

# FABRICATION DE PLANCHE A VOILE

*Conception et réalisation en matériaux composites*



DEBUISSON Nicolas, GREFF BOULITREAU Thibaut  
20/03/2010

## REMERCIEMENTS

---

Nous tenons à remercier dans un premier temps, notre tuteur monsieur CAPELLE qui nous a suivi durant la réalisation de ce projet ainsi que Mr BERNARD pour nous avoir permis d'utiliser une partie d' une salle de cours de l' atelier pour le stockage et la fabrication de nos planches.

Nous remercions également la société ATUACORES qui nous a apporté de précieux renseignements, réalisé les premières étapes de la fabrication ainsi que pour la ventes de matériaux. Les sociétés SICOMIN et CHINOOK pour nous avoir permis d'obtenir certains matériaux et composants spécifiques à ce sport.

Nous tenons à remercier tout particulièrement Monsieur ANDRES Claude pour le don du compresseur de la pompe à vide ainsi que Monsieur Jean Claude GREFF pour le prêt des outils plus spécifiques

## SOMMAIRE

---

1	Présentation.....	3
2	Elaboration du projet.....	4
2.1	Cahier des charges.....	4
2.2	Matériaux.....	5
2.3	Budget.....	6
3	Réalisation des planches.....	6
3.1	Préparation.....	6
3.2	Fabrication.....	7
3.3	Problèmes rencontrés.....	9
3.4	Solutions.....	10
4	Test.....	10
4.1	Test planche de vague.....	10
4.2	Test planche freeride.....	10
5	Conclusion.....	11
6	Lexique.....	12
7	Table des annexes.....	13

# 1 PRESENTATION

---

Depuis plusieurs années nous pratiquons tous les deux la planche à voile en amateurs avec du matériel d'occasion car le matériel nécessaire à la pratique de ce sport est très onéreux, dépassant souvent le millier d'euro et ce, juste pour le floteur.

Lors du choix du projet en fin de première année, nous avons décidé de réaliser nos propres flotteurs en fonction de nos techniques respective avec des solutions de fabrications propres aux planches de haut niveau dans le but d'obtenir des planches adaptées à nos milieux de pratiques respectif et à un prix raisonnable.

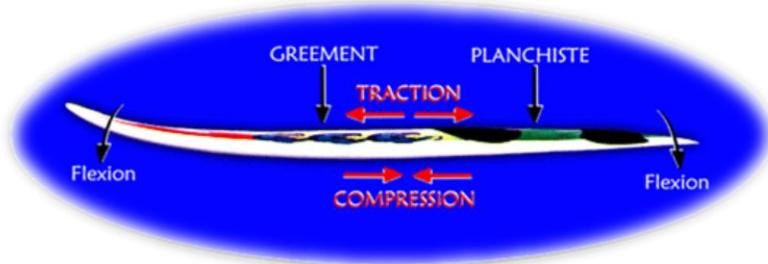
La réalisation de ce projet nous permet de mettre en application de nombreux aspects de notre formation au sein de l'IUT de Génie Mécanique et Productique de Villeneuve d'Ascq.

## 2 ELABORATION DU PROJET

### 2.1 Cahier des charges

L'élaboration du projet a commencé en avril 2009 par la réalisation du cahier des charges. En effet, nous avons décidé de concevoir nos flotteurs de planche à voile en respectant certaines contraintes que nous nous sommes imposées ainsi que celles imposées par la pratique de ce sport.

Nous avons décidé de réaliser deux flotteurs ; un adapté à la mer (celle de Nicolas DEBUISSON) et un autre pour les plans d'eau intérieur (celle de Thibaut GREFF BOULITREAU) ; les plus économiques, légers et résistant possible. Afin de donner à nos planches certaines propriétés mécaniques spécifiques, telles qu'une forte résistance aux chocs et une flexibilité longitudinale pour des virages plus aisés, nous avons décidé de prendre en compte les efforts s'exerçant sur la planche durant l'utilisation et donc de calculer ces efforts pour choisir les zones à renforcer et rechercher les matériaux les plus adaptés.



Les vacances d'été nous ont permis de déterminer chacun de notre côté les propriétés de nos planches respectives et de définir les lignes globales de nos flotteurs. Nous nous sommes ensuite attelés à la réalisation des volumes et des formes à l'aide du logiciel Catia. Cela nous a permis de déterminer les différents matériaux à utiliser ainsi que la technique de fabrication à employer.

Nous avons alors pu déterminer les quantités de matériaux nécessaires et réaliser un plan prévisionnel de la durée du projet. Nous avons ensuite cherché de possibles sponsors pour financer le projet, ainsi que des entreprises pour l'achat des matériaux et la sous-traitance de certaines étapes de fabrication dans le but de réduire le temps travail.

Afin de réduire encore le coût du projet nous avons choisi d'usiner les rails de pied de mat, du plot de dérive et des inserts de footstraps en aluminium. Pour se faire nous avons réalisé les plans et les gammes de fabrication de ces éléments pour leur réalisation sur commande numérique.

La fabrication de planche à voile nécessitant l'utilisation de certaines machines très spécifiques, nous avons donc réalisé les outils servant à la fabrication du flotteur (pompe à

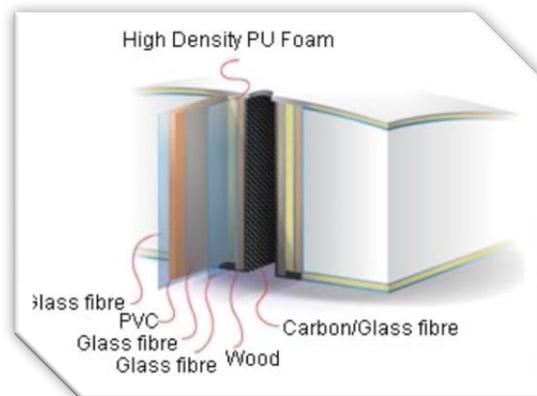
vide pour la réalisation du coffrage ou étuve pour améliorer les propriétés mécaniques des matériaux si nécessaire).

## 2.2 Matériaux

Pour nos planches nous avons le choix entre trois techniques de fabrications. La première adapté aux grandes séries consiste en la création de deux demi coques en PVC par moulage, puis par soudage à chaud des deux demi-coques. Cette technique nécessite de lourdes installations et produit des planches lourde et a tendance à disparaître.

La construction monolithique est réalisée avec un matériau d'âme (le plus souvent du polystyrène expansé de forte densité pour résister à l'écrasement recouvert d'une succession de couche de fibre de verre, de carbone et ou d'aramide. Cette technique produit des planches performantes mais encore trop lourde à cause du nombre de couche de fibre nécessaire pour rigidifier la planche.

Nous avons finalement opté pour la troisième solution consistant en l'utilisation d'un matériau d'âme de faible densité et en intercalant un matériau neutre de forte densité entre deux couches de fibre pour répartir la charge et créer une structure type poutre. Cela permet d'obtenir des planches extrêmement légère et très efficace. Cette technique est appelé construction en sandwich.



Le choix du noyau de la planche s'est porté sur un pain de mousse en polystyrène de type PSE dont la densité est de  $16 \text{ Kg/m}^3$ . Pour le matériau neutre du sandwich nous avons opté pour une plaque de PVC de 5mm pour la carène et une plaque de 3mm d'épaisseur thermo formable pour le pont. En ce qui concerne la fibre utilisée nous avons commencé par une étude des propriétés mécaniques des différents tissus existant ; ce qui nous a conduit à choisir un tissu de fibre de verre avec une trame à 70% longitudinal et à 30% transversal pour la structure général et à un tissu de fibre de carbone pour les renforts de nez, d'aileron, de pied de mat et les zones des footstraps. Les matériaux seront liés par de la résine époxy (moins chère et plus facile à mettre en œuvre que la résine polyester mais plus lourde) qui sera chargée en microballon afin de réduire sa densité et donc son poids.

### 2.3 Budget

Une fois les matériaux choisis et les quantités déterminées, nous avons estimé le prix de réalisation des deux planches.

Pour se faire nous avons réalisé une étude de marché auprès de nombreuses entreprises pour connaître les tarifs en vigueur. Nous nous sommes rendu vite compte que le budget que nous nous étions fixé était très insuffisant pour la réalisation d'une seule planche.

Nous avons recherché des partenaires qui accepteraient de prendre en charge une partie des coûts de réalisation. Nous avons finalement réussi à négocier des tarifs avec les entreprises partenaires pour arriver au budget que nous nous étions fixé. Nous avons dû revoir nos choix et réduire nos quantités de matériaux mais toujours en gardant à l'esprit les propriétés mécaniques et la mise en œuvre de la fabrication des planches.

Nous avons finalement réussi à nous accorder sur les tarifs (le problème étant alors que certaines entreprises ne fournissait pas de petites quantités) et nous avons commandé les matériaux dans trois entreprises uniquement pour limiter les frais de port qui compte tenu des volumes étaient relativement important.

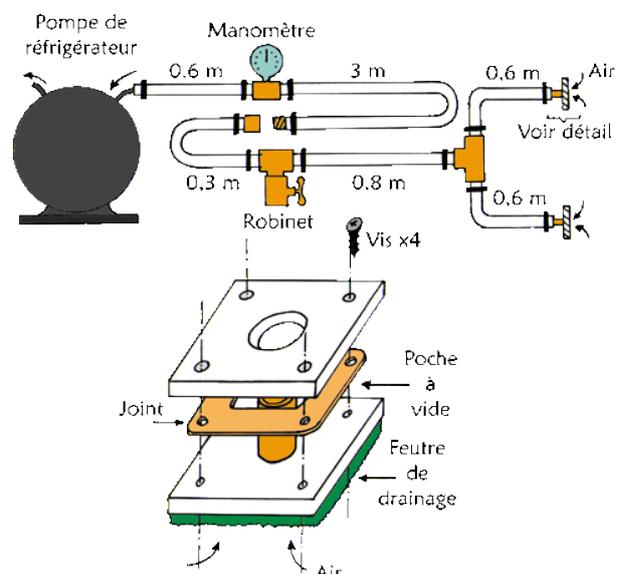
Cette étape nous a prit deux mois ; les matériaux sont arrivés début novembre.

## 3 REALISATION DES PLANCHES

### 3.1 Préparation

La réception des matériaux s'est passée à l'IUT par le personnel du secrétariat car nous nous trouvions en cours à ce moment ; nous n'avons donc pas pu vérifier l'état des colis. Heureusement les quatre paquets étaient parfaitement emballés et nous n'avons eu à déplorer aucun dégât.

Durant la période d'attente de réception des matériaux nous avons conçu le système de pompe à vide qui allait nous permettre de plaquer les matériaux uniformément sur le noyau de la planche. Cet appareil sera utilisé à chaque étape de stratification des deux flotteurs pour répartir



uniformément la résine époxy et éviter ainsi les zones de surcharge, l'absorption trop important de la résine par le pain de mousse et donc de nombreuses heures de ponçage.

Nous aussi obtenu l'autorisation de Mr BERNARD et de Mr CAPELLE de stocker nos matériaux et nos planches dans une des salles de l'atelier.

Dans le même temps, à l'aide de notre planning prévisionnel et avec l'aide de professionnels nous avons planifié les différentes étapes de fabrication en fonction des tranches horaires allouées aux projets de deuxièmes années. Cela nous à permit de définir un plan d'action que nous nous sommes efforcés de respecter pour répondre au mieux à nos contraintes de temps. Nous avons réalisé une gamme de production pour l'ensemble des étapes de fabrication en matériaux composites ainsi que les plans et les gammes de fabrication des différents éléments de support des planches (à savoir inserts de vis pour les footstraps, boîtier de pied de mât et boîtier d'aileron).

### 3.2 *Fabrication*

---

Dans cette partie nous ne développerons que les étapes de fabrication d'une seule planche pour des raisons de compréhension. Les deux planches étant réalisées de la même façon avec les mêmes matériaux, seules les étapes spécifiques à la planche de freeride seront expliquées car c'est la planche qui a demandé le plus de travail.

Nous avons commencé la fabrication de nos planches par la pose d'une première couche de résine époxy chargé en microballon sur la carène dans le but d'imperméabiliser la planche ; l'objectif ici est de simplifier la pose de la fibre de verre à l'étape suivante. Une fois la résine sèche, un léger ponçage est pratiqué pour permettre une meilleure accroche, puis on pose la première couche de fibre de verre que l'on va enduire de résine en partant du milieu de la planche vers les extrémités puis en l'étirant vers les bords toujours en partant du centre de la planche. Cette étape est réalisée à l'aide d'un squeegee (spatule en plastique souple qui permet de lisser la résine) et c'est la même technique qui sera utilisée pour chaque étape de stratification. Les surplus de fibre de verre qui dépassent sont découpés au ciseau au niveau de la résine pour éviter de déstructurer la trame du tissu. La planche est alors recouverte d'un film de protection appelé tissu d'arrachage qui va niveler les écarts de résine et qui empêchera la planche de coller dans la bâche à vide. La planche est alors enfermée dans la bâche à vide dans laquelle nous créons une dépression de 0.4 bar pour plaquer la fibre sur le pain de mousse et pour éviter l'absorption de la résine par ce dernier ; cette étape dure une dizaine d'heures c'est pourquoi nous la réalisons le soir avant de quitter l'IUT.

Une fois cette étape réalisée, nous arrachons le tissu d'arrachage puis nous ponçons la surface pour enlever le surplus de résine. Nous nous attaquons ensuite à la pose de la plaque de sandwich en pvc de la carène. Pour se faire nous découpons la plaque aux contours de la planche puis nous appliquons une couche de résine époxy sur la surface poncée de la planche

à voile à l'aide d'une spatule crantée afin de pouvoir drainer l'air prit au piège entre les deux couches, puis nous plaçons à nouveau la planche sous vide.

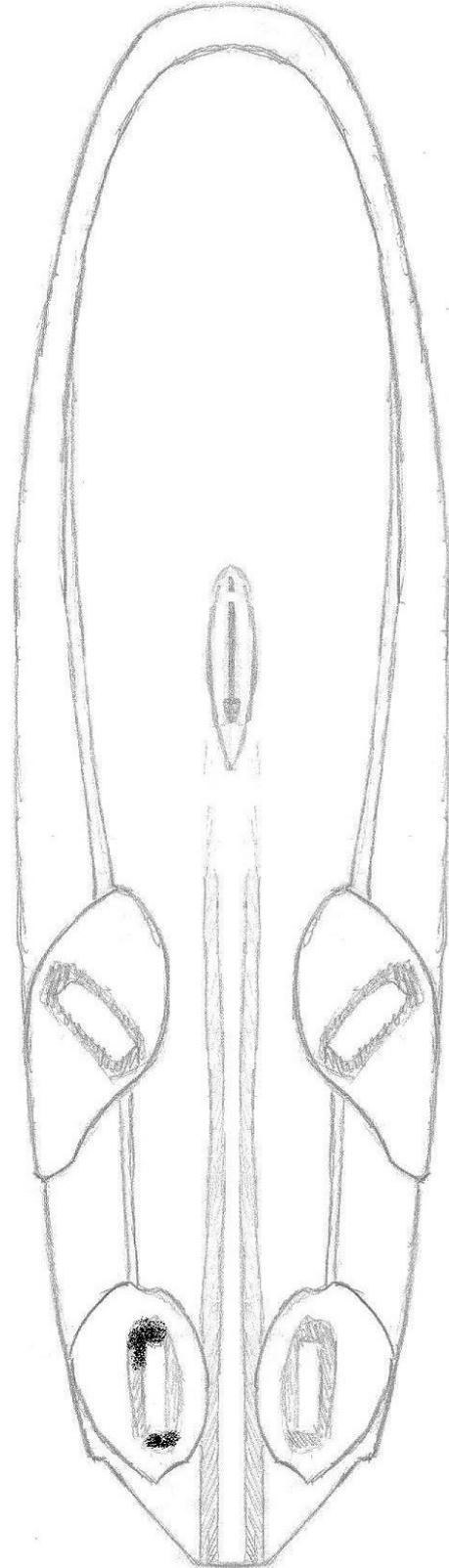
Une fois ces deux étapes terminées, nous réalisons le profil du pont. Pour cela nous pratiquons des découpes tout le long de la partie supérieure de la planche. Plusieurs découpes sont nécessaires pour arriver au plus près de la forme souhaitée ; s'en suit une longue étape de ponçage pour obtenir un pont parfaitement arrondi et totalement lisse.

Nous réalisons maintenant les découpes pour les renforts de pied de mât, de boîtier d'aileron et pour les inserts de footstraps. Il s'agit de découper à l'aide d'une défonceuse les emplacements des différents boîtiers, et d'y placer des blocs de mousse de densité plus importante dans lesquels nous avons collé à la résine époxy les inserts. Après quoi, nous réalisons la première couche de fibre de verre du pont. Cette couche est enduite de résine et rabattu sous la planche pour recouvrir une partie de la plaque de pvc de la carène.

Après un nouveau passage sous vide la fibre de verre est poncée intégralement ; les rabats réalisés sous la carène sont découpés car inutiles.

Nous attaquons à ce moment le moulage de la plaque de PVC du pont ; il s'agit de thermoformer une plaque d'herex à l'aide d'un décapeur thermique pour approcher au plus près la plaque de la planche. La planche est enduite de résine sur sa partie supérieure puis on applique la plaque thermoformée dessus et on met sous vide.

Vient ensuite la découpe et la pose du Pied de mât et du boîtier d'aileron à la défonceuse. Lors du collage à la résine, on intercale une couche de fibre de verre et ou de carbone entre le boîtier et la planche pour répartir uniformément les efforts dans le boîtier de renfort. On pose alors une demi couche de fibre de verre allant du pied de mât jusqu'à la poupe puis une



couche complète de fibre que l'on enduit. Cette couche correspond à la coque externe du flotteur. On pose une couche sur la carène en faisant revenir le stratifié le long du bord de la planche en superposition de la couche de pont ; cette bande de recouvrement joue le rôle de cadre (c'est cette partie qui définit la flexibilité de la planche). L'ensemble une fois sec est entièrement poncé au papier de verre de plus en plus fin afin de faire disparaître toutes aspérités.

Il ne reste alors plus que la peinture qui sera appliquée au pistolet et les décorations (imprimées sur papier de soie et collées à la résine époxy) ainsi qu'une couche de protection appelée « gelcoat » réalisée soit en résine époxy soit à base de verni.

### *3.3 Problèmes rencontrés*

---

Tout au long de ce projet nous avons dû faire face à de nombreux problèmes :

- Lors de la réception des pains de mousse qui devaient servir de matériau d'âme nous nous sommes rendu compte que les découpes du pont (qui auraient dû être faites) n'avaient pas été réalisées.
- Notre pompe à vide n'était conçue que pour une seule planche à la fois afin de réduire les coûts des matériaux (nous n'avons acheté qu'une seule bâche à vide pour réaliser deux planches pour pouvoir rester dans notre budget)
- De ce fait, nous avons été obligé de construire les planches en parallèle mais avec une étape de décalage afin d'optimiser le temps d'utilisation de la pompe à vide ce qui nous a parfois posé problème lors de la réalisation des étapes.
- A cela s'est ajouté une mauvaise polymérisation de la fibre sur la planche de freeride, et à l'apparition d'un « grain » lors de la peinture ce qui a obligé à passer de nombreuses couches.
- Tous ces problèmes ainsi que de fréquentes modifications de l'emploi du temps nous ont amené à dépasser notre planning de plusieurs semaines.

### 3.4 Solutions

---

A tous ces problèmes nous avons dû trouver des solutions faciles à mettre en œuvre et rapidement afin de ne pas perturber l'avancement de notre projet ainsi que nos cours.

- Les découpes du pont qui n'avaient pas été réalisées ont été faites avec une scie pour approcher la forme souhaitée puis poncées pour obtenir un rendu sans arêtes.
- Le temps d'utilisation de la pompe à vide a été optimisé au maximum afin de perdre le moins de temps possible ; pour cela certaines étapes sur les deux planches ont été décalées pour pouvoir utiliser la pompe quasiment tout les jours de projet.
- La réduction des heures de projet a été corrigée en réduisant le temps d'intervention pour chaque étape ce qui a permis de pouvoir travailler dessus après les cours.
- La partie la plus difficile, psychologiquement, a été la découverte d'un défaut de polymérisation de la dernière couche de fibre de verre sur l'une des planches créant une structure pâteuse. Après avoir essayé de la sécher sans résultats, elle fut arrachée dans les zones les plus abimées. Des pièces de fibres ont été appliquées sur ces zones pour étanchéifier et rigidifier la planche.

## 4 TEST

---

### 4.1 Test planche de vague

---

Les tests de la planche de vague seront réalisés dans la SOMMES par Nicolas DEBUISSON durant le mois d'Avril.

### 4.2 Test planche freeride

---

La planche de freeride sera testée en Normandie sur le lac de Lery-Pose par Thibaut GREFF BOULITREAU ainsi que par plusieurs véliplanhistes pour recueillir leurs réactions et connaître leurs avis sur la réalisation.



## 5 CONCLUSION

---

Ce projet s' est avéré très ambitieux compte tenu du temps imparti et des contraintes imposées ; cependant il nous a permis, et nous permet encore, de mettre en application l' ensemble de nos acquis « théorique » en matière de conception, de dessins, de dimensionnement des structures, de calculs de contraintes. Cela nous aura aussi permis de travailler avec des matériaux que nous n' utilisons pas à l' IUT (matériaux composites) ainsi que leurs misent en œuvres.

Nous avons appris à communiquer et à nous valoriser auprès de nos entreprises partenaire afin d' obtenir des matériaux et finalement une certaine reconnaissance par la mise en place sur leurs site de liens référençant le site internet que nous avons mis en place pour partager nos connaissances et nos questions avec d' autres passionnés. Sur notre site nous avons reçu des messages d' encouragement, mais aussi des questions d' internautes avides d' en apprendre plus sur le projet et la construction en composite.

Au final ce projet nous aura permis de réaliser quelque chose qui nous tenait à cœur tout en découvrant une part du travail d' entreprise que sont les démarches, les appels d' offres, les devis, la conception et la réalisation. Nous ne nous arrêterons pas là. Plusieurs planches ont été commandées par des connaissances via le site ou par des amis ; une auto entreprise verra peut être le jour durant les vacances de Juillet-Aout.

## 6 LEXIQUE

Airex : Matériau utilisé en plaque et apparenté au PVC

Carène : partie inférieure du flotteur.

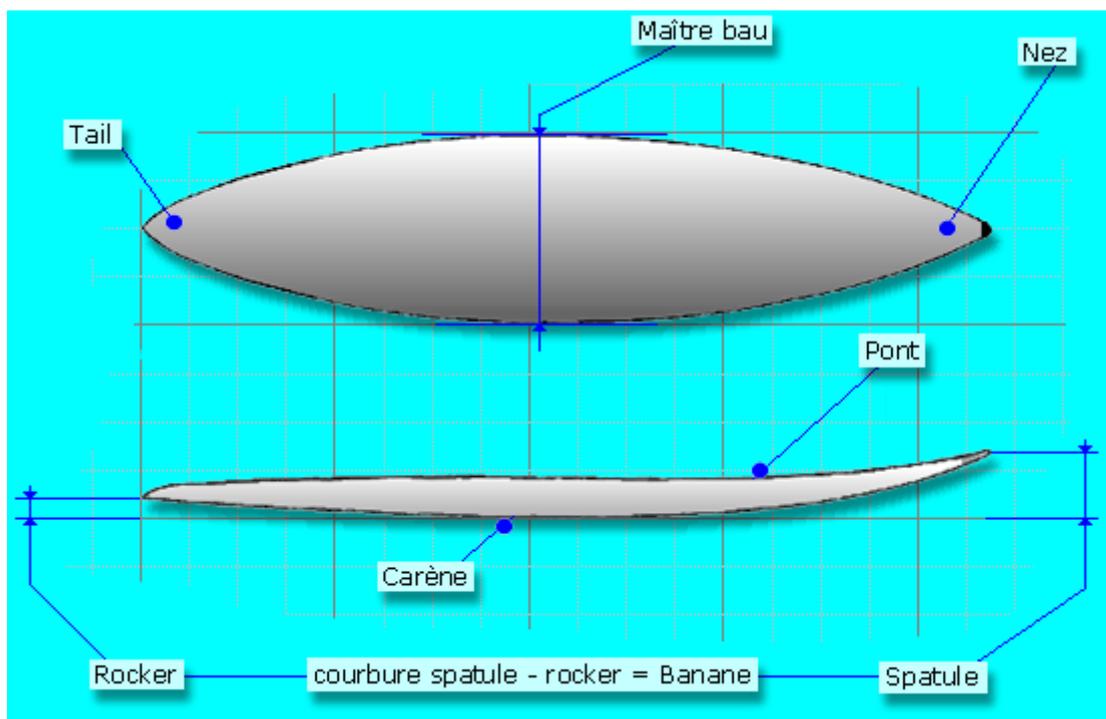
Herex : matériau utilisé dans la construction légère comme isolant ; il possède une forte densité.

Pont : partie supérieure du flotteur.

Programme : type de navigation pour lequel le flotteur est conçu.

Rail : arrête de la planche au bord plus ou moins aigu qui sépare la carène et le pont.

### Les différentes parties d' un flotteur de planche à voile

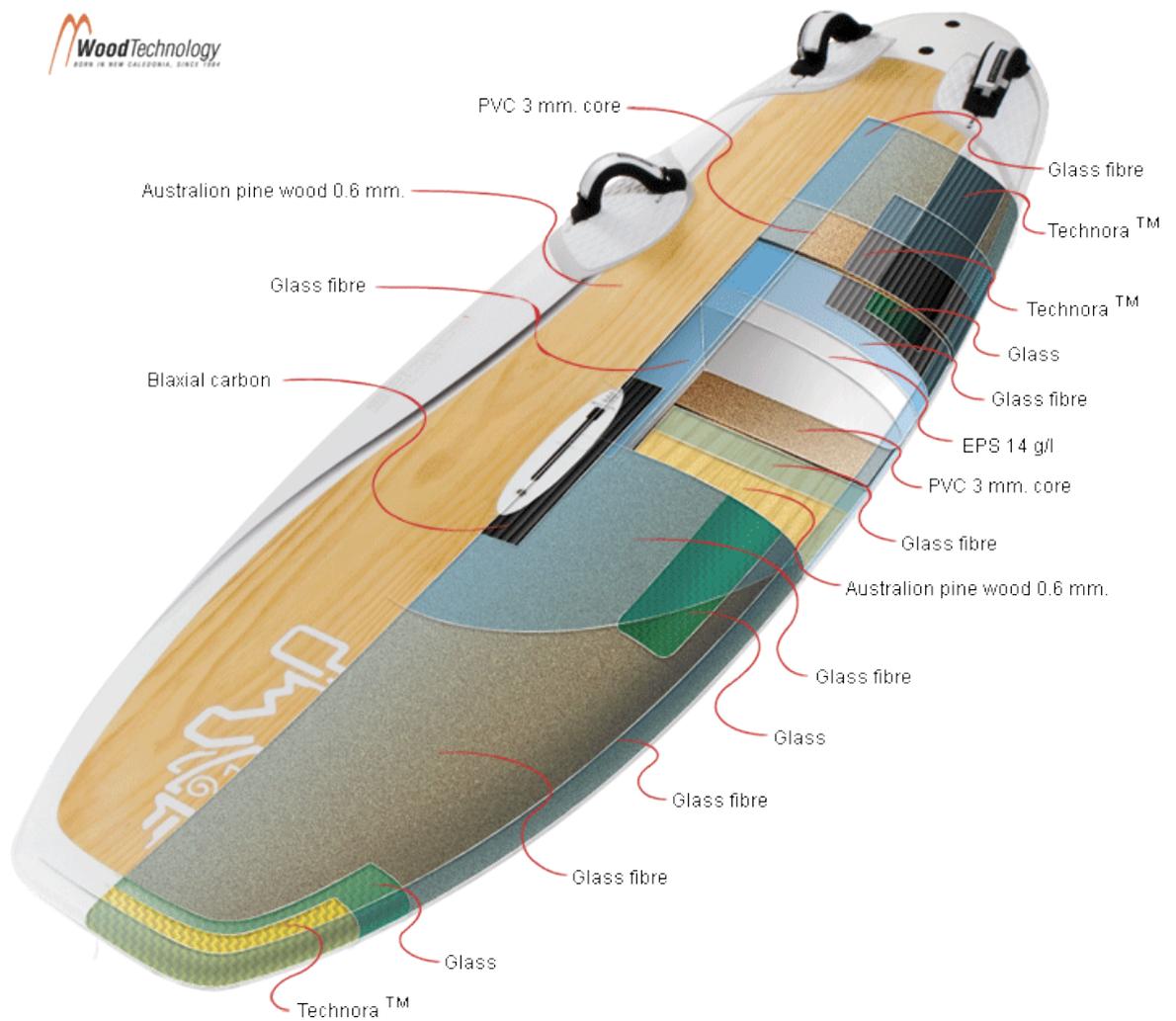


## 7 TABLE DES ANNEXES

---

a) Vue en coupe de la structure d' une planche à voile .....	14
b) Variations de forme des rails de planche en fonction de leur programme .....	15
c) Liste du matériel à rassembler .....	15
d) Plan de la planche de vague.....	16
e) Plan de la Planche de freeride.....	17
f) Tableau de spécification des différentes fibres.....	17
g) Gamme de fabrication de la planche.....	18
h) Gamme d' usinage des footstraps.....	19
i) Gamme d' usinage du rail de pied de mât.....	20
j) Plan du boitier d' aileron et de l' aileron de la planche de freeride.....	21
k) Plan de l' aileron de la planche de Vague.....	22
l) Factures.....	23
m) Affiche journée porte ouverte.....	27

a) Vue en coupe de la structure d' une planche à voile



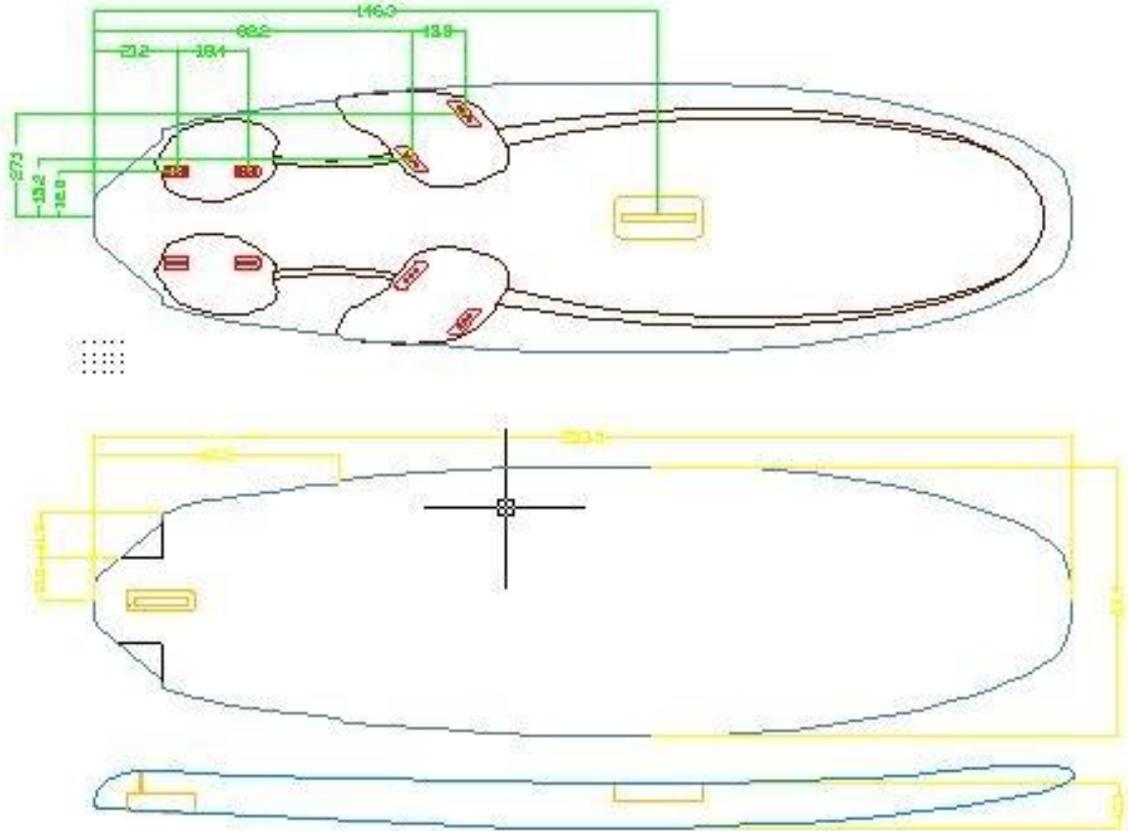
b) Variations de forme des rails de planche en fonction de leur programme.



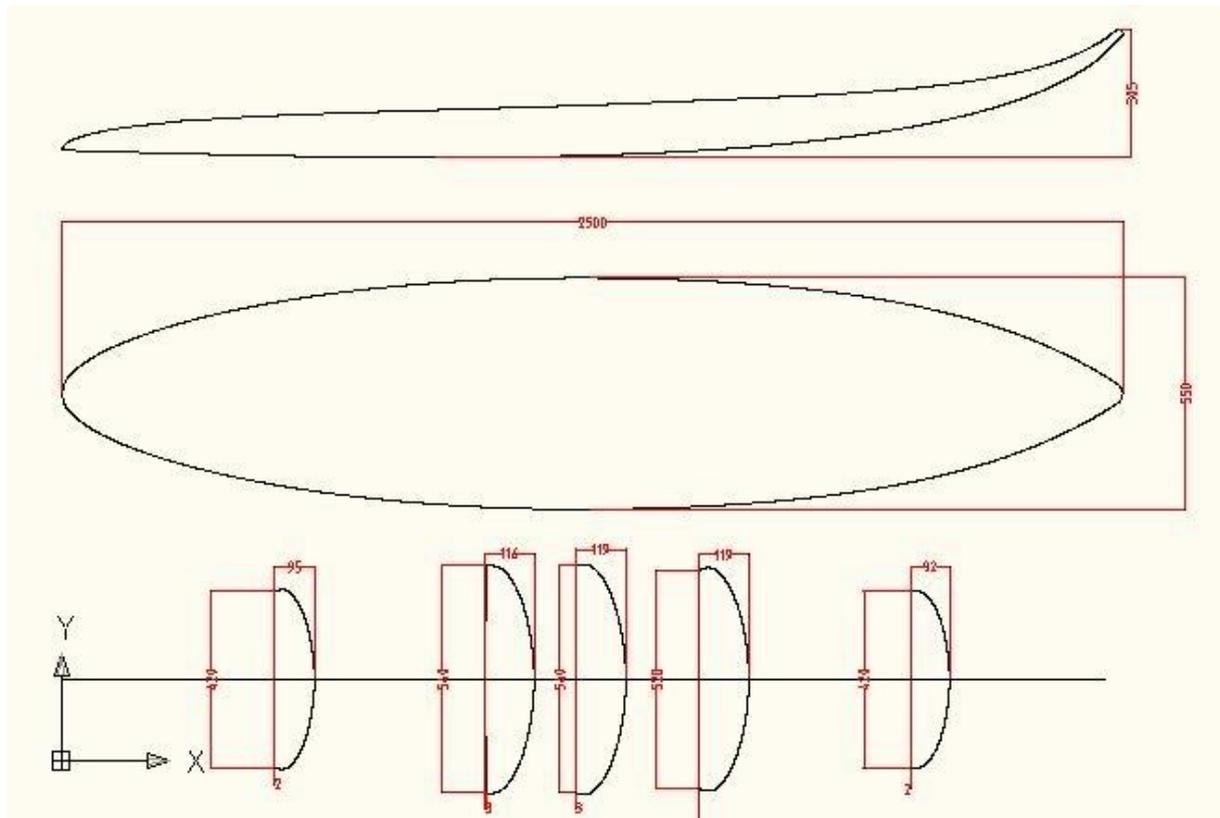
c) Liste du matériel à rassembler :

- Trétos
- Pinceaux
- Rouleaux
- Bouteilles plastiques
- Scotch
- Bâche
- Papier de verre
- Papier à bulle
- Cales à poncer
- Défonceuse
- Cutter
- Spatules

d) Plan de la Planche de freeride



e) Plan de la planche de vague



f) Tableau des de spécification des différentes fibres

Type de fibre	Densité	Résistance (MPa)	Module (MPa)	Échelle de prix (en Euros/kg)
Verre	2,5 à 2,6	2750 à 3900	73 à 87	1,5 à 15
Carbone	1,8 à 2	2000 à 4000	200 à 700	45 à 600
Kevlar	1,45	3500 à 3900	70 à 170	30 à 125
Polyéthylène	0,96	3000	100	8

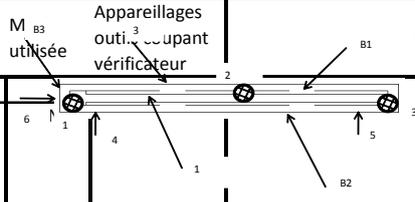
## *g) Gamme de fabrication de la planche*

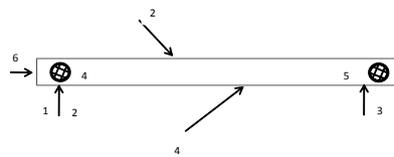
ETAPES	DESIGNATION	OUTILS
1	Découpe du pain de mousse : découpe du rocker et de l'outline dans le pain de mousse.	Commande numérique à fil chaud
2	Ponçage : réalisation de la forme de la carène ( V, concave...)	Papier de verres (120) et cale à ponçer
3	Blocage de la carène : stratification de la première couche de fibre sur la carène.	résine époxy
4	stratification de l'herex de la carène	résine époxy
5	perçage du puit du renfort de rail du pied de mat	défonceuse et mini perceuse
6	collage du renfort du rail de pied de mat	résine époxy
7	Ponçage de la forme définitive du pont	Papier de verres (120) et cale à ponçer
8	perçage des puits de renfort d'insert de footstrap	défonceuse et mini perceuse
9	collage des renforts d'insert footstrap	résine époxy
10	stratification de la première couche de fibre de verre sur le pont	résine époxy
11	renfort en carbone sous les pads	résine époxy
12	stratification de l'airex sur le pont	résine époxy
13	perçage des puits de rail de pied de mat et de boitier d'aileron	défonceuse et mini perceuse
14	collage du rail de pied de mat et du boitier d'aileron	résine époxy
15	stratification a la fibre de verre du demi pont	résine époxy
16	stratification de la dernière couche de fibre sur la carène	résine coloré
17	stratification de la dernière couche de fibre sur le pont	résine coloré
18	pose de la peinture et des décorations	peinture en bombe et logos imprimé sur papier de soie
19	enduit résine pour protéger les décorations	résine époxy

*h) Gamme d'usinage des footstraps*

<b>GAMME D'USINAGE</b>					NOM: DEBUISSON/GREFF	
ELEMENT: Plug de foot strap		NOMBRE: 14	MATIERE : Aluminium	BRUT:	PRENOM: Nicolas/Thibaut Page :1/2	
N° des phases	Désignation des phases, sous phases et opérations	Machine utilisée	Appareillages outils coupant vérificateur	Croquis de la pièce à ses divers stades d'usinage		
5	contrôle					
10	Perçage <b>Référentiel</b> Appuie plan sur Linéaire sur B2 Butée sur B3 centrer 7,8,9 a percer 7,8,9 b tarauter 7,8,9 c					
20	contournage <b>Référentiel</b> Appuie plan sur B1 centrage court sur Butée sur 9 a surfacer 3,	CN				
30	Fraisage <b>Référentiel</b> Appuie plan sur B2 centrage court sur 7 a Butée sur 9 surfacer 1					
<b>GAMME D'USINAGE</b>					NOM: DEBUISSON/GREFF	
ELEMENT: Plug de foot strap		NOMBRE: 14	MATIERE : Aluminium	BRUT:	PRENOM: Nicolas/Thibaut Page :2/2	
N° des phases	Désignation des phases, sous phases et opérations	Machine utilisée	Appareillages outils coupant vérificateur	Croquis de la pièce à ses divers stades d'usinage		
40	Fraisage <b>Référentiel</b> Appuie plan sur 1 centrage court sur 7 Butée sur 9 a surfacer 2 ( cf1 ) b c	CN				

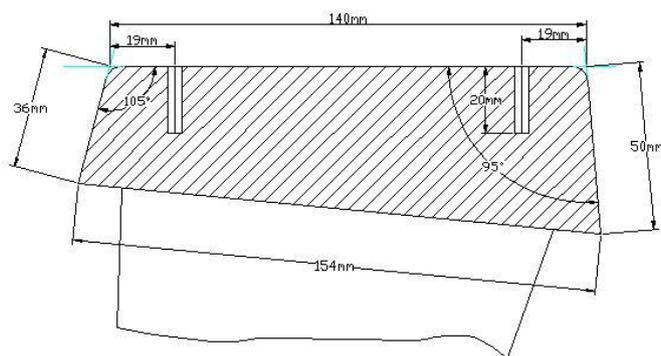
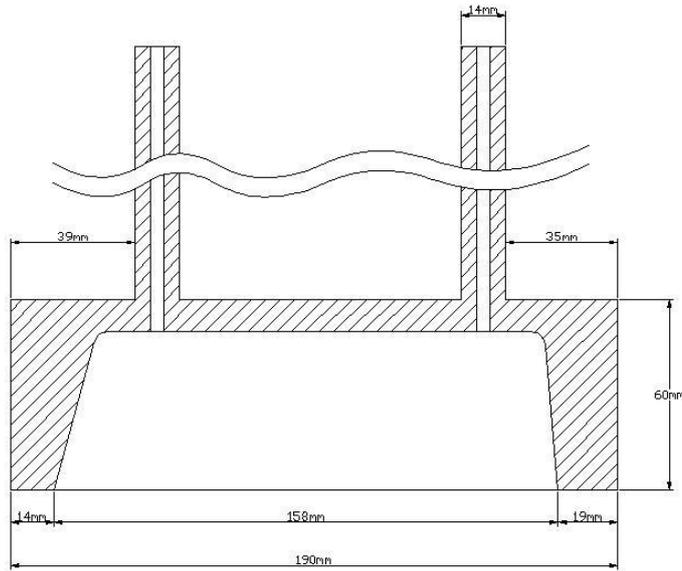
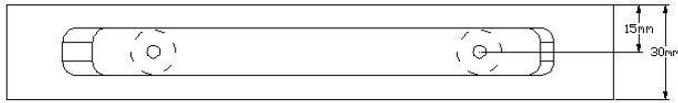
*i) Gamme d'usinage du rail de pied de mât*

<b>GAMME D'USINAGE</b>				NOM: DEBUISSON/GREFF
ELEMENT: Rail de pied de mat	NOMBRE: 2	MATIERE : Aluminium	BRUT:	PRENOM: Nicolas/Thibaut Page :1/2
N° des phases	Désignation des phases, sous phases et opérations	M <sub>B3</sub> utilisée	Appareillages outils coupant vérificateur	Croquis de la pièce à ses divers stades d'usinage
5	contrôle			
10	rainurer <u>Référentiel</u> Appuie plan sur B1 Linéaire sur B2 Butée sur B3 surfacier 1			
a				
20	contourner <u>Référentiel</u> Appuie plan sur B1 Linéaire sur 1 Butée sur 1 surfacier 3	CN		
a				

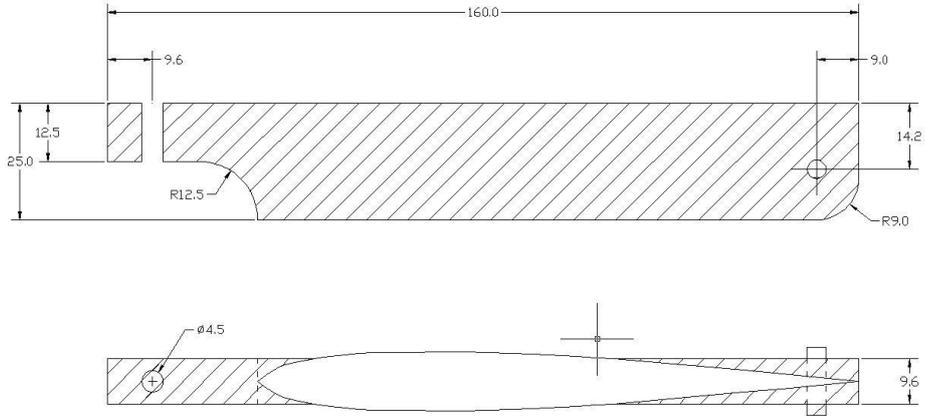


<b>GAMME D'USINAGE</b>				NOM: DEBUISSON/GREFF
ELEMENT: Rail de pied de mat	NOMBRE: 2	MATIERE : Aluminium	BRUT:	PRENOM: Nicolas/Thibaut Page :2/2
N° des phases	Désignation des phases, sous phases et opérations	Machine utilisée	Appareillages outils coupant vérificateur	Croquis de la pièce à ses divers stades d'usinage
30	surfacier <u>Référentiel</u> Appuie plan sur B1 Linéaire sur 3 Butée sur 3 surfacier 2	CN		
a				
40	surfacier <u>Référentiel</u> Appuie plan sur B4 Linéaire sur 3 Butée sur 3 surfacier 4			
a				

j) Plan du boîtier d'aileron et de l'aileron de la planche de freeride



k) Plan de l' aileron de la planche de Vague



Factures



**S.A.R.L. ATUA.CORES**

ZI La Lande - 18 ch. de Barateau

33450 ST LOUBES

Tel : 0954382882

Fax : 0959382882

Capital : 15 000 Euros

R.C.S. : Bordeaux

SIRET : 47767080600025

N/Id CEE : FR02477670806

<b>Devis N°</b>	<b>Date</b>	<b>Cliant</b>
DE0026	13/10/2009	GREFF

Thibaut Greff Boulitreau  
 20 rue des Murets  
 76130 Mont Saint Aignan

Référence	Désignation	Quantité	P.U. HT	% REM	Remise HT	Montant HT	TVA
SD82-16-NL	8'2 sur mesure 16kg/m3 non latté selon fichier fourni PLAN PLANCHE NICO.dxf longueur 2500mm	1,000	72,58	12,50	9,07	63,51	1
SD84-16-NL	8'4 sur mesure 16kg/m3 non latté selon fichier fourni planche thibaut final longueur 2535mm	1,000	75,74	12,50	9,47	66,27	1
epo7	Kit résine époxy SURF + durcisseur 7kg - Resoltech 1070S clear / 1074	1,000	125,33	25,00	31,33	94,00	1
colblanc	Bidon 220g pâte pigmentaire époxy blanche (RAL 9010)	1,000	8,28	5,00	0,41	7,87	1
colorange	Bidon de 220g de pâte pigmentaire époxy orange - RAL 2008	1,000	8,28	5,00	0,41	7,87	1
micro100	Microballon - pot de 100g	1,000	3,93	5,00	0,20	3,73	1

Code	Base HT	Taux TVA	Montant TVA
1	275,70	19,60	54,04

Total HT	243,25
<b>Net HT</b>	<b>243,25</b>
Frais de port HT	32,45
Total TVA	54,04
Total TTC	329,74
<b>NET A PAYER</b>	<b>329,74</b>

Pénalités de retard (taux annuel) : 14,25% - Escompte pour paiement anticipé (taux mensuel) : %

RESERVE DE PROPRIETE : Nous nous réservons la propriété des marchandises jusqu'au paiement du prix par l'acheteur. Notre droit de revendication porte aussi bien sur les marchandises que sur leur prix si elles ont déjà été revendues (Loi du 12 mai 1993).

## SICOMIN

 DÉPARTEMENT FACTURATION  
 INVOICING DEPARTMENT


BP 23 - 13161 CHATEAUNEUF LES MARTIGUES - FRANCE - Tél : 33 (0)4 42 42 30 20 - Fax : 33 (0)4 42 81 29 29  
**DEVIS N° 03/17972-60600**

Client code : DEBUISSONNICO  
 Compte : DEBUISSONNICO  
 Vos référence :  
 Date : 19 octobre 2009  
 Commercial : Guillaume MAMY  
 Transporteur : HEPPNER  
 Mode expedition : Transp.Avançé  
 Affaire suivie par : Monsieur Nicolas DEBUISSON

**DEBUISSON NICOLAS**

32 RUE DES VIOLETTES  
 62590 OIGNIES  
 FRANCE

Adresse de Livraison  
 IUT A LILLE 1  
 DEPARTEMENT GMP  
 RUE DE LA RECHERCHE / LIEU DIT LE RECUEIL  
 59650 VILLENEUVE D'ASQ  
 FRANCE

☎ 06.59.67.99.31

Famille	Désignation	Quantité	PU. HT	Net HT
Mousse de PVC	C 70.75 5mm 2180x1020 mm	1,00 Plaque(s) de 2,22 M²	40,8600	40,86
Peeltex	PEELTEX 100 CM Rouge	20,00 ML	2,5400	50,80
Accessoire/Vide	BACHE TUBE PE 90 cm 120µ	3,00 ML	1,2200	3,66
Mousse de PVC	C 70.75 5mm 1500x1080 mm	1,00 Plaque(s) de 1,62 M²	29,7800	29,78
Mousse de PVC	R 63.80 3mm 2700x1200 mm	2,00 Plaque(s) de 3,24 M²	103,7400	207,48
Emballage	Emballage Conditionnement AIREX / BALSA	3,00 Pièce(s)	6,0000	18,00
Emballage	Emballage Conditionnement TISSUS	4,00 Pièce(s)	3,6000	14,40
Tissu de verre	2210/97 Taf.Verr.202g/m² 80 cm	24,00 ML	2,9100	69,84
Tissu de carbone	C 450 Taffetas Carb.193g/m² 100 cm "version A"	1,00 ML	38,3100	38,31

REMISE POUR "PROJET D'ETUDES ET COMMANDE GROUPEE". CORDIALEMENT

SICOMIN se réserve la propriété des marchandises livrées jusqu'à l'incasso complet du prix. Toutefois, les risques interviennent après l'expédition sont à la charge de l'acheteur. Celui-ci pourra néanmoins utiliser ces marchandises dans le cadre de l'exploitation normale de son entreprise; cette autorisation lui est retirée de plein droit dès le premier incident de paiement, et ce sans mise en demeure préalable. Il conséquence SICOMIN pourra revendiquer les marchandises qui seraient encore à possession de l'acheteur tant que le paiement intégral n'aura pas été effectué, même en cas de procédure collective ou de suspension provisoire de poursuites. L'acheteur s'engage en outre à prendre toutes les dispositions pour que les marchandises reste individualisées comme étant propriété de SICOMIN.	Vos conditions de règlement : à la commande			
	Montant brut	473,13	Base HT	437,98
	Remise (15,00 %)	-70,97	T.V.A. 19,60 %	85,84
	Frais de Port	35,82	TOTAL T.T.C.	523,82
Montant Net :			<b>523,82 €</b>	

CONDITIONS DE VENTE AU DÉTAIL

SIÈGE SOCIAL : RN 663 - BP 23 - Quartier La Moule - 13161 CHATEAUNEUF LES MARTIGUES CEDEX - FRANCE - Tél : 33 (0)4 42 42 30 20 - Fax : 33 (0)4 42 81 29 29  
 URL : www.sicomin.com - MAIL : composita@sicomin.com  
 S.A.S au capital de 500.000 € - SIREN 542 026 821 - APE 241 L - N° T.V.A. infra communautaire FR 22 542 026 820



## Facture

### Adresse de facturation et livraison

Debuissou Nicolas  
 rue des violettes  
  
 62590  
 oignies  
 France  
 thibaut4789@hotmail.com



\* 1 2 5 6 7 \*

N° de client :

N° de commande / Facture : 12567

Date de commande 12/11/2009 19:20:19

Date de facture : 13/11/2009 09:07:37

Référence	Description	Qté	TVA	PU TTC	Total TTC
8082	N300 Chinook Boitier ailerons US long 10"	1	19,6	13,00 €	13,00 €
8080	N305 Chinook Boitier ailerons Tuttle	1	19,6	17,00 €	17,00 €
8075	N299 Chinook Boitier pied de mat long 10" ventilé avec vis	2	19,6	15,00 €	30,00 €
8085	N341 Chinook Insert footstraps 2 vis	14	19,6	1,50 €	21,00 €
0	Port	1	19,6	6,00 €	6,00 €

<b>Règlé le :</b>	13/11/2009 09:06:48	<b>TOTAL TTC :</b>	<b>87,00 €</b>
<b>Mode de règlement :</b>	Carte bancaire	<b>Montant HT :</b>	72,74 €
<b>Montant paiement :</b>	87,00 €	<b>TVA 5,5 % :</b>	0,00 €
<b>N° avoir utilisé :</b>	0	<b>TVA 19,6 % :</b>	14,26 €
<b>Montant avoir utilisé :</b>	0,00 €	<b>Montant à déduire :</b>	0,00 €
<b>Montant rendu :</b>	0,00 €		
<b>N° d'avoir créé :</b>	0		

Chinook Surfshop SARL île du Vent route de leucate plage 11370 France  
 RCS Narbonne B 484 501 481 - Siret : 48450148100010  
 Tél : (+ 33) 04.68.40.17.17 - Fax : (+ 33) 04.68.40.29.29  
 Mél : contact@chinook-leucate.com - Web : www.chinook-leucate.com



**FACTURE**  
ORIGINAL

Villeneuve d'Ascq, le 11 Mars 2010

*... et vos envies prennent vie!*  
**LEROY MERLIN**  
 RUE DE VERSAILLES TEL 03 20 43 88 88  
 59650 Villeneuve d'Ascq FAX 03 20 43 88 80  
 Serv. Commande : 03 20 43 88 81  
 DOMICILIATION : BANQUE DE L'ECONOMIE 75001 PARIS  
 RIB : 11899 00124 00025542245 82

GREFF .

BOULEVARD PAUL LANGEVIN

59650 VILLENEUVE D ASCQ

Téléphone :

Date de vente et de règlement : 11/03/2010

Conditions de règlement : prix comptant sans escompte  
 Conditions de vente : prix départ magasin (ou franco domicile après règlt des frais de transport)  
 Ticket de caisse : 000047 047 0215 11/03/2010 - Vente -  
 Pénalités de retard : trois fois le taux d'intérêt légal

Page 1/1

N°	Désignation et Ref.articule	Quantité	Unité Vente	Prix unit. HT (EUR)	Remise unit. HT (EUR)	Montant HT (EUR)	Taux TVA	Prix unit TTC (EUR)	Montant TTC (EUR)
1	SOUS COUCHE MULTIFOND 2 JULIEN OL5 64503726	1	UNITE	5.56		5.56	19.60	6.65	6.65
2	10 PAT DEXTER 8 TR PAR 93 X 230 GR 180 66878210	1	UNITE	4.60		4.60	19.60	5.50	5.50
3	COLORANT UNIV 25OML JAUNE FONCE 66993101	1	UNITE	6.35		6.35	19.60	7.60	7.60

Modes de paiement

CARTE BANCAIRE (EUR) 277237 : 19.75

Taux TVA	Total HT (EUR)	Montant TVA (EUR)	Total TTC (EUR)
19.60	16.51 EUR	3.24 EUR	19.75 EUR
<b>EUR</b>	<b>16.51</b>	<b>3.24</b>	<b>19.75</b>

Conformément à l'article 27 de la loi Informatique et Libertés, vous disposez d'un droit d'accès et de rectification des données vous concernant, et dont nous sommes les seuls utilisateurs  
 011 - 000121 - 024 - 0000 - 11/03/2010 14:11

Exemplaire client

S.A. LEROY MERLIN FRANCE - Capital de 100 000 000 EUR - 384 560 942 RCS LILLE - N° C.E.E. FR49 384 560 942  
 SIEGE SOCIAL - rue Chanzy - LEZENNES - 59712 LILLE Cedex 9 - Tel : 03 28 80 80 80 - Fax : 03 28 80 80 08 - Telex LM 110

1) *Affiche journée porte ouverte*



# PLANCHE A VOILE

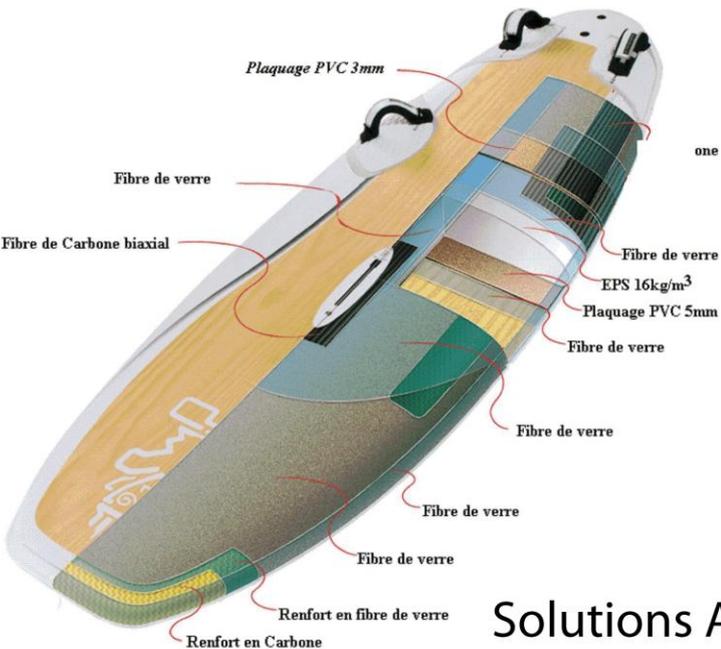


## LE PROJET

Recherche, conception et réalisation de planche à voile.

## Objectifs

Fabriquer deux planches pour pouvoir participer à des régates et des compétitions dans deux domaines différents, la mer et le lac.



Plaquage PVC 3mm  
 Fibre de verre  
 Fibre de Carbone biaxial  
 Fibre de verre  
 EPS 16kg/m<sup>3</sup>  
 Plaquage PVC 5mm  
 Fibre de verre  
 Fibre de verre  
 Fibre de verre  
 Fibre de verre  
 Renfort en fibre de verre  
 Renfort en Carbone

## Conception

Réalisation des plans sous AUTOCAD, modélisation 3D sous CATIA ainsi que calcul de résistance des matériaux

## Techniques

Fabrication sandwich fibre de verre et pvc et ajout de renforts locaux.

## Solutions Adoptées

Volume et forme adapté au programme de la planche  
 Pose de boîtier et d'insert en polyuréthane  
 Pose de renforts carbone sous les pads et au dessus des boîtiers

## Partenariats

Notre site : <http://perso.numericable.fr/fabriquersaplancheavoile/>



