

Impression 3 d et ham radio Proposition de conducteur

1 - Présentation F4 IPM

Jeune RA depuis un an et demi, pas du tout issu du monde de l'électronique (c'est pour ça que le terme « amateur » me va bien), travaillant en auto école depuis plus de 10 ans et dans le milieu éducatif depuis plus de 20 ans.

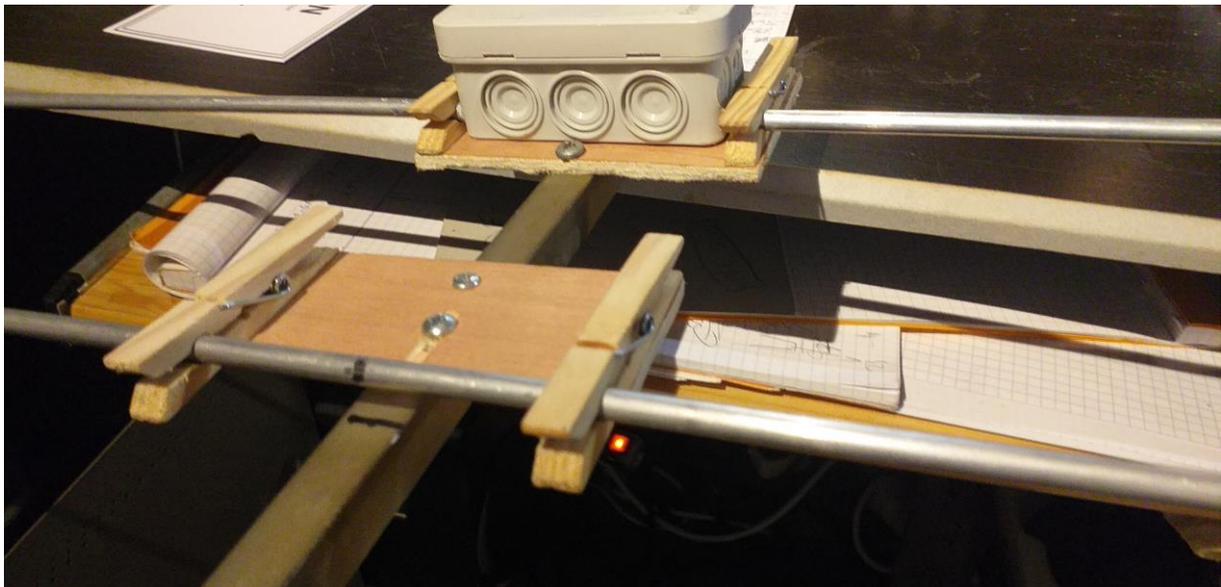
Bricoleur, j'ai voulu commencer par là où il y avait le moins de risques à savoir fabriquer mes propres antennes.

2 – la démarche impression 3 d

J'ai commencé par de l'antenne filaire, relativement simple et économique à mettre en place. Par la suite les yagi ont commencé à m'intéresser, surtout que l'on trouve une multitude de schémas sur internet.

Néanmoins, je rencontrais un problème récurrent : récupérant des antennes tv pour me servir de leur boom majoritairement en alu, il était difficile d'une d'isoler correctement les éléments du boom et de faire en sorte que ces derniers soient bien alignés entre eux autant dans le plan vertical que dans le côté « parallélisme » des éléments entre eux.

Me vint alors l'idée de me servir vraiment du boom comme support et de créer ma fameuse antenne « pince à linge » qui a beaucoup fait rigoler, mais aussi qui a très bien fonctionné.



Système rudimentaire mais efficace de maintien d'éléments de Yagi à l'aide de pinces à linge

Pour un coût réduit (notion importante chez nous les auvergnats HI), je pouvais partir avec l'antenne en kit dans le sac à dos, et l'installer sur des points hauts pour les sotas. Points négatifs d'une telle conception : les épingles à linge en bois peuvent se séparer dans le sac à

dos et il faut en faire suivre « de secours » au cas où un ressort ou autre se soit perdu lors de la grimpe. Bref, intéressant au début, mais chronophage.

Après avoir échangé avec un ami Amateur Radio, possédant une imprimante 3D et souhaitant se séparer de cette dernière contre bons soins HI, je lui achetais cette imprimante tout en imaginant l'éventuel potentiel par rapport à la construction de pièces pour mes antennes futures et me lançais. Et j'étais encore loin du compte...

Le règne de la pince à linge touchait à sa fin...

3 – Les prérequis

Avant d'aller plus loin dans les explications, je vous livre ici les « différents ingrédients » dont vous aurez besoin pour vous lancer par rapport à l'ordre chronologique de création d'une pièce :

Un ordinateur (windows ou linux)

Le logiciel fusion 360 installé pour windows et le logiciel Freecad pour linux .

Le logiciel cura ou idea maker

Une imprimante 3 d et du filament PLA ou PETG selon les besoins (j'y reviendrai)

a) Fusion 360

Je ne traiterai ici que de Fusion 360 et non de Freecad car je ne connais pas ce dernier...

Fusion 360 est un logiciel de conception de pièces en 3d.

Pour faire synthétique, il vous permet de créer, modéliser votre pièce en 3d mais ceci reste virtuel. Vous pouvez la voir sous tous les aspects et il est même possible dans le cadre de la création par exemple d'une boîte avec couvercle, de voir si le couvercle rentre bien sur la boîte ou s'il est trop large ou trop étroit.

Ce logiciel est gratuit pendant 30 jours et ensuite, reste gratuit mais avec quelques restrictions (on ne peut pas travailler plus de 10 projets à la fois, ce qui est largement suffisant).

Je ne rentrerai pas ici dans un tutoriel sur fusion 360, tant sur son installation que sur son utilisation car le web en pulule.

Néanmoins je veux insister sur un point concernant les tutoriels :

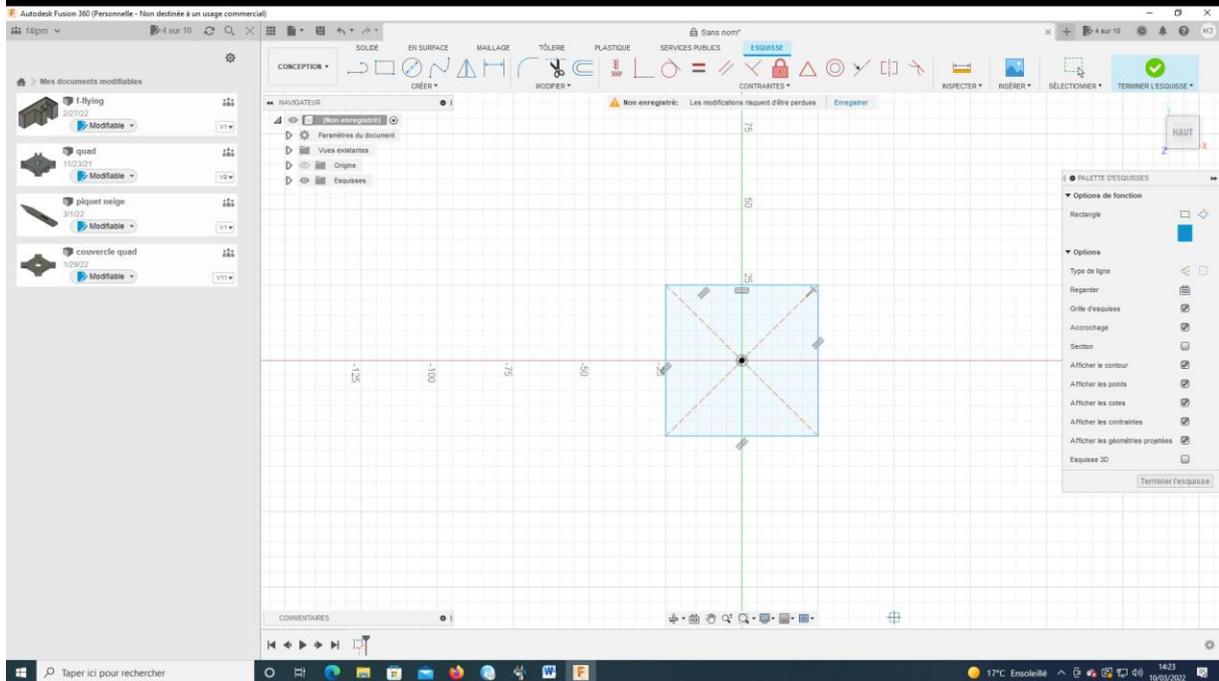
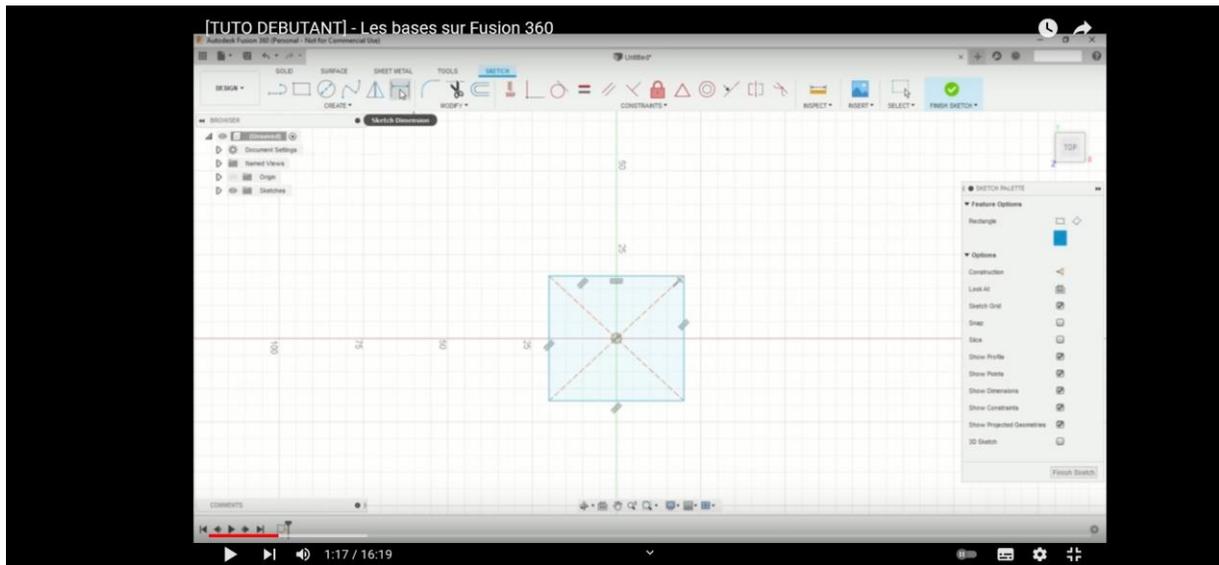
Pour bosser depuis plus de vingt ans dans le milieu pédagogique, j'ai acté depuis très longtemps que sur un enseignement/apprentissage individuel, c'est à l'enseignant d'adapter sa méthode à l'apprenant qu'il a devant lui.

Ceci est encore plus vrai si on est comme c'est le cas ici, dans le domaine de l'auto formation.

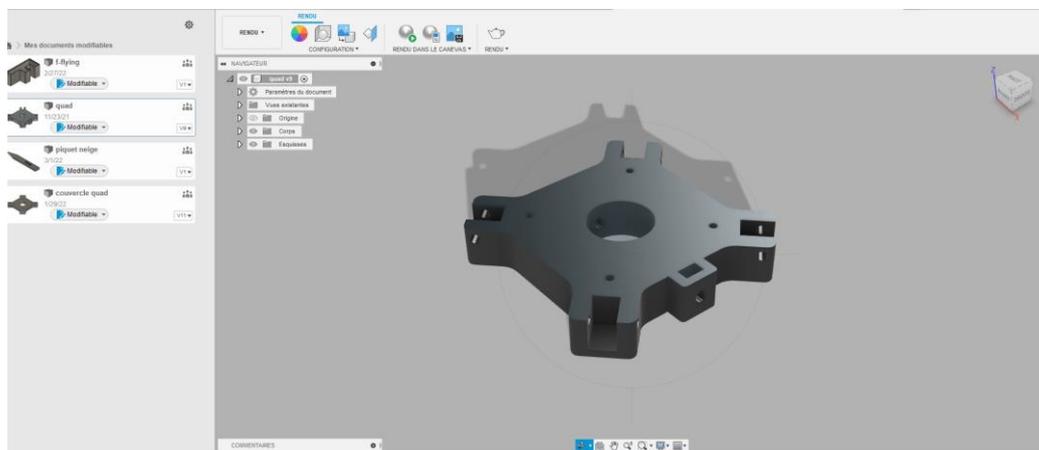
Aussi si vous regardez un tutoriel et que vous ne comprenez pas, ou que vous avez l'impression que la personne qui le réalise va cent mille fois trop vite pour vous, zappez et cherchez en un autre !!!

Cherchez (et vous trouverez) quelque chose qui vous corresponde... C'est très important, sinon, la motivation risque de s'émousser, et avec elle le plaisir de créer ses propres pièces.

Autre aspect pratique, si vous avez la possibilité d'avoir un bureau étendu (à savoir deux moniteurs sur votre ordi) ça vous permettra de suivre le tuto sur l'un tout en refaisant vous-même sur le deuxième (cf capture d'écran suivante).



En haut le tuto youtube, en bas mon logiciel fusion 360 où je reproduis le tuto



Une fois votre pièce créée, vous pourrez en effectuer un rendu et si le résultat vous convient, passer à l'étape suivante dite de Slicing.

Mots clés : tuto installation fusion 360, tuto débutant fusion 360, etc...

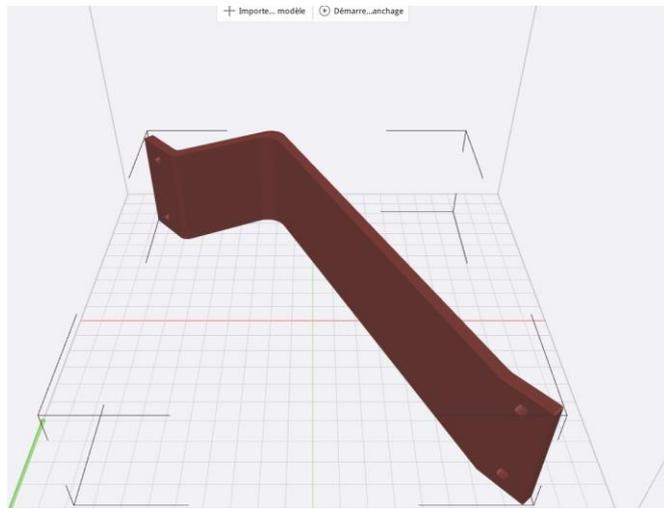
Livre : Fusion 360 Initiation à la modélisation 3D et créations appliquées (éditions ENI)

b) Logiciel Cura (le plus répandu) ou idea maker

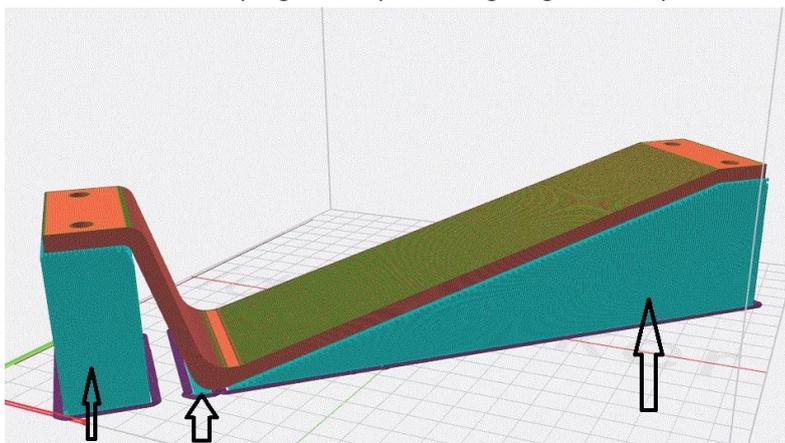
Ces deux logiciels sont des logiciels de « Slicing », que l'on pourrait traduire approximativement par des logiciels de découpe.

Ces logiciels vont véritablement définir vos paramètres d'impression 3D. Les plus basiques sont :

- La hauteur de couche (en effet une couche de 0,2mm de haut fera qu'au final votre impression prendra plus de temps qu'une de 0,3mm, mais sera plus précise).
- Les températures de l'extruder (tête d'impression) ainsi que du bed (plateau chauffant sur lequel l'objet sera imprimé) le tout permettant d'avoir plus ou moins d'homogénéité et de ne pas faire rater l'impression.
- L'orientation de la pièce à imprimer et donc la présence ou non de « constructions » (sorte d'échafaudages pour soutenir les parties excroissantes n'étant pas en contact avec le bed, cf deux captures d'écran suivantes)

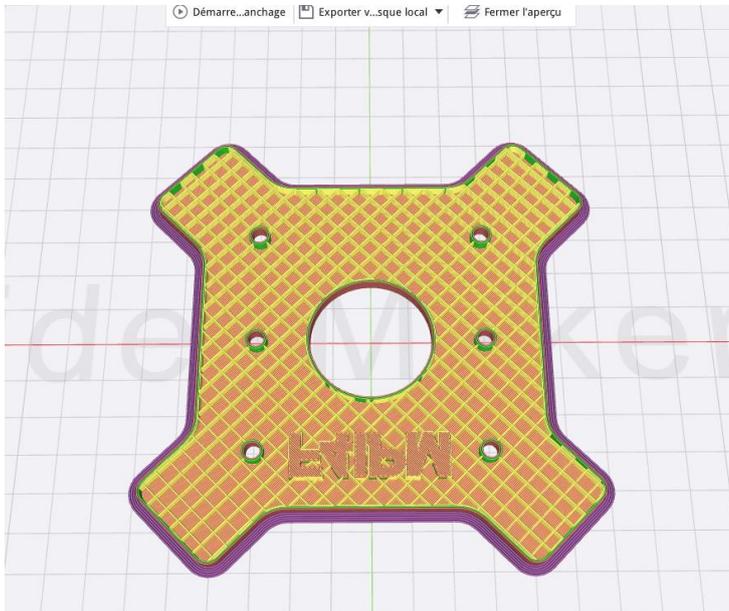


Ci-dessus Ici ma poignée de porte de garage va s'imprimer sur sa tranche

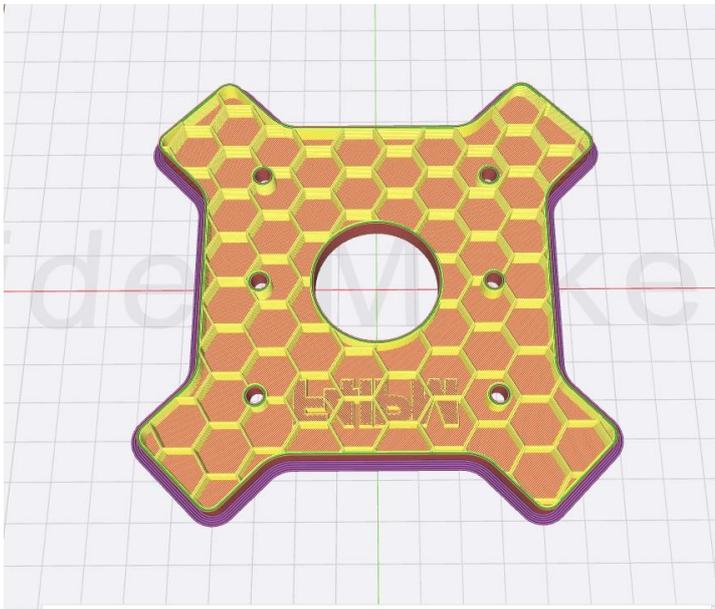


Ci-dessus ma même poignée de porte va s'imprimer dans un autre plan. Du coup, pour combler le dénivelé, je vais avoir recours aux « constructions » (ici en bleu clair, pointées par les trois flèches) C'est beaucoup plus long et gourmand en filament même si parfois, nous n'avons pas d'autre choix.

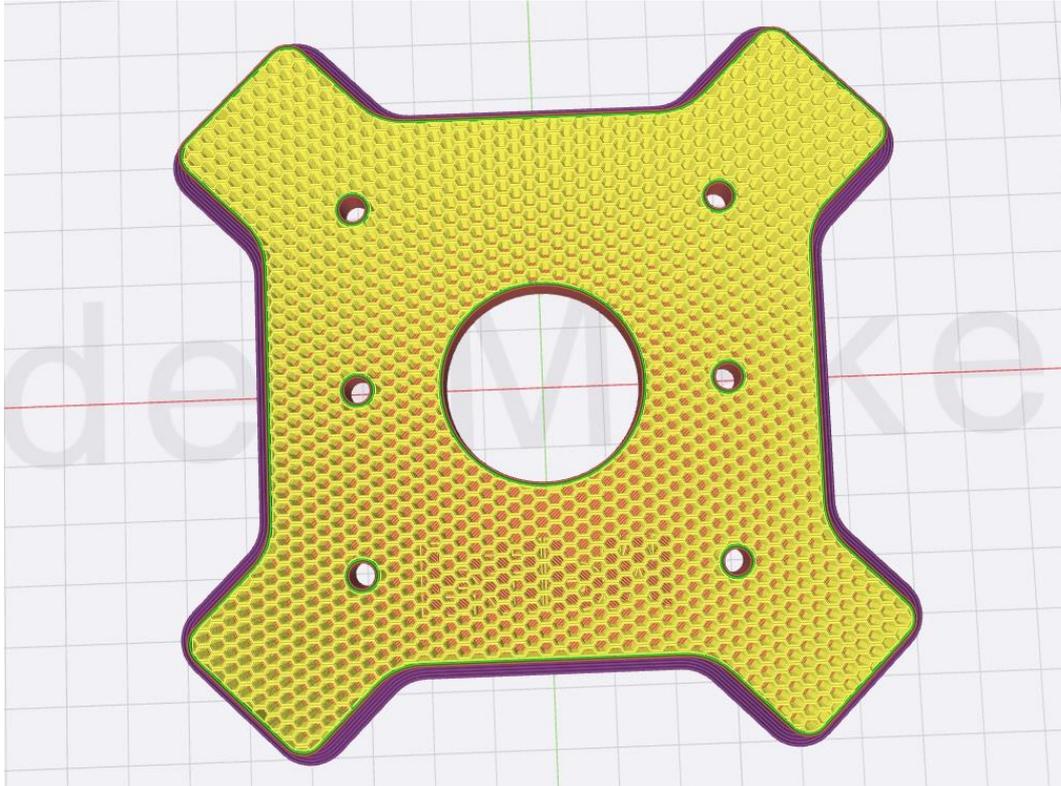
- la densité du remplissage ainsi que sa forme : ceci va rendre votre pièce plus ou moins rigide et donc plus ou moins légère. Plusieurs formes de remplissage existent. Pour illustrer mon propos, voici une seule et même pièce avec des remplissages différents



Remplissage rectiligne avec densité de remplissage à 10%



Remplissage nid d'abeille avec densité de remplissage à 10%



Remplissage nid d'abeille avec densité de remplissage à 50%

Et encore bien d'autres paramètres très fins.

A ce stade, pas de panique, ça peut paraître très fastidieux de réglages, mais il existe des profils d'impression sur le net. C'est à dire pour telle imprimante et tel type de filament, je vais pouvoir télécharger le profil correspondant à mon imprimante avec les paramètres pré-réglés que je n'aurai plus qu'à importer dans mon logiciel de slicing.

Mots clés : cura, ideamaker, profils impression 3D <avec modèle de votre imprimante>, docarti (pour imprimantes de marque artillery)

Livre : L'impression 3D FDM

c) Une imprimante 3d et du filament PLA ou PETG selon les besoins et accessoires

- L'imprimante

Il existe une multitude d'imprimantes 3d à des tarifs très différents. Ma visée ici, n'est pas la production industrielle mais une production confidentielle. Du coup le coût va s'en ressentir.

Deux marques à mon sens tirent leur épingle du jeu et restent en cohérence avec nos visées, Creality et Artillery.

Pour 200 euros vous aurez votre imprimante neuve.

Parfois même moins : mon binôme de radio (F4IPL Nicolas) a trouvé sa Creality pour 98 euros !!

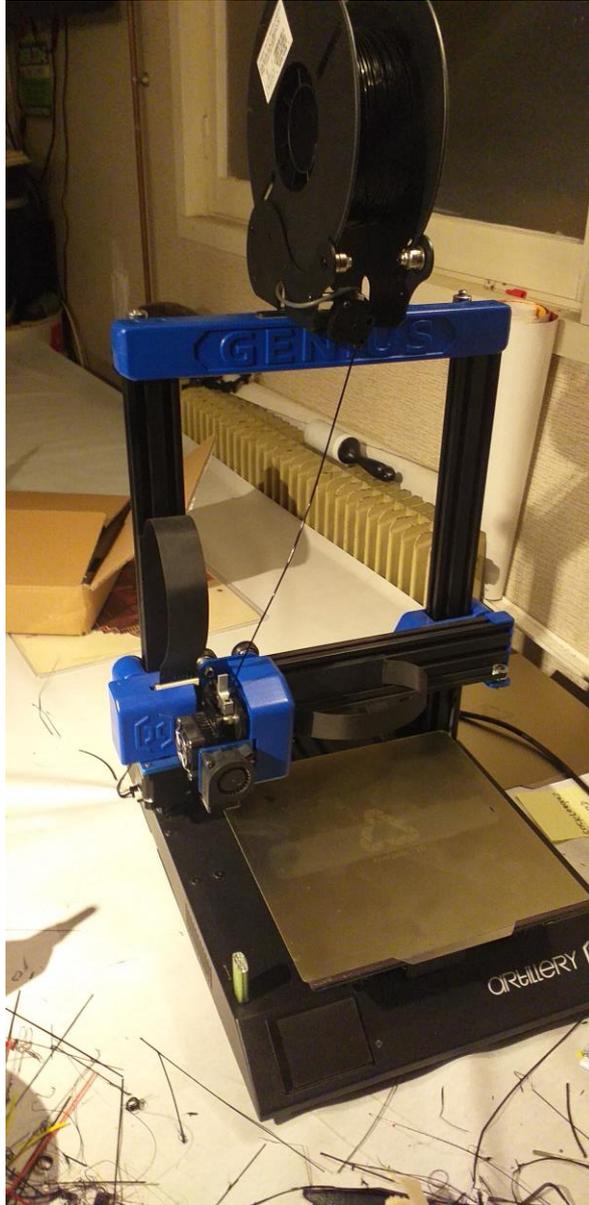
Autre alternative : racheter celle d'un om souhaitant upgrader son installation en achetant une autre, ainsi il pourra prendre le temps de vous expliquer in situ les différents réglages, erreurs à ne pas faire etc... Demandez lui d'abord si c'est possible et le cas échéant, comptez une bonne après midi.

Le positif de cette démarche est que votre imprimante est déjà montée

Ces imprimantes sont par la suite largement customisables afin d'améliorer leurs performances, réduire leur bruit, etc...

Il y a aussi parfois dans la grande distribution des imprimantes 3D vendues à tarif très bas. Je me souviens d'un modèle vendu il y a quelques temps chez carrefour à une cinquantaine d'euros...

Du baofeng en somme : pas mal pour débuter, mais vite limité.



Mon imprimante Artillery Genius surmontée de sa bobine de filament noir

- Le filament

C'est votre cartouche d'encre.

Le filament se présente en bobine, le plus souvent d'un kilo (soit environ 800 mètres de filament) mais d'autres conditionnements existent.

Il en existe de toutes les couleurs, et du translucide également, ainsi que différentes matières en fonction des utilisations.

Quoiqu'il en soit, lorsque vous avez trouvé le bon mix entre réglages d'imprimante et marque de filament, je ne saurais trop vous conseiller de conserver marque et modèle.

Je retiendrai deux matières principales pour mon utilisation : le PLA et le PETG.

D'abord le PLA. C'est vraiment la base. Il existe beaucoup de marques, et sur les sites « chinois » il y a souvent des promos permettant de tester pour trouver chaussure à son pied.

Le PLA est prévu pour une utilisation en intérieur car supporte mal les intempéries (pluie, gel). Du coup il va bien pour les différents supports de tx, boîtier multiprise par Fabrice F4HTZ, etc...

Le PETG est prévu pour une utilisation en extérieur. Il résiste au froid, au chaud, au gel. Revers de la médaille, les impressions sont un peu plus grossières que du PLA. Mais le résultat est très valable. Puis, à 10 mètres de hauteur on ne voit plus les stries sur une boîte à balun ;-)

Du coup, il peut servir de boîte à balun, de raccord pour élément de Yagi ou quad, de self pour antenne verticale multibande, et encore moult utilisations dont seule votre imagination pense connaître ses limites...

Je ne peux pas faire l'impasse sur un autre type de matériau que je n'utilise pas en l'occurrence l'ABS (plus connu du grand public).

Je ne l'utilise pas pour deux raisons principales : s'il a des qualités similaires au PETG (bien que ce soit plus le PETG qui ait des qualités similaires à l'ABS), il faut le chauffer beaucoup plus pour pouvoir le fondre et mon imprimante ne le permet pas (ou alors ce serait vraiment la pousser dans ses retranchements et je ne préfère ni mettre le feu à l'imprimante et encore moins au gra) et il dégage de surcroît des vapeurs toxiques imposant d'aérer la pièce lors de l'impression.

En terme de qualité d'impression, je ne peux parler de ce que je ne connais pas dans la mesure où je n'ai jamais rien imprimé en ABS.

- Les accessoires

Comme toute machine, il y a besoin de quelques bricoles pour la préserver dans le temps. Petites pinces coupantes pour couper le filament, burette d'huile pour lubrifier les axes verticaux supportant l'extruder, poches plastiques hermétiques pour les bobines de filament (celles-ci craignent l'humidité), alcool isopropylique pour nettoyer le bed de temps en temps...

Cette liste est loin d'être exhaustive...



Mes bobines de PLA dans leurs poches hermétiques les protégeant de l'humidité

4 – Quelques créations/réalisations

Outre le site du Radioscope qui présente quelques modèles réalisés par des OM's, il existe un autre site s'appelant thingiverse qui est un annuaire de toutes les créations mises à disposition *librement* par les om.

Voici donc quelques photos de mes créations et réalisations.



Isolant/extrémité d'antenne filaire en PLA : à droite deux trous alésés pour laisser passer le câble d'antenne et régler la longueur, à gauche un trou plus conséquent recevant le piquet de tente planté au sol.(création).



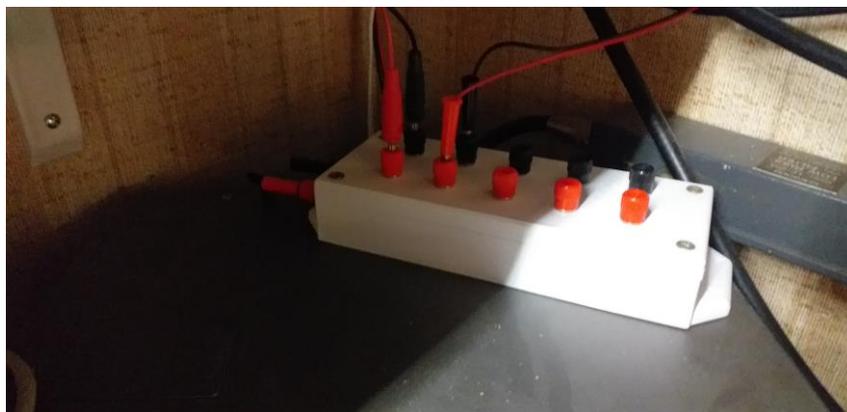
Boite à Nano vna en PLA (réalisation)



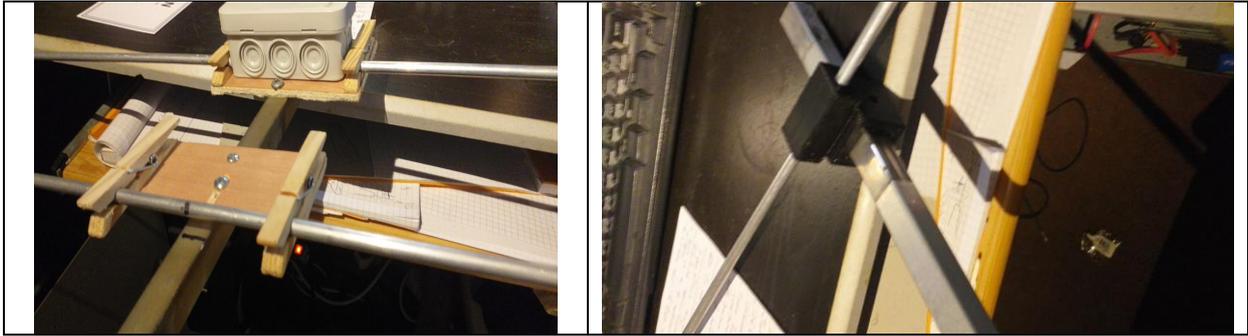
Support en 4 pièces pour utilisation au QRA du ft 917/818 en PLA (réalisation)



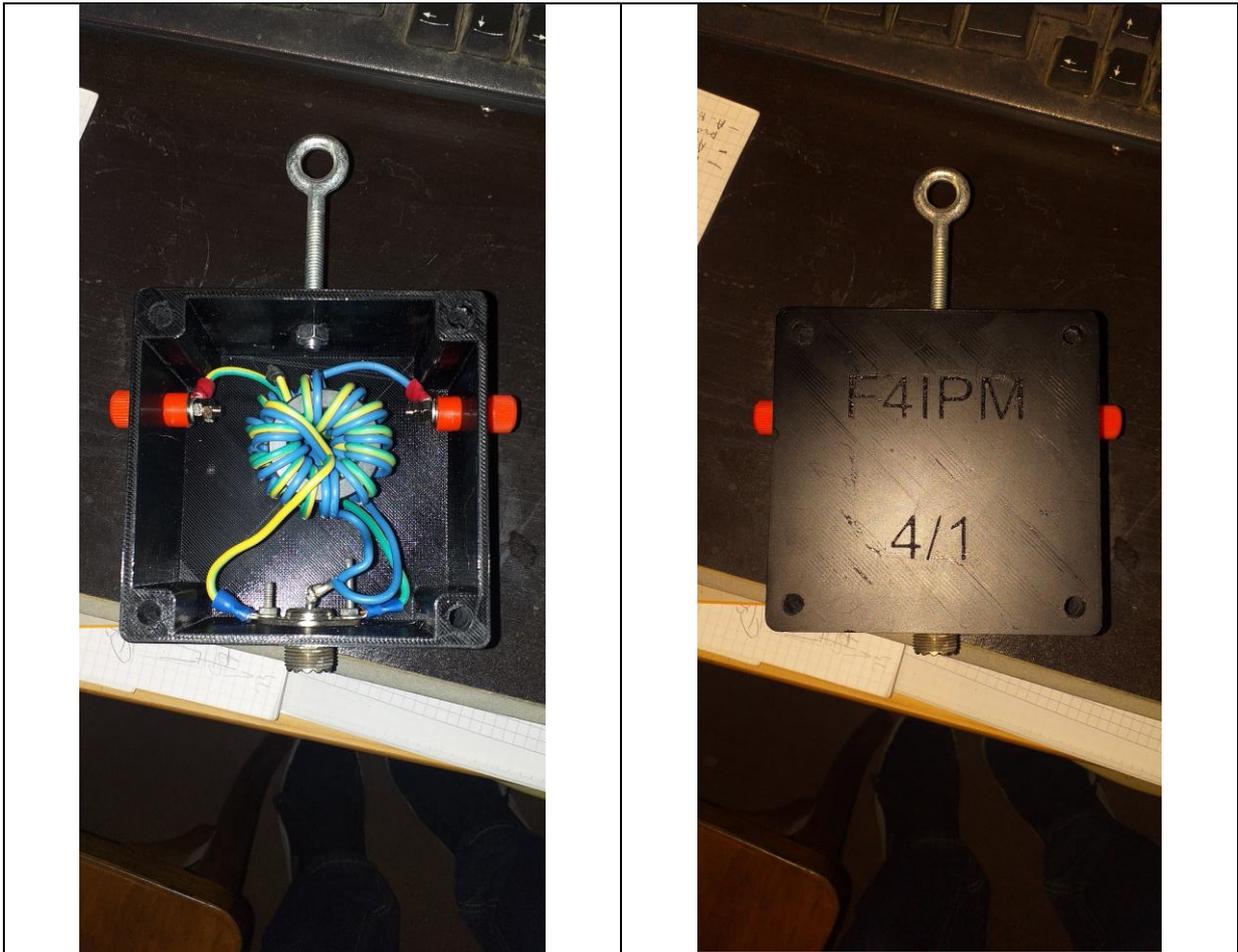
Socle pour canne à pêche pour dipole filaire sota en petg (création)



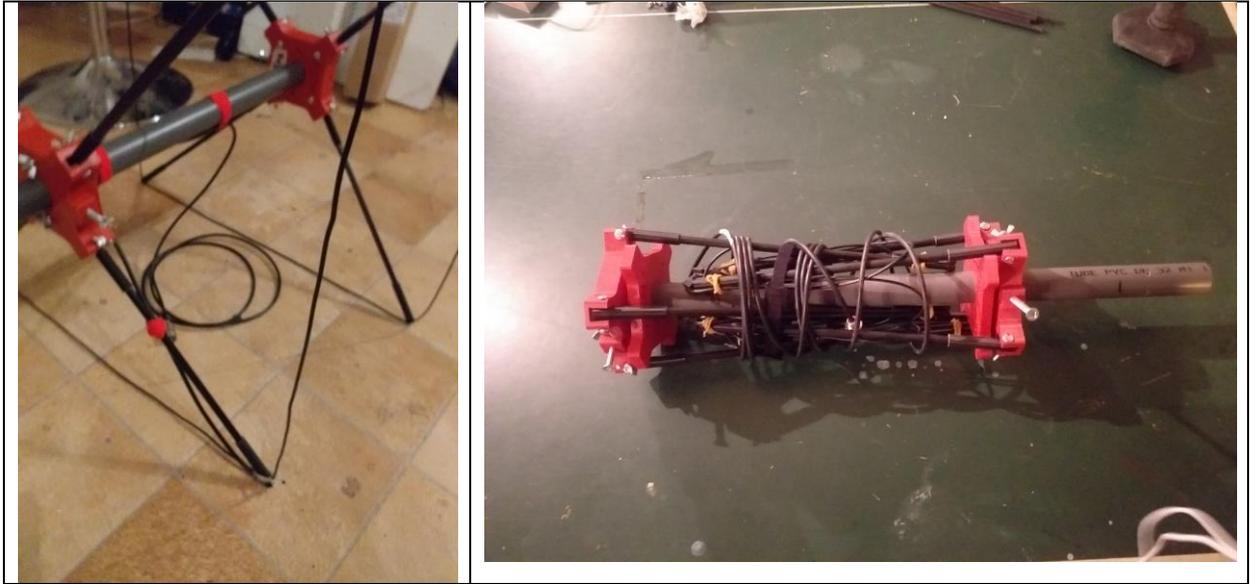
Boîte multiprise Fiches bananes 12V en PLA (réalisation de cette création de F4HTZ)



Antenne pince à linge versus élément fixé par pièce 3D en PLA (création)



Boite à Balun 4/1 et PETG (création)



Quad pliable pour VHF en mode SOTA (création)