

Construction d'une borne d'arcade

Il existe peut-être une révision plus récente de ce document. Avant toute chose, pensez à [télécharger la dernière révision](#). Tous les commentaires sont les bienvenus. Vous pouvez les déposer sur mon blog [en cliquant ici](#).

Ce document est en cours de rédaction et d'édition, vous trouverez très certainement de nombreuses fautes de frappe et la mise en page peut encore être chaotique.

Certains sujets ne seront abordés que dans des révisions futures. Vérifiez régulièrement si vous possédez la dernière révision de ce document.

Cela ne vous empêche pas de poster dès maintenant des commentaires sur le contenu, si vous souhaitez que je détaille un point précis de cette réalisation.

Bonne lecture !

Introduction

Le grand nettoyage de fin 2018 à mon lieu de travail a fait ressortir, entre autre, de vieux équipements informatiques encore fonctionnels prêts à finir au recyclage ou broyés dans le meilleur des cas. Je n'ai évidemment pas pu laisser une telle chose arriver, ne serait-ce que par principe, malgré des performances largement dépassées !

Parmi tout ce tas de matériel se trouvaient des PC durcis, des modules d'amplification audio et des écrans LCD 19".

Un de ces lots de cartes informatiques a tout naturellement trouvé sa place dans mon atelier et me sert à reprogrammer toutes sortes d'équipements de radiocommunication des années 90 dont les logiciels de paramétrage fonctionnent sous DOS, Windows 98 et Windows XP.

Afin d'anticiper d'éventuelles pannes de ces cartes déjà utilisés intensivement dans leur ancienne vie, j'ai décidé d'en récupérer plusieurs exemplaires. Je me suis rendu compte par la suite que je m'étais peut-être un peu emballé, et que cette quantité de matériel encombrait surtout un peu plus mon atelier.

L'idée de réaliser une borne d'arcade m'est venue totalement par hasard, car je n'ai jamais joué sur ce type d'appareil dans ma jeunesse, et je dois avouer que ça ne m'avait jamais tenté non plus. J'avais cependant passé de nombreuses heures sur l'ATARI 520 STf acheté par mes parents alors que je n'avais même pas dix ans, et il m'arrive de rejouer à mes jeux favoris avec un émulateur sur PC de manière toutefois très sporadique, et sans joystick. Les performances de ces PC fraîchement acquis se prêtant tout à fait à ce type d'utilisation, j'ai commencé à chercher du matériel sur Aliexpress qui me permettrait de retrouver les mêmes conditions de jeu que sur l'ATARI ST. C'est alors que j'ai vu qu'une quantité phénoménale de vendeurs proposent tout l'équipement nécessaire à la réalisation d'une borne d'arcade, pour un coût totalement dérisoire, ce qui a commencé à faire germer cette idée dans ma tête.

La motivation à très rapidement suivi lorsque j'ai parcouru les précieuses informations partagées par Raf sur son site :

<https://www.creav2.com/projet-borne-arcade-metal-slug/>

Je vais tenter de partager à mon tour les étapes de la réalisation de ma borne.

Matériel nécessaire

1) Équipement informatique, électrique et accessoires

1. PC :

- Utilisez ce que vous avez sous la main, tant qu'il y a suffisamment de ports disponibles pour y connecter les périphériques et que les performances permettent de lancer votre émulateur.
- En ce qui me concerne, les specs sont les suivantes :
 - PC durci à dissipation thermique passive fabriqué par ADVANTECH, modèle ARK-5280, Celeron M @ 1.5GHz, 1Go de RAM, HDD sur compact flash 4Go, Windows XP SP3, alimentation entre 9V et 36V DC.

2. Amplificateur audio :

- Des haut-parleurs de bureau amplifiés feront aussi l'affaire. Il faudra juste effectuer le montage différemment dans votre cas, mais aussi vous assurer qu'il n'y a pas de 220V qui se balade et qui n'est pas protégé.
- En ce qui me concerne, c'est un amplificateur audio Blaupunkt TA 41, 2 x 30W, alimentation 24VDC.

3. Écran LCD quelconque, avec des inserts de fixation murale pour simplifier l'intégration dans la borne : du VESA par exemple.

- Dans mon cas, il a fallu trouver un écran capable d'afficher les résolutions vidéo relativement basses de l'émulateur Steem SSE, ce qui m'a valu de modifier un peu tardivement la découpe de la borne et la fixation de l'écran... Faites attention à ce détail avant de vous lancer dans ce projet !

4. Kit arcade :

- Carte contrôleur USB offrant 1 entrée joystick et 12 entrées TOR (boutons)
 - Une carte pour chaque joystick.
- 19 boutons illuminés (plus de la moitié des LEDs du kit que j'ai reçu étaient HS dès la première mise sous tension) avec cordons de connexion aux cartes contrôleur
- Acheté ici : <https://www.aliexpress.com/item/32850999418.html>

4. Trackball PS/2 avec 3 entrées TOR (boutons)

- Acheté ici : <https://www.aliexpress.com/item/32270749624.html>

5. Monnayeur à microcontrôleur, avec apprentissage de détection des pièces ou des jetons

- Acheté ici : <https://www.aliexpress.com/item/32901295765.html>
- ATTENTION: si l'alimentation électrique ne fournit pas un ampérage suffisant, la partie électromécanique chargée d'accepter les pièces reconnues ne fonctionnera pas et aucune pièce ne sera redirigée vers le récupérateur. J'ai mesuré un pic de consommation de 400mA (0,4A) sur mon monnayeur. Prévoyez un transformateur fournissant 1A par sécurité.

6. Convertisseur DC/DC réglable pour alimenter le monnayeur

- Acheté ici : <https://www.aliexpress.com/item/32917941019.html>
 - Permet si nécessaire d'abaisser le voltage fourni par un transformateur continu quelconque vers la tension d'alimentation du monnayeur. Si vous avez déjà un transformateur (12V / 1A pour le modèle de monnayeur que j'ai acheté), le convertisseur DC/DC ne vous sera d'aucune utilité.
 - La tension de sortie de ce convertisseur est réglable. Il vous faudra effectuer ce réglage à l'aide d'un voltmètre. Vous trouverez tout aussi facilement le convertisseur fournissant une tension fixe sans avoir à effectuer le moindre réglage. Je préfère personnellement la version réglable, que je peux adapter pour n'importe quel montage électronique.
7. Porte pour monnayeur
- Achetée ici : <https://www.aliexpress.com/item/32813736871.html>
 - ATTENTION: il est indiqué dans la description de cet article qu'il peut être livré avec des éraflures ou avoir des défauts de peinture. J'ai eu les deux défauts sur la porte que j'ai acheté. Au final, là où elle est placée, ça ne se voit franchement pas.
8. Serrure de porte pour monnayeur
- Achetée ici : <https://www.aliexpress.com/item/32712110081.html>
9. Adaptateur RJ45 Femelle/Femelle traversant avec trous de fixation
- Acheté ici : <https://www.aliexpress.com/item/32952527460.html>
10. Alimentation électrique 24V 150W Meanwell référence LRS-150-24
- Achetée ici : https://www.amazon.fr/gp/product/B01JOL8I8G/ref=ppx_yo_dt_b_asin_title_o00_s00?ie=UTF8
 - Vous n'aurez pas besoin d'une telle puissance si vous utilisez des équipements PC / écran / haut-parleurs disposant de leurs propres blocs d'alimentation. Récupérez un vieux transformateur ou trouvez un modèle moins puissant si vous n'avez que le monnayeur à alimenter électriquement.
11. Câble électrique Rouge/Noir type Scindex, 1,5mm²
- Acheté ici : https://www.amazon.fr/gp/product/B00H2OZJIU/ref=ppx_yo_dt_b_asin_title_o05_s01?ie=UTF8
 - ATTENTION: Pour le câblage des alimentations "basse tension" uniquement ! Donc pas le 220V !
12. Prise IEC pour panneau avec filtre Schaffner intégré
- Récupéré sur un autre équipement, ça ressemble à ça : <https://www.amazon.fr/Filtre-12-une-fn9244r-12-haute-performance-Schaffner/dp/B005T7JPTG>
 - C'est uniquement utile si vous souhaitez vous assurer que le bloc d'alimentation DC/DC ne génère pas de parasites sur votre installation électrique, et pour éviter aussi les rayonnements radioélectriques par les câbles électriques. Pour que la protection soit parfaite (et surtout utile), il faudrait que le filtre, l'alimentation électrique et le bout de câble qui les relie soient placés dans une même boîte métallique reliée à la prise de terre. Je suis moi-même très loin d'avoir une telle installation pour le moment :)

13. T-molding

- Dépend de l'épaisseur des panneaux de bois, acheté ici : http://www.smallcab.net/advanced_search_result.php?keywords=molding

14. Haut-parleurs

- Uniquement si vous avez un amplificateur audio dissocié des hauts parleurs.
- Prenez ce qui vous convient le plus, d'un diamètre d'au moins 10cm. Les sons des anciens jeux ne sont pas de qualité HiFi de toute façon. J'ai utilisé ce modèle : <https://www.amazon.fr/Visaton-30W-Noir-haut-parleur-Hauts-parleurs/dp/B003NT6YNM>

15. Grille pour haut-parleur

- Tout dépend du diamètre du HP et donc du trou à couvrir. J'ai acheté les miennes ici : <https://www.aliexpress.com/item/32845201033.html>

16. Plaques de verre ou de plexiglas/polycarbonate pour le bezel

- Il vaut mieux attendre d'avoir fini d'assembler votre borne pour mesurer au plus juste les cotes.
- J'ai préféré prendre du verre de 4mm d'épaisseur au rayon découpé d'un magasin de bricolage au lieu du plexiglas/polycarbonate utilisé dans les autres projets de borne d'arcade, car le plexiglas et polycarbonate se rayent beaucoup trop facilement lorsqu'on les nettoie, même en le faisant soigneusement. Cependant le verre a un effet « miroir » très nettement plus prononcé lorsqu'il n'est pas traité « anti-reflet », ce qui peut gêner la visibilité de l'écran.

Je ne détaille pas les cosses et pinces associées, faites avec ce que vous avez si vous ne souhaitez pas investir, sinon équipez-vous sur les sites de vente en ligne asiatiques, il n'y a pas que du matériel de mauvaise qualité dans les premiers prix. Le câble 1,5mm² est utilisé pour les alimentations électriques sortant de l'alimentation 24V. Pour la liaison entre la prise IEC et l'arrivée 220V de l'alimentation, utilisez du câble électrique adapté, avec fil de terre.

2) Outilage

1. Scie circulaire plongeante guidée sur rail, référence Makita SP6000J1
 - Achetée ici : https://www.amazon.fr/gp/product/B00IB4TFI0/ref=ppx_yo_dt_b_asin_title_o01_s00?ie=UTF8
 - Vous pensez pouvoir vous en passer, mais si vous l'achetez nous ne pourrez plus travailler sans elle !
2. Défonceuse, référence Bosch POF-1400-ACE
 - Achetée ici : <https://www.leroymerlin.fr/v3/p/produits/defonceuse-electrique-bosch-pof-1400-ace-1400-w-e26748>
3. Fraise à fente, référence Wolfcraft 3253000
 - Ce modèle : <https://www.amazon.fr/Wolfcraft-3253000-Fraises-Fente-Universelles/dp/B001W7GX7O/>

[ref=pd_lpo_sbs_60_img_0?_encoding=UTF8&psc=1&refRID=2PDJGB97VVEWHK3VH7GJ](http://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=ref=pd_lpo_sbs_60_img_0?_encoding=UTF8&psc=1&refRID=2PDJGB97VVEWHK3VH7GJ)

4. Support de perceuse, référence Wolfcraft 4522000
 - Indispensable si vous voulez aussi réaliser un assemblage par goujons et boîtiers excentriques. Vous trouverez un peu plus bas le lien vers une vidéo qui détaille parfaitement les étapes de réalisation pour ce type d'assemblage.
 - Acheté ici : https://www.amazon.fr/gp/product/B0001P19PO/ref=ppx_yo_dt_b_asin_title_o04_s00?ie=UTF8
5. Scie sauteuse, peu importe la référence, la mienne est de piètre qualité et a largement fait l'affaire ! Utilisez simplement une lame adaptée au matériau.
6. Ponceuse, peu importe la référence, tout dépendra du type d'imperfection à corriger.
7. Équerre de maçon
 - Achetée ici : https://www.amazon.fr/gp/product/B00109FZUA/ref=ppx_yo_dt_b_asin_title_o03_s00?ie=UTF8
 - Pour info, l'équerre que j'ai reçue est RÉELLEMENT d'équerre, ce qui est assez appréciable ! En plus elle est de très grande taille, ce qui permet de tracer les traits de coupe d'un seul coup, et de gagner ainsi en précision.

Je ne détaille pas la quincaillerie car cela dépend de ce que vous avez et du type d'assemblage que vous souhaitez réaliser.

J'ai choisi un assemblage à goujon et boîtier excentrique, comme sur les meubles du commerce, car cela permet de n'avoir aucune vis apparente et de garder la possibilité de démonter la borne à tout moment. Visionnez l'excellente vidéo présentée par Philippe MORAND traitant de la technique de réalisation de cet assemblage : <https://www.youtube.com/watch?v=HuZRRi3f5vk>

La défonceuse est à mon avis obligatoire pour encastre les joysticks. Je n'en avais jamais utilisé avant de construire ma borne d'arcade, mais le tuto du « Copain des copeaux » m'a fait franchir le pas : https://www.youtube.com/watch?v=FEYc7YpE_r4

J'ai opté pour l'utilisation d'une scie circulaire guidée afin d'obtenir des coupes parfaitement rectilignes. Si vous vous débrouillez bien avec une scie sauteuse ou une scie à main, vous pouvez vous en passer. J'ai personnellement préféré éviter de me lancer dans de longues découpes droites, car je sais pertinemment que le résultat aurait été loin d'être droit. Vous pourrez tenter le coup en masquant ensuite les imperfections à la ponceuse puis avec le T-molding.

Le perçage dans le bois se fait de préférence avec des forêts à bois pour les petits diamètres, reconnaissables au bout très fin et pointu. Pour les trous des boutons, de l'axe des joysticks et de l'adaptateur RJ45, utilisez une mèche plate du bon diamètre de perçage : <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=m%C3%A8che+plate>

Pour les trous de gros diamètre (haut-parleurs et trackball si vous en installez-un), utilisez une scie-cloche :

<https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=scie+cloche>

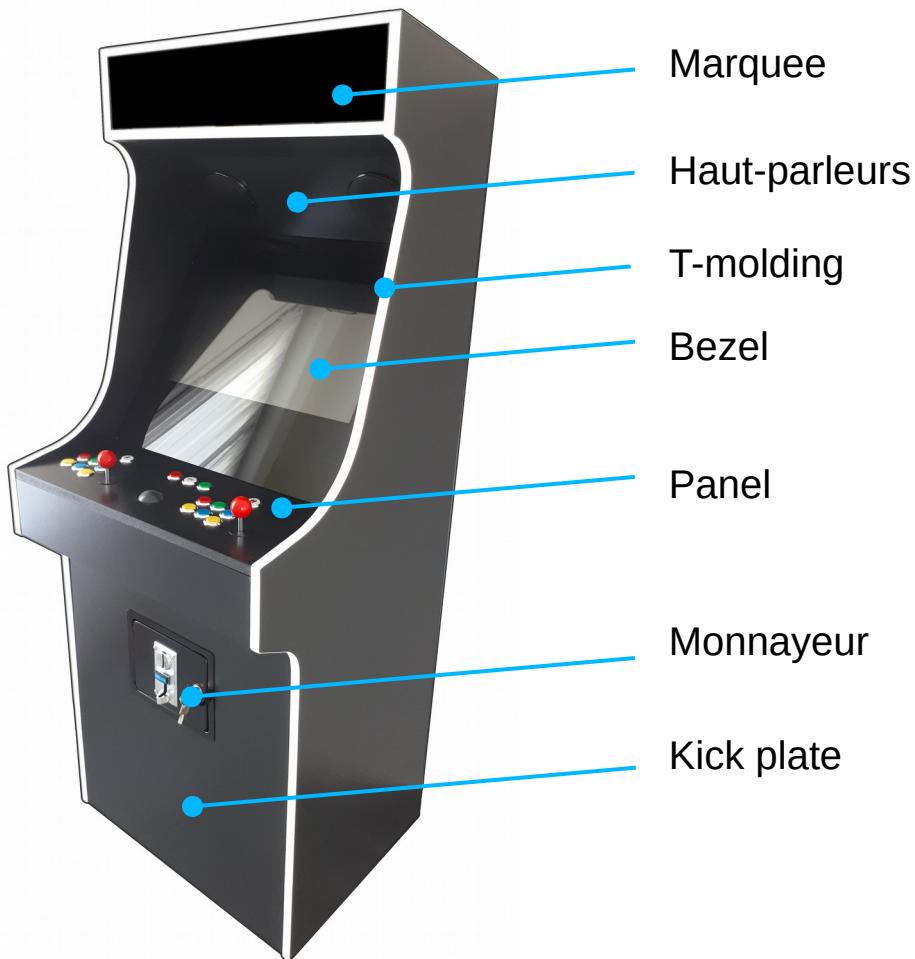
Entraînez vous d'abord sur une chute de MDF, avec une vitesse de rotation faible compte tenu du diamètre de la cloche.

Comme pour toutes les opérations de découpe et de perçage, vous devez absolument fixer fermement le panneau sur lequel vous travaillez au support de travail (établi, table, etc.). Cela évitera au panneau d'être emporté si l'outil se plante dans le panneau.

Si vous êtes bricoleuse ou bricoleur, vous trouverez sans problème une utilité à tous ces outils pour vos autres projets. C'est le moment de franchir le pas et de vous équiper.

Avant d'attaquer la construction

On y est presque. Je vais tout d'abord passer en revue les points importants et les questions à se poser avant de prendre en main le premier outil. Afin que nous parlions le même langage, je vous détaille rapidement les éléments constituant la borne, même si la désignation est évidente pour certains d'entre eux :



Ah oui, au fait, je vous présente ma borne quasi terminée :) Vous aurez sans doute remarqué la vilaine retouche sur la marquée, dernier élément restant à finaliser de mon côté.

Vous allez construire un meuble qui va devoir résister entre autre à certains moments d'énerverment ou de frénésie lors de vos parties. Il faut donc que cette construction soit solide. À ce titre, je vous conseille d'utiliser des panneaux de bois MDF (ou médium) assez faciles à couper et à percer, d'au moins 18mm d'épaisseur. Cela vous permettra de visser fermement les joysticks par exemple, et assurera une rigidité maximale à la borne. En contrepartie, vous obtiendrez un meuble assez lourd. Faites donc attention à ne pas vous blesser lors des différentes manipulations de ce dernier.

La qualité de votre réalisation dépendra de plusieurs paramètres :

1. Le soin apportée lors de vos mesures :
 - Effectuez toutes vos mesures avec le même mètre enrouleur/ruban/déroulant. Cela évitera des différences, aussi minimes soient-elles, dans vos traits de coupe ;
2. Votre application dans la réalisation de chaque étape :
 - La réalisation de ma borne m'a pris trois mois. J'ai avancé petit à petit selon mon temps libre. Mon atelier était cependant bien encombré pendant cette période.
3. L'utilisation des bons outils :
 - Les découpes devront être effectuées en plaçant les panneaux de bois sur un support totalement stable ;
 - Les panneaux doivent être maintenus fermement au support, à l'aide de serre joints, idéalement un modèle utilisable à une main pour ne pas avoir de raison de s'en passer, même pour une petite coupe ;
 - Les lames, les forêts, la peinture, le vernis et les rouleaux utilisés doivent être adaptés au matériau sur lequel vous travaillez.
4. Le respect des règles évidentes de sécurité :
 - Parce qu'on travaille mieux avec tous ses doigts ;
 - Parce qu'il vaut mieux vérifier deux fois ou plus avant de couper ou percer un panneau.
5. Essayez de penser au projet dans sa globalité à chaque étape. Vous pourrez anticiper quelques fautes d'appréciation qui vous obligeraient autrement à revoir et refaire une partie du projet :
 - Je me suis fait piéger par exemple par l'écran LCD utilisé initialement, qui était conçu pour une utilisation en tant qu'affichage public, et qui ne fonctionnait finalement qu'avec une résolution de 1440 par 900 pixels. J'ai du recouper le panneau supportant l'écran et imaginer un système de fixation totalement différent après avoir peint et assemblé la borne.
 - Une autre surprise m'attendait lorsque j'ai voulu poser le T-molding, choisi avec la même largeur que celle des panneaux de

bois. La peinture et le vernis avaient légèrement fait gonfler les panneaux, et ajouté une surépaisseur qui ont rendu le T-molding trop étroit pour couvrir la tranche des panneaux.

Quelques améliorations, pour vous donner des idées

Le plan qui m'a servi de référence pour la découpe des panneaux latéraux est [celui diffusé par Raf](#).

La hauteur totale de 1,666 mètres est tout juste adaptée à ma taille (1,75m), une personne un peu plus grande sera obligée de courber le dos pour poser ses mains sur le panel. Le problème pourra être réglé en s'asseyant sur un siège de type tabouret de bar.

Si vous avez un doute, faites un essai en mesurant la hauteur idéale vous permettant de poser vos mains sans avoir à vous pencher ou vous mettre sur la pointe des pieds, et ajustez la hauteur de la partie basse de la borne sur votre plan (sous le panel).

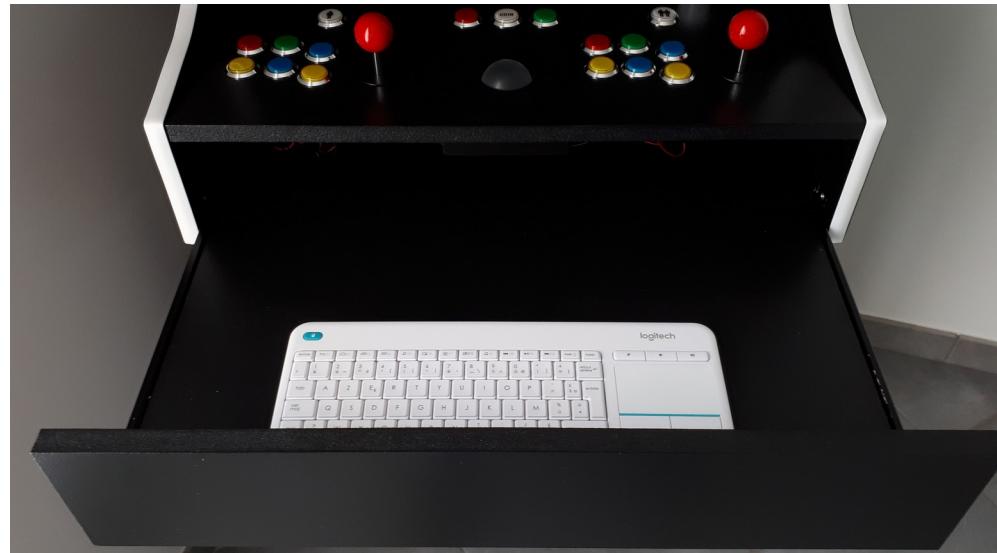
J'ai apporté les évolutions suivantes par rapport au plan d'origine :

1. Fixation du panel par des aimants aux 4 coins de la planche, pour simplifier l'accès au câblage et éventuellement remplacer tout le panel :



Désolé pour le mauvais cadrage, je n'ai pas d'autre photo...

2. Intégration d'un tiroir sous le panel :



3. Ajout d'une porte à l'arrière, avec charnières démontables et poignée escamotable



Les autres éléments conservent les cotes d'origine.

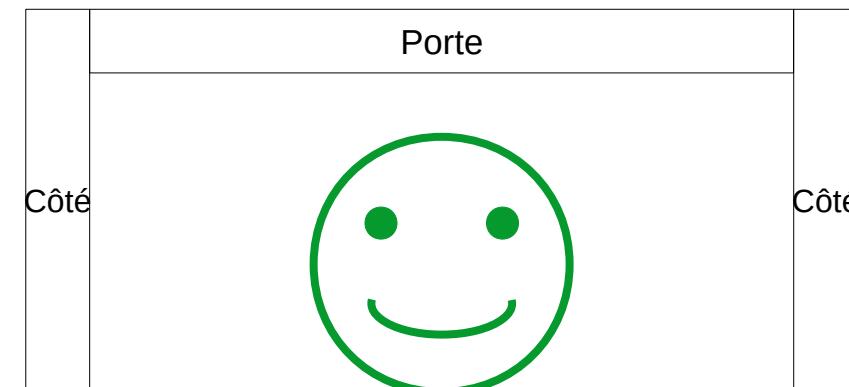
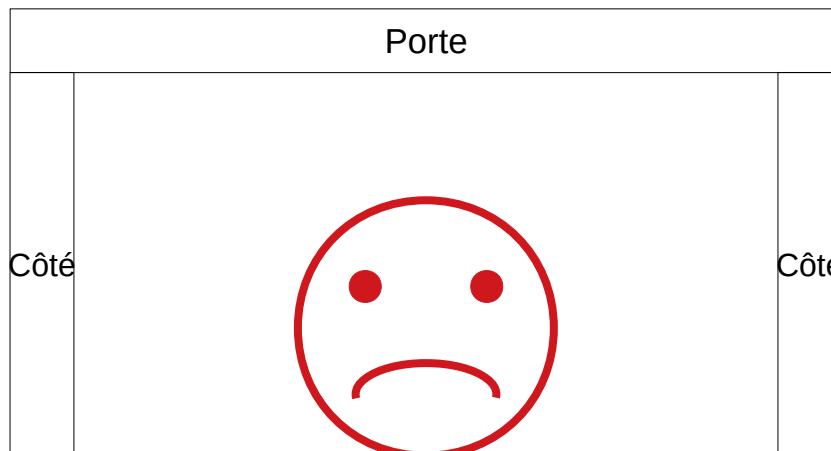
Les aimants utilisés sont fabriqués par Hettich et vendus en lot de 4 : <https://www.leroymerlin.fr/v3/p/produits/lot-de-4-loqueteaux-magnetiques-plastique-hettich-l-14-5-x-l-45-3-mm-e22657>. Tout modèle équivalent conviendra aussi.

Les rails de guidage du tiroir ont été récupérés sur un ancien meuble Ikea. Vous trouverez votre bonheur dans les magasins de bricolage. Pensez à ajuster la largeur du plateau du tiroir afin de prendre en compte l'encombrement des rails de guidage. Le panneau visible situé sous le panel devra quand à lui conserver une largeur égale à l'écart entre les côtés de la borne, afin que le tiroir reste invisible lorsqu'il est fermé. Une poignée encastrée pourra s'avérer être nécessaire, afin de faciliter l'ouverture du tiroir.

La poignée de la porte arrière est fabriquée par « Penn Elcom », référence H7159K, achetée ici : <https://www.bax-shop.fr/poignee/penn-elcom-poignee-encastrable-medium-8-5-mm-noire>

Les charnières de cette porte sont de type « invisible », avec réglage d'alignement et démontables par simple appui sur le bouton de déverrouillage. Elles ont été achetées ici : <https://www.leroymerlin.fr/v3/p/produits/charniere-invisible-acier-pour-meuble-e20339>

Attention, il existe plusieurs modèles de charnières. Il faut prendre celui qui permet d'encastrer la porte, afin que la planche ne dépasse pas des côtés droit et gauche de la borne d'arcade.

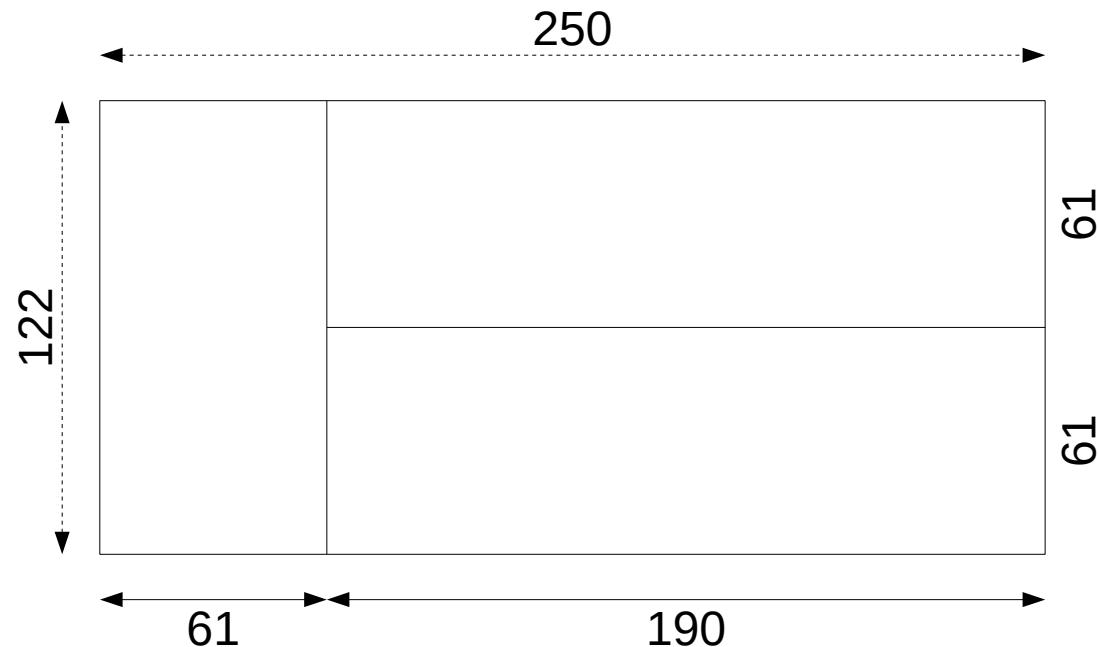


Construction de la borne

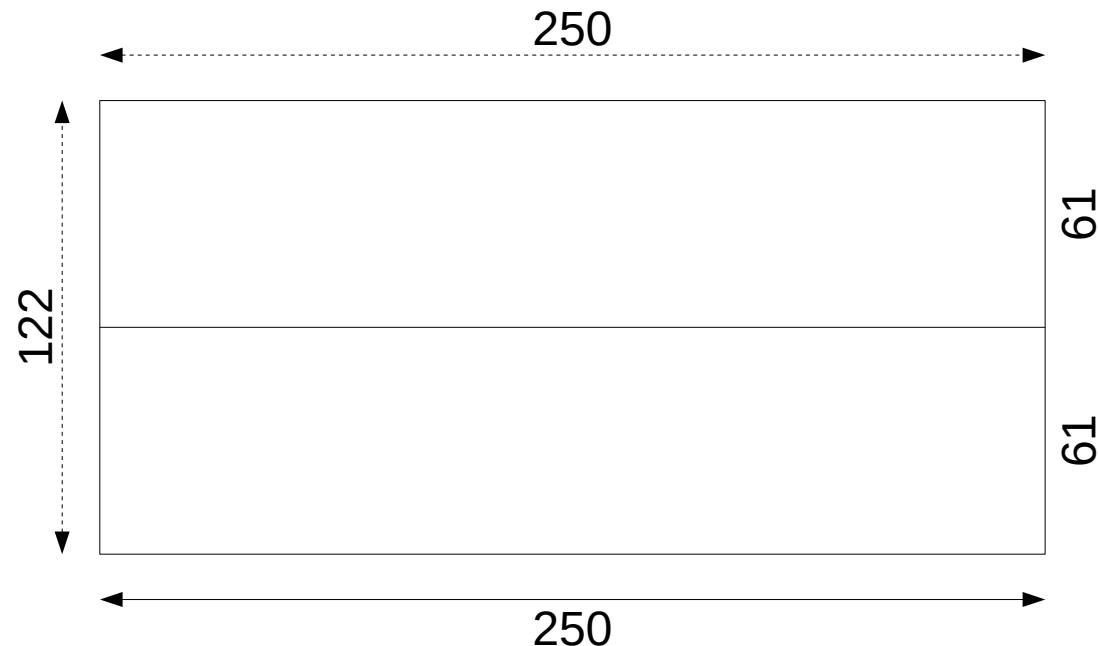
Dans la suite de ce document, je noterais les mesures en centimètre et sans forcément indiquer l'unité. 1,52 mètres = 152.

J'ai utilisé deux panneaux de médium (MDF) de 250 par 122 achetés ici : <https://www.leroymerlin.fr/v3/p/produits/panneau-medium-mdf-naturel-ep-18-mm-x-l-250-x-l-122-cm-e154566>

J'ai fait découper sur place le premier panneau aux dimensions suivantes :



Et le second panneau aux dimensions suivantes :



Les dimensions indiquées à l'aide des flèches en pointillés correspondent à celles du panneau avant découpe.

Les panneaux de 190 par 61 serviront aux côtés de droite et de gauche de la borne. Le reste servira aux faces avant et arrière.

Note : Avec l'épaisseur de la lame de scie, la largeur des panneaux ne sera pas exactement de 61. Indiquez bien à la personne qui va couper les panneaux que vous souhaitez avoir des panneaux de largeur strictement identique.

Découpe des côtés

Comme pour tout le reste du projet, la qualité de votre travail dépendra de l'exactitude des repères de coupe et du soin que vous apporterez lors des découpes et perçages.

Il suffit de reporter tous les repères indiqués sur le plan et de tracer les traits de coupe.

À la fin du tracé des traits de coupe, posez les panneaux l'un sur l'autre et vérifiez que tous les repères sont bien alignés.



On aperçoit ci-dessus que la coupe des traits droits a déjà été effectuée, à l'aide de la scie circulaire guidée sur rail.



Les deux côtés déjà rangés, parfaitement identiques, avec leurs découpes arrondies effectuées à la scie sauteuse.

Découpe et perçage du panel

De nombreux plans sont disponibles sur Internet, avec différents positionnements des boutons et joysticks, ces derniers étant habituellement face à la main gauche du joueur, pour compliquer le jeu. J'ai préféré les placer à droite.

[Cliquez ici](#) pour télécharger mon plan de perçage. Le fichier source au format skp (Sketchup) est [disponible ici](#).

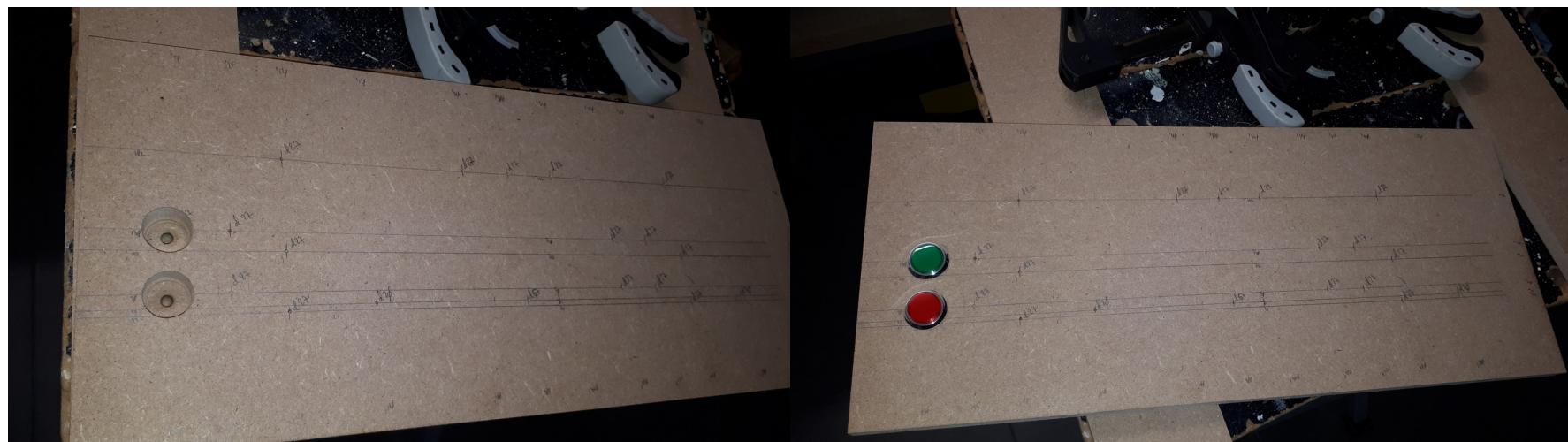
Attention, les unités sont notées en millimètres sur ce plan !

Le trackball n'est pas obligatoire selon le type de jeu auquel vous souhaitez jouer.

Les diamètres de perçage correspondent à ceux nécessaires pour l'intégration des accessoires que je possède. Ajustez ces valeurs en fonction de ce que vous allez placer sur le panel.

Une fois que vous avez fait votre choix et ajusté les diamètres, il ne vous reste plus qu'à tout reporter sur le panneau en bois et à percer les trous.

Le MDF a tendance à éclater ou se déchirer, comme la majorité des panneaux constitués de bois, lorsque l'outil de perçage traverse la face opposée à la perceuse. Afin d'éviter ces dégradations, je vous conseille vivement d'utiliser une chute de panneau de bois placée entre le panneau que vous percez et votre support, et de maintenir fermement l'ensemble à l'aide de serre joints. Cela évitera aussi au panneau en cours de perçage de tourner brusquement si l'outil de perçage se bloque dans la matière.



Vue de la face opposée :



Je finis mes perçages, et je place le premier joystick à l'arrière du panel afin de dessiner le contour de sa plaque métallique. J'effectue une découpe rectangulaire à la défonceuse pour l'encastrer joysticks par le dessous, afin de perdre le moins de longueur possible sur l'axe et pour que les vis ne soient pas apparentes. Comme il n'y a plus assez d'épaisseur de bois suite à cette découpe, je réaliserais des supports imprimés en 3D. J'aborderais ce point plus bas dans ce document. :



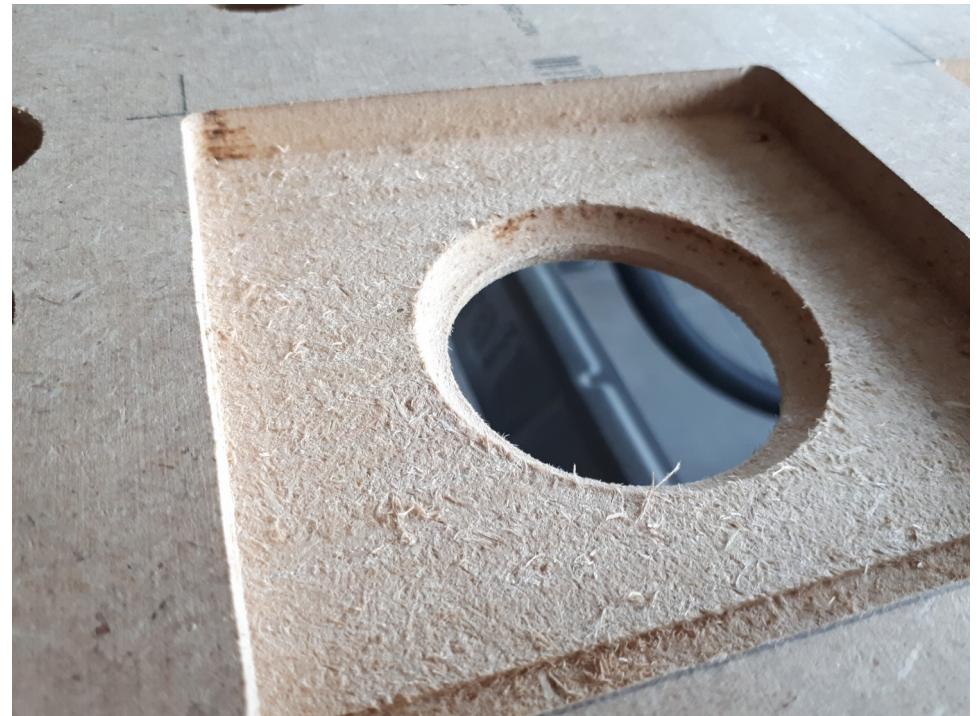
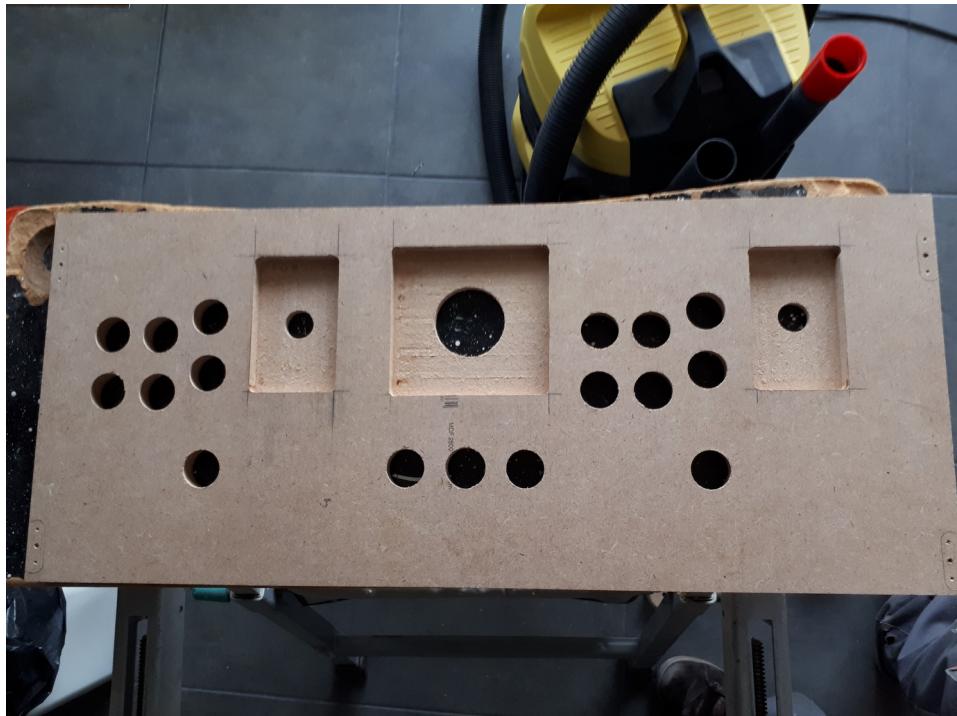
Premier passage, dans une direction. On voit que la découpe est constituée de plusieurs rainures de la largeur de la fraise.



Second passage dans l'autre direction, uniquement sur les deux côtés courts. Le résultat est très propre alors que j'utilisais une défonceuse pour la première fois !

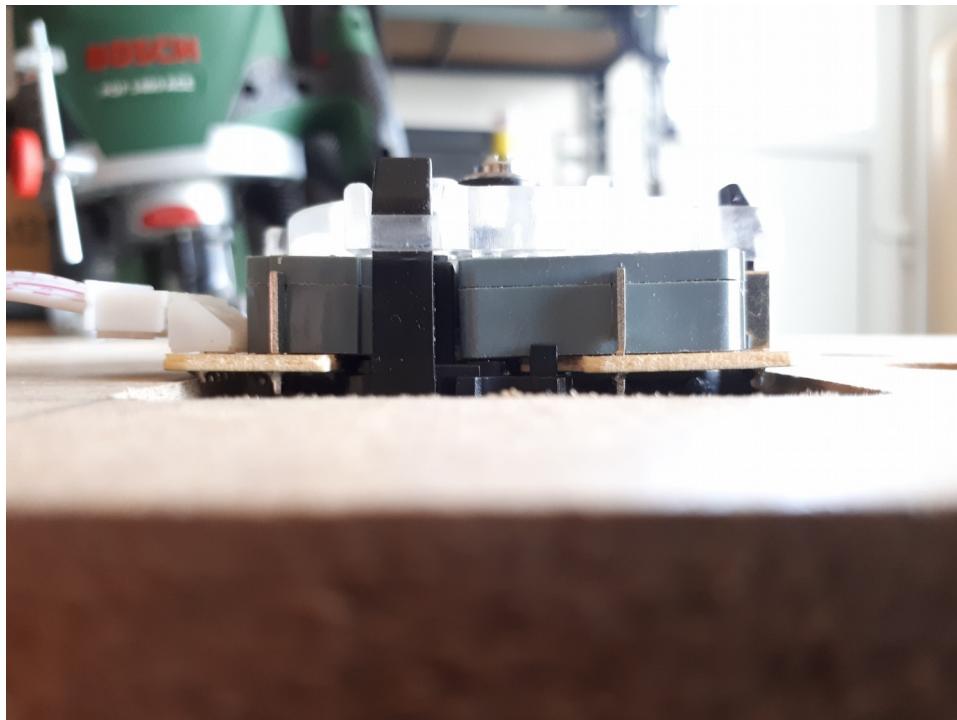
Je recommence l'opération pour le second joystick.

Même punition pour le trackball, afin que la boule puisse dépasser du panel :

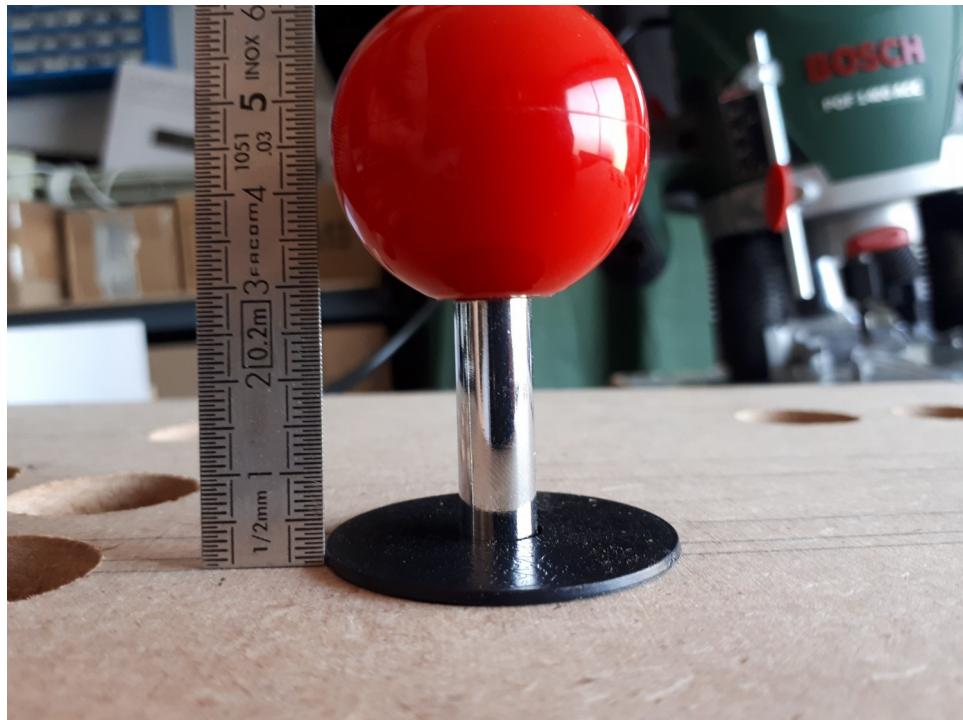


Je me sers d'une fraise à forme bombée équipée d'une bague de copiage pour élargir le trou de passage de la boule, sur la face intérieure du panel.

Je vérifie ensuite que j'obtiens bien le résultat attendu :



La partie arrière du joystick rentre parfaitement dans la découpe rectangulaire.



Je gagne ainsi 1cm sur la longueur de l'axe!

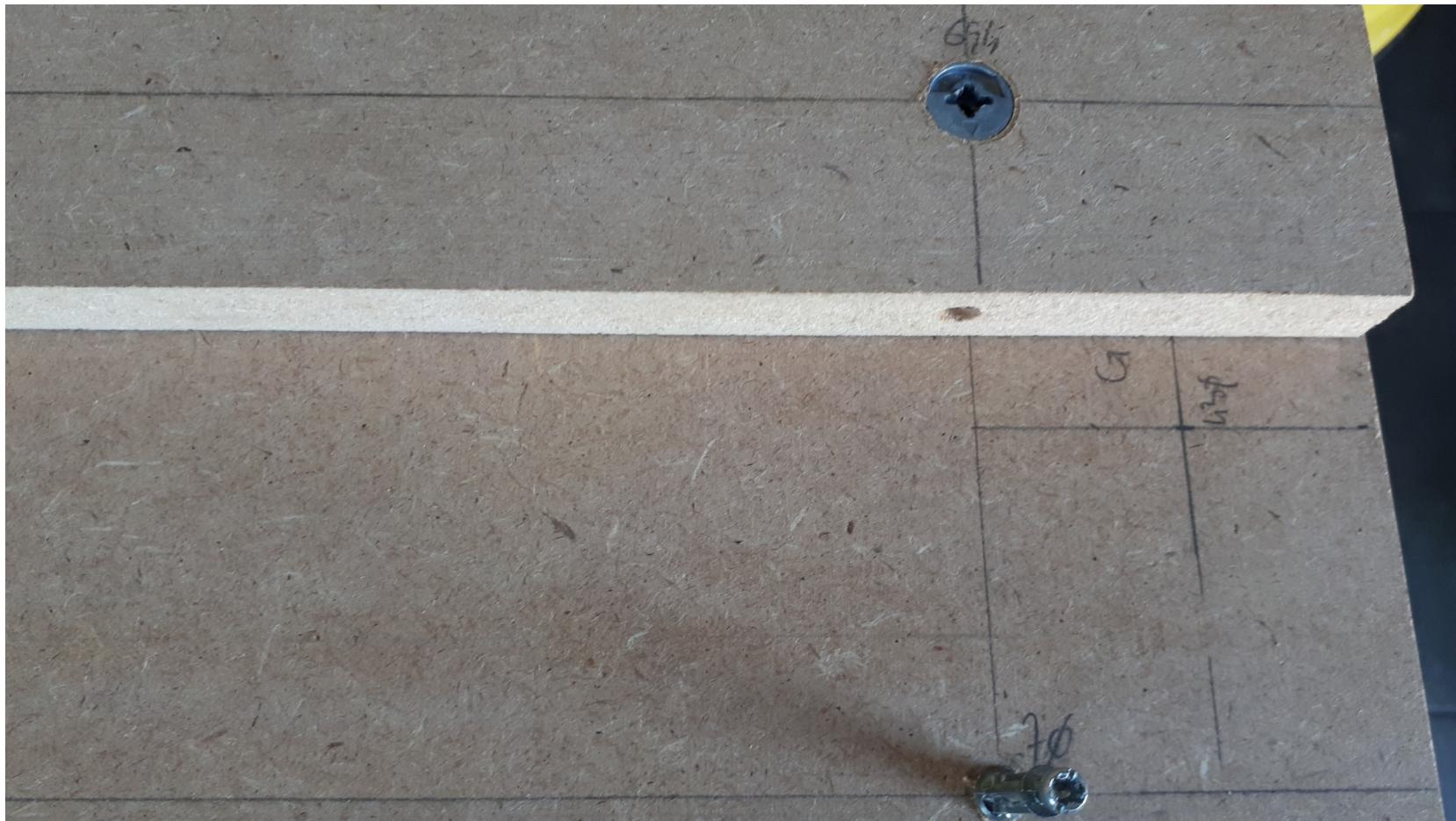
Le trackball que je vais intégrer dans la borne ne me permettra pas en l'état de faire dépasser comme je le souhaite la boule à travers le panel. Je décide donc d'ôter la partie supérieure clipsée au boîtier du trackball. L'électronique et les pièces mécaniques ne sont plus protégées et les entretoises déjà présentes sur la partie inférieure du boîtier du trackball ne sont pas suffisamment longues : Les roues codeuses (les disques perforés qui permettent de détecter le sens de rotation de la boule) appuient sur le dessous du panel. Je dois donc ajouter un prolongateur sur ces entretoises afin de laisser les roues codeuses libres. Cela fait reculer la boule par rapport au dessus du panel, mais le résultat reste nettement meilleur que si j'avais laissé en place la partie supérieure du boîtier du trackball.

Un petit dessin représentant le trackball vu de côté permettra de mieux comprendre la problématique :

Le résultat est conforme à ce que j'espérais obtenir :



Découpe et positionnement des faces avant / arrière



Ci-dessus un gros plan sur le système de fixation par goujon et boîtier excentrique, récupérés sur un ancien meuble mais aussi disponible au rayon quincaillerie des magasins de bricolage.

Rien de compliqué, on coupe aux bonnes dimensions et on visse :



On vérifie petit à petit que tout est bien d'équerre :





Je mesure l'inclinaison de la marquee avec un rapporteur puis je coupe en biais les extrémités avant et arrière du panneau fermant le dessus de la borne, ainsi que celui se trouvant entre la marquee et le panneau des haut-parleurs, toujours avec la scie sur rail.



Les tranches de ces deux panneaux sont donc bien alignées avec le contour des panneaux de droite et de gauche de la borne : Je perce ensuite les trous des hauts parleurs, avec une scie cloche de 10cm de large. J'ajoute deux serre-joints de plus que d'habitude au cas où la lame se planterait net dans le panneau pendant le perçage. Rien de bien compliqué à part qu'il faut y aller gentiment, toujours avec une chute de panneau sur l'autre face afin d'éviter que celui que je perce soit abîmé lorsque la cloche aura fini de le traverser.

La fixation des charnières de la porte arrière est plus ou moins facilitée par le gabarit de perçage Wolfcraft 8728000, qui n'est pas adapté au format de mes charnières. Faites un essai sur une chute et adaptez les cotes de perçage si besoin. La quantité de charnières dépend de la hauteur de la porte. La mienne fait 118 de haut et est supportée par trois charnières.

La poignée escamotable est encastrée dans la porte, grâce à une découpe rectangulaire réalisée dans l'épaisseur du panneau à la défonceuse. Je trace ensuite les trous de fixation et je perce les trous. J'élargis les trous de passage des vis à l'intérieur de la borne afin

que les écrous ne dépassent pas.

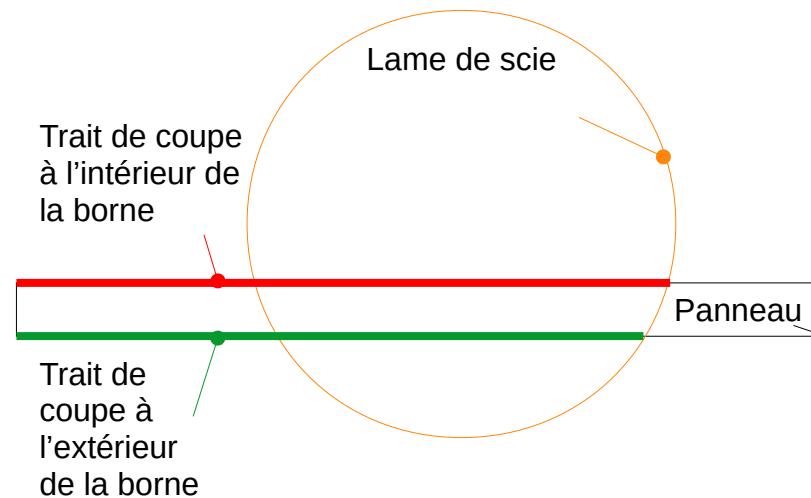




Les butées de fermeture de la porte sont réalisées avec les mêmes aimants que ceux maintenant le panel.

Je choisis de sortir l'écran LCD de son boîtier d'origine qui est bien trop encombrant, afin de le fixer directement dans le panneau de MDF, et aussi pour favoriser la dissipation thermique. Je le place sur le panneau qui va supporter l'écran, sur la face qui sera à l'intérieur de la borne. Je trace le contour au crayon après avoir bien centré l'écran sur le panneau, puis je découpe à la scie circulaire. Je finis la découpe des angles à la scie sauteuse, mais j'aurais pu tenir compte de la forme arrondie de la lame de scie et dépasser suffisamment du tracé sur la face intérieure à la borne, afin d'obtenir une coupe nette sur l'autre face. De toute façon cette découpe sera masquée par le bezel.

Ci-dessous un petit schéma permettant de mieux appréhender la question de la découpe des angles à la scie circulaire :



La découpe du contour est parfaite, mais je souhaite que l'écran affleure la face avant du panneau.



Je creuse le contour des pattes de fixation à l'aide de la défonceuse.



L'écran rentre dans les encoches en forçant un peu et la dalle arrive pile au niveau de la face avant du panneau.

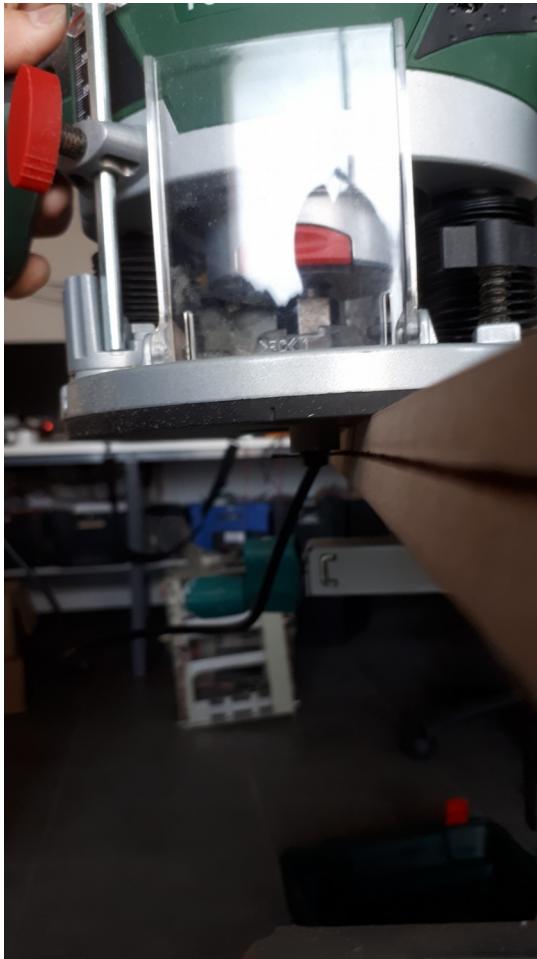
Je décide de ne pas m'affairer tout de suite à réaliser les pièces de fixation de l'écran, ce qui aurait été inutile puisque cet écran s'est avéré être inutilisable avec l'émulateur choisi.

Je réalise des équerres de fixation avec de la cornière en aluminium. Ceci me permettra de sortir le panneau supportant l'écran par l'arrière de la borne, sans avoir à démonter autre chose, en cas de maintenance de l'écran.

J'assemble le tout et je perce les trous de fixation des haut-parleurs :



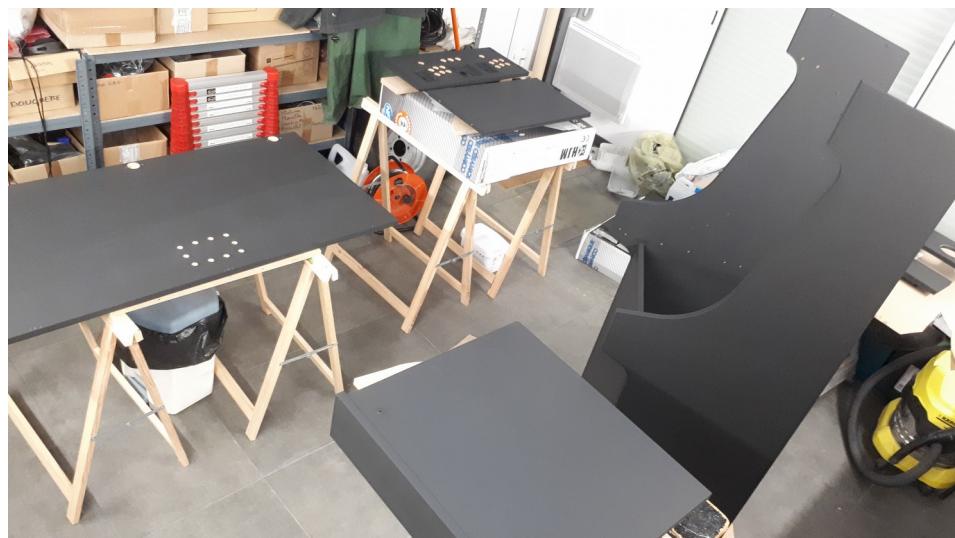
Avant d'attaquer la peinture, j'effectue le rainurage sur les bords des panneaux visibles sur la face avant de la borne. Ceci permettra d'emboîter le T-molding après l'étape de peinture et d'assemblage final de la borne. Je vous conseille vivement de vous entraîner sur une chute de panneau afin de centrer la rainure. Reportez-vous aux informations de dimensions indiquées par votre fournisseur de T-molding. Le plus prudent étant d'acheter un morceau de T-molding afin de faire un essai dans des conditions réelles.



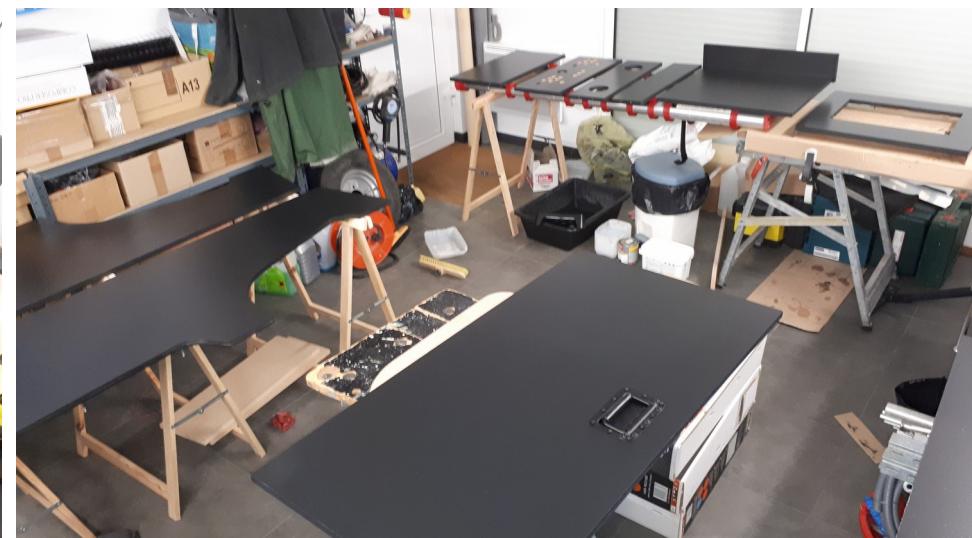


Toutes les pièces en bois étant terminées, je désassemble totalement la borne et je passe les trois couches de peinture noir mat pour bois, au rouleau à poils courts en téflon.

Je me rends compte en manipulant les panneaux, entre chaque couche, que cette peinture se salit très facilement et qu'il est quasi impossible de les nettoyer. J'applique donc trois couches de vernis de protection incolore satiné Syntilor pour peintures murales par dessus, avec le même rouleau.



Peinture mate.



Peinture + vernis

Une fois que tout est sec, j'assemble la borne dans mon salon, où elle sera installée définitivement, et j'attaque le masquage de la plaque de verre du bezel.

Revenons un instant sur la partie de la borne où se trouve l'écran LCD :



Le panneau supportant l'écran LCD passe derrière celui supportant les haut-parleurs, ce qui laisse suffisamment d'espace pour glisser quelques millimètres de la plaque de verre. Je réalise un léger rainurage sur le panel, sur le bord en contact avec le panneau supportant l'écran LCD, ce qui permettra de maintenir en place le bezel. Il faudra s'en souvenir en cas d'intervention nécessitant de retirer le panel, car dans ce cas la plaque de verre ne sera plus maintenue en bas et va glisser. Il suffira alors d'appuyer le bezel le temps d'enlever le panel, puis de retirer la plaque de verre en la laissant glisser doucement vers le bas.

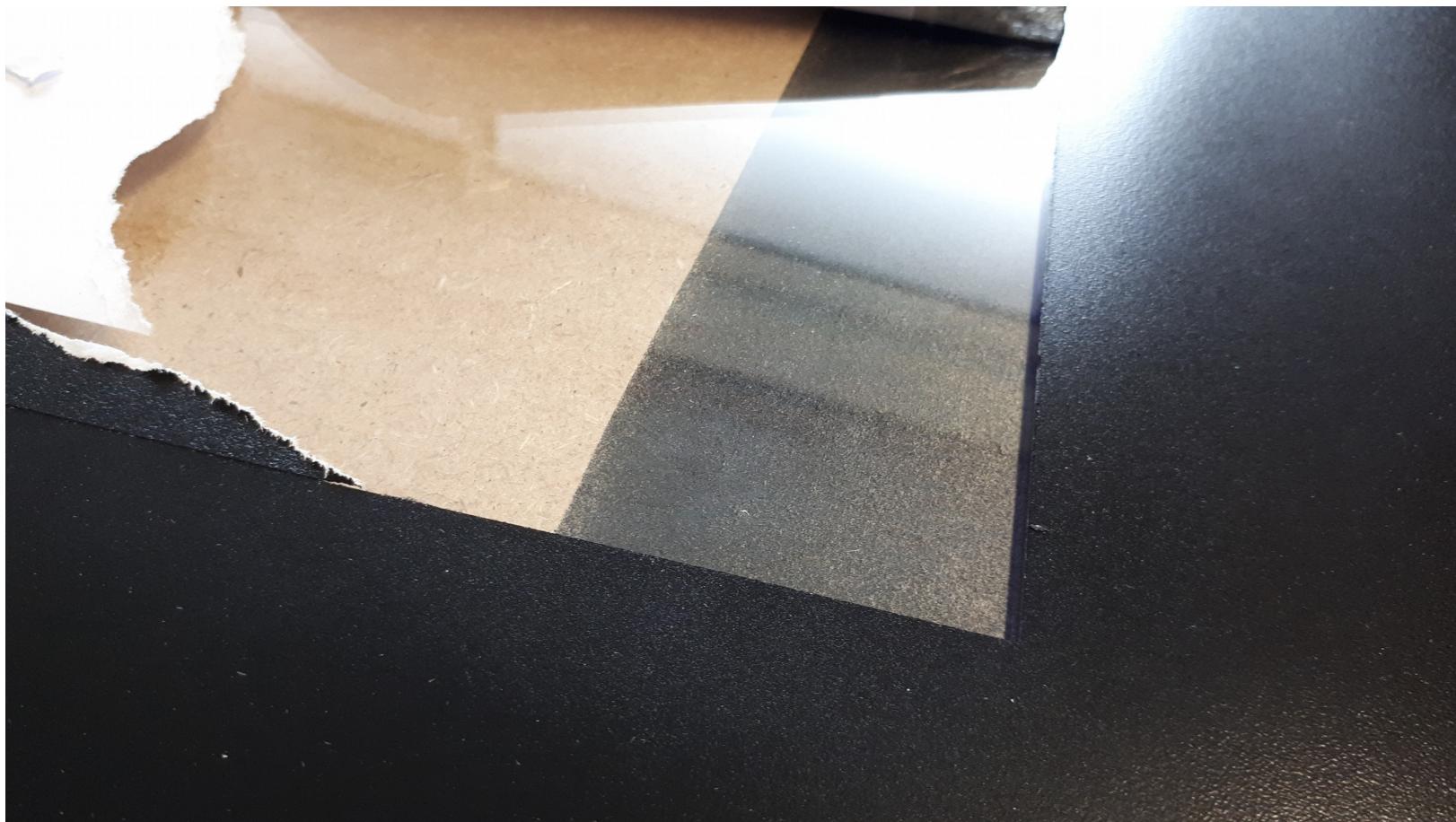
Donc, une fois la plaque de verre positionnée sur le LCD, je trace les contours de l'écran au feutre indélébile. Je retire ensuite la plaque de verre et je place l'adhésif de masquage en papier à l'intérieur du rectangle dessiné au feutre, sur la face opposée à celle où j'ai tracé les traits, (c'est à dire la face qui sera en contact avec l'écran). Ainsi, je peux peindre tout ce qui est en dehors de la zone d'affichage.

Gros plan sur la rainure du panel qui va empêcher le bezel de bouger :



Pour peindre la plaque de verre, j'utilise une peinture noire brillante en aérosol. Ce n'est pas le type de peinture qui tient le mieux sur le verre, mais c'est la plus simple à appliquer proprement. J'applique autant de couches que nécessaire afin d'obtenir une couverture parfaite et homogène du contour de l'écran.

Une fois la peinture sèche, j'utilise un règle et une lame de cutter neuve pour couper le contour extérieur de l'adhésif et éviter ainsi qu'il emporte la peinture lorsque je vais le retirer. J'efface les traits tracés sur la face opposée avec de l'alcool à brûler.



Après réflexion, je décide de ne pas utiliser de cornière noire pour maintenir la plaque de verre de la marquee, contrairement à ce qui est présenté dans les autres projets de borne d'arcade, et je choisis plutôt de l'imbriquer dans les panneaux du haut et bas de la marquee, afin qu'elle soit maintenue en place par le T-molding :



Il ne reste plus qu'à faire quelques retouches de peinture et vernis.

Évolutions après avoir assemblé la borne

Les délais de livraison des commerçants d'Aliexpress sont assez variables, et j'ai pris un peu trop de temps pour me décider à prendre certaines décisions. Il a donc fallu effectuer quelques modifications après l'assemblage total de la borne :

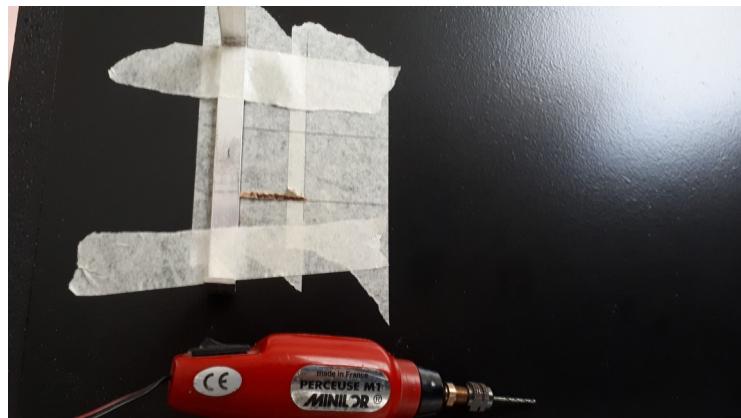
1. Ajout du monnayeur

- Pour cette découpe, je n'ai pas eu d'autre solution que de démonter à nouveau la borne. C'est dans ces moments qu'on apprécie le système de fixation par goujons et boîtiers excentriques !
- J'ai recouvert copieusement la zone de coupe sur la kick plate avec du ruban adhésif en papier afin de ne pas érafler le vernis avec la défonceuse, et j'ai procédé à la découpe en creusant le contour avec une fraise droite.



2. Pose de la prise IEC avec filtre

- J'ai décidé d'innover pour cette découpe de très petite taille nécessitant des angles avec un rayon de coupe le plus faible possible. J'ai dessiné le contour de la découpe et utilisé une petite perceuse pour réaliser des pointillés dans le bois avec un foret de 2mm. J'ai ensuite enlevé la matière entre chaque pointillé en perçant avec le foret incliné. Le résultat final est loin d'être propre mais cette découpe sera masquée par le rebord de la prise :



3. Pose de la fiche RJ45

- Il s'agit d'un simple trou. La seule difficulté réside dans la mise en place de la chute de panneau à placer sur la face opposée, afin de ne pas arracher de bois lorsque le foret aura traversé le panneau arrière de la borne. J'aurais aussi pu démonter à nouveau la borne...



Impressions 3D

Afin de respecter mon objectif de zéro vis visible, j'ai choisi de fixer les joysticks et le trackball par le dessous du panel. Il est aussi possible de réaliser ces pièces de fixation avec des chutes de MDF, mais puisque je possède une imprimante 3D j'ai préféré modéliser les pièces et les imprimer.

Pour info, j'utilise Autodesk Fusion 360, découvert dans un tuto d'Axelle alias « Heliox Lab » lors de mes recherches avant d'acheter mon imprimante 3D :

Tuto installation + création d'un compte gratuit: <https://www.youtube.com/watch?v=r6UztNsZuqQ>

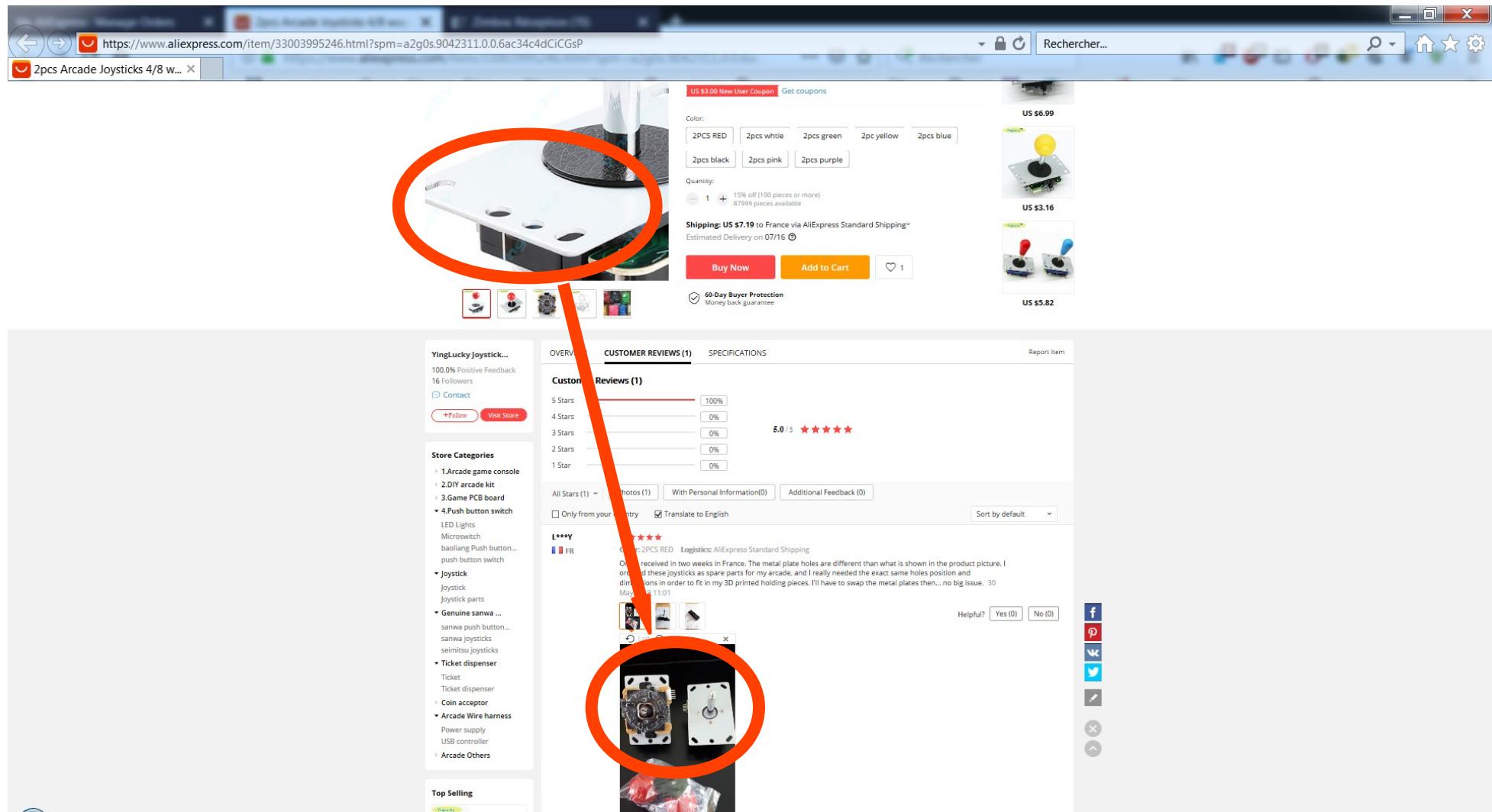
Tuto d'utilisation du logiciel: <https://www.youtube.com/watch?v=cqcxUzGgspY>

Autre tuto : <https://www.youtube.com/watch?v=IPVoZ9b55Ak>

J'utilise le slicer Ultimaker Cura avec des paramètres assez basiques pour mon imprimante Creality CR-10S, et du PLA de chez « ICE filaments » disponible chez Amazon entre autre.

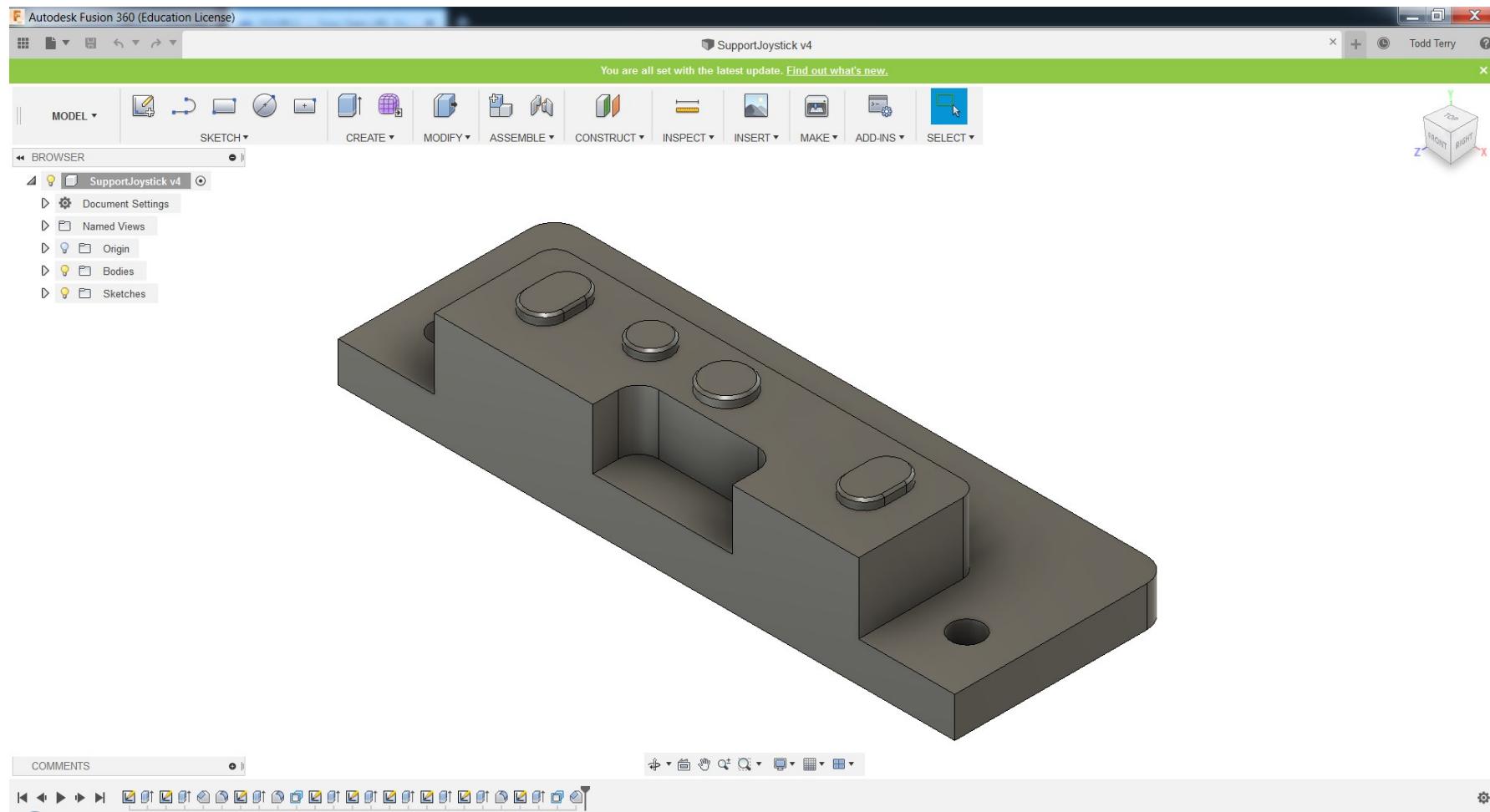
Les supports que j'ai créé sont spécifiques aux accessoires que j'ai acheté. Les photos des vendeurs chez Aliexpress n'étant vraisemblablement pas contractuelles, je vous conseille de demander confirmation aux vendeurs ou tout simplement d'attendre d'avoir reçu les pièces avant de lancer les impressions.

Exemple de mauvaise surprise, quand j'ai commandé des joysticks supplémentaires pour anticiper l'usure de ceux actuellement installés sur le panel : les trous de fixation visibles sur la photo d'illustration du produit vendu ne correspondent pas ce qui m'a été livré et dont j'ai posté la photo dans l'évaluation :

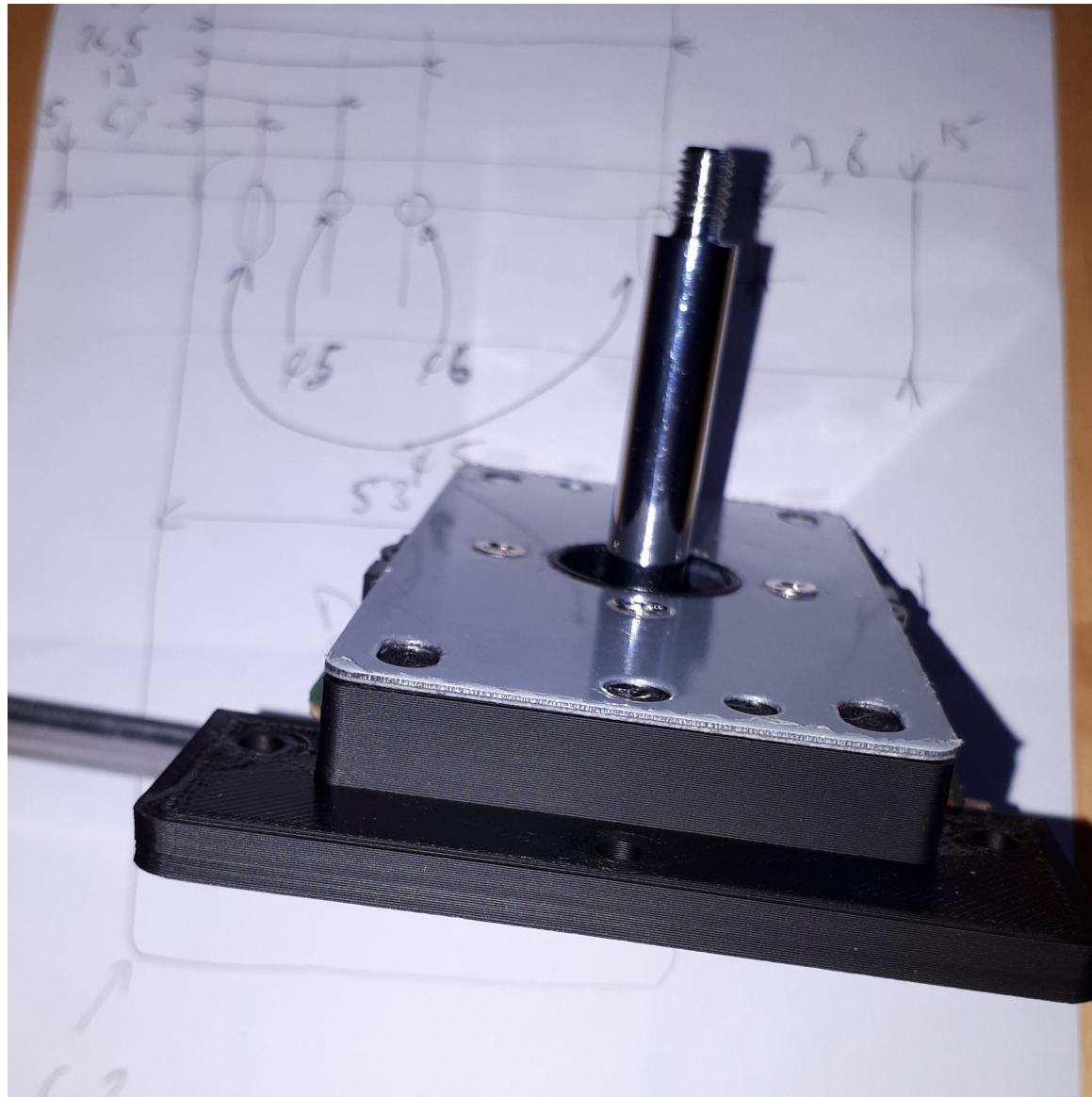


La plaque métallique ne devrait pas tomber en panne, je pourrais réutiliser celle actuellement en place.

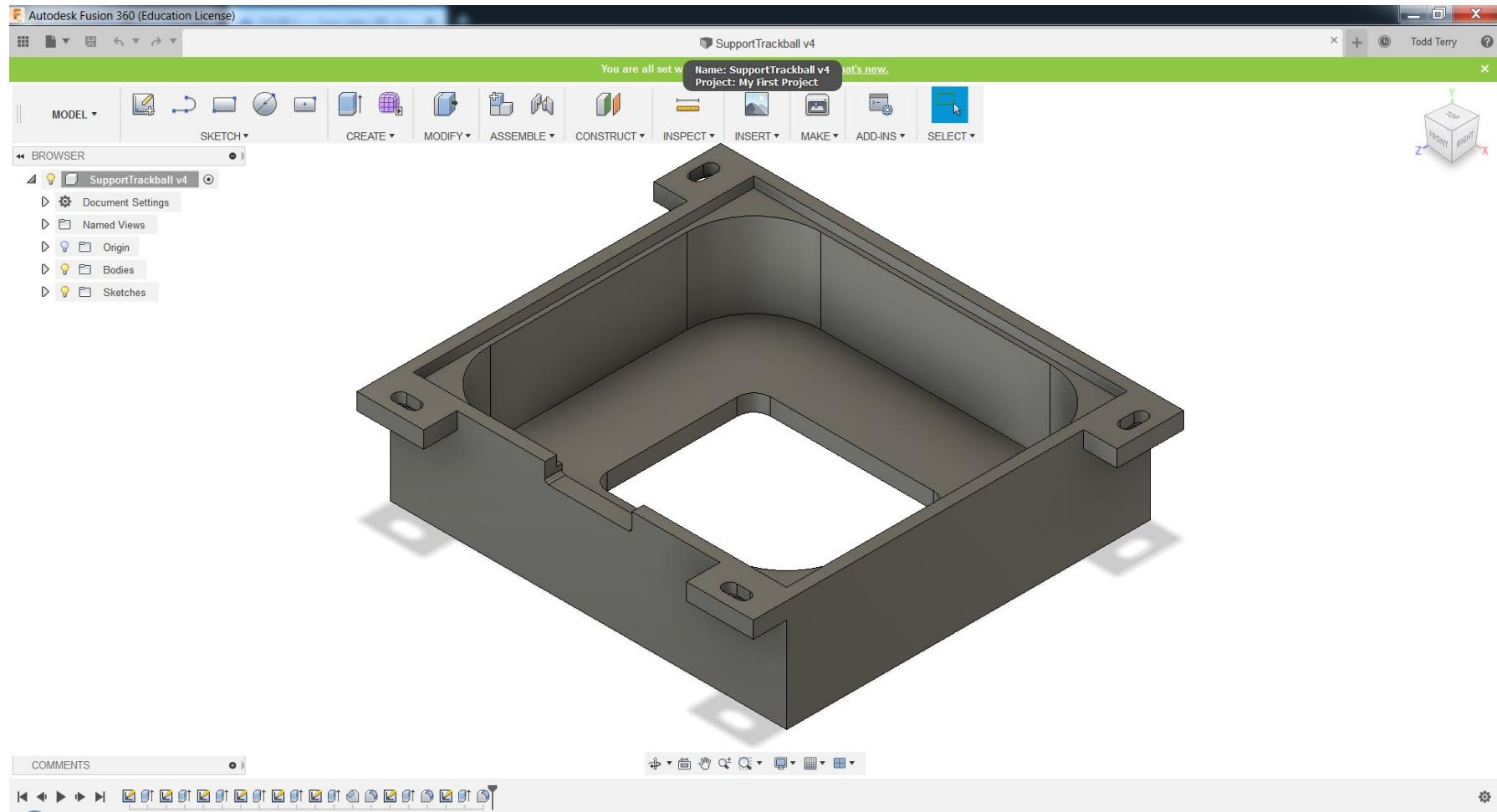
Supports des joysticks (2 supports par joystick) :



Fichier STL : <http://link.shibby.fr/upportojystick0>

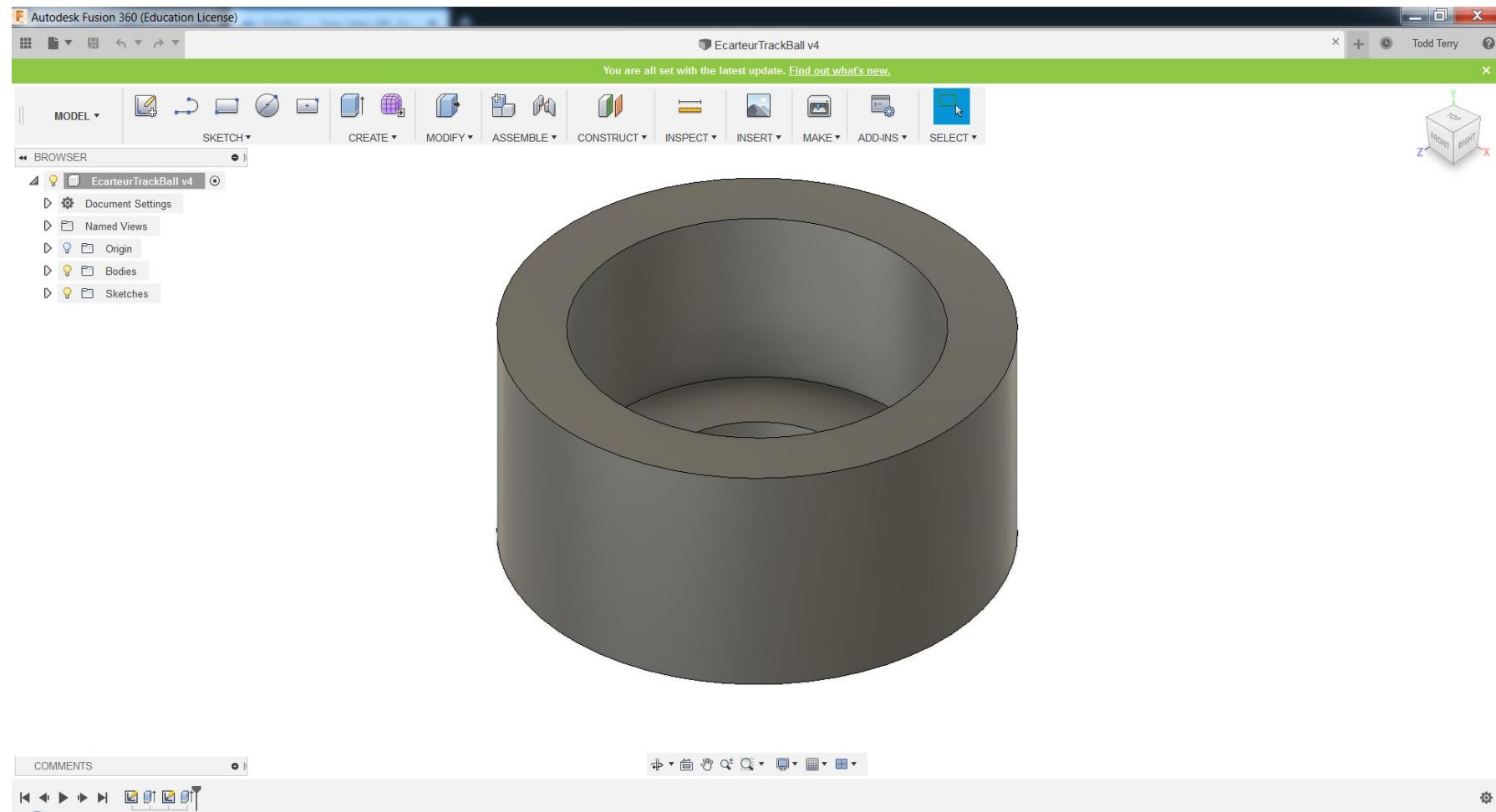


Support du trackball :



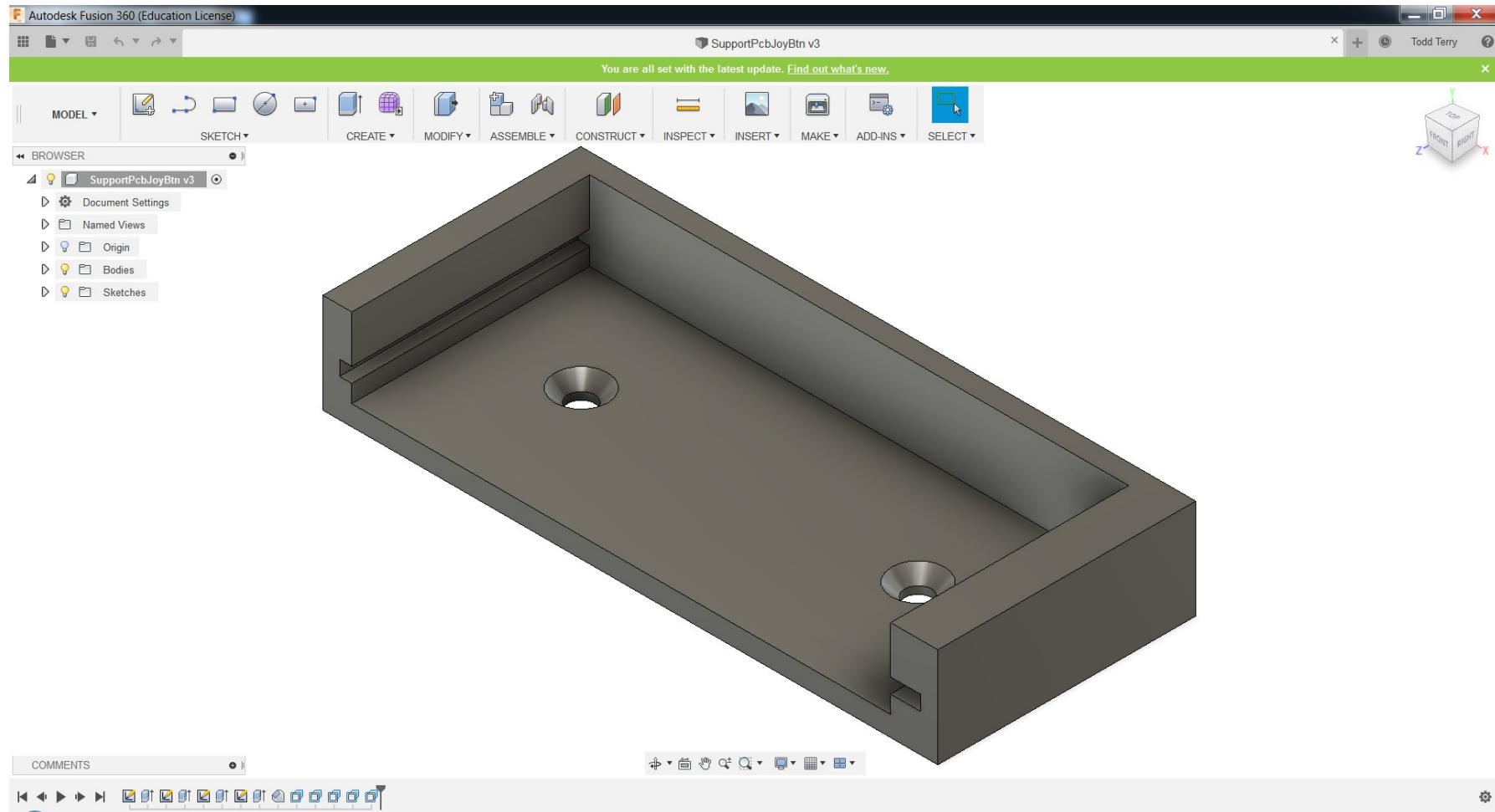
Fichier STL : <http://link.shibby.fr/upporttrackball0>

Entretoises pour le trackball :



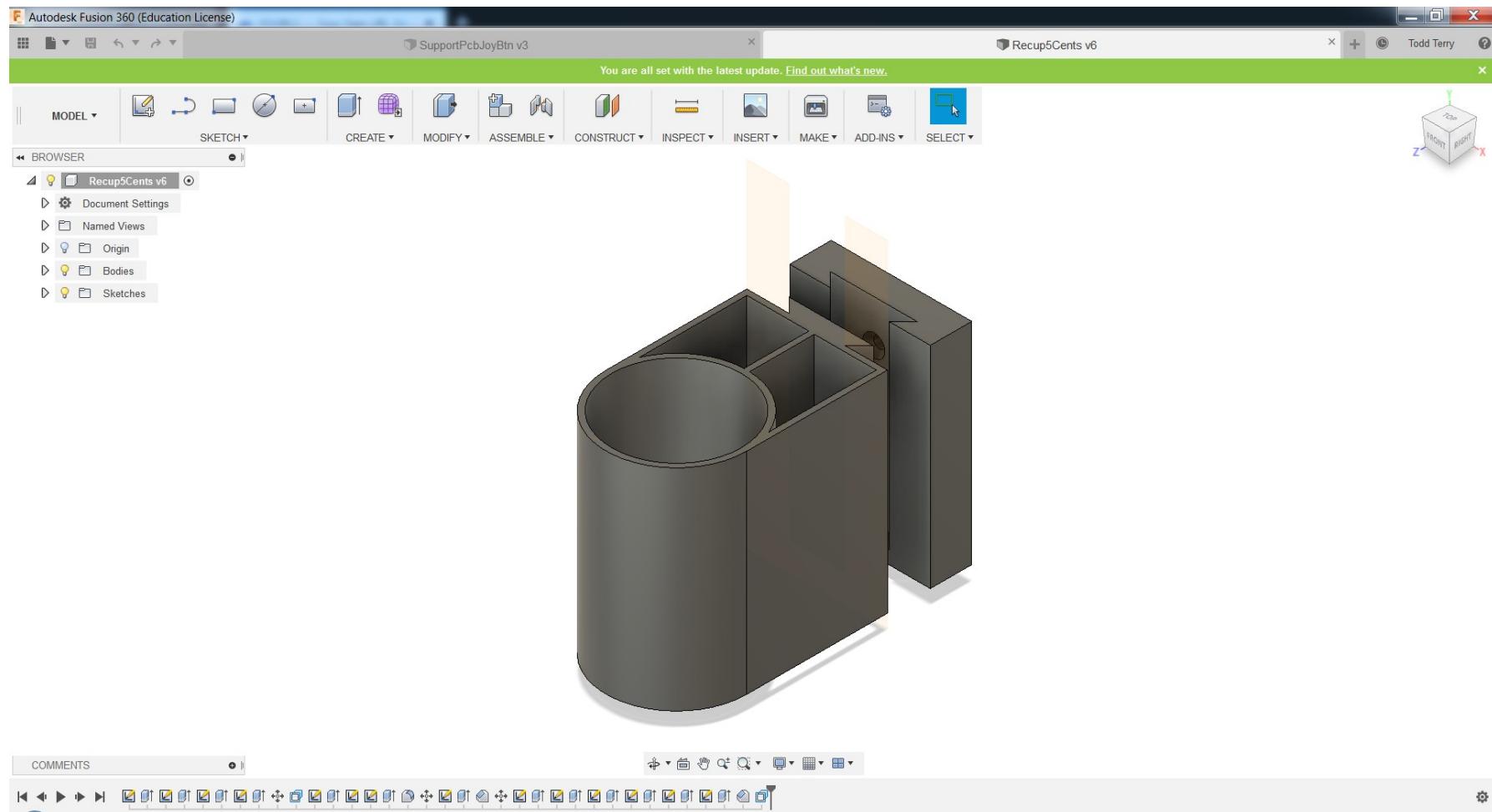
Fichier STL : <http://link.shibby.fr/ntretoiserackball2>

Support des cartes interface USB :



Fichier STL : <http://link.shibby.fr/upportcb2>

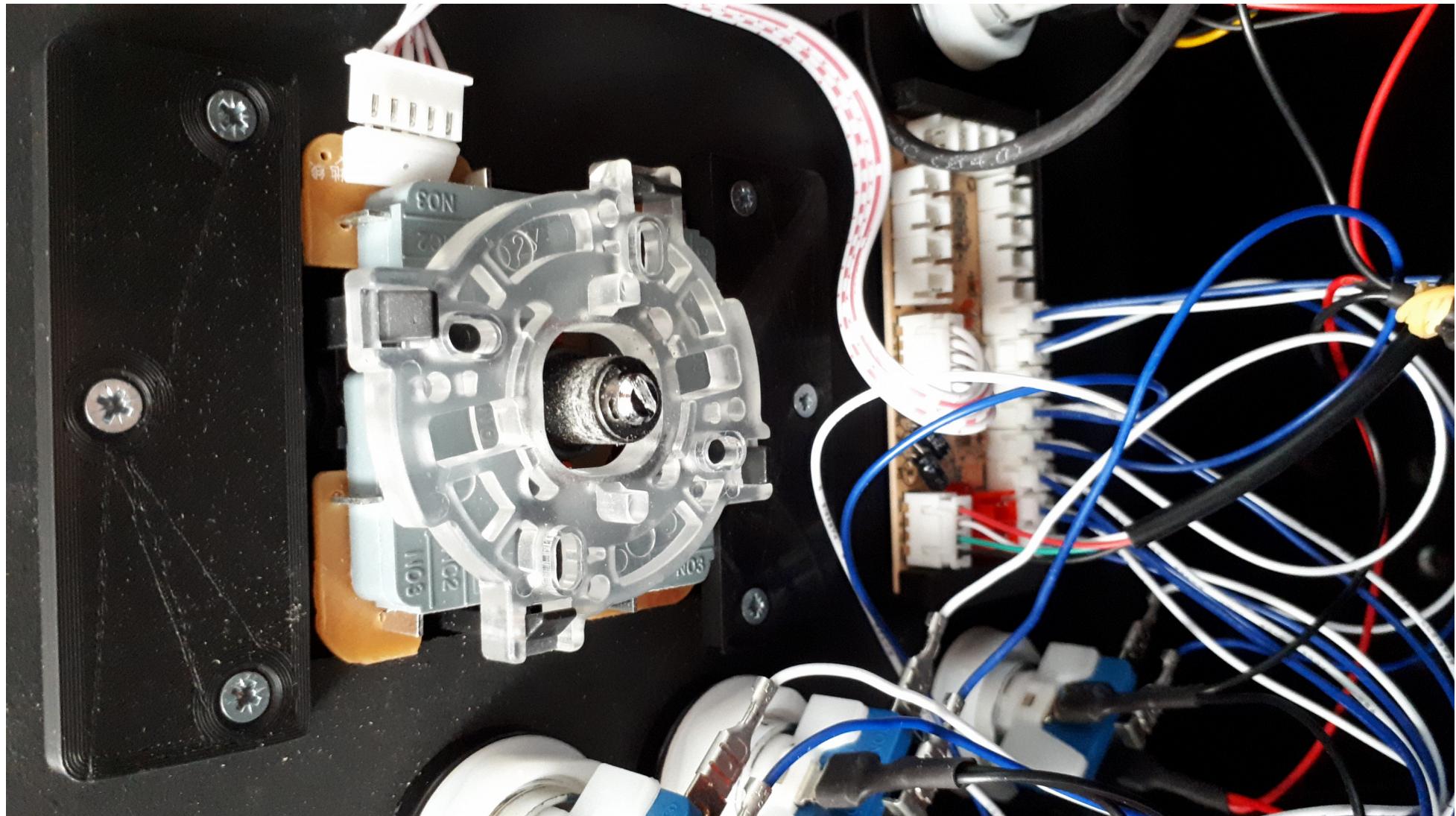
Récupérateur de jetons et pièces du monnayeur :

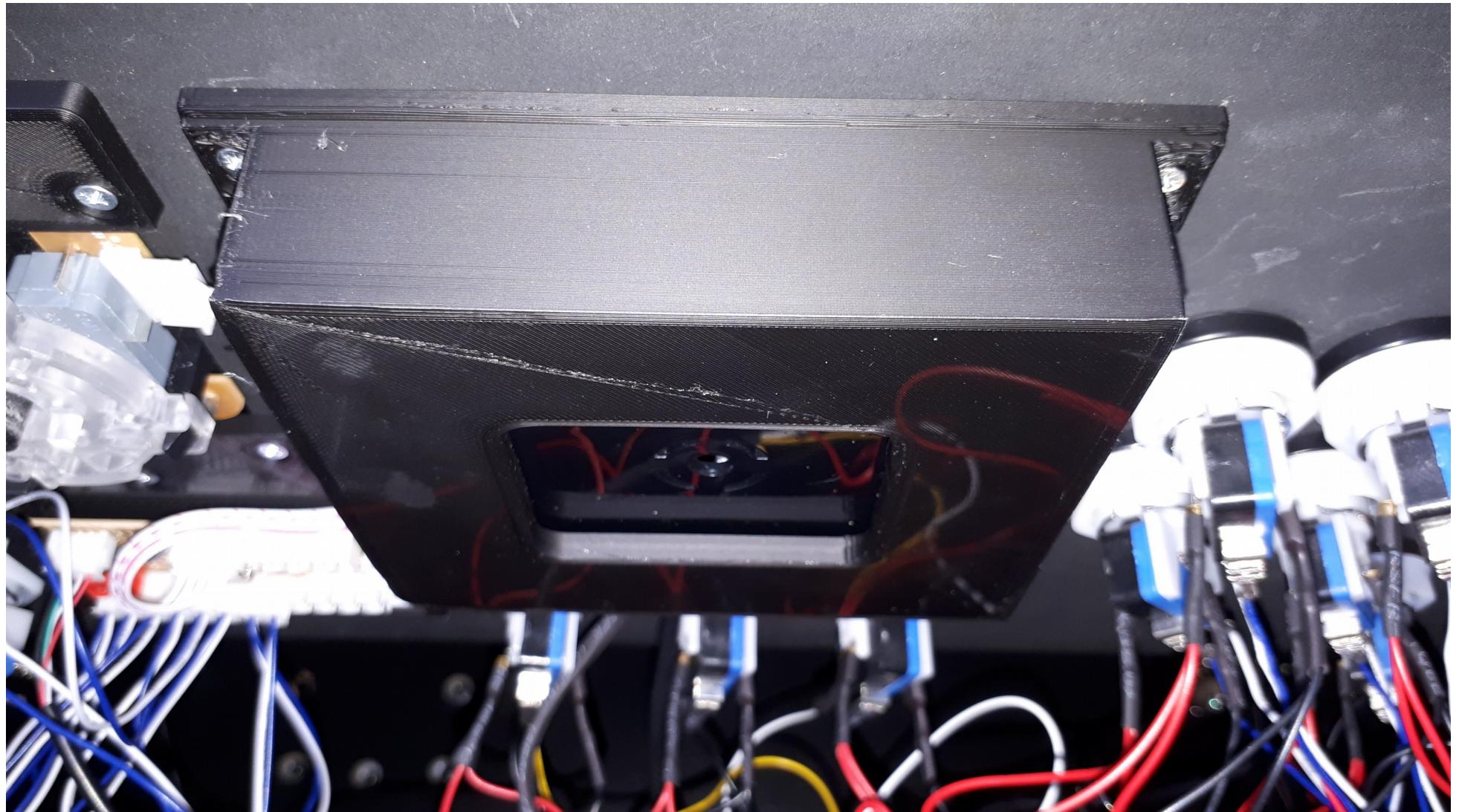


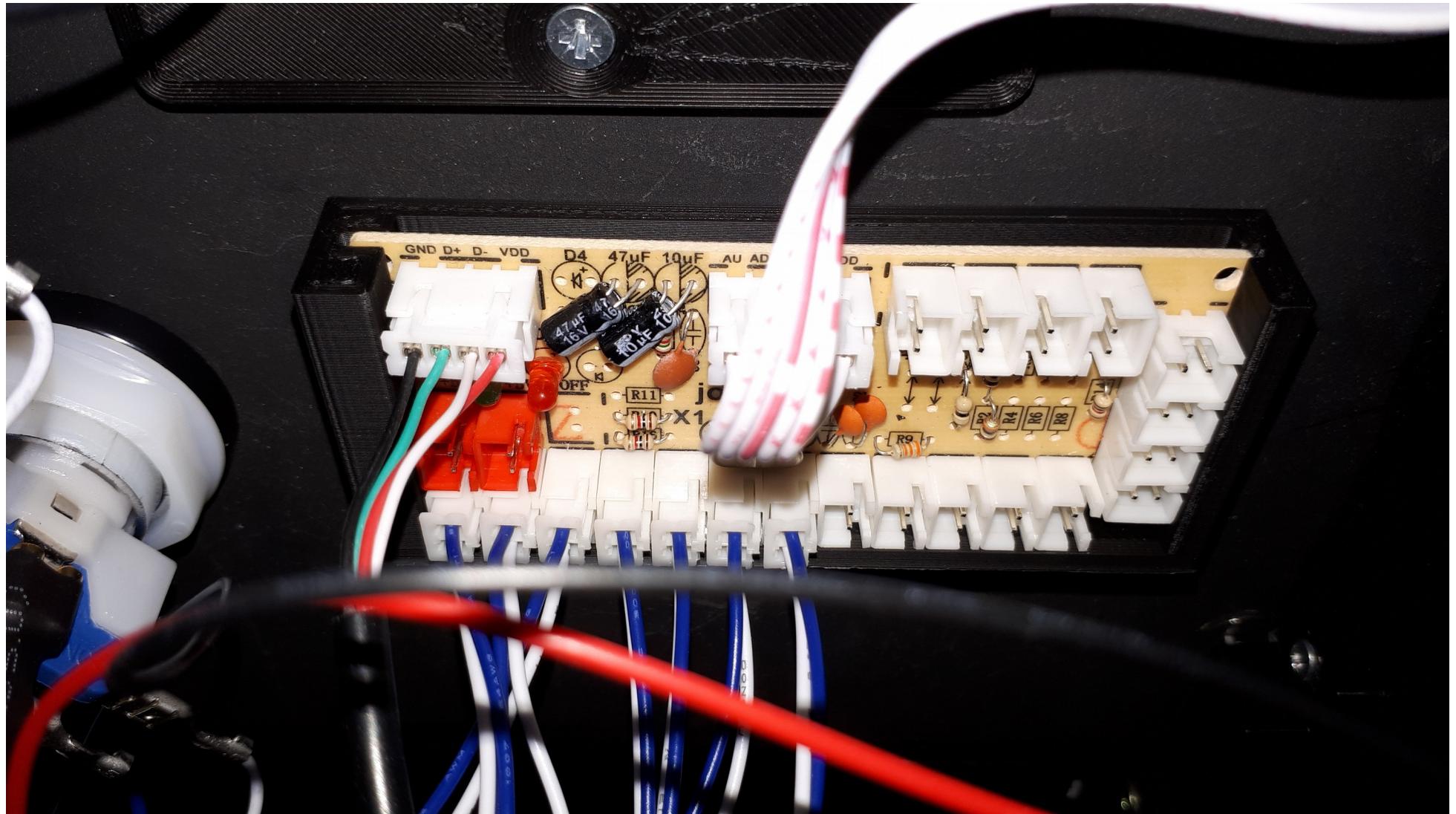
Fichier STL : <http://link.shibby.fr/ecupetons3>

Vues du dessous du panel :

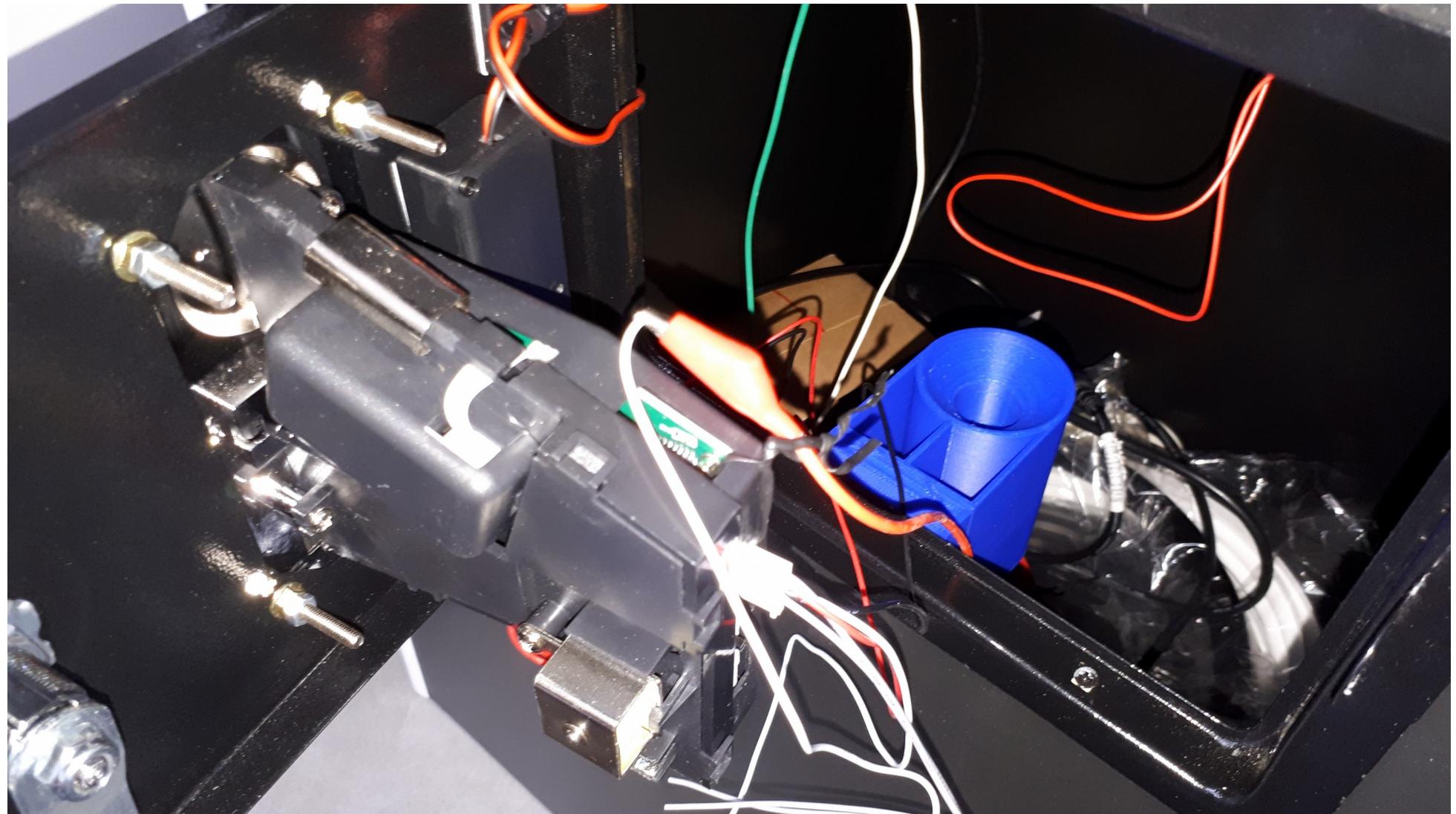








Version antérieure du récupérateur de pièces, spécifique pour les pièces de 5 cents :



Pose du T-molding

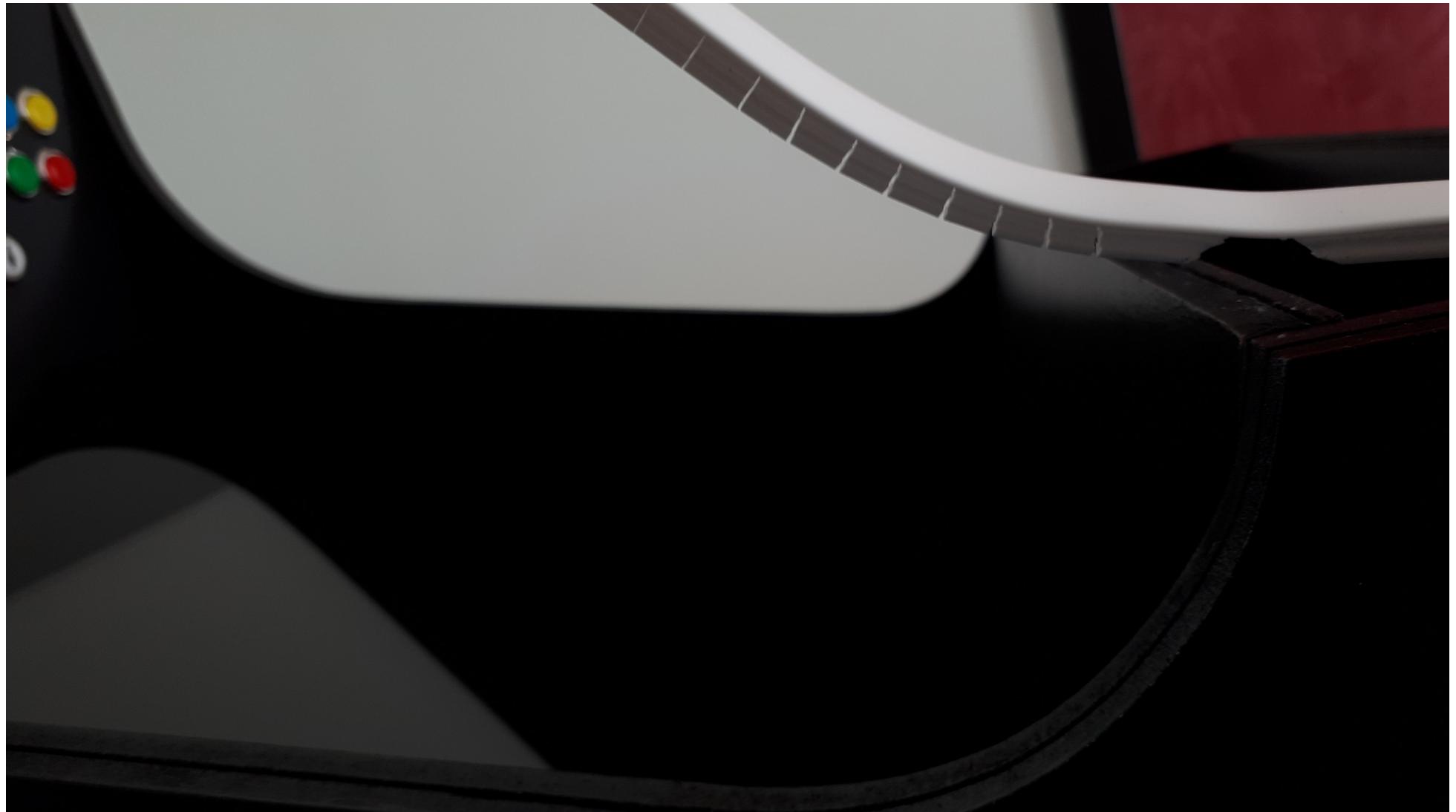
J'ai enfoncé le T-molding au maillet en caoutchouc, car le rainurage était devenu un peu trop étroit avec la peinture et le vernis. Je suis plutôt rassuré finalement d'avoir eu recours à cette méthode, car cela empêchera le T-molding de sortir de son logement dans les angles et arrondis.

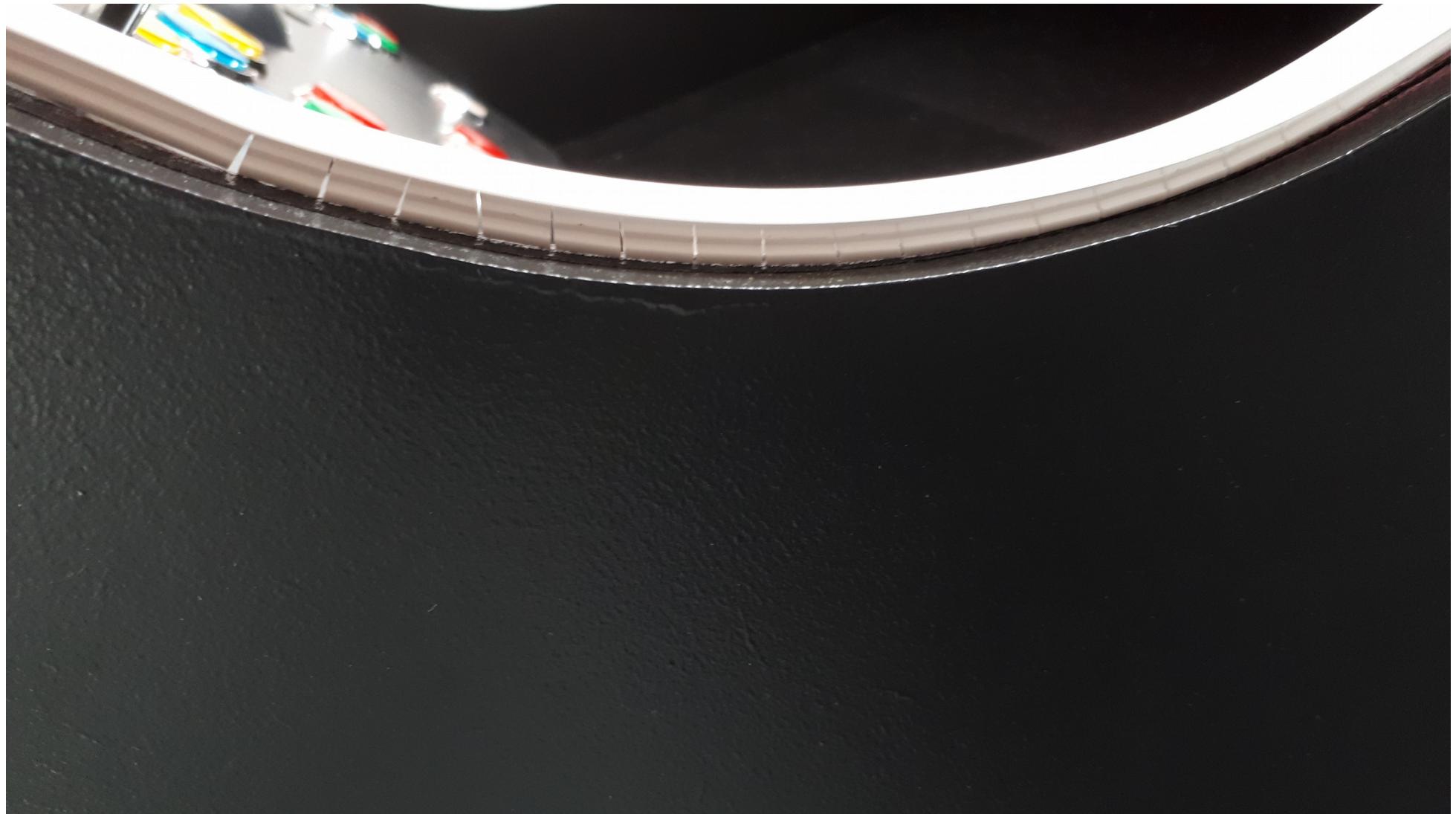
Il faudra d'ailleurs procéder à quelques découpes de la partie qui s'insère dans la rainure à ces endroits, afin d'aider la partie visible à suivre les contours des découpes des panneaux.

Les découpes sont effectuées avec une lame de cutter neuve afin d'avoir des coupes nettes.

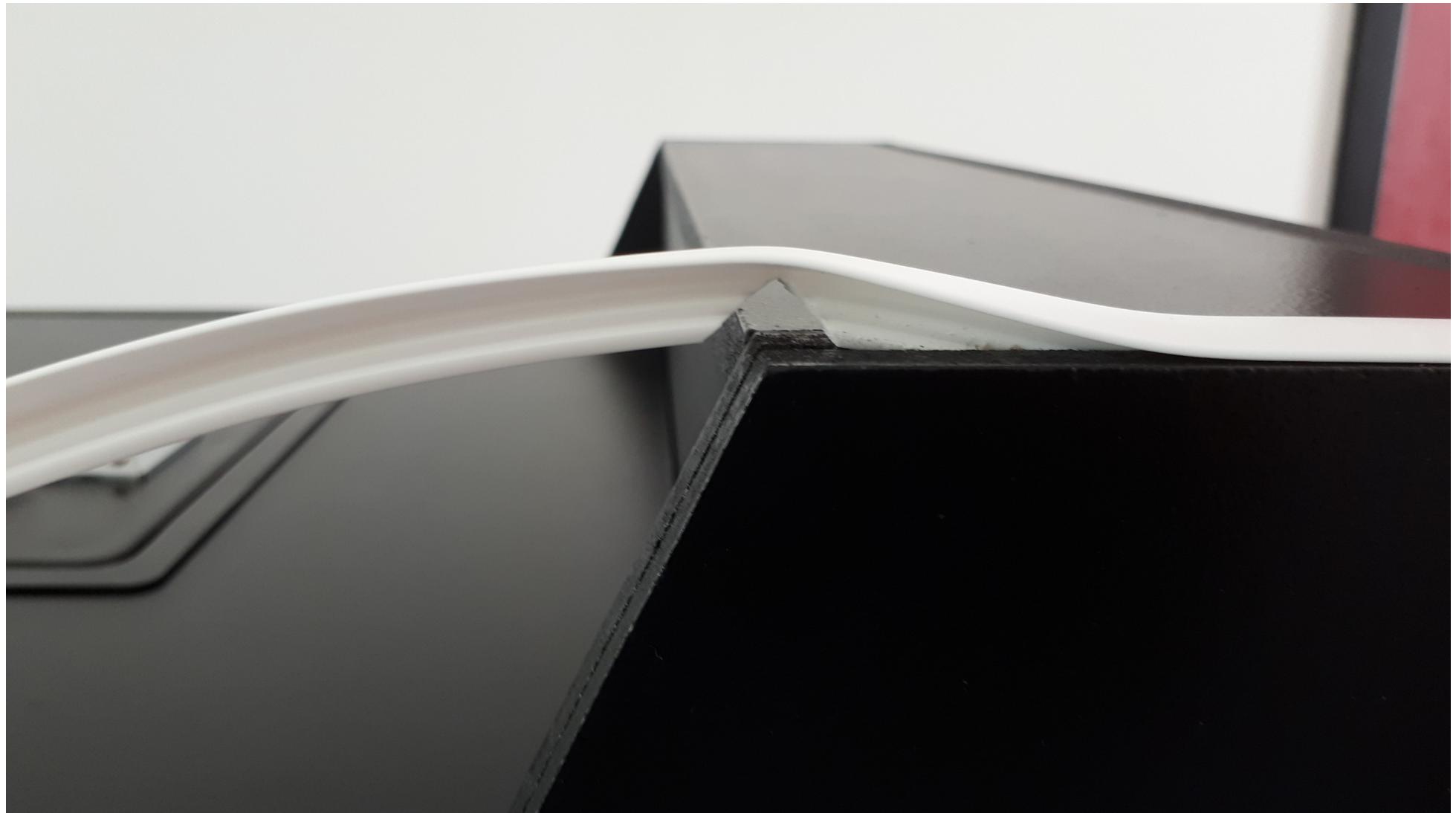
J'ai préféré basculer la borne afin que sa face arrière soit contre le sol, ce qui permet de frapper raisonnablement le T-molding avec le maillet. Pensez à sortir tout élément mobile situé à l'intérieur de la borne avant de la basculer, et n'hésitez pas à vous faire aider car l'ensemble est assez lourd.

Si vous utilisez aussi le T-molding pour maintenir la marquee, préférez plutôt la manière douce lors de la pose, pour ne pas risquer de casser la vitre en visant mal avec le maillet.











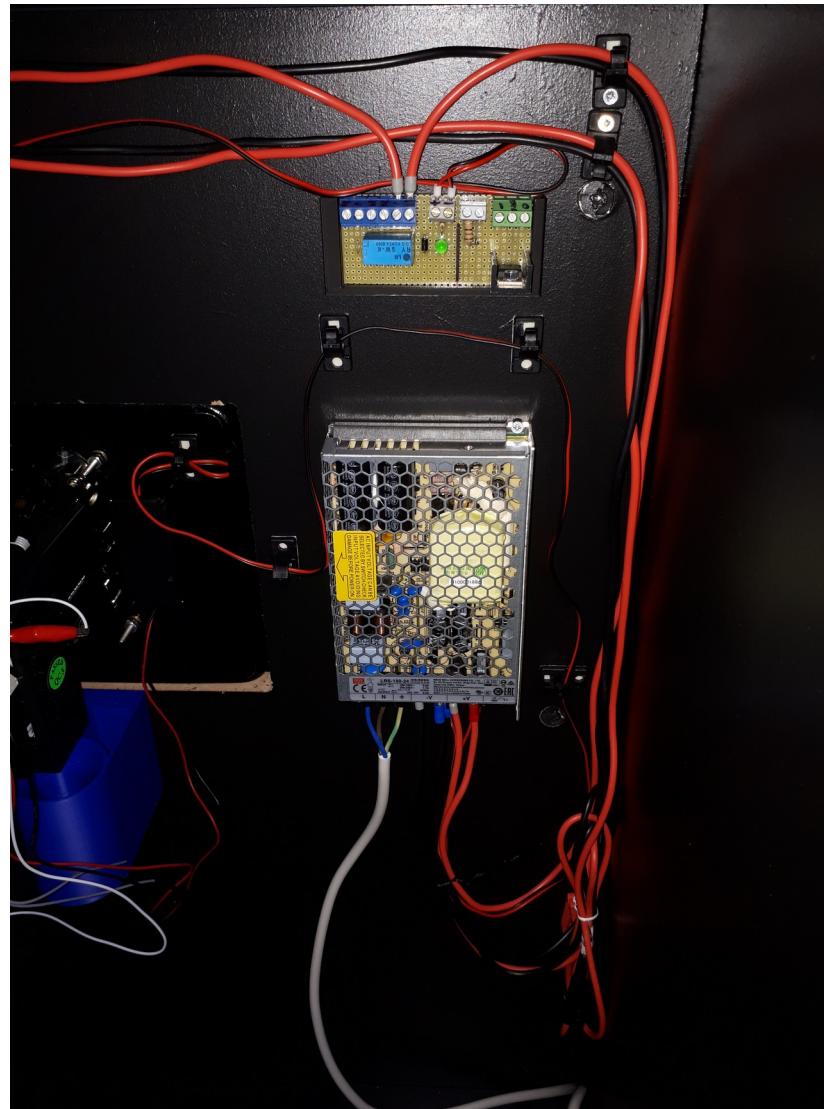
Câblage électrique

Il est important de soigner le câblage de la partie électrique, surtout l'arrivée secteur 220V, ne seraient-ce que pour votre propre sécurité et pour éviter tout risque d'incendie.

La liaison entre la prise secteur de la borne et le bloc d'alimentation 24V sera réalisée avec un cordon constitué de fils d'au moins 1mm² de section chacun. Le fil de terre de couleur jaune/vert doit impérativement être relié des deux côtés. Les connexions réalisées à l'aide de cosses ou borniers devront être isolées avec de la gaine thermorétractable suffisamment épaisse (plusieurs couches si nécessaire) et/ou des carters de protection.

Le cordon secteur empruntera de préférence un chemin différent de tous les autres câbles et cordons, et il faudra veiller à ce qu'aucun élément interne de la borne ne puisse abîmer ce cordon secteur.

Par sécurité, il faudra pouvoir verrouiller la porte arrière de la borne afin que les enfants ou des personnes non sensibilisées aux risques d'électrocution ne puissent pas accéder aux parties électriques reliées au secteur.



Ce dossier est en cours de rédaction, mais vous avez déjà de quoi bien entamer votre projet.
Côté construction, je pense que tout est déjà bien détaillé. Il manque l'éclairage de la marquée que je n'ai pas encore réalisé, et peut-être une aération permettant à la chaleur générée par l'électronique de s'échapper de l'intérieur de la borne.

La partie logicielle sera détaillée dans un second document, car le fichier source de cette première partie est déjà très volumineux.

À suivre...

