport le plus polluant : une catastrophe pour notre planète !

Émissions massives de CO₂

De toute évidence, l'avion est le mode de transport le plus générateur de gaz à effet de serre, ce qui s'avère être très problématique pour la protection de notre environnement. Les prévisions annoncent que la flotte aérienne doublera dans les années à venir, ce que déplorent les écologistes.

Un avenir inquiétant ?

Si aujourd'hui le transport aérien ne représente « que » 2,5 % des émissions mondiales de CO₂, il apparaît qu'à l'horizon 2040, s'il conserve son rythme de développement actuel, l'impact sur l'environnement sera catastrophique, au même titre que l'ensemble des transports terrestres.

Le transport aérien et les enjeux environnementaux

La responsabilité environnementale des compagnies aériennes :

Les compagnies sont désormais obligées de se positionner sur le créneau de l'environnement, et pour réduire les émissions de CO₂. La recherche reste la seule solution. En effet, les grands acteurs de l'aéronautique s'efforcent de tendre vers une industrie plus « verte », en allégeant la structure des avions, en recherchant un meilleur aérodynamisme, notamment en proposant des carburants renouvelables et surtout moins polluants : l'électricité ou le biocarburant.

Vers une industrie éco-responsable :

De même, pour la fabrication à proprement parler des appareils, l'industrie aéronautique se doit de trouver des solutions vertes afin de réduire considérablement les émissions de gaz à effet de serre. C'est toute la chaîne de construction des avions qui devraient être modifiée, ou tout du moins améliorée. (Source www.zdnet.fr/actualites).

Source <http://www.aeroplans.fr/Aviation-Commerciale/quelques-mesures-visant-a-la-reduction-de-consommation-des-avions.html>

Quelques mesures visant à la réduction de consommation des avions, réduction de poids et gestion du vol

Au-delà des modifications de structure, l'aménagement des avions par exemple peut aussi engendrer une réduction de la charge emportée. Les avionneurs regardent aujourd'hui vers de nouveaux sièges, plus légers

Source AIR FRANCE

À propos de l'entretien

Le déhoussable des avions est changé systématiquement tous les 16 mois. Les housses des sièges sont inspectées visuellement tous les 3 mois. Au moindre problème, celle-ci sera changée immédiatement. Deux nettoyages successifs seront effectués pour des taches résistantes. Pour garder une bonne image de marque de la compagnie, les housses restées tachées seront rejetées.

DOCUMENTATION TISSUS

Source <http://www.trevira.com>

Les tissus Trevira CS, confort et sécurité en route sur toutes les voies de communication.

Les textiles de sécurité Trevira CS veillent à ce que l'équipement textile des moyens de transport ne prenne feu, ni en cas d'accident, ni en cas de négligence.

Le Trevira CS peut convaincre dans ce domaine par des propriétés idéales de matériaux (grande résistance à l'usure, entretien facile, solidité à la lumière, brillance des coloris et grande durabilité).

Le potentiel d'économie de poids, qui sera exigé pour tous les matériaux utilisés et qui doit permettre aux exploitants de réduire les coûts, est un argument qui compte en matière de transport. Le Trevira CS peut faire la différence sur ce point par rapport aux autres textiles.

Les textiles Trevira CS répondent aux normes de protection contre l'incendie qui sont demandées et respectent également la valeur limite de toxicité des gaz de fumée. Cela vaut également pour le trafic aérien international: le Trevira CS répond à la norme de protection contre l'incendie FAR/CS 25.853. La norme Airbus ABD 0031, qui fixe les limites d'émission de gaz de fumée toxique, est largement respectée par le Trevira CS, puisque les textiles Trevira CS ne dégagent presque pas de gaz de fumée toxique en cas d'incendie.

Source *Fil d'Ariane journal de l'ENSAIT*

Des textiles à base d'aramide résistant au feu et à la coupure pour les transports en commun.

L'industrie aéronautique attache surtout de l'importance à la tenue au feu et à la chaleur, de même qu'aux dégagements de fumée et de gaz tels que le monoxyde de carbone (CO) et le gaz carbonique (CO₂).

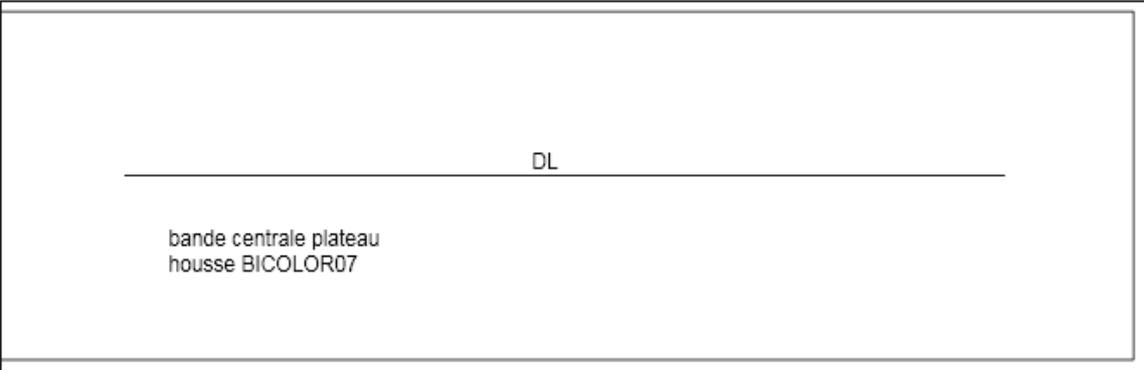
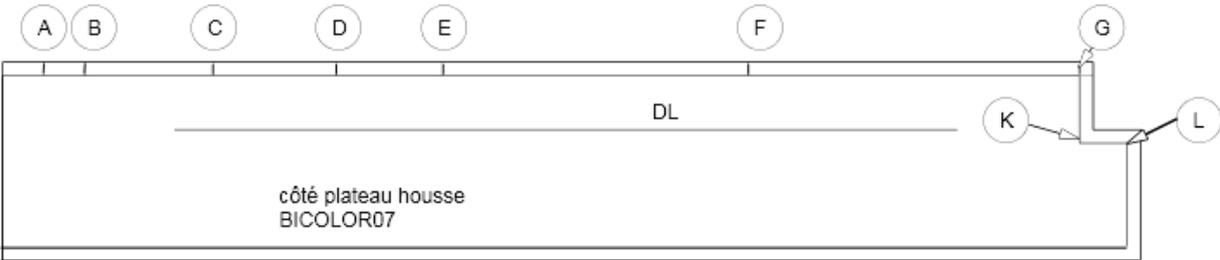
Par rapport à ces attentes, des chercheurs ont réalisé une étude portant sur le développement des matériaux textiles pouvant satisfaire à la fois aux critères mécaniques et thermiques en vue de leur utilisation dans les transports en commun.

Leur choix s'est porté sur un mélange laine / para aramide (PPTA) lié par maillage, dont les avantages sont multiples : bon toucher et bonnes propriétés au feu de la laine, excellentes propriétés mécaniques et thermiques des fibres para aramides ; possibilité de masquer les fibres techniques par les fibres naturelles dans le but de teindre le mélange et de protéger les fibres para aramides des UV.

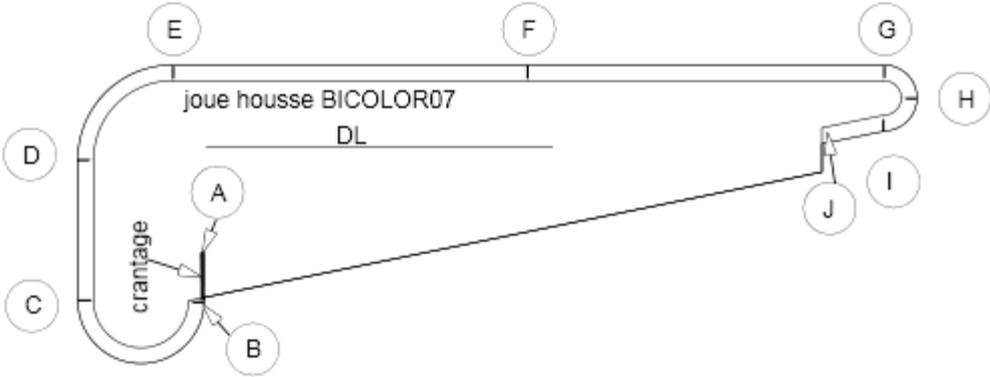
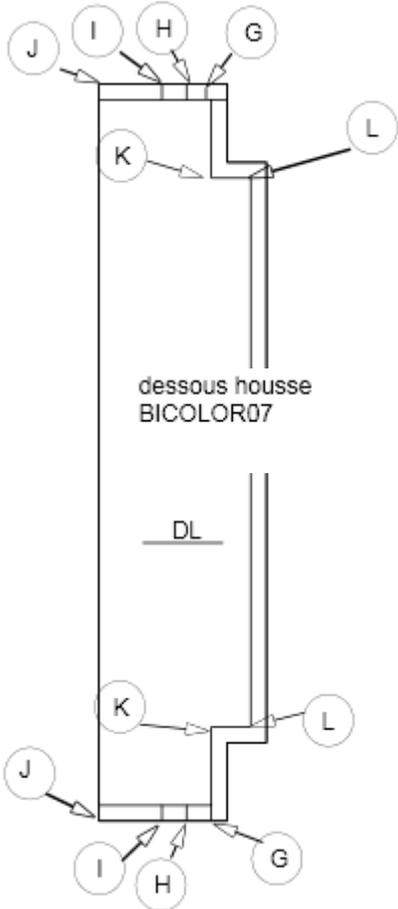
Les tests mécaniques à la coupure (norme EN 388) montrent un comportement du mélange très proche d'une étoffe 100 % PPTA. Ce composé semble donc parfaitement adapté à une utilisation dans les transports en commun.

De plus la tenue aux UV est réalisée par l'écran physique formé par les fibres de laine.

DOCUMENT REPONSE N°1a



DOCUMENT REPONSE N°1b



DOCUMENT REPONSE N°2**ORDRE DE MONTAGE : HOUSSE BICOLOR 07**

Référence matière :		Matériel :	
N°	Désignation opérations	Sections	Renseignements

DOCUMENT REPONSE N°2**ORDRE DE MONTAGE : HOUSSE BICOLOR 07**

Référence matière :

Matériel :

N°	Désignation opérations	Sections	Renseignements

DOCUMENT REPONSE N°3

INSTRUCTION D'ASSURANCE QUALITÉ		
LISTE DES ÉLÉMENTS À CONTRÔLER SUR UNE HOUSSE		choix
1-00	Contrôle visuel	
1-01	- Coloris tissu	
1-02	- Sens du tissu (endroit/envers)	
1-03	- Présence de renforts	
1-04	- Présence et type œillets et pression	
1-05	- Présence et type de velcro (largeur et couleur)	
1-06	- Présence de sérigraphie	
1-07	- Présence de broderie / étiquette brodée	
1-08	- Coutures (intérieur et extérieur) – surjet	
1-09	- Raccordement des raccords de tissu entre les différents éléments	
1-10	- Forme générale – Aspect	
1-11	- Propreté : Fils dépassants et points d'arrêt	
2-00	Contrôle dimensionnel	
2-01	- Conformité au plan / Procédure de fabrication / Pièce modèle	
2-02	- Dimensions : hauteur / largeur / profondeur	
2-03	- Nombre de renforts et positionnement (entraxe)	
2-04	- Nombre d'œillets (quantité /sens) et positionnement (entraxe)	
2-05	- Nombre de pressions (quantité /sens) et positionnement (endroit/envers)	
2-06	- Dimensions et positionnement de filet	
2-07	- Nombre de velcro/largeur velcro/longueur velcro	
2-08	- Positionnement velcro (hauteur, endroit/envers, entraxe entre deux velcros)	
2-09	- Dimensions et positionnement de pochette	
2-10	- Dimensions et positionnement de passepoil	
2-11	- Valeurs des coutures/des surpiqûres/des assemblages double aiguille	
2-12	- Régularité et sens des surpiqûres	
2-13	- Dimension et positionnement des broderies et étiquettes brodées	
2-14	- Positionnement des équipements (boucle métallique, languette cuir.....)	
3-00	Identification	
3-01	- Présence vignette /quantité vignette /emplacement vignette	
3-02	- Référence pièce / désignation pièce	
3-03	- Référence du tissu / numéro du lot de tissu	
3-04	- Numéro du lot de fabrication / date de fabrication	
4-00	Quantité	
4-01	- Conforme à la quantité du lancement	
4-02	- Conforme à la quantité de la commande client	
5-00	Documents	
5-01	- Présence de commande client	
5-02	- Fiche suiveuse renseignée sur toutes les phases	
5-03	- Présence de bon de livraison	
5-04	- Présence de déclaration de conformité renseignée et visée	
5-05	- Si demande à la commande, accord préalable écrit du client avant livraison	
6-00	Emballage	
6-01	- Mise sous carton	
6-02	- Présence d'étiquette d'expédition dans tous les cartons	
6-03	- Présence des documents d'expédition	
DATE :	ACCORD :	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non