

véhicule mixte : rail car / rail route - version 1

par Jacques Clabaux

(Faaroa - octobre 2019) Et pourquoi ne pas construire un véhicule pouvant se déplacer sur le sol et sur les rails ?



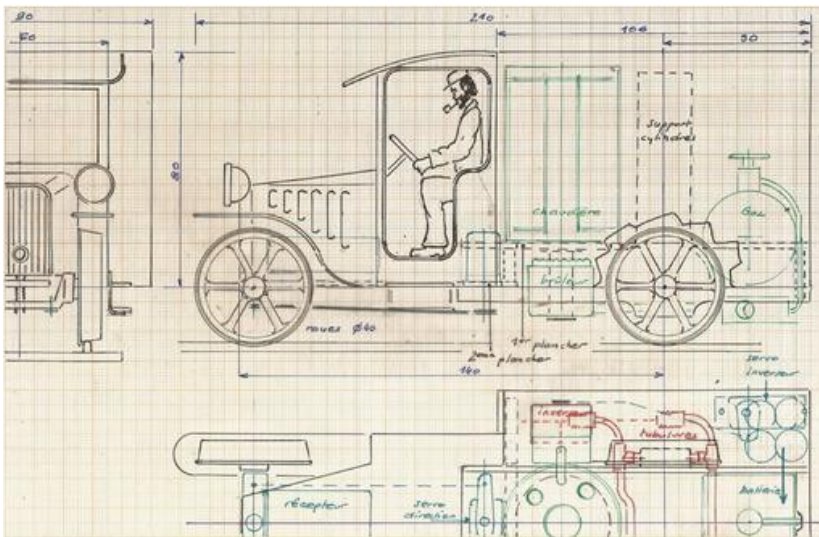
Pourquoi faire simple alors qu'on peut se compliquer le bricolage !
La première version ressemblera à une locomotive mais la seconde, si cela fonctionne, verra les roues de loco remplacées par des roues de camionnette et, grâce à des guides, ce véhicule roulera sur la route ... et sur les rails !

On peut encore et toujours rêver.



La première version ressemble à cette photo trouvée sur ce site, sans dissimuler la chaudière et le moteur.

version rail-car



Le tout premier croquis ...



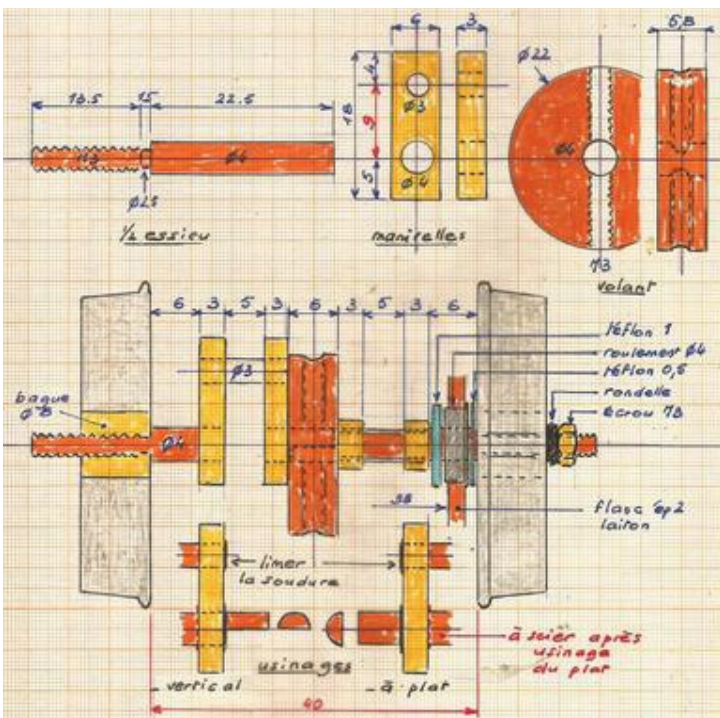
avec des roues de locomotive.

Une étude qui subira probablement des modifications ...

des roues de locomotive pour cette version

Elles proviennent de l'Atelier Vaporiste mais je ne les vois plus sur le catalogue. En fait un autre modèle pourrait servir.

Si on veut suivre le plan elles devront avoir 40 mm de diamètre.



l'essieu arrière

devrait entraîner directement les roues avec deux manivelles disposées à 90°. Et là aussi je me suis compliqué la vie en vouant réussir à tous les coups ce décalage : deux demi arbres seront réunis par (avantage) un mini-volant.





On commence par enlever le noyau en plastique dur, on le remplace par un rond du même Ø (ici 8 mm à ajuster pour que cela rentre avec un très léger jeu), on enduit de la "résine miracle" et on laisse durcir.



Ensuite on perce à 2.5 et on taraude à M3.



Les manivelles sont réalisées dans un plat de 3 x 6.
Les 4 trous de 4 sont percés mais seulement deux de diamètre 3.



Bien repérer les éléments qui vont se superposer et bien ébavurer les lèvres des trous.



On commence par enlever le noyau en plastique dur, on le remplace par un rond du même Ø (ici 8 mm à ajuster pour que cela rentre avec un très léger jeu), on enduit de la "résine miracle" et on laisse durcir.



Ensuite on perce à 2.5 et on taraude à M3.



Les manivelles sont réalisées dans un plat de 3 x 6.
Les 4 trous de 4 sont percés mais seulement deux de diamètre 3.



Bien repérer les éléments qui vont se superposer et bien ébavurer les lèvres des trous.



Percer les deux trous qui manquent par superposition : ainsi parallélisme garanti pour chaque manivelle.



Agrandir sur 0.5 de profondeur les trous qui vont recevoir la soudure (étain) à l'extérieur des manivelles : foret de 5 et foret de 4.



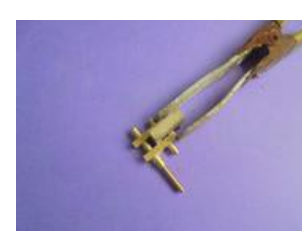
Petit montage pour la mise à longueur par fraisage.
Les ronds de 3 et 4 aideront au blocage dans l'étau.



Les demi essieux ne sont pas encore coupés à longueur.



Vérification en partant de l'extérieur.



Montage pour la soudure à l'étain (extérieur des manivelles).

Je n'ai pas brasé à l'argent car l'usinage à M3 supporte difficilement la haute température ...



Après sciage à longueur et des parties inutiles on usine les liaisons.

Ici à plat, puis verticalement (voir croquis).



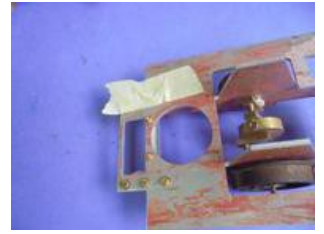
On pourrait aussi prévoir un montage avec un roulement de 4 ... mais cela suppose une autre approche du moteur.



c'est tout bon



fixer le châssis supérieur



maintenir les vis ...



...placer les plots de 9 mm



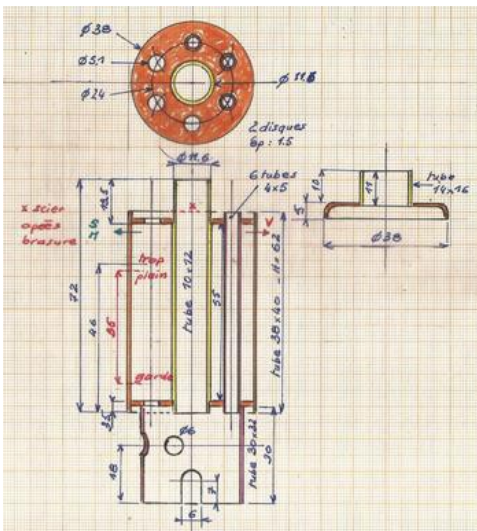
avant de présenter le châssis inférieur



châssis assemblés

Rail Car Taravana : étape 1 : <https://youtu.be/XWxn9t6W078>

la chaudière et son brûleur



Pas beaucoup de place aussi le tube de la chaudière n'a que 40 mm de diamètre.

On essaie de la rendre performante en ajoutant 6 tubes de fumée qui vont augmenter la surface de chauffe.

Première difficulté : positionner les tubes dans les fonds épais de 1.5 : aussi les trous qui permettent leur passage est percé à 5.1 et non 5.

On peut aussi solutionner le problème du maintien des fonds à la bonne distance en perçant les fonds non à 12 mais à 11.5.

Sans foret de 11.5, ces trous ont été découpés à la scie fine puis ajustés à la lime avec les extrémités du tube central repris au tour à 11.6.

Au-dessous de ce tube, on en soudera un autre (30 x 32) qui maintiendra la brûleur en position et permettra son réglage en hauteur.

Ainsi conçue, elle devrait offrir une surface de chauffe de 0.62 dm² suffisante pour entraîner à 2 ou 3 bars mano le moteur de 2 cm³ prévu ...

Si cela fonctionne une fiche de calculs détaillée suivra.



toutes les pièces, on aperçoit la reprise à 11.6 du tube central.



mettre en place les fonds maintenus par le tube central



glisser les tubes de fumée



bien presser le fond supérieur, ligaturer les tubes

Pour la brasure à l'argent, afin de ne pas déborder dans les tubes, on peut après avoir enduit la partie à souder de décapant, disposer des "paillettes" de brasure.



couper dans un pot ... pour ne pas les égarer !



partie supérieure brasée, reste à scier à ras les tubes de 4 x 5



plus rien ne bouge



Le **gicleur réglable** vient se visser sur le raccord réalisé dans une tige filetée M6.

On brase (argent) un rond de 8 dans le tube 8 x 10 en le laissant déborder.

On le perce à 4 puis on taraude à M6. Ensuite on reprend au tour.

Le corps du porte-gicleur et le raccord doivent se "coller" au serrage.



Toutes les pièces du brûleur.

Le rond portant le gicleur (taraudage M4) doit glisser dans le corps pour un éventuel réglage.

Le tube n'est pas encore brasé, il le sera après un essai de montage le raccordant au réservoir de gaz.

Sur la droite des brucelles très fines permettant d'enlever la céramique en introduisant ses extrémités dans 2 trous ... sans trop serrer !

pour procéder à des essais du brûleur

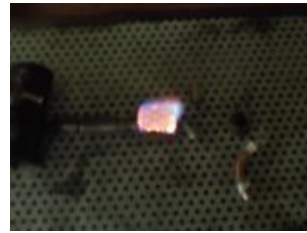
un petit montage simple mais fonctionnel.



support et récipient



plusieurs modèles à tester



le rectangulaire fonctionne bien également



un petit faible pour le circulaire

Sur la dernière photo, on voit qu'on a un peu forcé sur l'ouverture de la vanne de gaz. Normalement on ne devrait voir aucune flamme ... Mais ce n'est pas grave.

En fait, lors de l'installation, on réglera l'ouverture de gaz pour obtenir une surface rouge. Si c'est suffisant on sera très heureux mais, si la pression ne monte pas assez vite, on ouvrira un peu et on obtiendra un ... brûleur mixte !

Sur la droite l'essai qui valide ce brûleur.

Evaluer la puissance réelle dun brûleur : <https://youtu.be/bOzf8si18Xk>

Pour terminer la chaudière et ramener toutes les fumées vers la cheminée, un petit "chapeau" obtenu avec de la tôle laiton de 1 mm d'épaisseur.

Procédé manuel décrit dans : <http://www.vapeuretmodelesavapeur.com/emboutissagedefo/index.html>



emboutissage



ouverture



"outil" pour ...



... pour la reprise des bords

montage sur le châssis



Blocage du brûleur au bas de la chaudière : une position réglable en hauteur.

Ici la céramique arrive à 8 mm du fond de la chaudière et il reste 10 mm entre la céramique et le fond du brûleur.



Pour l'instant il faut placer la chaudière sur le châssis avant de procéder à l'opération Précédente.

Si cela est possible, on procédera à une découpe du châssis permettant de le glisser ...

A noter que le porte-gicleur ne dépasse pas latéralement.

une autre solution plus simple

que l'on peut envisager une fois le brûleur choisi et que la distance sous la chaudière est bien déterminée.

Comme dans d'autres réalisations, on construit un support en tôle et le brûleur complètement monté avec le porte-gicleur et le raccord gaz va venir s'y positionner.



Deux mauvaises surprises avec deux fuites mal placées : l'une à l'un des tubes débouchant dans le support et à la jonction du fond, juste de l'autre côté de ce tube ...

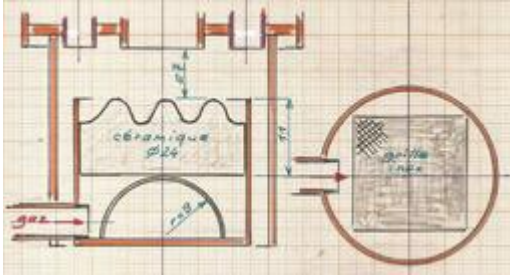
Pas de panique, on laisse refroidir, on nettoie à la brosse métallique à l'extérieur et avec la pointe d'une lime à l'intérieur que ma brosse n'atteint pas.

Un bon coup de flux décapant, 3 "paillettes" de brasure ... chauffé ... et nouvel essai.

C'est tout bon.

essai(s) ; brûleur et chaudière

Il en faudra plusieurs pour obtenir le meilleur rendement du brûleur qui va d'ailleurs subir une petite modification et pour lequel le réglage de l'ouverture de la vanne de gaz sera à "enregistrer" duand on aura obtenu la bonne couleur de la céramique (observer à l'oeil nu en ôtant ses lunettes si on en porte ...)



Plus de petit plot pour soutenir la céramique mais un très fin grillage en inox trouvé chez le plombier sous forme de tube servant de filtre.



La grille est placée à la perpendiculaire de l'arrivée de gaz : bonne diffusion.



Céramique à ras du brûleur et on aura entre 7 et 8 mm avec le fond de la chaudière.



Un bon rougeoiement uniforme.

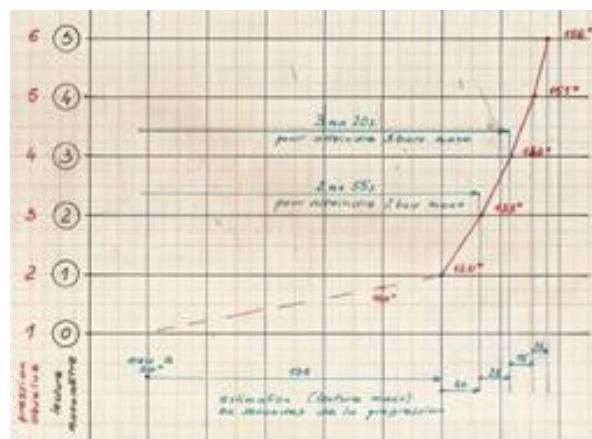


Certes, ce n'est pas parfait comme réglage et les puriste me diront qu'on est assez loin de ce que l'on peut obtenir avec la céramique.

Cependant les réglages seront repris sous la chaudière en déplaçant légèrement le gicleur ...

De plus, pas de ciment réfractaire pour empêcher les petites flammes à la périphérie. Flammes qui vont adorer les tubes de fumée !

L'essai ci-dessous est plutôt bon et il sera inutile de pousser la pression aussi loin pour, je l'espère, entraîner le moteur.
test de la mini-chaudière : <https://youtu.be/GspUYNjWel8>



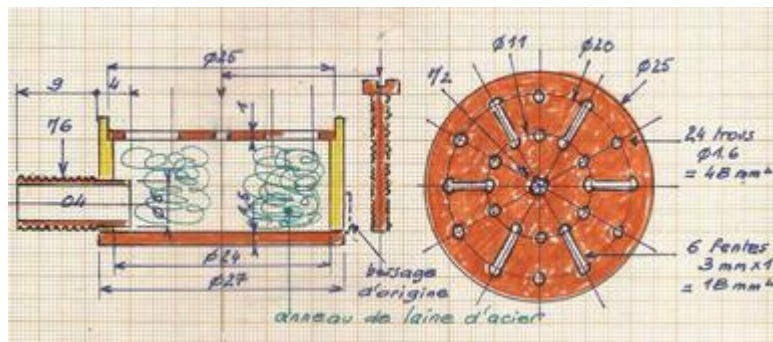
En partant de cette expérience, et en lisant le film sur l'appareil photo (d'où quelques imprécisions), il est possible d'établir ce graphique.

En fait, comme me le fait remarquer mon ami **Patrick**, le brûleur est meilleur que prévu lors de l'essai précédent : nouveau montage certes, mais plus de déperditions autour du brûleur (nota, je parlais de petites flammes et bien entendu aucune ne doit se permettre de faire une promenade en dehors du support !).

Qui sait, ce sera peut-être suffisant pour un fonctionnement à 2 bars manomètre ...

un autre brûleur

pour combattre la fraîcheur actuelle et être prêt lors d'un essai éventuel du moteur. *Rien de plus décevant que de devoir tout démonter et recommencer à la base ...*



Ici, un montage classique avec des trous et des fentes.

On se retrouve avec 66 mm² d'ouvertures et à charge moyenne on devrait pouvoir compter sur 1122 kJ.

Si ce n'était pas suffisant, on pourrait encore améliorer ce résultat en ouvrant 6 nouvelles fentes (11 mm²).

Il y a 10 mm entre le fond et la plaque perforée, distance que l'on peut modifier en vissant plus ou moins la vis M2. Mais le montage fonctionne avec 10 mm.

Le corps a été rapidement réalisé : une bague trouvée chez le Plombier dont il a fallu simplement enlever un bossage pour qu'il entre dans le support prévu sous la chaudière.



Un fond d'un diamètre plus important que nécessaire que l'on va souder à l'extérieur pour garder la hauteur intérieure de la bague en laiton.

On brase à l'argent ce fond en faisant fondre des "paillettes" disposées à l'intérieur le long de la paroi.

Ensuite on reprend à la lime ce qui dépasse ...



Au fond du corps on dispose de la laine d'acier en forme d'anneau pour ne pas gêner la vis mais en en séparant bien les brins (elle se présente tassée), ainsi le gaz va se répartir sous la plaque perforée.

La plaque perforée vient se disposer dans un lamage qui existait.

Le résultat obtenu avec cet autre brûleur est plus intéressant et c'est celui qui sera choisi. Voir la comparaison ci-dessous.

On passe de 167 W à 230 W d'énergie utile lors du test.

Cela fera davantage si on compte 30% de pertes par les côtés qui sont à l'air libre.

Bon, ces petites chaudières n'ont pas un rendement formidable et on l'estime à 70%. Alors une idée : et si on isolait la chaudière ? Cela augmenterait probablement un peu son rendement en limitant les pertes ..

test 2 de la min-chaudière : <https://youtu.be/vu85GxRY1dA>

comparaison des deux brûleurs

Une petite étude de l'amateur que je reste mais qui se vérifiera lors des essais de la machinerie.

Voir : <http://www.vapeuretmodelesavapeur.com/railcar/comparaison-des-2-br-leurs.pdf>

isolation du corps de la chaudière

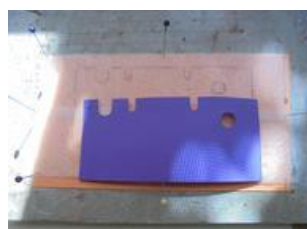
qui reprend la même technique que celle du **ROQUET**, voir : <http://www.vapeuretmodelesavapeur.com/locoleroquet/index.html>



gabarit



vérification



chantier avec laine de verre fine



la colle "miracle"



collage des lattes (2 x 5)



changer de support



séchage une nuit



découpe (cutter, emporte-pièces)



idem papier alu doublé



maintien : un point de colle



glisser, repérage longueur



serrer à 3 mm



monter le plat, couper le fil



nos deux complices

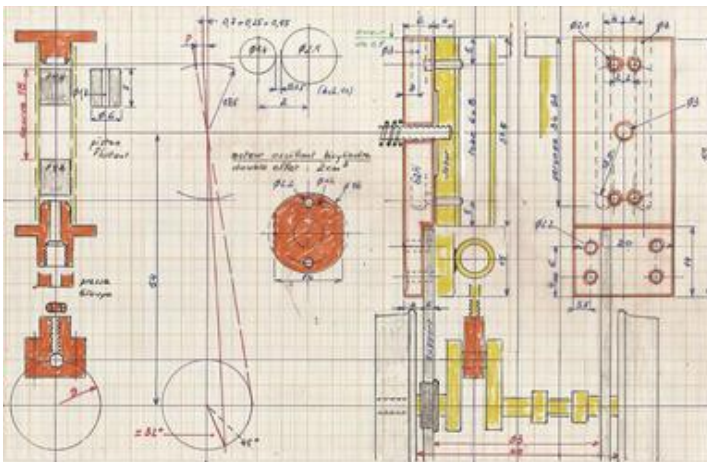


brûleur en place



la promenade n'est pas pour demain !

la machine



étude générale

Il est possible que lors des usinages je sois amené à procéder à d'autres modifications, mais pour l'instant tout a l'air de bien se positionner.

Petite erreur de traçage notée en vert !

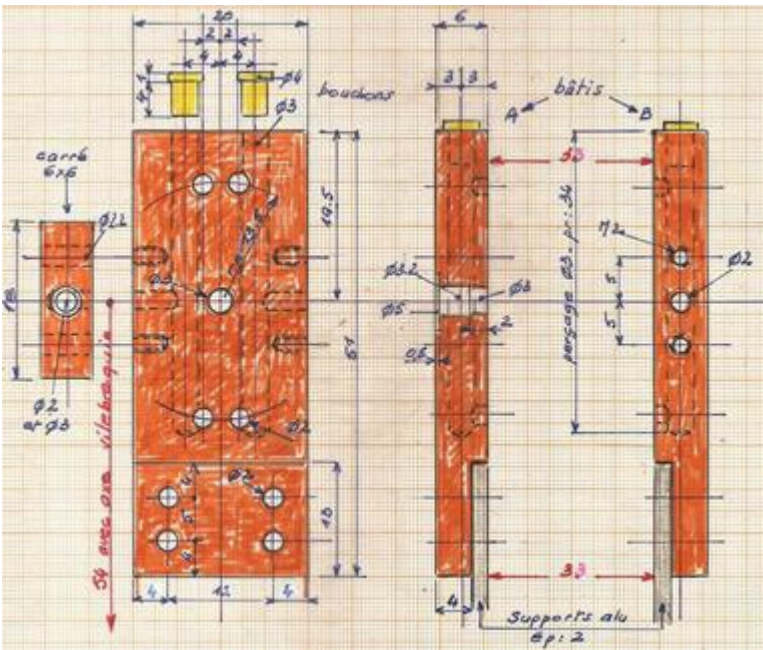
La couleur de l'espérance ...

Les bouchons et les collerettes pris dans du rond de 16 devront être fraisés sur les côtés à 14 pour ne pas se toucher lors du fonctionnement.

Une inquiétude dissipée en faisant un essai avec la perceuse à colonne : on perce facilement les trous de 3 d'une profondeur de 34, un peu plus que la longueur où on trouve des lèvres qui permettent le dégagement.

Quand on arrive à 30, on soulève plusieurs fois le foret pour faire sortir les copeaux.

Pour la chaudière, le brûleur et le moteur, un document qui reste à écrire sera ajouté si ce petit "truc" ou truck veut bien fonctionner::



les 2 bâtis

qui se feront face, tournés vers l'intérieur.

2 modifications :

- . la cote de 14 passe à 13 car lors d'un contrôle, je me suis aperçu que le bâti arrivait trop près de la roue ...
- . les supports des tubulures ont été ramenées au centre.

N'ayant pas trouvé de 6 x 20 en laiton, j'ai utilisé un plat de 6 x 40 : découpe à la scie sauteuse puis fraisage le plus précis possible pour que le gabarit de perçage en 3 x 20 vienne s'y juxtaposer exactement.

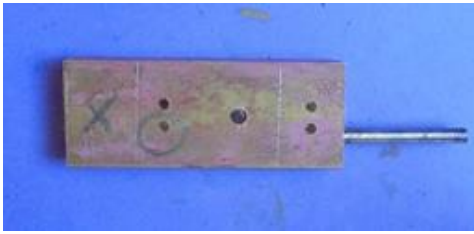


Perçage des trous de 3 mm

On a vu que c'était possible.

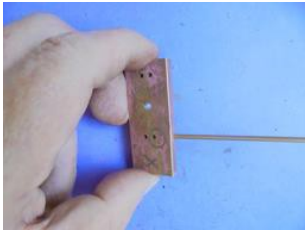
Seulement, il ne faut pas se presser et prendre le temps de contrôler la verticalité de la perceuse ... sur les 2 côtés !

Je l'ai réalisé sur l'arrière d'où la cale qu'on aperçoit, mais pas sur le côté latéral !!! D' où ...



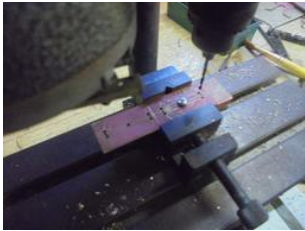
... D'où ce problème : le trou que l'on va percer ensuite ne débouchera pas dans un des perçages de 3 mm réalisé ci-dessus.

Et je n'ai plus assez de plat pour recommencer ...



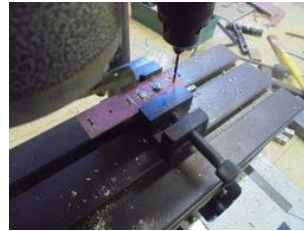
Pas de panique, on perce pour rejoindre le trou de 3 à 1.6, on le reprend avec un foret de 2 sur 2 mm de profondeur et on soudera un bout de rond de 2 plus tard.

Contrôle au compresseur : c'est tout bon.



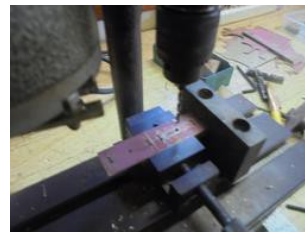
Perçage des trous d'admission et d'échappement - Avec un gabarit. On commence par percer le trou de 3 qui recevra le pivot.

Calage de l'extrémité du bâti et du gabarit pour le positionnement.



Serrage du gabarit sur le bâti avec une vis M3

Et comme je ne suis pas vraiment content du positionnement des trous du bas (c'est pourtant la seconde fois que je m'y prends ... il est temps d'arrêter le Jacques !) ...



... je me suis contenté de retourner le gabarit pour les deux derniers perçages.

Une solution finalement "économique".

Réalisation des plats d'assemblage.

Il s'agit de fraiser bien à plat sur 2 mm de profondeur et impossible de placer un rond pour maintenir le bâti dans l'étau.

Alors on a le temps de faire des essais et de voir si en plaçant une petite cale (lamelle de papier) la fraise travaille sur toute la largeur

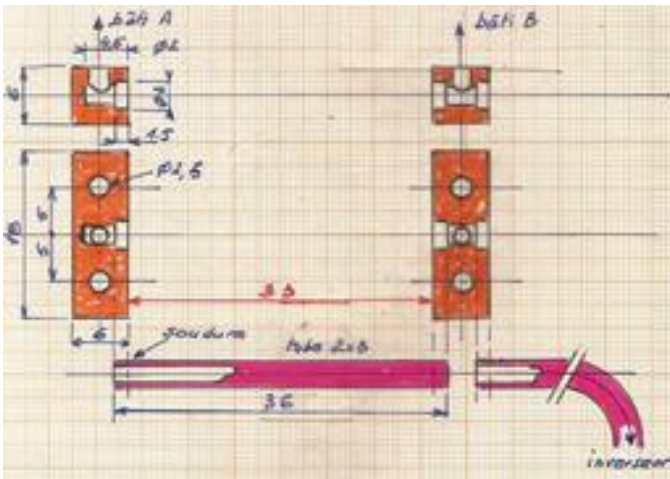


essais



usinage

Liaisons des deux bâtis



Commencer par la réalisation des supports dans du carré de 6 x 6.

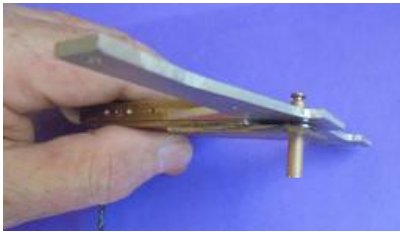
Attention les trous à percer pour la passage du tube de cuivre de 2 x 3 différent selon le bâti concerné.



La mise à longueur peut se faire avec le mandrin 3 mors.

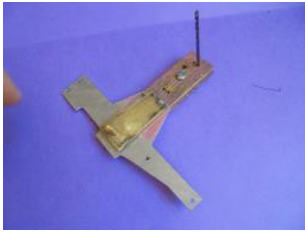
Une idée pour savoir exactement comment apprécier le métal à enlever

Montage



On va faire comme pour LE ROQUET en utilisant le gabarit de perçage modifié ; on coupe un peu ce gabarit vers le bas on y soude un autre plat par étamage et on y perce un trou de 4 bien aligné sur l'axe de perçage du bâti : trou de 4 qui va recevoir un rond de laiton de diamètre 4 (empreinte de foret à centrer) à 54 de l'axe du pivot.

Sans ce montage un peu "olé-olé", le réglage ne pouvait pas être parfait car l'épaule du roulement placé sur le montant en alu dépasse.



Montage du nouveau gabarit : le pivot qu'on bloquera une fois l'alignement réussi, un foret dans un des trous du bâti, le rond de 4 dans le roulement.

Le montage peut bouger latéralement car il n'y a pas encore de fixation entre châssis et bâti.



Bonne surprise (il en faut de temps en temps) le montage correspond exactement au tracé effectué.

Le bénéfice du soin apporté à l'un des premiers usinages.

Après un bon blocage, on pourra percer les trous dans le châssis par superposition en se servant de ceux du bâti, d'abord 1, puis le suivant, puis les deux derniers ...

Là, j'ai essayé et réussi à percer des trous de 2 qui vont assurer une certaine rigidité au montage qui sera complété par des rondelles de type Growwer.



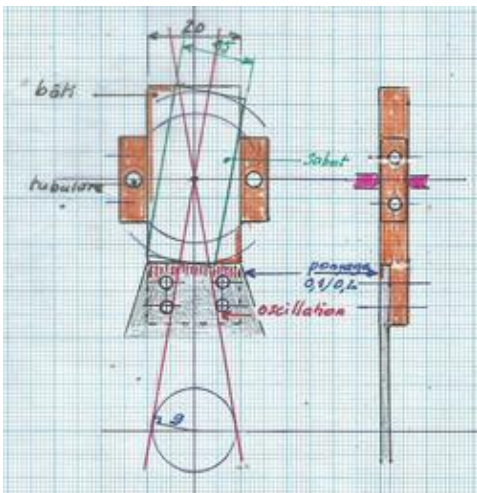
Après le perçage du second trou une vérification avant le perçage des derniers.

En cas de problème on peut bien entendu reprendre les trous du châssis à 2.2 par exemple.



Petite vérification : sur le châssis on trace en partant du centre du roulement (notre rond de 4 avec empreinte de foret à centrer un cercle de 18 de diamètre.

On fait osciller le gabarit et des forets de 1,4 doivent venir s'emboîter dans les trous d'admission et d'échappement.



Un petit truc qui ne gêne en rien la rigidité du montage mais supprime probablement un inconvénient futur.



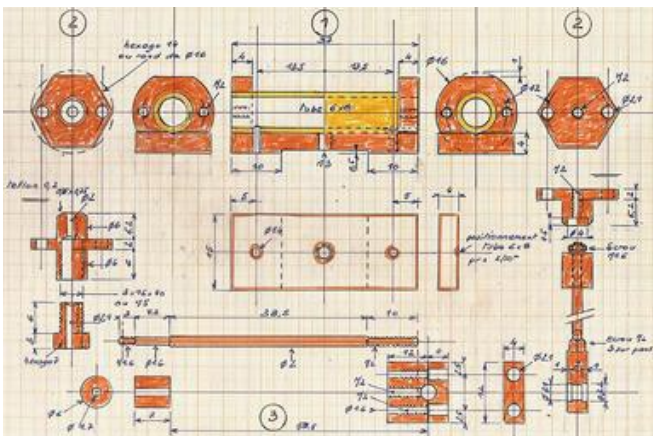
Montage provisoire terminé.

La cote de 33 est respectée même tout en haut du moteur.

Les roues tournent toujours très librement.

On va passer à la suite mais il est peut-être temps de vérifier si le **sabat** va bien venir d'appuyer sur le **bâti**. Pour les tubulures, ça passe. Mais vers le bas, il vaut mieux prévoir un coup de papier de verre ou de lime .

les cylindres, le piston



Les photos qui suivent montrent surtout des **trucs que l'on peut utiliser avec un petit outillage**, trucs nécessaires car le cylindre est assez long et qu'il ne se prête pas à tous les montages ...

Voici **toutes les pièces** avec un cylindre prêt à être soudé , le sabot par contre sera percé du tour central (pivot) et taraudé à M3 avant cette soudure à l'étain.

On n'oubliera pas la petite rainure sur le sabot qui aide au positionnement du tube.

Lors du débit, toutes les pièces seront plus longues : + 1 mm pour le cylindre et le sabot, + 0,5 mm pour l'épaisseur des collerettes. Pour positionner le rond de 6 x 8 sur le sabot il faudra réaliser une rainure de 0.2 de profondeur (fraise conique de dentiste).



perçage à 7,8, et l'alésoir de 8



plat d'une collerette (4.1 mm)



ajustage



perçage, taraudage



soudure étain



Placer le montage obtenu dans le mandrin 4 mors : réglages du serrage sur l'établi.



Montage sur le tour. Vérifier le serrage des mors et ... aucun déséquilibre malgré la longueur.

Un équerage parfait.



Un gabarit réalisé dans un plat de 15 que l'on va visser sur le sabot pour le perçage des trous d'admission et d'échappement.



Perçage : un montage particulier dans l'étau car le sabot est plus étroit que les collerettes : 2 cales de maintien.

Après ces perçage passer l'alésoir de 6 dans le cylindre.



Diminuer l'épaisseur centrale de 0,4 ou 0,5 avec ce calage : 2 plats d'alu de 2 d'épaisseur passent sous le sabot, serrer, petit coup de marteau au centre.

Il manque une photo où l'on reprend de 1 mm la collerette (du côté parallèle au sabot, reprise nécessaire nécessaire sinon les cylindres seront trop rapprochés l'un de l'autre.



Pour repérer le trou de perçage par rapport à la partie qui va recevoir le presse-étoupe, traçage de la diagonale en se servant des arêtes de l'hexagonal puis utilisation d'une cale de 3 pour tracer (ici plat de 2 + un de 1) : important pour que la clé qui va serrer la vis M2 de 3 sur pans, puisse passer (elle fait 5 mm de diamètre).

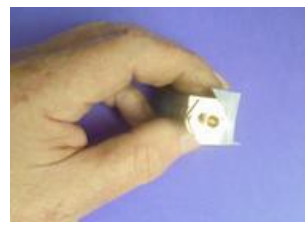


Encore un montage particulier pour le perçage des collerettes en partant des bouchons.

Perçer à 1.6, tarauder à M2 les collerettes puis reprendre les perçages de bouchons à 2,1.



Une idée pour le repérage des trous à obtenir dans la feuille téflon de 0.2 : enfiler un rond de 6 dans le cylindre, placer le téflon avec un trou de 6 obtenu par emporte-pièces et pointer.

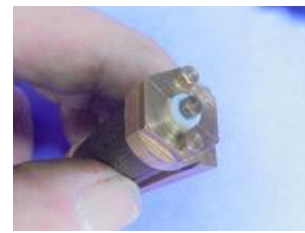


Il ne reste plus qu'à découper au cutter.



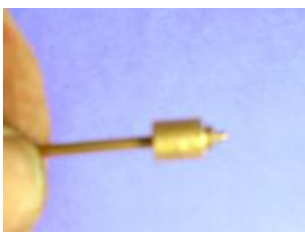
Les cylindres sont terminés (ici on voit le décrochement de 1 mm réalisé).

A droite, une idée pour isoler le cylindre ... à suivre plus tard dans le détail car on ne se contentera pas de ce morceau de bois.



Il est toujours utile de repérer les pièces avec des petits coups de pointeau ...

L'occasion de voir la vis au centre du bouchon supérieur : lors des essais à l'air on pourra introduire un peu d'huile sans démonter le bouchon.



Pas facile d'amener le filetage M1.6 de l'écrou qui retient le piston flottant à 1 ou 2/10^{ème} ...

Voici de quoi réussir rapidement.



On repère d'abord la longueur à ne pas dépasser pour le filetage.

Ensuite on enlève la filière et on introduit le piston : on estime la longueur de filetage (minime) à ajouter.



Et on termine à la main ... un demi tour, contrôle, encore un coup, contrôle ... pour arriver à la bonne cote.
Pour ce premier essai, l'écrou M1,6 sera tout simplement bloqué et on sciera l'excédent de filetage à 1/2 mm de l'écrou.

Par la suite on déposera un peu d'étain avec un fer à souder sur cette extrémité après un nettoyage à l'acétone.



Encore un montage particulier pour séparer les deux parties de la chape.

Sans ce montage on vient buter sur l'étau ...

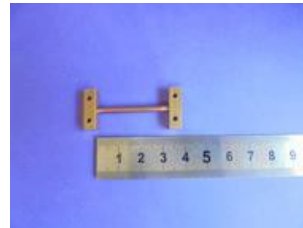


Quand on a scié la première partie, on écarte la lame de scie sans en modifier la hauteur et on place notre future chape dans l'autre sens.

Il reste à tarauder, à reprendre les trous des vis à 2.1, à réaliser le montage et à reprendre le trou central à 3.1 puis de chaque côté à 3.2 sur 1 mm.



Une idée (à vérifier à l'usage) pour réduire le frottement du ressort du picot sur le bâti : insertion d'une rondelle de téflon de 1 mm d'épaisseur entre le ressort et le bâti .



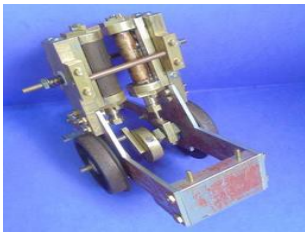
Les tubulures sont terminées selon les cotes du croquis précédent.

Le montage montrera que les supports ne gênent en rien l'oscillation du cylindre.

premier essai

qui concerne un cylindre, l'autre en position verticale sert de bouchon.

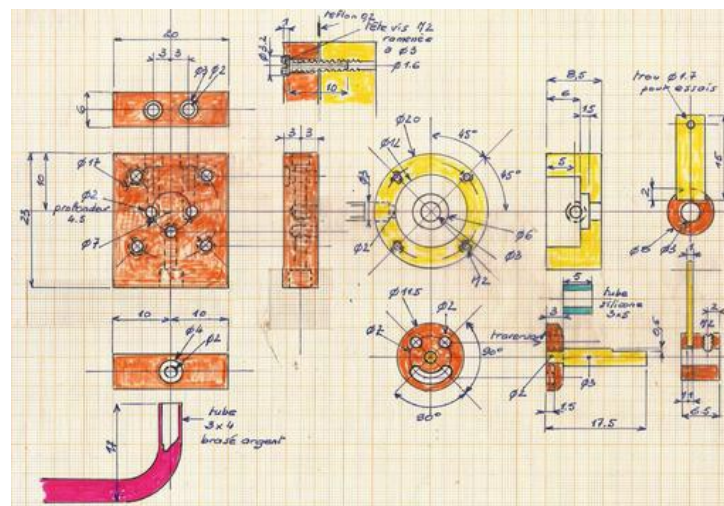
étape 2 - le moteur : <https://youtu.be/eOJEuH0quFQ>



Et, après avoir bouché les trous du bâti (soudure étain), on monte le tout pour voir si le diagramme de distribution est correct.

Ne pas oublier de mettre de l'huile dans le cylindre.

l'inverseur



Un modèle classique utilisé fréquemment sur mes modèles.

Une construction plus détaillée dans cet album en allant sur : <http://www.vapeuretmodelesavapeur.com/accessoire1/index.html>



Toutes les pièces.

La sortie vers l'échappement (tube de 3 x 4) est brasée à l'argent de même que celle qui va mener à la chaudière via le graisseur.

Attention, beaucoup de perçages sont limités et il faut utiliser la descente fine de la perceuse-fraiseuse. Sinon, des fuites ...



Montage.

Pour limiter la largeur du montage, les vis M2 qui servent à l'assemblage ont vu le diamètre de leur tête diminué.

La bague en silicone doit déborder d'environ 0.5 mm.

A tester : une rotation pas libre mais pas dure.



Les 2 valves proviennent de pneus de vélo.
L'une est longue et permettra de faire le remplissage sans toucher le corps de la vanne.



Toutes les pièces à braser à l'argent.
Les perçages s'effectuent à la perceuse à colonne en montant les fonds pour éviter l'écrasement du tube.
Braser les fonds, nettoyer puis braser les valves et le raccord menant à la vanne.



On brase ensuite l'équerre de maintien.
Sans elle, il sera difficile de fermer hermétiquement la vanne.



Les tubulures sont cintrées après avoir mis le réservoir en place : plusieurs essais seront nécessaire même en tenant compte de la cote approximative du croquis.

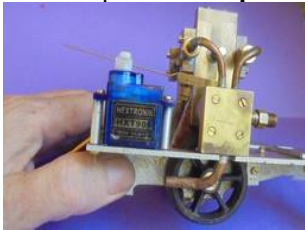


Terminer le brûleur en brasant à l'argent un tube de 1 x 2 sur la partie mobile et en profiter pour ajouter un raccord.



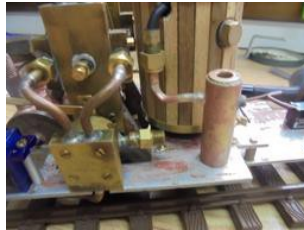
Mette en place le réservoir ainsi que le brûleur et mesurez la longueur (tube de 2 x 3) qui va servir de jonction : ajouter 3 mm de part et d'autre pour entrer dans les raccords.
*L'étanchéité se réalise avec des joints de téflon, pour les obtenir, utiliser le plot en alu que l'on voit sur la photo. **Plutôt que des joints en téflon, des joints en nitrile (ép : 1 mm) qu'on serre mieux que le téflon !***

Le montage est presque prêt pour un premier essai.
Il reste à prévoir le **déplacement de l'inverseur et le graisseur.**



Le montage du servo se fait avec des vis et écrous M2 et le servo est maintenu en place par 2 tubes de 3 x 4.

Essais pour obtenir un bon déplacement : perçage à 11 mm de l'axe pour l'inverseur.



Un graisseur à déplacement tout simple viendra se fixer par un raccord sur la chaudière.

Commencer par réaliser cette liaison.



Puis passer à celle qui rejoint l'inverseur.
Le graisseur se remplira d'huile d'olive avec une seringue et la vidange se fera de même.



Le graisseur, tout en étant démontable, devient partie intégrante de la chaudière et il faudra le bloquer en position avant de glisser la chaudière dans l'espace qui lui est réservé.

A noter la cale qui permettra lors du blocage de respecter le parfait alignement du raccord de l'inverseur.

deux essais

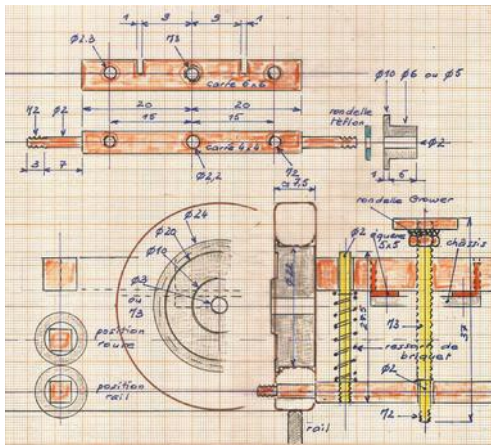
Le premier pour vérifier le déplacement de l'inverseur ainsi que le circuit gaz ; le second pour voir ... si cela fonctionne sur les rails !

étape 4 : <https://youtu.be/5SNQNwpmOVI>

étape 5 – premier essai sur les rails: <https://youtu.be/kM4i0Lgq4UU>

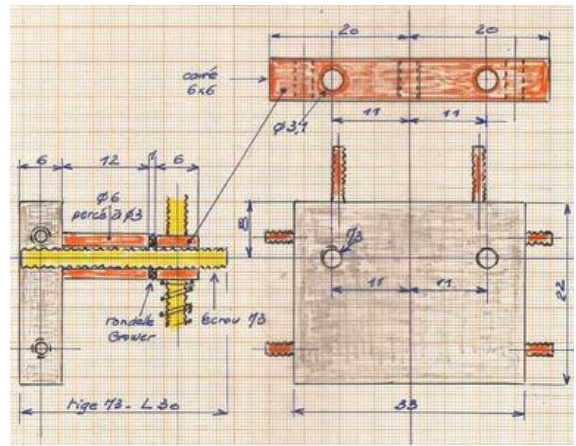
deuxième version : un véhicule rail - route ?

Il va falloir réaliser 2 supports pour permettre le relevage des roulettes qui vont guider les roues de cette camionnette.
Un système simple avec une vis qui déplace vers le bas ou le haut l'axe sur lequel on trouve les roulettes.



relevage avant

sur ce croquis on trouve aussi les dimensions des jantes.



relevage arrière

un peu simpliste pour la fixation, mais ça tient.

les roues

une nouvelle fabrication de jantes en alu pour des pneus en caoutchouc.

Usinage à voir dans : <http://www.vapeuretmodelesavapeur.com/roues/index.html>



ATTENTION : les jantes avant sont percées à diamètre 3, les jantes arrières sont taraudées à M3.

montage des mécaniques de relevage

A l'avant sur des équerres, à l'arrière par vissage sur le bloc moteur (voir photos du remontage).



le système



présentation sur les équerres



soudure à l'étain

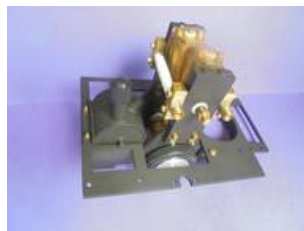
remontage

après peinture de tous les éléments et isolation des cylindres. On change les roues !

A chaque remontage, il faudra tester à l'air le bon fonctionnement. Le réservoir de gaz et sa vanne seront eux aussi essayés pour s'assurer de l'étanchéité.



la machine



châssis arrière



mécanique arrière



essai

à l'air comprimé



étape 6 : <https://youtu.be/CZoIkQBepDY>

l'essai à la vapeur

n'a pas été concluant : le véhicule n'avancé pas, même en le poussant !

J'ai pensé à un problème d'adhérence des pneus en caoutchouc sur les rails en plastique ... et j'ai abandonné l'idée pour me consacrer à la carrosserie ce qui suppose un démontage complet pour changer les roues.

Surprise, lors du démontage des roues avec pneus, je me suis rendu compte que les pneus non collés glissaient sur les jantes.

La cause de cet échec ?

Après un essai final dans la version rail-car, il faudra donc procéder à un nouvel essai de la version rail-route ... Un jour !!

la carrosserie : la cabine

Les cotes données ne le sont qu'à titre indicatif.

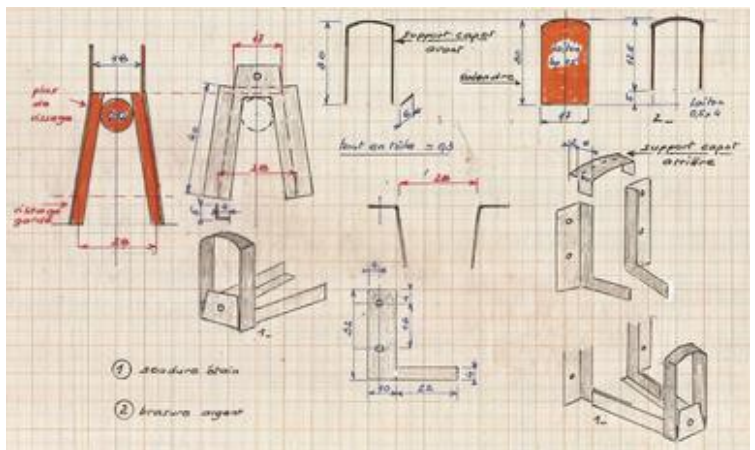
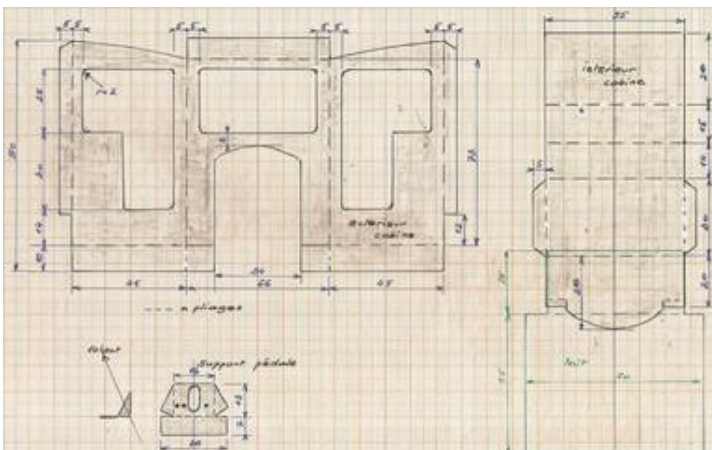
La cabine est plus profonde que prévue pour pouvoir placer le conducteur. Elle est avancée pour ne pas toucher la chaudière. A part la calandre, tout est réalisé en tôle de récupération d'environ 0.3 d'épaisseur.

Il est possible de modifier la partie avant en l'adaptant aux besoins du capot, mais c'est plus délicat à réaliser que le montage réglable auquel j'ai pensé et présenté.

Les assemblages se font à la **soudure à l'étain**. Enlever les traces de peinture et poncer et gratter toutes les pièces à souder.

Enduire généreusement de décapant. On peut pour certaines pièces procéder à un étamage, mais généralement la soudure dans les "coins, au fer à souder bien chaud, donne un excellent résultat : aucun décollage malgré les nombreuses manipulations.

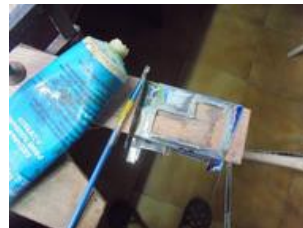
Les photos présentées sont peu nombreuses. Pour mieux étudier la construction à partir de tôles fines, on peut revoir l'album de **la Belle Taravana** : <http://www.vapeuretmodelesavapeur.com/locolabelle/index.html>



Découpe des flancs de la cabine après collage de la tôle sur un carton épais à la colle blanche de menuisier. Après découpe et petits limages si nécessaire, trempage dans l'eau pour récupérer la tôle.



Sur cette photo, le fond de la cabine était prévu. Positionnement de la tôle (à l'échelle 1.3) qui a été percée, puis passer le fer à souder à l'extérieur du fil plusieurs fois en le rechargeant d'étain si nécessaire.



Le support est à la même largeur que la cabine. Après la préparation (grattage, ponçage) on enduit les bords de décapant.

La photo concernant la réalisation des encadrements a disparu ... Voir l'album de la Belle.



Un bon nettoyage est nécessaire : grattoir, papier de verre, pinceau. Avec des ciseaux à bouts arrondis, on découpera la partie arrondie de l'ouverture.



Préparation de la partie avant du support du capot.

On démontera les équerres pour y prendre les dimensions, puis on le remontera pour vérifier que le rond de laiton (direction) n'empêche pas le montage de poser dans le fond.

Les vis avant ne pourront plus servir.



Soudure dans les coins.

Par contre, il faudra reprendre le fond car ce support avance trop par rapport à la roue.



Il a fallu rogner un peu pour que le montage prenne sa place.



Les deux éléments du support de capot avant seront fixés par des vis. On voit aussi l'arrondi qui complétera le dispositif.

Les pattes serviront à l'assemblage (étain).



Réalisation de la courbe avec un rond de laiton.



Soudure intérieure.
Plus rien ne bouge ...



On est prêt pour l'assemblage final.
Les vis qui dépassent seront coupées ensuite.



Un assemblage finalement moins complexe que prévu en calant correctement le montage.

C'est la partie intérieure montée à l'envers qui place les côtés de la cabine parallèles.

Sous l'arrière de la cabine, 2 petites cales en tôle pour récupérer l'épaisseur de l'équerre sur laquelle posent les pattes.



Soudure des "pédales" (clou de tapissier en cuivre, tête reprise à la lime) sur le support percé à 1.5 pour en souder la pointe.

Le perçage ovalisé pour le passage du tube de direction (tube de 2 x 4 soudé à l'étain) a été réalisé au préalable.



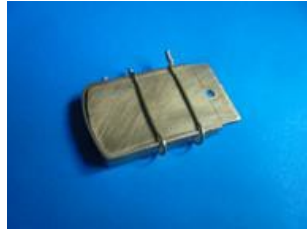
L'intérieur de la cabine est prêt avec en plus un levier de frein à main (percer un trou de 1,5 dans le pliage).

Le volant provient d'un rouage de réveil dont on a enlevé les crans au tour (modèle un peu plus grand que celui de droite).

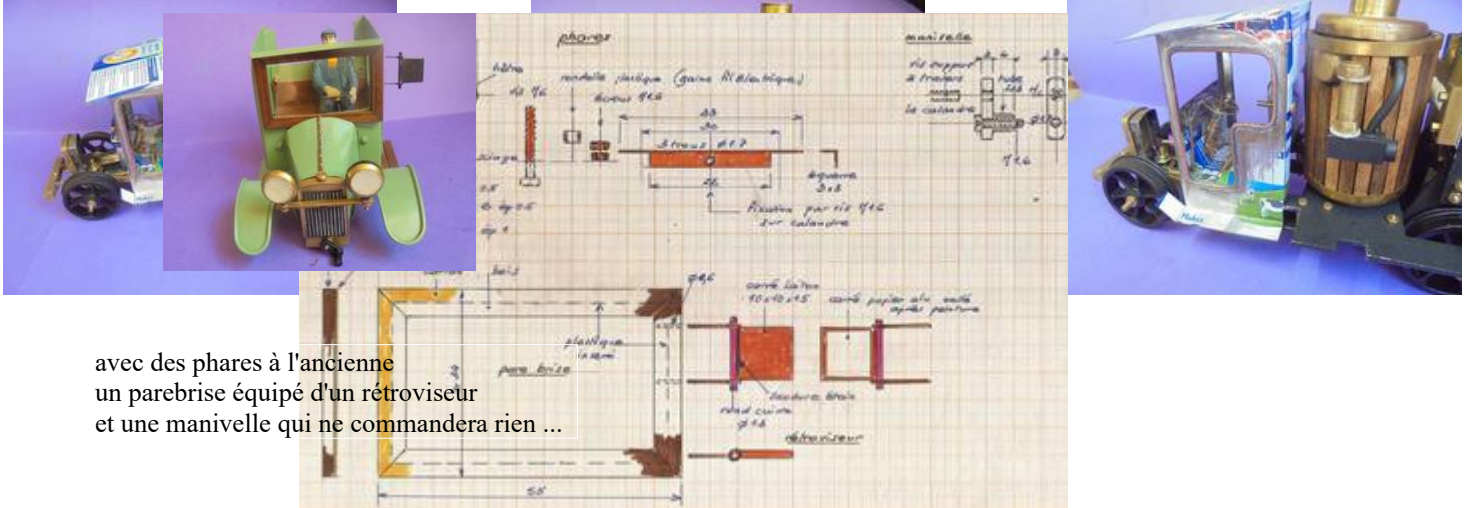
La **calandre** est démontable afin qu'on puisse de temps en temps la passer au Miror.

Le fond est en laiton de 1.5 d'épaisseur et le tour et en laiton de 0.5 x 1. Ces deux éléments sont brasés à l'argent pour ne pas avoir de traces d'étain. Un petit truc pour la brasure qui permet de garder un décalage de 0.5 mm : placer une chute plate de céramique qui maintient la bonne hauteur.

Il restera à ajouter un bouchon de réservoir, une manivelle et un auto-collant pour imiter le radiateur.



les détails de la cabine



avec des phares à l'ancienne
un parebrise équipé d'un rétroviseur
et une manivelle qui ne commandera rien ...

le capot

dont la forme est la plus difficile à obtenir (gabarits nombreux ...)
Par la suite j'essaierai d'ajouter des ouvertures latérales (pas encore trouvé le bon "truc" !).

Lors du dessin du gabarit, il faudra tenir compte de l'épaisseur du parebrise, soit environ 3 mm.



le dernier gabarit collé sur la tôle



soudure de la charnière

les ailes

toujours de la tôle et du fil de cuivre de 1.3 de diamètre.
Elles seront fixées par boulons M1.6 sur l'extrémité des marches repliées vers le haut. On ajoutera des pattes qui viendront simplement effleurer le bâti (la rigidité est suffisante).



montage pour souder



pliage



présentation



soudure des pattes (laiton 0.5 x 4)

les phares

et comment obtenir la forme bombée des anciens.
Après 3 passages de l'outil, papier de verre pour bien arrondir avant de couper à la bonne épaisseur.
Avant le collage, il faudra enlever avec la point du cutter le petit téton de bois restant.



rond de diamètre 13, repérage
position 1 de l'outil



position 2 de l'outil



position 3 de l'outil

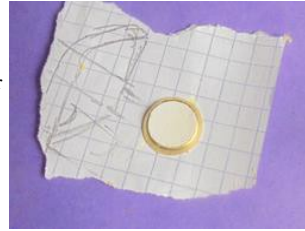


trouçonnage



Tout est prêt pour le montage qui va se faire par collage (comme néoprène).

La coupelle en laiton de 13 de diamètre extérieur les ronds de carton, lavis et la rondelle, le corps du phare a été peint en noir.



Coller successivement les 3 rondelles en carton sans attendre le séchage préconisé pour que la colle s'étale entre les cartons et les flancs de la coupelle..

Cette colle laisse des filets qu'on élimine facilement avec l'ongle quand elle commence à sécher.

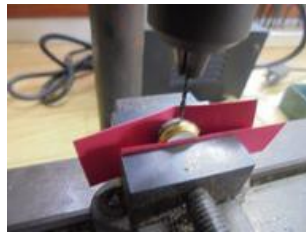
Si on ne procède pas ainsi, on n'arrivera pas à coller la coupelle.



coller corps et coupelle



presser et ... attendre !



Ce perçage recevra la vis M1,6 dont on garde la tête pour cette opération.

Elle sera sciée ensuite à bonne dimension.

Une fois le montage terminé et les traces de colle enlevées, on peut passer un coup de bombe de vernis incolore pour donner un reflet imitant la vitre.

perçage à 1,4

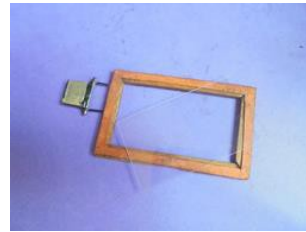
cabine, finitions.

Tous les éléments ont été ponçés puis passés à l'alcool de vinaigre blanc pour éliminer les traces de soudure (décapant).
Peinture à la bombe en plusieurs fois pour éviter les bavures.



Finition de l'intérieur : des passages au noir avec le pinceau (pédales, support du volant, frein à main).
Collage du rembourrage de siège.

Le personnage est fixé par une vis à bois après repérage.



Le parebrise avec un cadre en bois de 2 x 5. A l'intérieur, collé, un cadre en carton qui va maintenir la "vitre" en plexiglas: elle ne sera pas collée pour éviter les bavures.

La dimension de 34 (hauteur) doit être ajustée pour que le parebrise vienne se coincer entre le sommet de la cabine et le support de capot. Sur le côté, le retroviseur dont la glace est en papier d'aluminium (côté brillant), collage à la colle blanche puis découpe au cutter après séchage.



Glisser l'intérieur par le dessous. Placer les vis de fixation sans mettre ou serrer les écrous.

Un petit ajout de dernière minute, un compteur en carton collé.



glisser le toit, puis serrer



marche : un point de colle au milieu

la calandre



qu'il faut soigner car c'est sur elle que les yeux se porteront !

On reprend le montage réalisé plus tôt et on ajoute :

. le support des phares réalisé avec un équerre de 3 x 3 qui sera fixé par un boulon M1.6 dans un trou percé à 9 mm du sommet

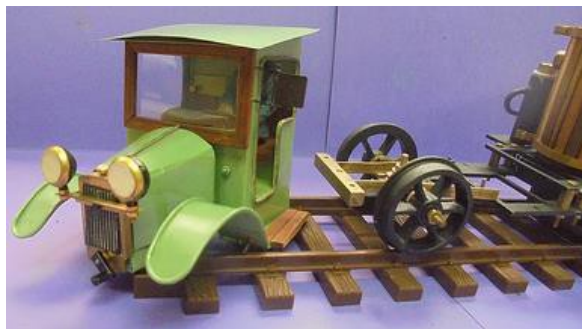
. la manivelle qui sert également de blocage pour la calandre

. le radiateur que l'on percera (!) pour le passage de la vis maintenant le support des phares. Il est réalisé avec du papier à dessin noir à gratter (couche de cire) : réaliser des stries avec la lame du cutter sans trop appuyer mais en faisant apparaître le blanc

. le bouchon de radiateur : vis M2 à tête épaisse dont on enlève la fente. Une particularité pour cette vis : le filetage ne va pas jusqu'à la tête. On pourra ainsi le bloquer sans le souder dans un filetage réalisé en haut de la calandre (la vis doit à peine déborder à l'intérieur)

montage

Il subsiste encore sur les encadrements des petites bavures de peinture : il fallait attendre que la peinture soit plus sèche avant de gratter ... Opération réalisée depuis et c'est devenu tout net.



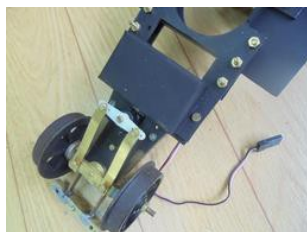
montage de la télécommande

Il faut y penser avant de réaliser la caisse.

Les liaisons entre la batterie, les servos et le récepteur se font par des câbles entourés de plastique qui doit craindre la chaleur.

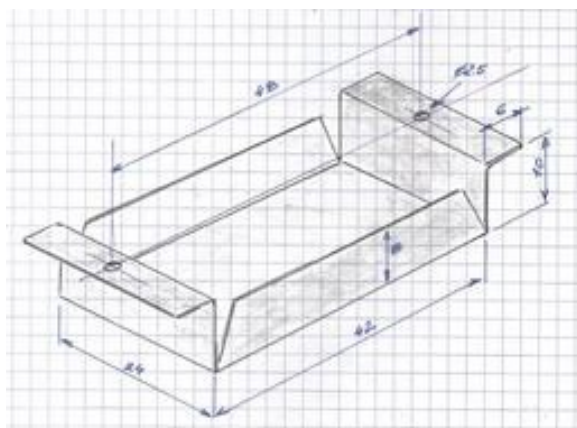
C'est trop petit pour les isoler mais on peut éviter qu'ils s'approchent de la chaudière.

support de récepteur



En le plaçant sous le châssis, on pourra obtenir un câblage invisible dissimulé par le plancher de la cabine.

On ne voit pas très bien sur la photo mais pour abaisser le servo de la direction il a été enfilé par le dessous et non comme au départ par le dessus : ainsi on gagne 2 mm.



Il faudra percer 2 trous de 2.1 sur le châssis pour sa fixation : au départ les vis ne seront pas serrées pour faciliter l'enfilage du récepteur, on les bloquera quand il sera en position.



alimentation

Prévoir un petit support en tôle pour le maintenir (à droite).

A gauche, on voit le récepteur en position.

Si on ne trouve pas ce porte-piles, on peut le fabriquer en contreplaqué avec de petits ressorts.

Par contre il faudra aller le débrancher du récepteur après chaque utilisation du rail-car ...



batterie

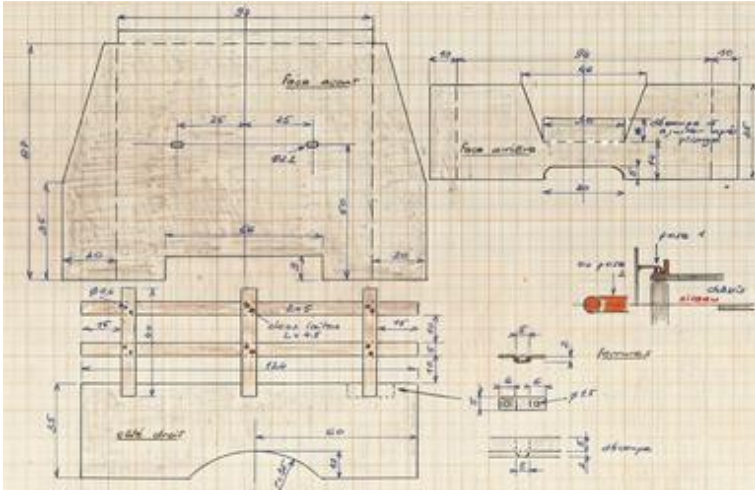
avec un porte-piles du commerce (4 piles AAA de 1.5 volts).

Une petite rallonge est nécessaire.

pour le servo de direction on enroule le câble autour de sa base

pour le servo de l'inverseur le câble va se glisser le long du châssis avant de venir faire un tour autour du servo de direction. Pour aller au plus simple et pour laisser voir la machinerie !

carrosserie : la "caisse"



Le bas de la caisse est en tôle et viendra se fixer au dos de la cabine.
De chaque côté des flancs en bois démontables au cas où ...

Là aussi un gabarit est nécessaire et les dimensions données ne sont qu'indicatives.

les ferrures

encore un peu de tôlerie ...

Elles seront soudées à l'étain après étamage.

Le trou permet de positionner le fer à souder.



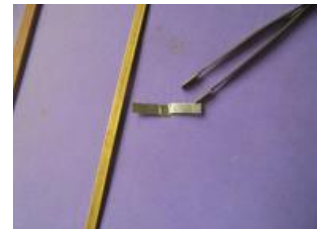
traçage, découpe



pliage (laiton 2 x5)



pliage avec brucelles plates



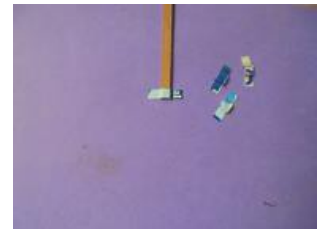
premier résultat



pliage du fond



redressage, ajustage



couper puis percer



les côtés

ont été découpés. 2 gabarits l'un pour la découpe de l'arrondi, (rayon 35), l'autre pour le traçage du "rivetage" (rayon 37.5) qu'on réalisera avec un pointeau, la trace devant apparaître à l'extérieur..



Etamer les deux pattes et remettre un peu de décapant.

Positionner et caler puis présenter le fer à souder bien chaud que l'on positionne dans le trou ... attendre un peu.

C'est soudé.



Préparation à la soudure des ferrures en plaçant des petits plots d'étain (étamage).

La ferrure viendra se placer en bout d'un montant supposé ("rivets").



les flancs

petit montage sur du placoplâtre en positionnant les baguettes verticales et horizontales sur un croquis.

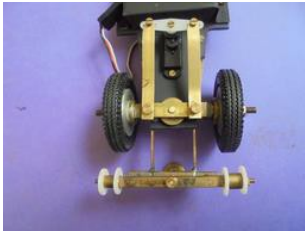
Petit point de colle blanche.



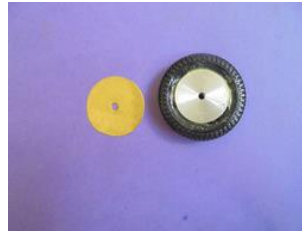
Pointer, percer à 0.6, puis clouer.



Mes clous font 4.5 mm de longueur, il faut retourner le montage et donner un coup de marteau pour aplatir la pointe qui dépasse (placer le montage sur une plaque d'aluminium).



Nouveau montage (roues avant) que l'on reproduira à l'arrière.



Un collage trop rapide et des roues montées quelques heures après alors qu'il fallait attendre au moins 24 heures ...

Collage repris après nettoyage mais, sécurité, une rondelle de laiton de 0.5 d'épaisseur vient empêcher le pneu de se déplacer vers le châssis et donc faire frein.

essai final

pour cette aventure qui finalement était possible.

Rail Car Taravana : étape 8 - (route et rail) : <https://youtu.be/XfkBv8FXzul>

Je ne suis pas assez satisfait du groupe de propulsion trop gourmand pour la petite chaudière.



Je ne suis pas assez satisfait du groupe de propulsion trop gourmand pour la petite chaudière.

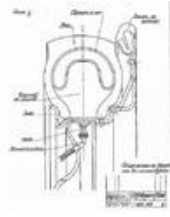
Alors, pour faire fonctionner les méninges, un essai de construction d'un autre moteur de 0.7 cm³ qui permettrait plus d'autonomie. Il devra s'adapter exactement au châssis existant ..

Une construction à suivre dans cet album : <http://www.vapeuretmodelesavapeur.com/railcar2/index.html>

documentation

Une MICHELINE particulière !

Une belle surprise en ouvrant la lettre du **CMCF** (Centre de la Mine et du Chemin de Fer) que son Rédacteur m'a aimablement permis de placer dans cet album. Si vous voulez la partager, aller aux pages 3, 4 et 5.

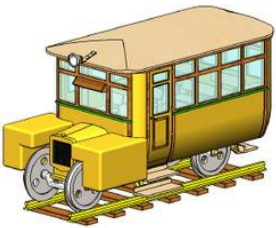


Cliquez pour accéder au document pdf,

<http://www.vapeuretmodelesavapeur.com/railcar/la-gazette-des-petites-chelles-s36-2019.pdf>

Un document exceptionnel que me fait parvenir mon ami **Bruno** : <http://bruno59.forumactif.com/forum>

La Michelin, une invention bien Auvergnate : https://youtu.be/m7BNE_3p2xQ



Un beau modèle dessiné par Julius de WAAL qui conviendrait parfaitement à une motorisation électrique.

Je me suis inspiré de son essieu avant pour ce modèle ainsi que pour les dimensions d'encombrement.

1) Ce modèle est un projet de construction de modèle à vapeur. Il est destiné à être construit en métal ou en plastique. Les matériaux de construction proposés ici ne sont que des suggestions et ne sont pas garantis. Les utilisateurs doivent être responsables de leur propre construction. Les utilisateurs doivent être conscients que ce modèle est un projet de construction et non un produit fini. Les utilisateurs doivent être conscients que ce modèle est un projet de construction et non un produit fini. Les utilisateurs doivent être conscients que ce modèle est un projet de construction et non un produit fini.



Un document de Patrick LECLERE à télécharger

voir sur : <http://www.vapeuretmodelesavapeur.com/railcar/railcar.pdf>

voir sur : <http://www.modelesavapeur.com/telechargements5/index.html>



Un très beau modèle que celui-ci et ... qui fonctionne parfaitement !

Voir sur : <http://www.sidestreet.info/Gallery/Gallery17/Ga17.html>



Bien que le véhicule ne soit pas à vapeur, voici de quoi trouver des idées pour réaliser la carrosserie.

Voir sur : <http://www.vapeuretmodelesavapeur.com/railcar/railcar.pdf>

Encore une belle surprise en ouvrant la lettre du **CMCF** (Centre de la Mine et du Chemin de Fer) où son Rédacteur a partagé les aventures du Rail-Car et du Rail-route : aller à la page 3 ... <http://www.vapeuretmodelesavapeur.com/railcar/1-cho-du-5-7-s46-2019.pdf>

surprises ...

cela existe toujours, chez nous :

un courrier de **Laurent SARRAZIN** :

"Voici un engin rail route, photo prise en Mars 2008 en gare de Frasné (25), à une époque où il y avait encore de la neige !!!

C'est un engin Unimog avec une fraise et une épareuse.

Le conducteur s'appelle Christophe Ravier, il n'est plus à la SNCF maintenant.

C'est le seul engin de ce type à la SNCF.

Sa principale fonction est le débroussaillage. L'hiver, il sert à déneiger les quais et les cours des gares environnantes."



et ailleurs :



un courrier de **Jean-Marie BORGEAIS**,

de quoi donner d'autres idées ...

"Je surveille régulièrement les progrès de ta petite draine à vapeur.

Elle ressemble aux "galloping goose" des CF du Colorado.

Voir sur : http://drwg.free.fr/RGS/Goose/Goose_en.htm



album terminé

Des erreurs ? Des commentaires ? Des questions ? ... écrivez-moi: <mailto:clabauxj@mail.pf>