

Le Gang déjanté des Voitures à Pédales



Fabrication de la Carrosserie
en Fibre de Verre

1-Préambule:

Cette rubrique à pour but de vous donner toutes les techniques afin de réaliser vous même une carrosserie de voiture à pédales en fibre de verre.

Avant de ce lancer il faudra bien sur déterminer le thème de votre carrosserie.

Nous utiliserons la technique dite du « **moule perdu** ».

Au cours du descriptif je vous donnerai des liens hyper texte qui vous permettrons de trouver facilement les matériaux dont vous aurez besoin.

J'espère que cette rubrique déclenchera la passion de certains bricoleurs et donnera des idées à d'autres afin de réaliser plein de nouvelles carrosseries.

Cette rubrique sera utile également à toutes les personnes moins bricoleuses qui en suivant cette rubrique arriveront à fabriquer leur propre carrosserie .

Bon courage à tous.

2- Le Thème:

Libre à vous de choisir le thème. Chacun est libre de faire le thème qu'il souhaite tout en restant tolérant bien sur .

Vous pouvez représenter un animal, un objet ou pleins d'autres choses un fruit etc...

Dans notre cas nous avons choisi un animal.
Nous allons réaliser cet exemple avec le thème du
« Marsupilami ».

Il suffit de trouver quelques photos sur le net afin de
déterminer la forme de départ et pour choisir les couleurs quand
on arrivera à l'étape de la peinture.



3- la Forme de Départ:

Une fois le thème trouvé il vous faut maintenant trouver la forme que vous allez donner à la carrosserie.

Je pense que nous allons aborder la partie la plus dure.
Déterminer la forme de la voiture.

Pour cela il faut tenir compte de:

- **L'emplacement du pilote ou poste de pilotage**

la carrosserie ne doit pas gêner le pilote dans ses mouvements.

- **La hauteur de la carrosserie** qui doit englober le mouvement de pédalage à la verticale.

- **La longueur de la carrosserie** qui sera donner par l'emplacement du pilote et le mouvement de pédalage à l'horizontal.

- **La rotation des roues avant** les roues avant permettent à la voiture de tourner d'un côté ou de l'autre. Il faudra tenir compte de cela afin de ne pas bloquer les roues avec la carrosserie lors d'un changement de direction.

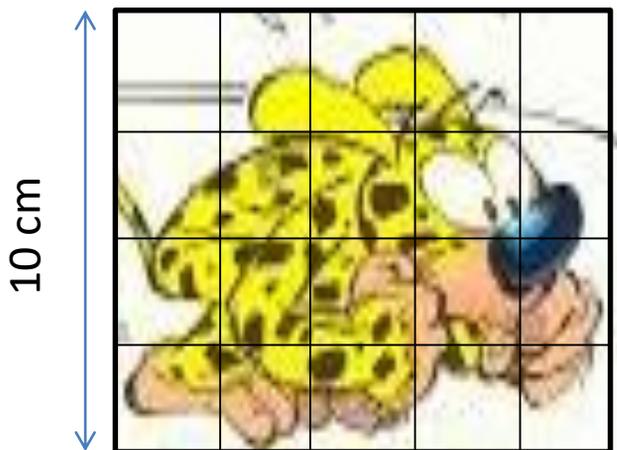
4- Plan à l'échelle:

Pour passer à cette étape il faut bien sur disposer d'un châssis prés à rouler afin de déterminer la forme de la carrosserie .Cela permet de réaliser la carrosserie et être sur de ne pas avoir de surprise au moment d'assembler la carrosserie sur le châssis

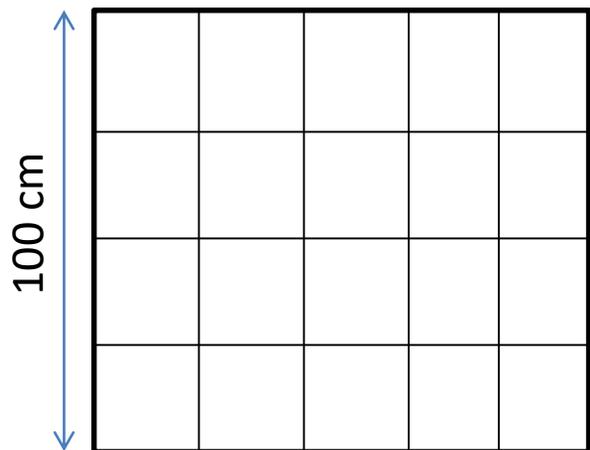
Nous allons procéder une fois que la forme de la carrosserie est trouvée au traçage du dessin à l'échelle.

Vous allez réaliser deux dessins :

- **Une vue de dessus** afin de déterminer la longueur et la largeur de la carrosserie.
 - **Une vue de face** afin de déterminer la hauteur de pédalage qui donnera la hauteur de pédalage et également , la position du pilote et la longueur de la carrosserie.
- Je ne suis pas un dessinateur professionnel et ce que je trouve le plus dur c'est de créer la symétrie de chaque côté de la voiture.
- Petit truc pour ceux qui ne sont pas doué en dessin .



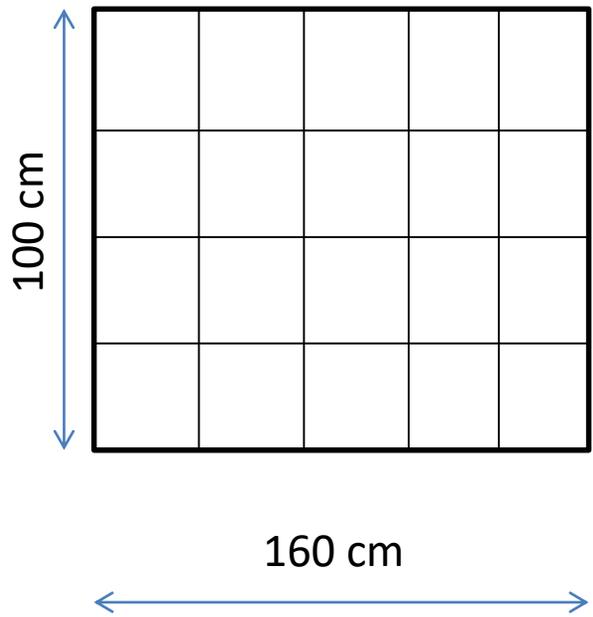
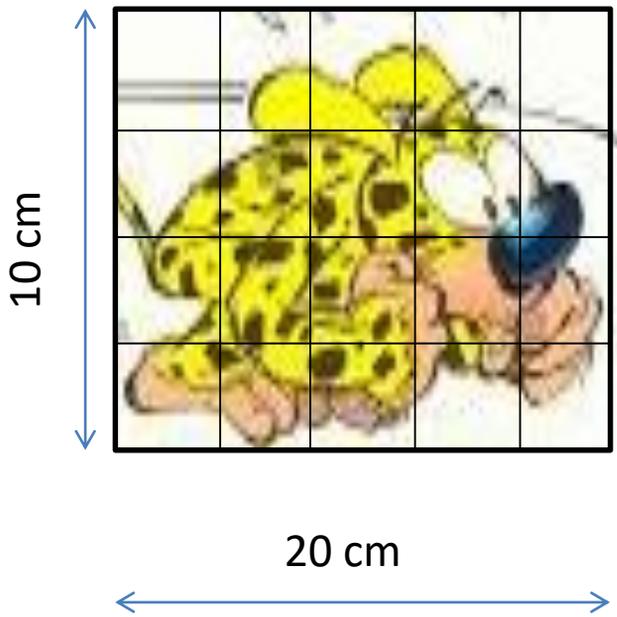
20 cm



100 cm

150 cm

Nota: les dimensions sont données à titre indicatif bien sur.



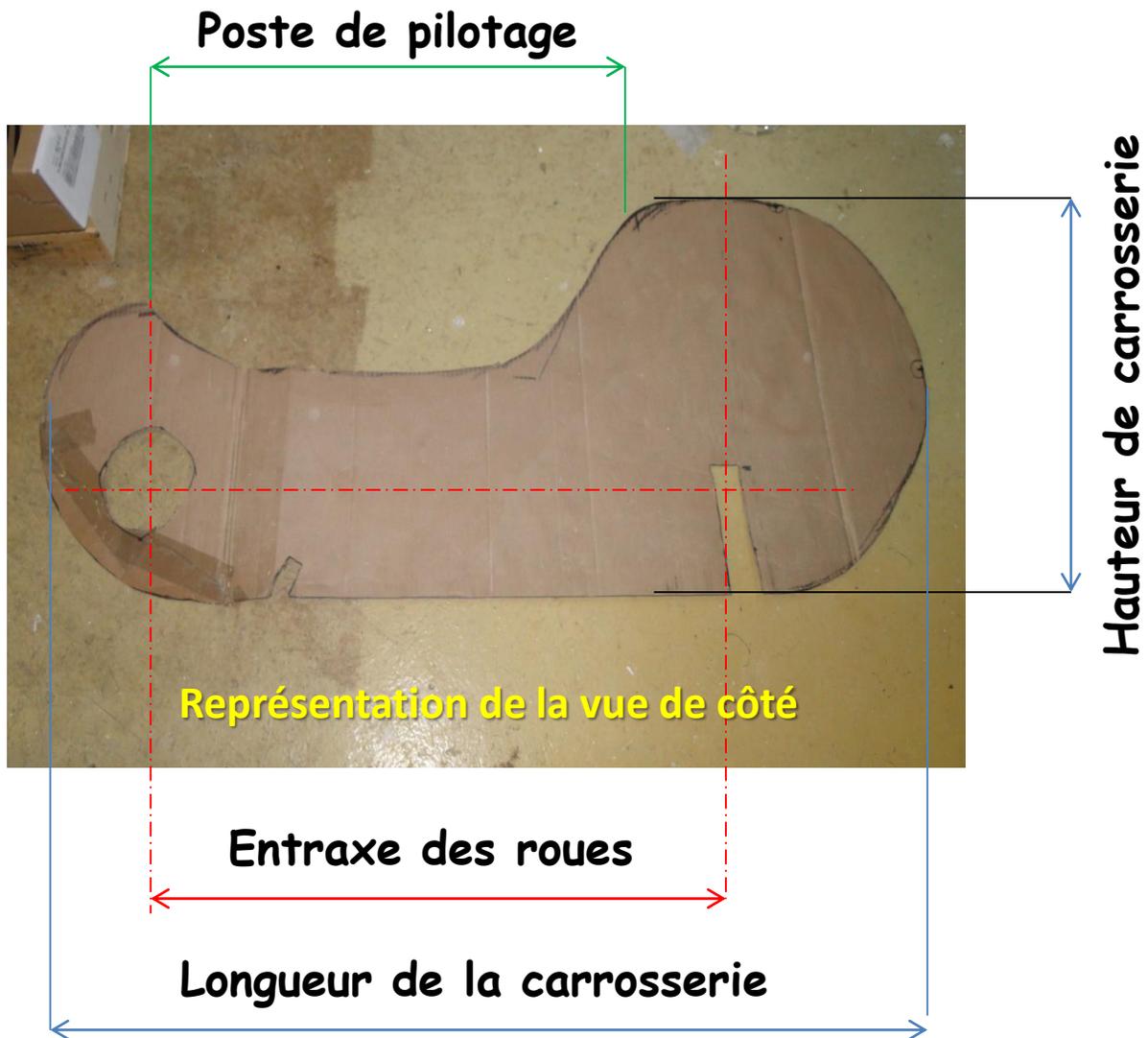
Donc suivant votre dessin de départ dessiner un quadrillage qui sera reporter sur un carton pour dessiner la carrosserie à l'échelle.

Donc sur le dessin de départ (suivant l'échelle) vous aurez des petits carrés et sur le dessin à l'échelle pour simplifier la chose je dessine des carrés de 20 cm par 20 cm.

Donc pour une carrosserie

de largeur 100 cm il faudra 5 carrés
De longueur 160 cm il faudra 8 carrés

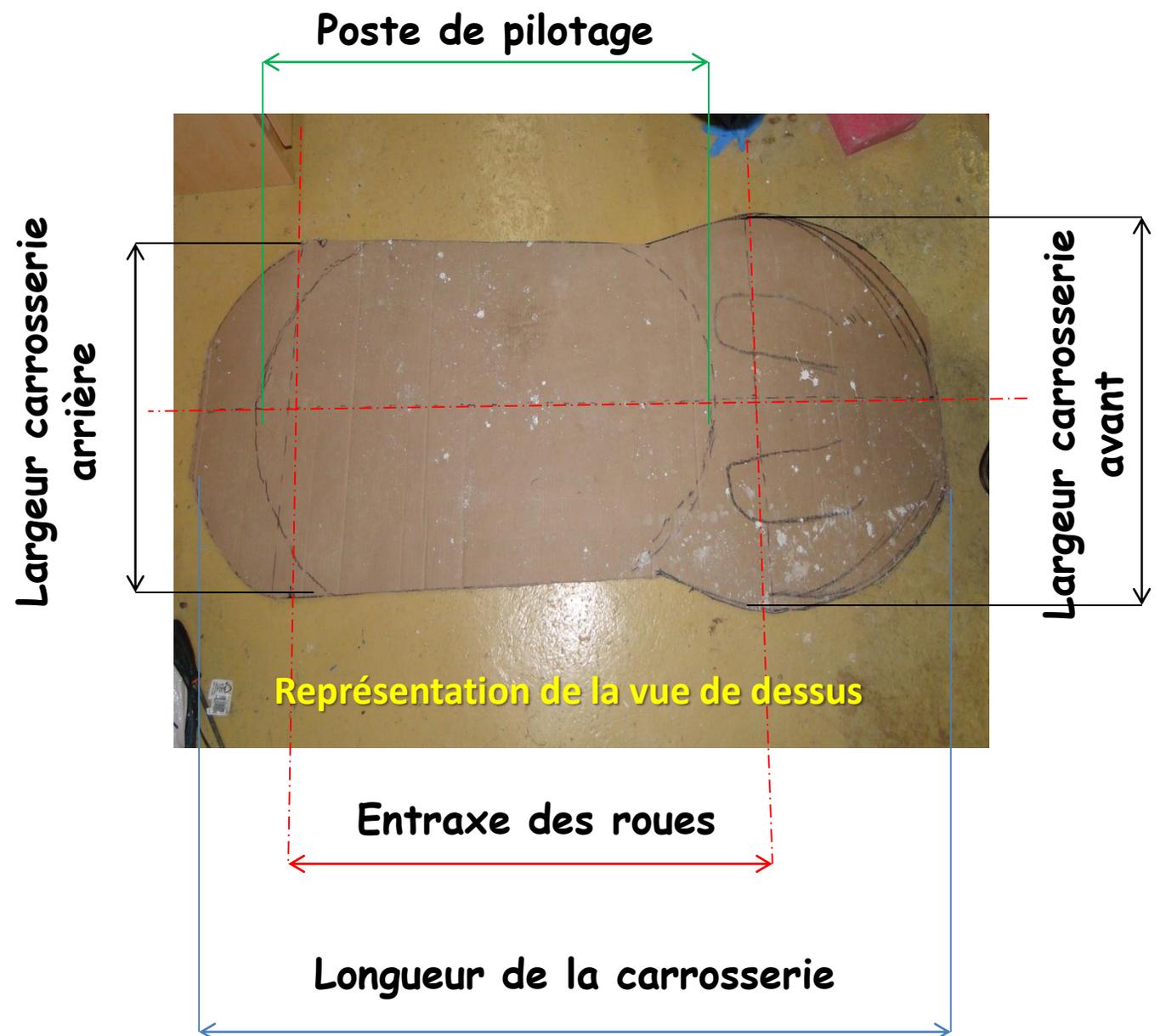
5- le Dessin sur Carton:



Donc sur le dessin à l'échelle on reporte:

- Les entraxes de roues
- L'emplacement du poste de pilotage
- La hauteur de carrosserie
- La longueur de carrosserie

-On fait les trous de l'emplacement des roues de façon a faire un essai du carton sur le châssis afin de vérifier nos côtes en hauteur largeur et profondeur.



Une fois les deux dessins effectués on les essaye sur le châssis de façon à voir si toutes les côtes sont bonnes avant de procéder à la fabrication du moule (ça évite les erreurs et les retouches sur le moule au moment de la finition).

Les choses essentielles pour la carrosserie:

- Volume du poste de pilotage
- Entraxe des roues
- Hauteur de carrosserie (afin que les pieds ne la touchent pas durant le pédalage).

6- La Fabrication du Moule:

Pour la réalisation du moule nous allons utiliser des plaque de polystyrène extrudé de 2.50 m X 0.60 m épaisseur 40 mm

<http://www.leroymerlin.fr/v3/p/produits/panneau-en-polystyrene-extrude-xps-nwe-ursa-2-5x0-6m-ep-40mm-e46784>

Pour assembler les plaques on utilisera des vis a bois tête fraisée longueur 60 à 70 mm

<http://www.leroymerlin.fr/v3/p/produits/lot-de-150-vis-acier-bichromate-spax-empreinte-pozidriv-5x60mm-e37931>

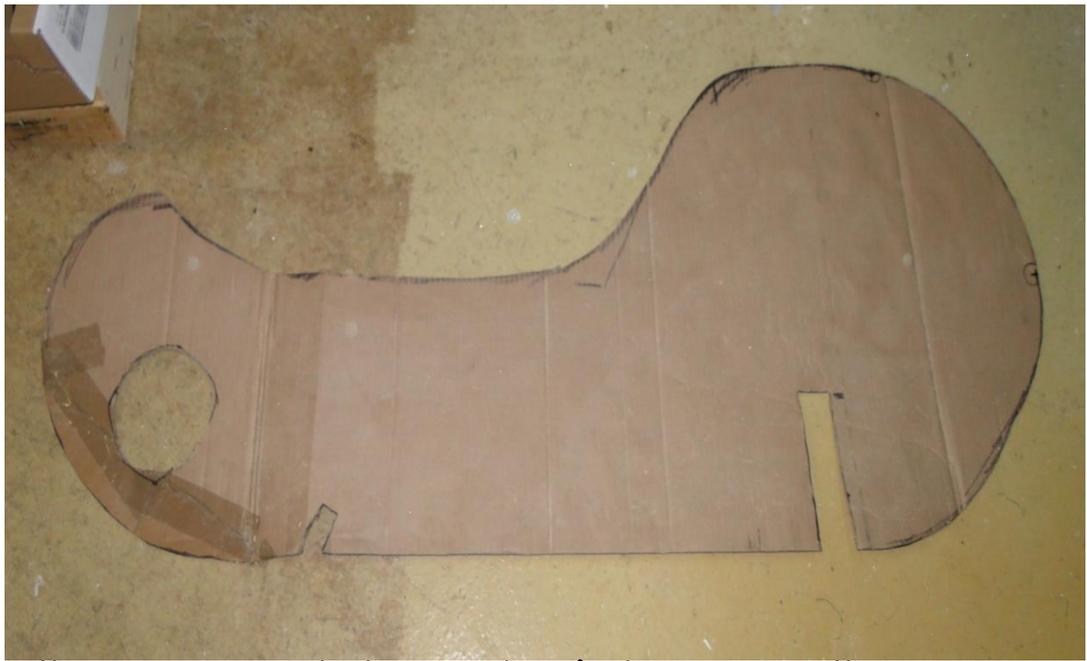
L'assemblage des plaques se fera avec des vis et sans colle car cela sera plus facile à démouler et on pourra donc récupérer les vis pour pouvoir faire une prochaine carrosserie.

7- Assemblage du Moule:

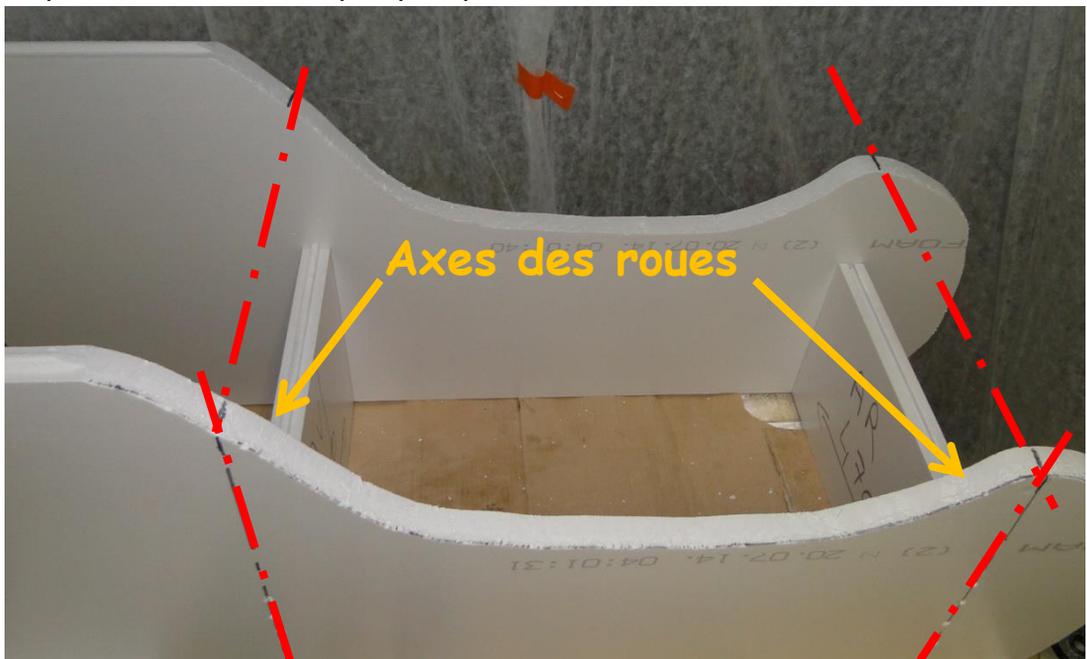
Pour la réalisation du moule il faudra a peu près 4 à 6 plaque de 2.50 m X 0.60 m épaisseur 0.40 mm suivant ce que vous allez réaliser.

Il faudra a peu près 400 à 600 vis.

L'assemblage avec les vis permettra une rigidité du moule qui est essentiel pour l'application du plâtre et les différentes étapes de ponçages.



Nous allons a partir de la vue de côté tracer celle ci sur un panneau de polystyrène deux fois afin de réaliser les deux côté.
Pour couper le polystyrène utiliser un cutter avec une grosse lame.
Vu l'épaisseur du polystyrène procéder a plusieurs passage du cutter pour une découpe propre.



Une fois les deux panneaux découper les assembler avec deux autres morceaux tout en respectant vos côtes en largeur (les deux panneaux font la largeur du châssis en général) ne pas oublier de tracer les axes de roues des deux côtés .

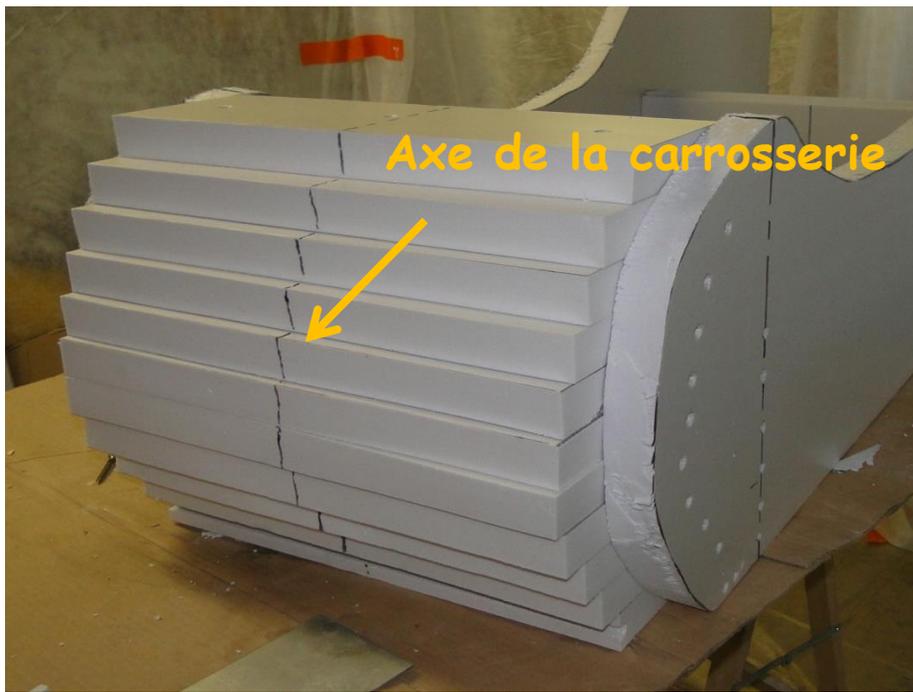


Ensuite on découpe des morceaux pour combler et donner du volume au moment du ponçage afin de donner la forme souhaiter à la carrosserie.



Toutes les plaques qu'on ajoute au fur et a mesure sont visser de chaque côté et pensez a visser les plaques les unes sur les autres également.

On laisse les plaques dépasser largement afin de donner la forme au moment du ponçage.



On va jusqu'en haut en fixant les plaques les unes aux autres et ne pas oublier de tracer un trait verticales qui sera utile au moment du ponçage pour donner la symétrie à la carrosserie.



On fait la même chose pour la partie avant de la carrosserie. Ne pas oublier entre deux plaques superposées de les visser avec 4 vis en quinconce et 1 vis de chaque côté.



Si vous avez une carrosserie avec du relief sur les côtés il ne faut pas oublier de donner le volume au endroit prévu à cet effet bien sur .

8- Le Façonnage du moule:

Une fois tout les morceaux de polystyrène assemblés il faut commencer le façonnage.

Nous allons utiliser pour cela une ponceuse orbitale (disque rond diamètre 125 ou 150 mm) avec des disques de ponçages avec un grain très gros du P 40 sera très bien .

Un grain gros permet de dégrossir **rapidement le polystyrène** et permet **de travailler plus longtemps** avec le disque sélectionner.

Plus on ira sur la finition et plus l'indice du papier sera élevé pour avoir un état de surface lisse.

Côté gauche



Côté droit

On commence le ponçage toujours **des côtés** avant de poncer du **haut vers le bas**.

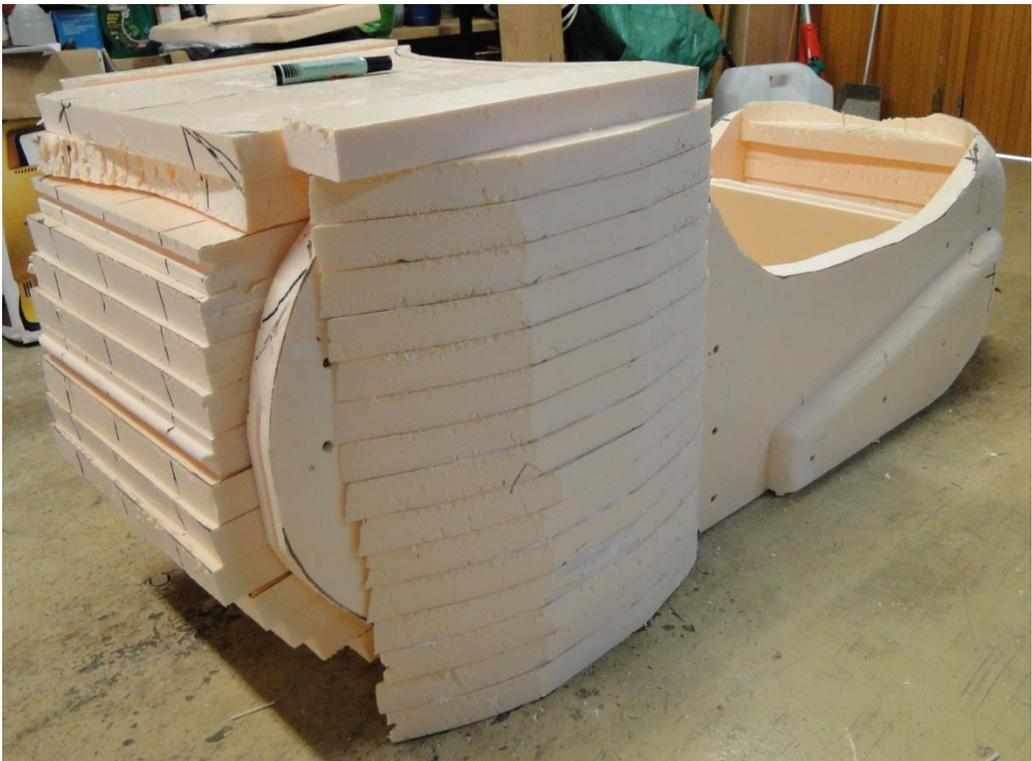
Nota: le ponçage dégage beaucoup de poussière prévoir l'utilisation d'un masque à poussière ou d'un masque à cartouche pour les gens qui en dispose.

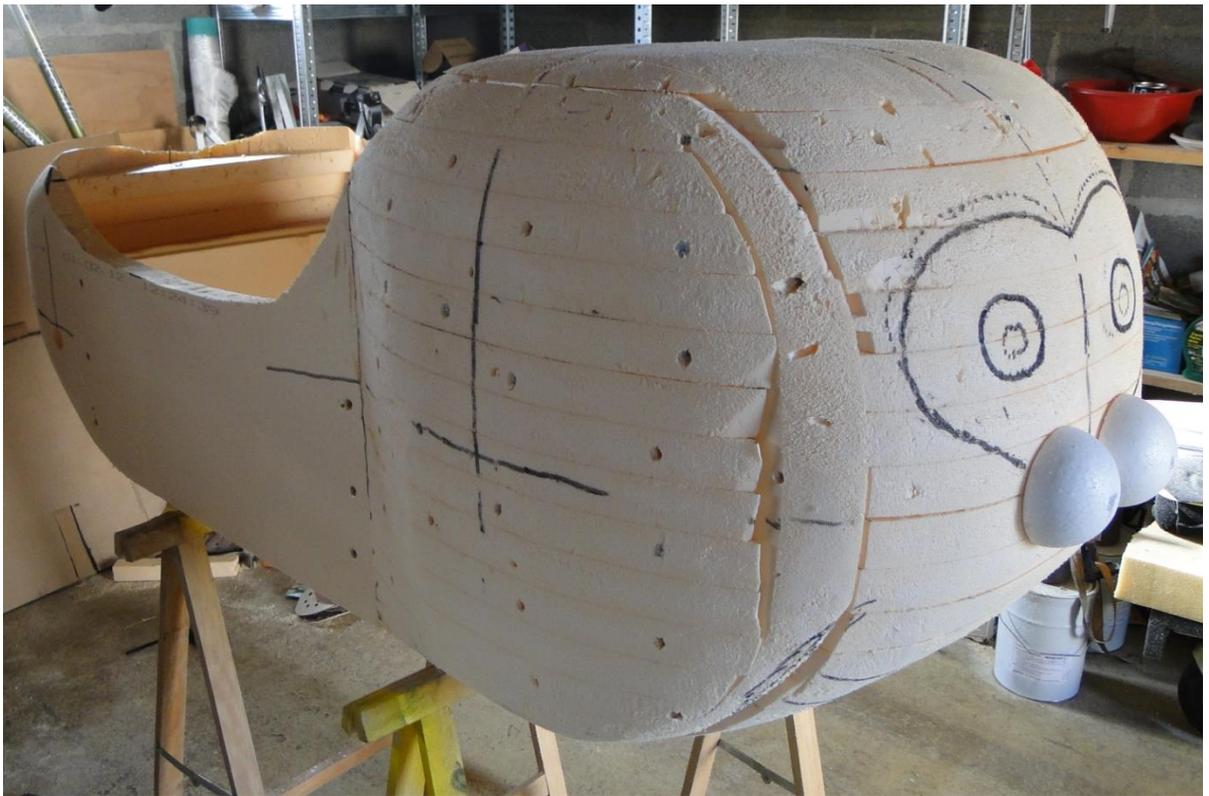
Vous pouvez vous protéger avec une combinaison papier et des gants.





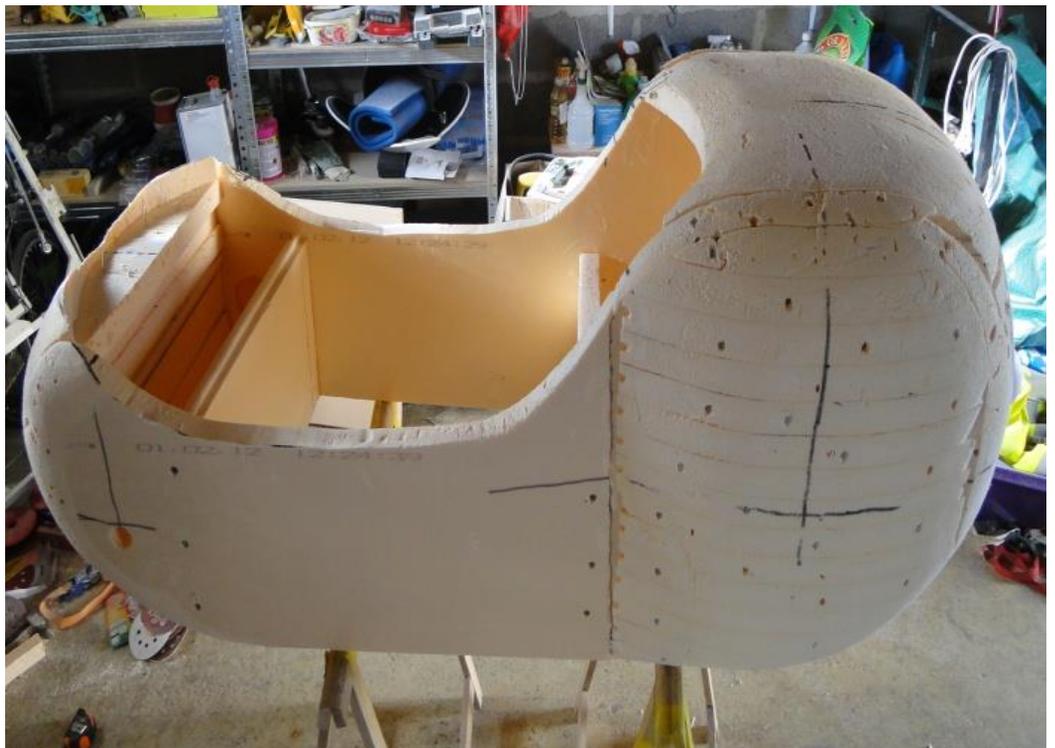
Faire de même pour la partie avant



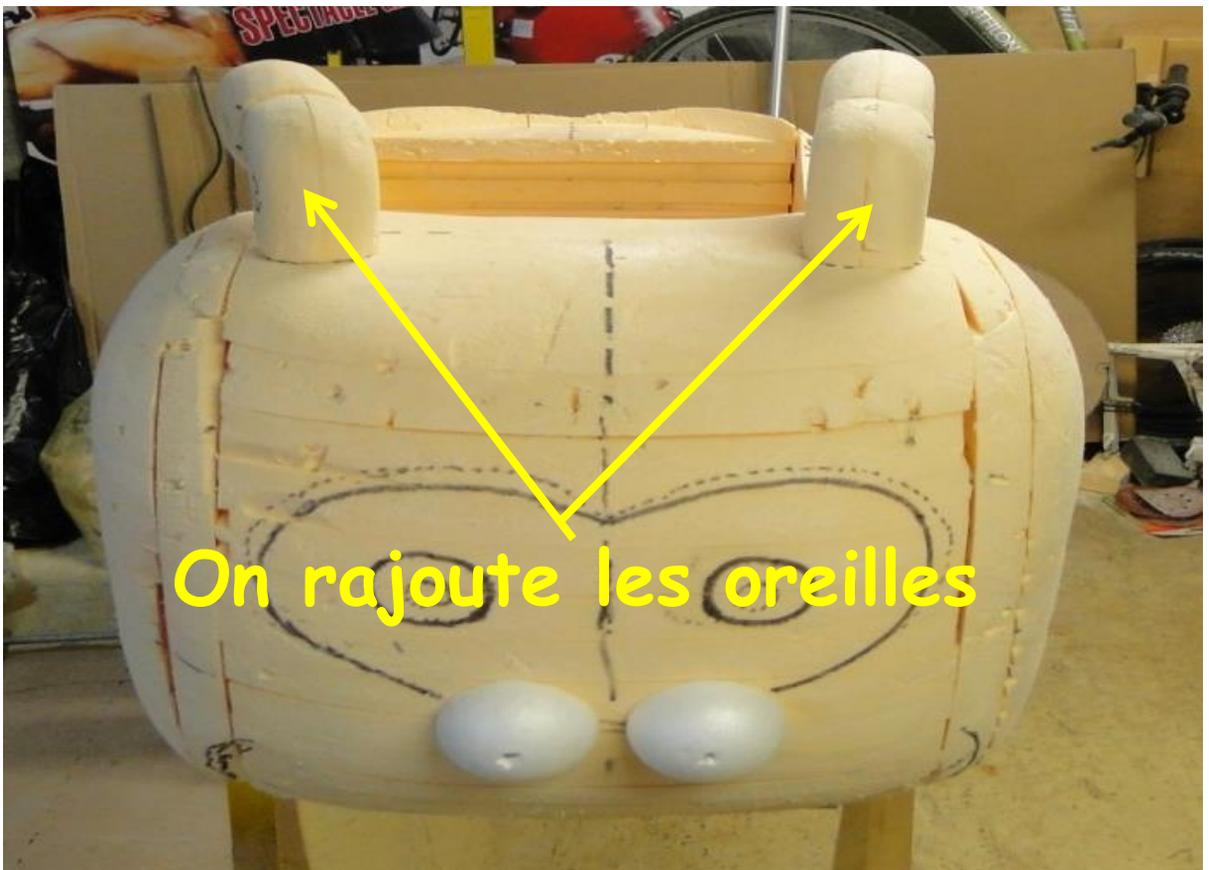


Voici le résultat après le premier ponçage.
Tout les trous que vous voyez sur la photo seront boucher ultérieurement par le plâtre.



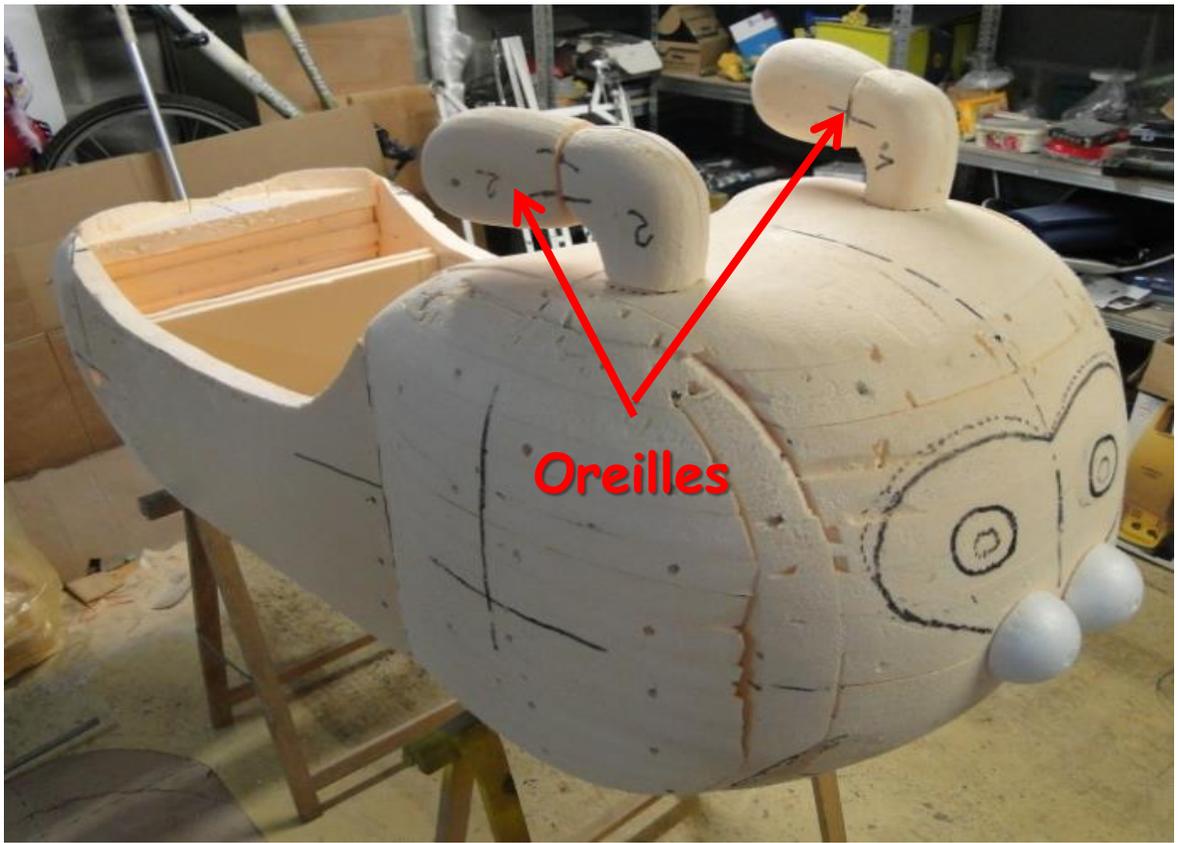


Notre première partie du moule est presque terminée. Il ne reste plus qu'à rapporter les parties en relief sur le moule. **Il est plus facile de faire un moule sans relief** vous comprendrez plus loin dans le descriptif.

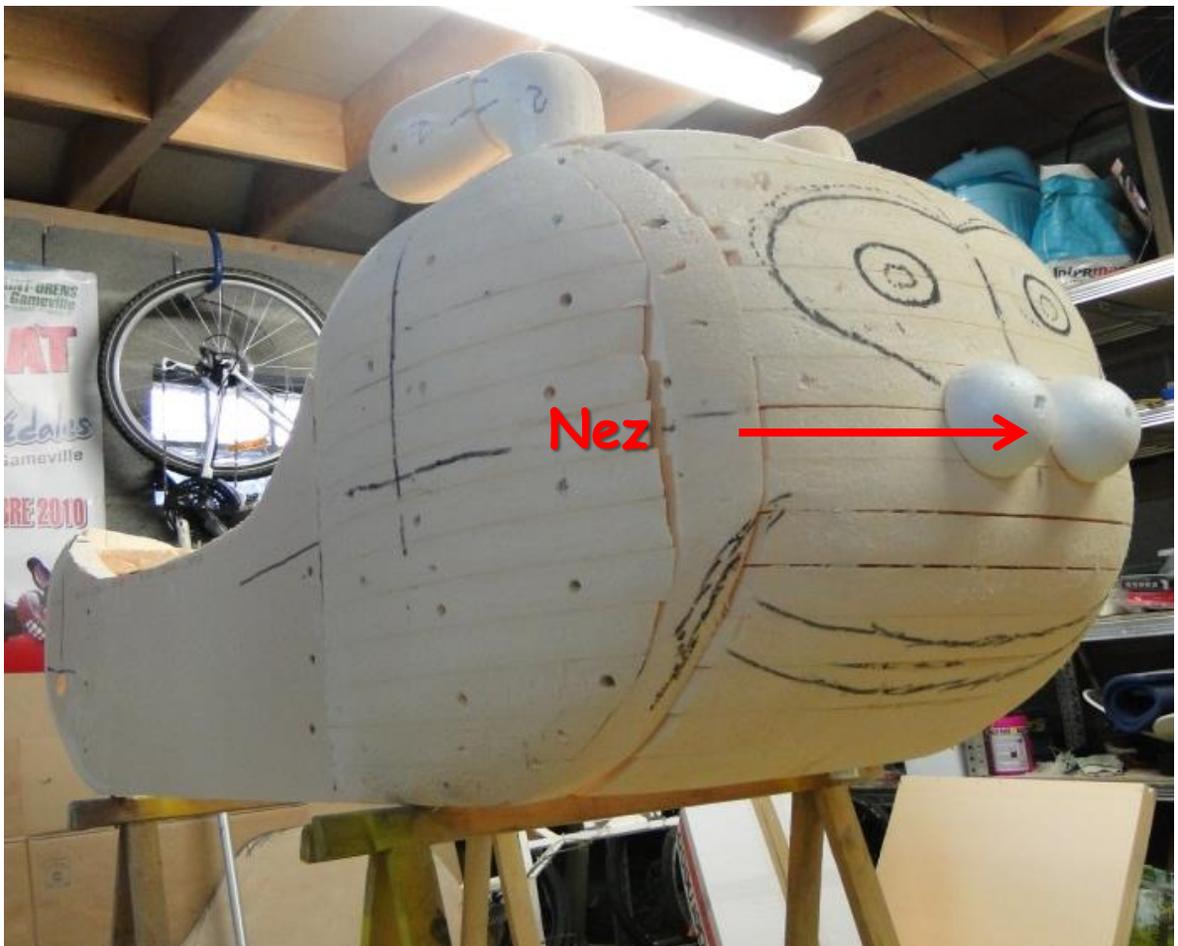




Donc on rajoute toujours en le fixant avec des vis les oreilles, le nez et le protecteur de chaine qui pour moi est un soucis d'esthétique et de protection de la chaine. Vous n'êtes pas obligé de faire un protecteur de chaine.



Oreilles



Nez

9- Application du plâtre sur le moule:

Maintenant que notre moule est prêt, il va falloir appliquer du plâtre sur celui-ci, pourquoi?

C'est très simple, la résine que nous allons utiliser (résine polyester, au cours du séchage va faire fondre le polystyrène et donc créer une déformation du moule.

Pour le plâtre je vous conseil du plâtre de Paris en sac de 10 kg

<http://www.mr-bricolage.fr/platre-de-paris-10-kg-parexlanko.html>

Avant d'appliquer le plâtre il va falloir rayer toute la surface du moule avec du papier de verre P 40 de façon a créer une bonne accroche de celui-ci sur le moule.

Pour appliquer le plâtre récupérez des boites de conserve (1 kg) de façon à préparer le mélange.

Ne préparez moins d'un kilo de plâtre à chaque fois car vous n'aurez pas le temps de l'étaler au pinceau.

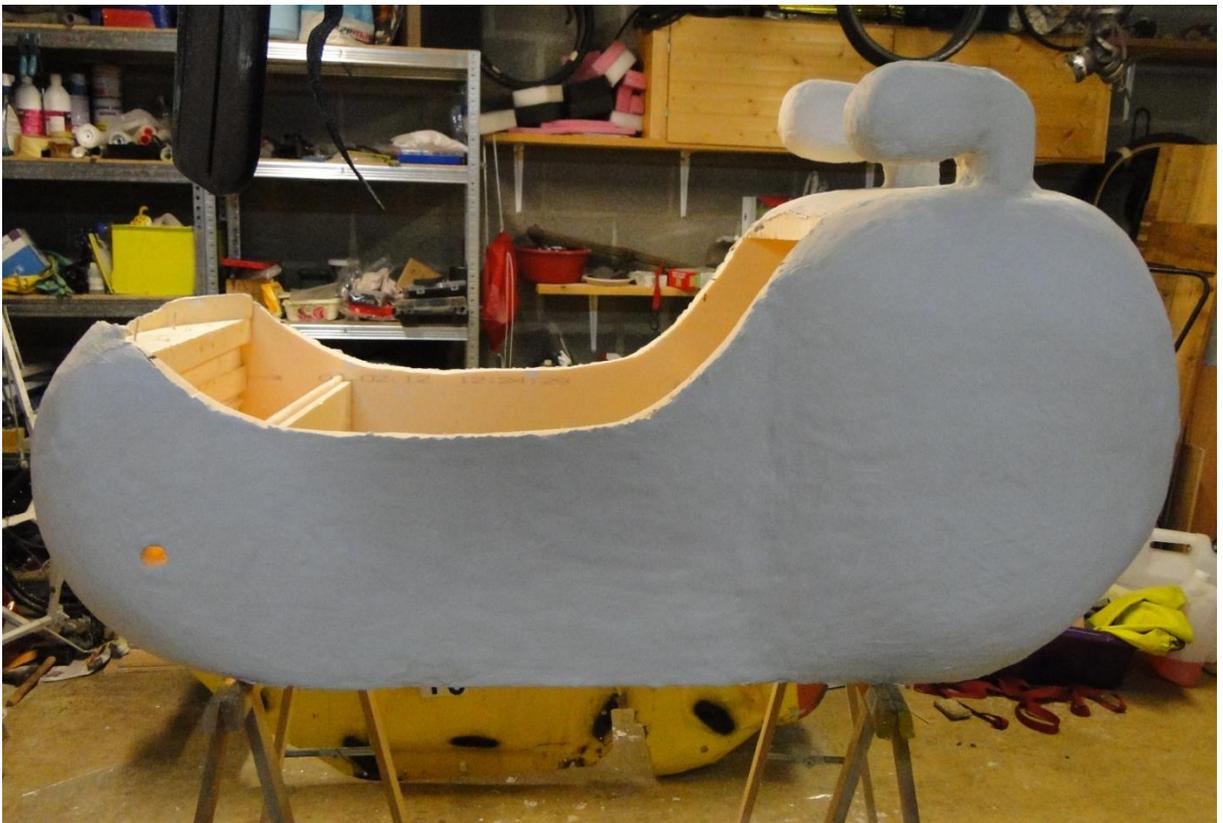
Le mélange sera appliquer à l'aide d'un pinceau plat de 50 mm de large.

<http://www.leroymerlin.fr/v3/p/produits/pinceau-acrylique-plat-dexter-largeur-50-mm-e34574>

Bien rincer son pinceau après chaque applications.

Il vous faudra appliquer en générale **trois à quatre** couches de plâtre au pinceau pour créer une épaisseur correcte.

Petit truc, dès que vous avez fini d'étaler un peu de plâtre et pour lisser rapidement vôtre plâtre vous pouvez passer une éponge humide dessus sans trop appuyer.



Attendre le séchage du plâtre total avant de commencer le ponçage

ATTENTION : un plâtre pas assez sec avant ponçage va entraîner une **usure prématurée des disques** de ponçages.

Pour dégrossir le ponçage utiliser des disques de grain P40. Afin d'avoir un état de surface assez lisse peaufiner le ponçage au grain P150.

Ne pas trop attaquer la couche de plâtre sinon vous devrez en remettre vu que le plâtre est là de façon à isoler le polystyrène avant l'application de la résine.

Au fur et à mesure du plâtre faites glisser votre main sur le support afin de déterminer si il y a des manques de plâtre ou des excès afin d'avoir un fond lisse et propre avant de commencer la pose de la résine.

Une fois que votre moule est prêt nous allons appliquer deux à trois couches de peinture à l'huile sur le plâtre.

www.bricoman.fr/m009/peinture-glycero-mate.html

Le fait de mettre de la peinture sur le moule facilitera le démoulage au final.

Une fois que le moule est peint celui-ci est prêt à accueillir la résine et la fibre.

10- Application de la Résine et de la fibre:

Pour cette opération, moi je vous conseil de la réaliser en une seul fois (suivant la surface compté 10 à 12 heures de travail).

Je procède à l'assemblage de quatre couches superposées en sandwich.

1 couche de tissus de finition pour commencer (tissus sergé),
2 couches de tissus de réparation (mat de verre) et pour finir
1 couche de tissus de finition (tissus sergé).

Pour le tissus il faut calculer la surface total de la carrosserie qui vous donnera la quantité de tissus a commander.

Chaque couche vous donne 1 surface.

Nous ferons donc quatre couches de fibre pour avoir une carrosserie a la fois solide est résistante.

11- Les ingrédients:

Pour les ingrédients ils vous faut en moyenne

- 5 kg de résine polyester marine.
- 15 m² de tissus sergé qui peu être remplacer par du rowing pour un soucis de prix
- 15 m² de tissus mat de verre.
- 1 rouleau à débuller.
- 1 pinceau largeur 50 mm
- et 1 pipette de dosage + produit de nettoyage des outils.

Voici les liens pour trouver les produits qui vous faudra:

La résine polyester marine :

<http://www.neovents.fr/R%C3%A9sine-polyester-marine-ISO-5-kg-%E2%80%A0-catalyseur-150-gr-1-205-1.html>

10 m² de tissus mat de verre 300gr/m² (tissus de réparation)

<http://www.neovents.fr/Mat-de-verre-300-gr-m%C2%B2-largeur-125-cm-;-le-m%C2%B2-1-187-1.html>

15 m² de tissus de verre sergé 300 gr/m² (tissus de finition)

<http://www.neovents.fr/Tissu-de-verre-serg%C3%A9-2-2-300-gr-m%C2%B2-larg-100-cm-le-m%C2%B2-1-373-1.html>

Vous pouvez **remplacer le tissus sergé par du rowing** pour un soucis d'économie (deux fois moins couteux)

<http://www.neovents.fr/Roving-300-gr-m%C2%B2-largeur-125-cm-;-le-m%C2%B2-1-211-1.html>

2 pots de mastic de finition

<http://www.neovents.fr/Mastic-Polyester-Blanc-en-bo%C3%AEte-de-2-kg-avec-durcisseur-1-201-1.html>

1 rouleau a débuller longueur 100 (pour éliminer les bulles d'air entre les tissus)

<http://www.neovents.fr/Rouleau-%C3%A9bulleur-polyamide-100x15-1-248-1.html>

1 rouleau a débuller longueur 50 (éliminer les bulles d'air)

<http://www.neovents.fr/Rouleau-%C3%A9bulleur-axial-aluminium-50x15-1-345-1.html>

1 pipette de dosage du durcisseur (pour le dosage précis du catalyseur)

<http://www.neovents.fr/Lot-de-2-pipettes-doseuses-pour-catalyseur-3-ML-1-484-1.html>

5 à 10 litres d' Acétone (nettoyage des outils)

http://www.bricodepot.fr/toulon/acetone*/prod10305/

12- Les principes de travail:

En premier lieu, vous aller procéder au découpage de tout le tissus. Pour cette opération vous aller utiliser un très bon ciseau car si vous utilisez un ciseau qui ne coupe pas bien vous aller abimer le tissus de finition au détriment de celle-ci et ca entrainera du ponçage en plus.

Prévoir deux cartons pour stocker les deux types de tissus. Découper les morceaux de tissus en plaque de 20 cm X 15 cm.

Le processus est toujours le même quelque soit la technique utilisée.

A savoir, qu'il faut travailler à une température ambiante de 18 à 20°C, qu'il ne faut jamais préparer de grosses quantité de résine (durée de vie après adjonction du catalyseur, environ 30 mn).

On va donc utiliser une résine polyester pré-accélérée dans laquelle on va rajouter un catalyseur (fournis avec le pot de 5 kg).

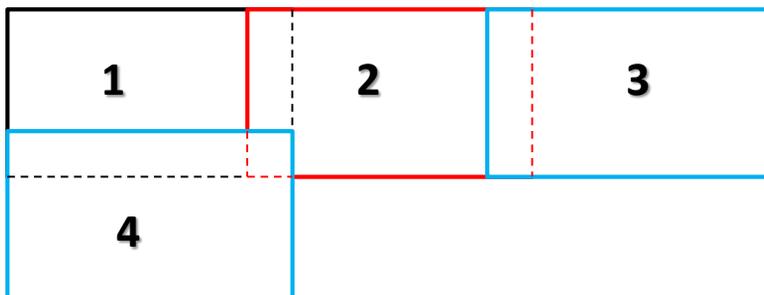
Ne jamais descendre en dessous de 2 % de catalyseur dans votre mélange sinon votre résine ne durcira jamais.

Avant d'attaquer la résine on va revêtir une combinaison papier et un masque à cartouche car les vapeurs de résine sont très nocives.

Pensez à bien ventiler votre garage.

On va commencer par le tissu de finition.

On imprègne le tissu avec le pinceau (sur un support propre et qui n'absorbe pas la résine, un bout de tôle) et avant d'appliquer le tissu sur le moule en plâtre on va appliquer une couche d'huile de tournesol de façon à faciliter le démoulage.



1^{ère} couche:

Une fois que le premier morceau de tissu est en place on met le deuxième morceau en le chevauchant de deux cm environ.

Sur la partie où vous avez le chevauchement ne pas oublier de passer le rouleau à débuller de façon à bien imprégner le tissu de la résine.

Répéter l'opération jusqu'à la fin de la première couche.

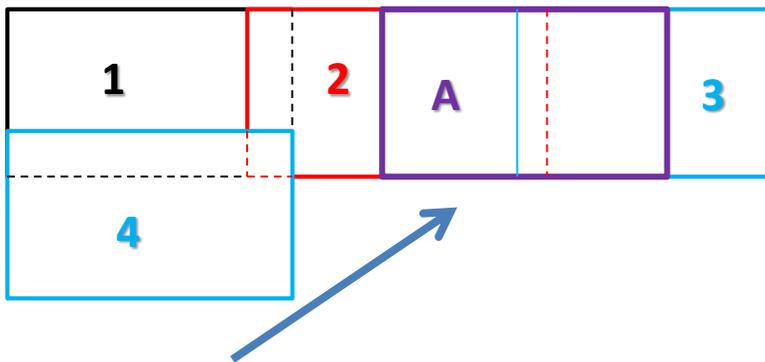
Surveillez l'état de surface du support qui vous sert à imprégner le tissu et l'état de votre pinceau.

Nettoyez régulièrement ceux-ci pour le bon déroulement des opérations.

2 ième couche:

Nous allons passer au tissus de réparation pour la deuxième et troisième couche.

Le premier rectangle de tissus « A » va être posé en plein milieu d'un chevauchement de la première couche pour améliorer sa résistance.



Le carré violet si dessous représente le début de la deuxième couche.

A partir de la deuxième couche ne pas oublier de passer le rouleau à débuller sur chaque morceau de tissus posé cela permet d'enlever toute les bulles d'air et de bien imprégner votre tissus de résine, mais on diminue l'épaisseur finale et on renforce les caractéristiques mécaniques de la carrosserie.

3 ième couche: Il faut répéter les opérations qui sont détaillées dans la rubrique si dessus pour la deuxième couche.

4 ième couche: Il faut répéter les opérations de la première couche tout en passant le rouleau à débuller sur chaque morceaux de tissus posés sur la carrosserie.

Nota: C'est je pense la plus contraignante de l'ensemble de la réalisation surtout si vous faite cela en hiver dans un garage sans chauffage par exemple dans ce cas va falloir jouer avec les pourcentages du catalyseur.

13- Le ponçage:



Voici le résultat après les 4 couches posées.

Vous pouvez commencer le ponçage de l'extérieur.

L'avantage de cette technique c'est qu'on va se servir de la rigidité du moule pour poncer l'extérieur de notre carrosserie.

Le ponçage s'effectuera avec du papier grain P 80 ou P 40 pour dégrossir et ensuite un deuxième ponçage au papier P 150 avant d'appliquer le mastic de finition.



Nous allons procéder à l'application du mastic de finition.
Le mastic se prépare en très petite quantité car sinon vous n'aurez pas le temps de l'appliquer.
C'est comme la résine faut tenir compte du pourcentage du catalyseur suivant une température ambiante de 18 à 20 degrés.

Pour l'application il vous faudra des **cales à mastic**

<http://www.sprido-peinture.com/mastics-et-fibres-de-verre-peinture/44-lot-calles-a-mastiquer-pour-mastic.html>

Après séchage nouvelle phase de ponçage avec du papier P 150 en ponceuse orbitale et à la main pour les parties non accessible. Il faut faire preuve de patience + vous poncerez et + la surface sera lisse .



14- Le démoulage:

Une fois que la finition extérieure est faite, il va falloir casser le moule.

Prévoir une vieille couverture pour mettre sur la table afin de pouvoir coucher la carrosserie dessus pour procéder au démoulage.

Commencez à démouler les parties longues (côté) plus facile que les arrondies.

Attention à ne pas abimer l'extérieur du moule car il faudra remettre du mastic dessus et re poncer sans support rigide c'est pas facile.

Une fois votre moule entièrement enlevé il va falloir poncer l'intérieur. Il est possible qu'il reste du plâtre accroché, il faut bien poncer avant l'application de l'apprêt et de la peinture.

15- l'ajustage de la carrosserie sur le châssis:

Une fois le démoulage effectué on va pouvoir effectuer la finition de tout les contour de la carrosserie au dremel avec disque a tronçonner.

Attention lors de toute utilisation de la dremel ne pas oublier de mettre des lunettes.

Découpez chaque orifice qui empêche le montage de la carrosserie sur le châssis et entre chaque opération ne pas hésiter à faire un essai de la carrosserie sur le châssis afin de faire l'ajustage.

Toujours faire l'ajustage de la carrosserie sur le châssis avant de peindre . Cela permet de faire un essai routier et de voir la ou ca frotte afin de faire des modifications de la carrosserie avant la peinture (s'il y a des choses qui ne passent pas).

La peinture est le révélateur , je dirai de votre travail.





Voilà l'ajustage est terminé on va pouvoir re démonter la carrosserie et procéder à la mise en peinture.

16- La mise en peinture:

Je dirai que c'est l'une des étapes que je préfère car la voiture va prendre vie.

La cerise sur le gâteau bien sur c'est le montage final.

1 ière étape application du fond appelé apprêt en trois couches.

Ces applications se font au pistolet et nous respecterons un temps de séchage de 24 heures entre chaque couches.

Nous utiliserons des peintures à l'eau de façon à respecter l'environnement.



En apprêt nous avons utilisé un restructurateur de façade

<http://www.bricodepot.fr/dreux/restructurateur-facade-raval-r-620-/prod31301/>

Le gros inconvénients de cet apprêt, il est très liquide donc coule facilement au pistolet et il est transparent.

Attendre 24 heures avant de recouvrir entre chaque couches.

Sur les photos précédentes nous avons appliqué le jaune.

La peinture sur ce support à un faible pouvoir couvrant donc le jaune a été appliqué en 6 couches.

Pour éviter cela vous pouvez faire un fond gris avant de peindre votre fond dans la couleur choisie.

On va peindre les yeux après, donc il va falloir cacher avec du papier craft et du scotch pour cacher en suivant le contour des yeux bien sur.





On peint le blanc et on décasse tout de suite.
On nettoie les bavures de peinture avec un coton tige et de l'eau avant séchage (si bavures y a). Toujours respecter 24 heures de séchage entre deux couches.



Il faut passer deux couches minimum à chaque étapes.
Ensuite on cache pour faire la bouche.
Photo précédente. Toujours en deux couches



Toujours décacher avant séchage.



Maintenant nous allons faire les yeux et le nez.
Cacher les parties qui ne seront pas peintes et passer deux
couches de peintures et décacher dans la foulée.





On peint l'intérieur de la bouche avec un pistolet à gravité ou aérographe.
Après on va rajouter les taches sur la carrosserie complète.



Une fois la peinture complète faite nous allons réaliser un vernissage de l'ensemble.

17- Le vernis:

Le vernissage n'est pas obligatoire car le vernis utiliser est un vernis de carrosserie polyuréthane qui coute près de 400 euros le bidon.

L'avantage du vernis, il amènera une bonne protection de la peinture et assurera un beau brillant tout au long de la saison et les années d'après si on fait un minimum d'entretien (petit coup de chiffon et de produit à vitre à chaque courses).



18- Le montage final sur le châssis:

Le montage final s'effectue avec attention afin de ne pas abimer la carrosserie.

Pour assembler la carrosserie sur le châssis on va mettre entre les deux des silentblocs qui vont assurer un travail de suspension.

Si la carrosserie est assemblée directement sur le châssis cela va créer un soucis de rigidité qui risque d'entraîner des problèmes de criques de la carrosserie et une détérioration rapide de celle-ci.

Libre a vous d'utiliser des silentblocs exemple:

<http://www.topmodel.fr/product-detail-6244-silent-bloc-z20mm-m6-4pcs>





Reste plus qu'à rajouter je joins sur le bord de la carrosserie dans le poste de pilotage.

<http://www.profilesmarket.com/pm01003-couronne-100-m.html>

Une fois que tout ça est fait vous êtes prêts pour aller disputer les nombreuses courses d'avril à octobre en France et à l'étranger.

J'espère vous avoir aidé et vous avoir donné le maximum d'informations utiles à la réalisation de la carrosserie.

Pour plus d'infos ou de renseignements

legangdejante@gmail.com



Un grand merci à toute l'équipe qui a participé à la réalisation de la carrosserie.

