

Genèse d'un projet – Modélisation et fabrications de 4 roues à rayons.

Dans le cadre de la réalisation d'une maquette de CAUDRON G3, qui a un train d'atterrissage composé de quatre roues, il fallait trouver des roues à rayons de diamètre 150 mm.



La maquette terminée fera une envergure de 3,50 m soit une échelle de 1/3,83.



Le boggy est articulé verticalement et en cas de choc, c'est le patin en bois qui touche le sol. Vue en position parking, en ligne d'atterrissage le patin est plus proche du sol.

Les intervenants :

Rémy DEVILLIERS pour la réalisation de la maquette.

Thierry LABRUYERE pour la partie modélisation 3D.

labru4@orange.fr

Une précédente collaboration a permis à Rémy de réaliser un magnifique STEARMAN, ici à coté du STEARMAN grandeur.



Nous sommes allés au musée Jean-Baptiste Salis à La Ferté Allais, pour faire des photos et la chance nous a permis de rencontrer un bénévole du musée, particulièrement sympathique et grand amoureux du CAUDRON G3.

Nous avons pu relever des cotes et de très nombreux détails de cet avion très particulier.

Des recherches sur le net on permise de trouver des roues, malheureusement très chères et assez mal adaptées au modèle.

Rémy prend donc la décision d'essayer de les fabriquer.

Les moyens utilisés :

-Accès à un logiciel de dessin 3D chez un ami artisan, qu'il en soit remercié.

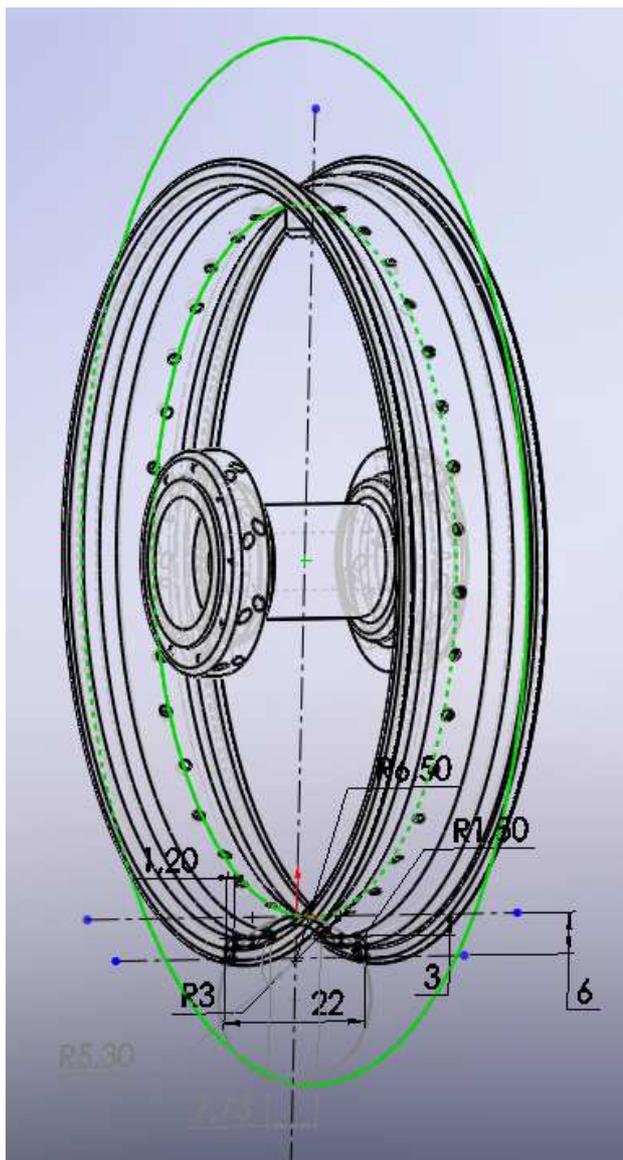
- Une machine CNC construite par Rémy.

- Une imprimante 3D de type delta construite par le même Rémy.

- Une machine CraftRobo A4 pour le lettrage.

Il faut donc réaliser une roue rayonnée.

Un grand merci à un site <https://www.26in.fr/forums/matos/technique/sujet-42516-rayonner-une-roue.html> qui explique parfaitement comment on rayonne une roue. Le choix est fait sur un rayonnement de 36 rayons.



Début du dessin.

Sur cette vue figure les profils de balayage, l'épure du pneu, le profil de la jante, le moyeu, les trous des rayons. Tout est contraint et la cotation permet les modifications ultérieures.

Il y a donc sur la jante, 36 trous. Sur le moyeu, à gauche 18 trous en deux lignes espacées de 9 trous, car les rayons se croisent.

Sur le moyeu coté droit, la même chose mais avec un décalage de 10°.

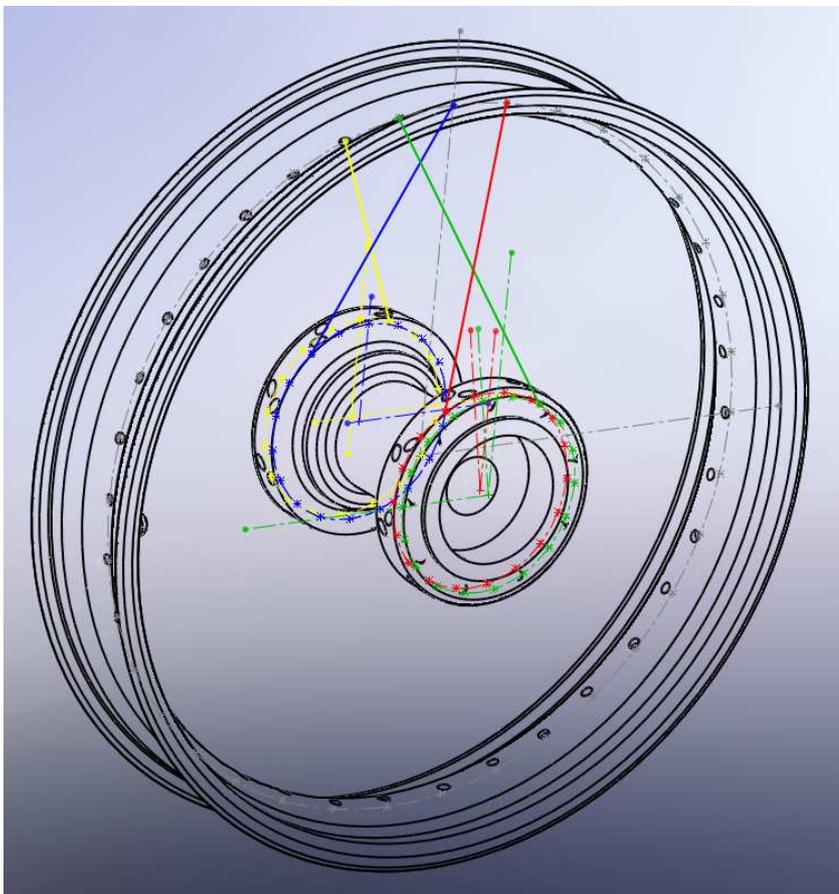
Il ne faut pas se tromper dans les perçages des rayons, nous avons utilisé des couleurs pour ce faire.

A noter que **tout est dessiné dans une seule pièce**, ce n'est pas un assemblage, seul garant de l'intégrité des positions de pièces.

Nous y avons passé quelques heures.

L'extraction des éléments pour sortir les fichiers STL, est fait par masquage ou suppression par enlèvement de matière.

La vue d'assemblage ne comporte que les rayons en plus, les roulements, le pneu est masqué.



Le Rayonnage virtuel

Il y a donc un rayon **extérieur gauche vert**, un **intérieur gauche rouge**, un **extérieur droit jaune** et un **intérieur droit bleu**.

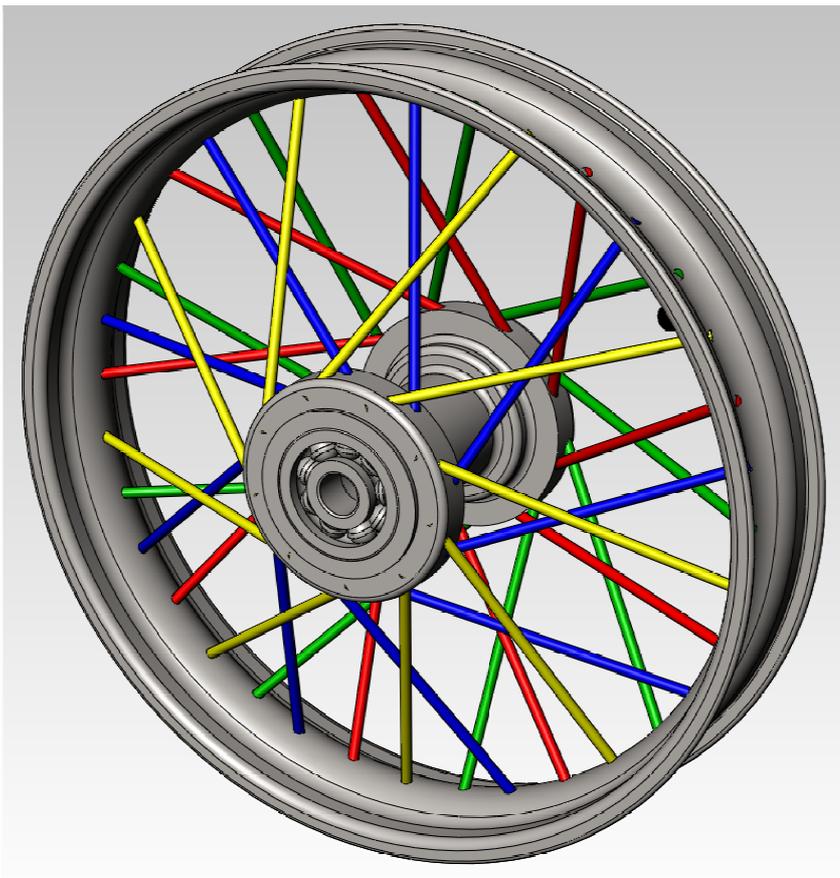
Les rayons sont des épures 3D.

Ces épures permettent ensuite de faire les perçages (1.65 mm) depuis la jante, vers le moyeu.

Une répétition circulaire de 9 fois ces quatre perçages nous donne les trous des 36 rayons.

Les rayons seront en jonc carbone diamètre 1.5 mm, initialement prévus pour les haubanages du STEARMAN.

Le modéliste ne jette rien !



Un test d'assemblage est ensuite réalisé pour vérifier qu'il n'y a pas d'incohérence.

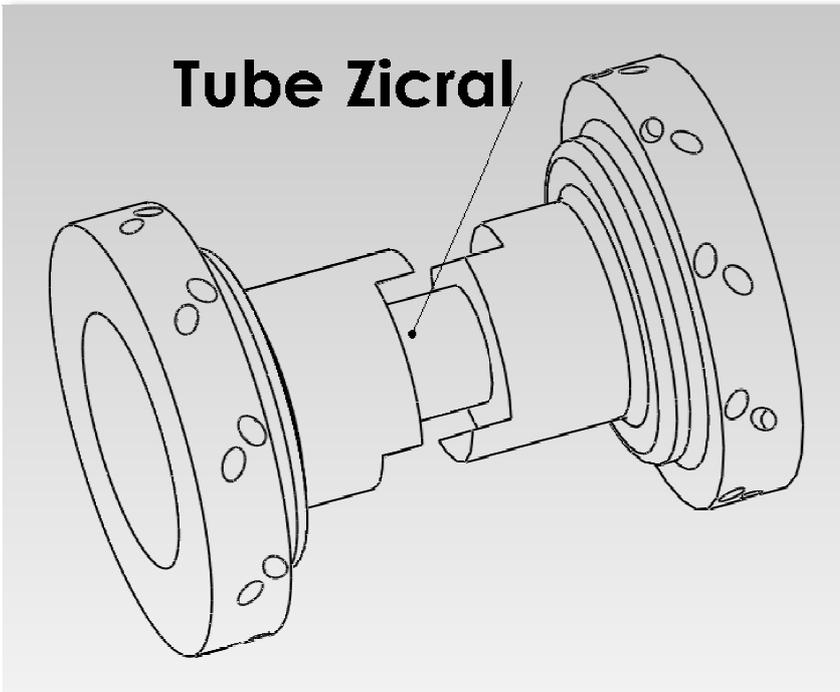
Merci à Tata Lysiane et à son vélo qui nous a permis de visualiser le bon rayonnement.

Deux roulements 626-2RS1 sont intégrés au moyeu.

Vue de la **version 2.0**. Des retouches seront nécessaires, mais c'est en sciant que Léonard devint scie !

Nota : Tata Lysiane est l'épouse du dessinateur.

Le moyeu a été pensé en deux pièces afin de faciliter sa fabrication en impression 3D. Plusieurs tests d'impression ont permis d'éliminer le PLA au profit de l'ABS et passage aux vapeurs d'acétone pour lisser les surfaces.



Le moyeu est donc en deux parties, avec une gauche et une droite qui ne sont pas identiques, à cause du décalage des rayons.

La liaison et centrage est assurée par un tube de Zicral 7.5 x 8.5 mm, qui n'est autre qu'un morceau de tige d'une flèche de tir à l'arc.

Deux ergots complémentaires servent à l'indexage de l'assemblage et un bon collage avec un jeu de 0.2 mm sur le dessin.

La colle utilisée est une solution de fil d'ABS dans de l'acétone.

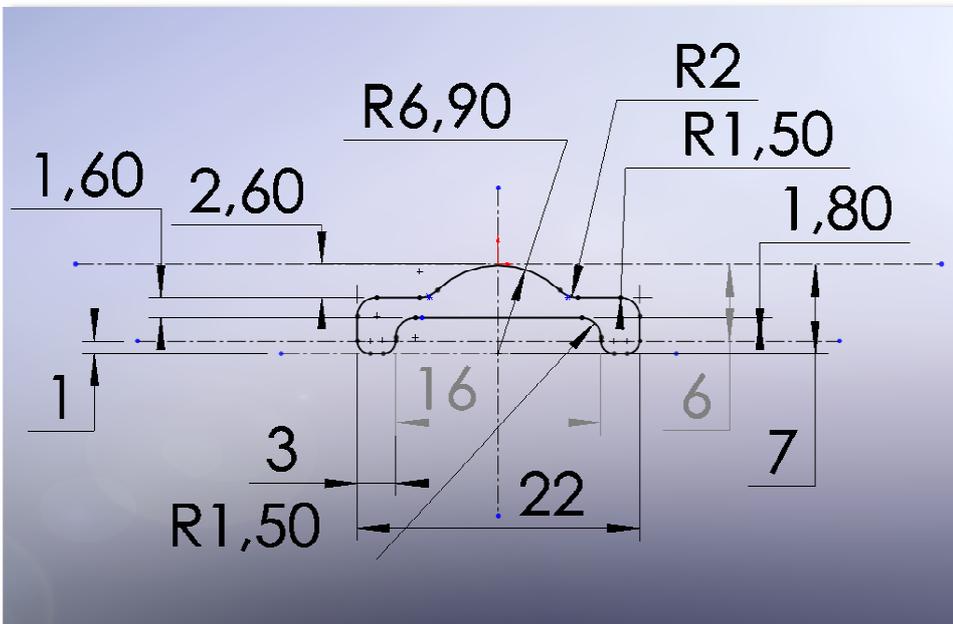
Le petit dégagement du moyeu que l'on voit sur la vue précédente a été fait au tour après assemblage, le but initial étant

d'avoir le plus de surface d'impression du demi-moyeu fait debout.

Des problèmes de rigidité et d'impression sont apparus.

Les modifications de la section de jante et profil du pneu ont été nécessaires.

Nous sommes à la version 3.0 de la roue. Rémy a élaboré une stratégie de fabrication pour assurer un montage des rayons, d'un côté, puis de l'autre afin de garantir un assemblage final qui soit solide et qui tourne parfaitement rond.



Stratégie à base de gabarits en bois usinés sur la machine CNC.

Les épaisseurs ont été augmentées et la matière au niveau du centre également pour permettre une bonne tenue des rayons avec la colle maison.

Ne pas oublier qu'il va falloir passer le pneu sur la jante.

Le pneu ou pneu ou pneumatique, nous y voilà ! Et celui qui met un **coup de pied dedans** pour voir s'il est bien gonflé, sera **trempe dans du goudron et ensuite dans des plumes de dinde**.

Les plus attentifs d'entre vous ont pu remarquer qu'il existe depuis le début de la genèse. F

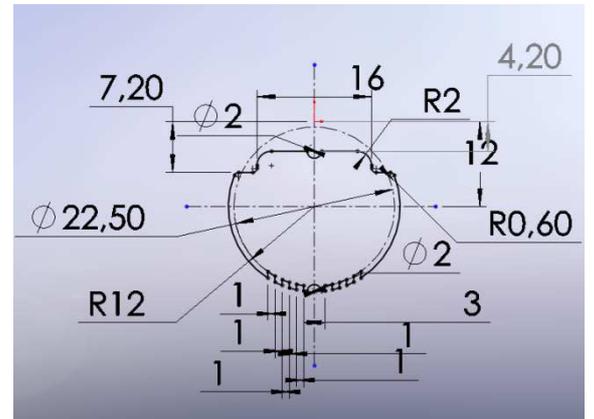
Faisons le apparaître !



Au départ le marquage devait être en relief.

Mais la matière utilisée ne le permet pas.

La section du pneu.



Un motif concentrique améliore l'aspect final.

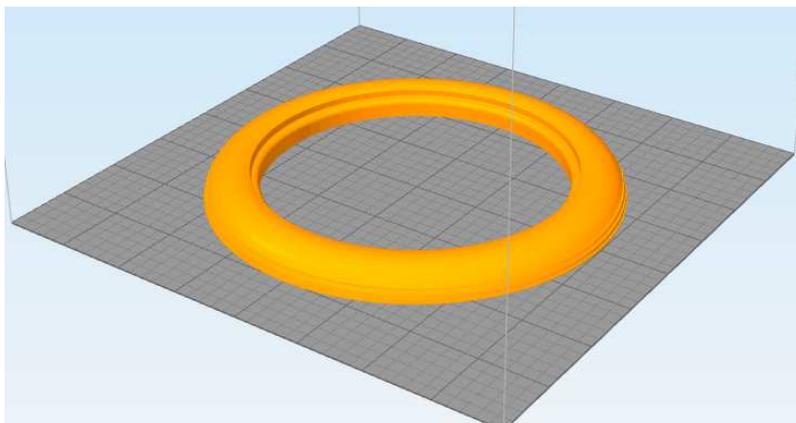
La matière choisie pour les fabriquer est le TPU98A fabriqué par DailyFil et distribué par Filimprimante3D, couleur noir, bien sûr.

Le marquage final sera fait avec des lettres autocollantes vinyle découpées au Craft-Robo A4 et collées à chaud avec un fer à SOLAR à 150°C.

La fabrication des pneus est le fruit d'une idée assez géniale, née bizarrement d'un malentendu.

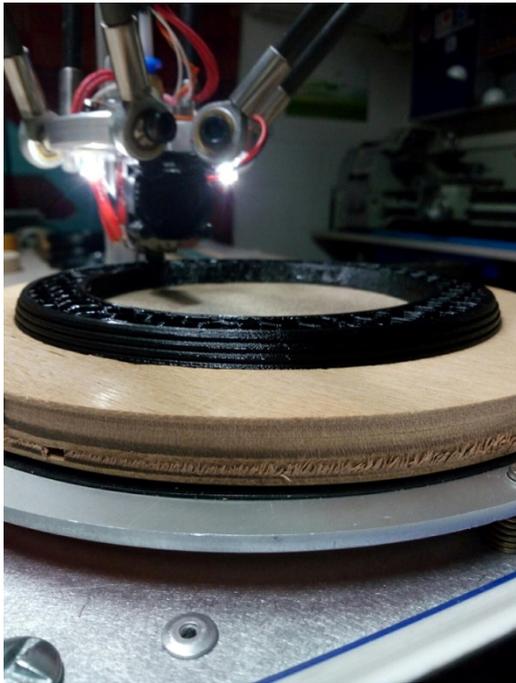
Il faut d'abord fabriquer un demi-pneu, dit supérieur en incrustant virtuellement le pneu entier dans le plateau.

A mi épaisseur. Avantage grande surface de contact.



Un gabarit en bois est fabriqué et posé sur le plateau avant décollage, retournement et indexage du demi-pneu et ensuite l'autre demi-pneu est imprimé par-dessus le demi-pneu devenue inférieur.

C'est le décalage dans l'espace qui permet un décalage du « Zéro de l'axe Z. Un tranchage avec le décalage est nécessaire.



Vue de l'impression du complément de pneu.

Le Flex s'imprime avec un plateau à température ambiante.

Vue de la roue diamètre 150 mm terminée



Police de caractère : Comic sans MS 18 points élargis à 120% et espacés à 120 %

Remarquez que la valve de gonflage type SCHRADER est présente.

Le pneu a été chauffé pour le rentrer sur la jante.

Tout s'assemble parfaitement grâce à la grande précision d'**ARACHNIDE**, c'est le nom de baptême de l'imprimante DELTA DIY de Rémy.

La roue terminée pèse 130 grammes.

Jante et moyeu en ABS.

Rayon jonc carbone diamètre 1.5 mm

2 Roulements SKF 626-2RS1

Un morceau de tube Zicral 7.5 X 8.5 tube de flèche de tir à l'arc.

Pneumatique en TPU98A Flex.

Lettreage vinyle blanc découpé au Craft-Robo A4 depuis un dxf.

La roue tourne parfaitement rond.

Facebook groupe Caudron G3 pour vos questions.

Merci à Thierry Monnot pour l'ébergement de ce descriptif.

Et pour le fun, une roue idéalisée en or massif !

