GNG 2501

Manuel d’utilisation et de produit pour le projet de conception

Table Portable

Soumis par :

L’équipe Brief-Table, FA15

Gabrièle Dagenais, 300168207

Ghita Aziz, 300072648

Ken Chan Thim, 300208086

Walid Rashad Ali, 300205109

Taha Houssari, 300175366

Le 9 décembre 2021

Université d’Ottawa

Table des matières

Liste de figures **3**

Liste de tableaux **4**

2 Aperçu **7**

2.1 Mises en garde et avertissements 9

3 Pour commencer **10**

3.1 Considérations pour l'accès des utilisateurs 10

3.2 Considérations à prendre après l'utilisation 10

4 Utiliser la Brief-Table **11**

4.1 Assemblage de la table 11

4.1.1 Réglage de la hauteur 14

4.1.2 Réglage de l'inclinaison 15

4.2 Désassemblage et rangement de la table 16

5 Dépannage & assistance **17**

5.1 Comportements d'erreur 17

5.2 Considérations spéciales 19

5.3 Entretien 19

5.4 Assistance 20

6 Documentation du produit **21**

6.1 La hauteur réglable 21

6.1.1 LDM (Liste des Matériaux) 22

6.1.2 Liste d'équipements 23

6.1.3 Instructions 23

Raccordement des tubes 24

Trous de connexion 26

6.2 Portabilité - "Le boîtier" 28

6.2.1 LDM (Liste des Matériaux) 28

6.2.2 Liste d'équipements 29

6.2.3 Instructions 29

Découper les Panneaux MDF 29

Imprimer le loquet 33

Assemblage des les pièces ensemble 36

6.3 L'inclinaison 40

6.3.1 LDM (Liste des Matériaux) 40

6.3.2 Liste d'équipements 40

6.3.3 Instructions 41

Impressions 3D nécessaires 41

Assemblage des pièces 42

7 Conclusions et recommandations pour les travaux futurs 46

8 APPENDICE I : Fichiers de conception 48

Liste de figures

Figure 1 : Brief-Table
Figure 2 : Utilisation de la Brief-Table
Figure 3 : Transportation de la BT
Figure 4 : Pièces d'assemblage
Figure 5 : Direction de la barre de support du milieu
Figure 6 : Insertion des vices de serrage
Figure 7 : Insertion des boulons et écrous
Figure 8 : BT assemblé
Figure 9 : Réglage de la hauteur
Figure 10 : Verrouillage des pattes
Figure 11 : L'inclinaison à un angle de 15°
Figure 12 : L'inclinaison à un angle de 22°
Figure 13 : BT démonté
Figure 14 : Connexion des tubes pour la pièce #1
Figure 15 : Deuxième connexion des tubes pour la pièce #1
Figure 16 : Connexion des tubes pour la pièce #2
Figure 17 : Indication des trous nécessaires de la pièce #1
Figure 18 : Ajout des trous dans la pièce #2
Figure 19 : Ajout des trous dans la pièce #5
Figure 20 : Boîte Maker Case
Figure 21 : Propriétés de l'exportation DXF
Figure 22 : Propriétés d'importation sur Inkscape
Figure 23 : Configuration des pièces sur Inkscape
Figure 24 : Inkscape - Style du Contour
Figure 25 : Propriétés de l'exportation
Figure 26 : Ultimaker Cura
Figure 27 : Pièces couper au laser
Figure 28 : Serrage des pièces de la boîte ensemble
Figure 29 : L'assemblage de l'arrêt de glissement

Figure 30 : Placement des charnières
Figure 31 : Connexion de la poignée
Figure 32 : Serrage du loquet de valise
Figure 33 : Bouchons d’inclinaisons insérés
Figure 34 : Placement des demi-cercles
Figure 35 : Bra de support assemblé

Liste de tableaux

Table 1. Acronymes

Table 2. Glossaire

Table 3. Liste des Matériaux du Premier Sous-Système

Table 4. Mesures des tubes d’aluminium

Table 5 . Liste des Matériaux du Deuxième Sous-Système

Table 6 . Pièces à découper par laser

Table 7 . Liste des Matériaux du Troisième Sous-Système

Table 8 . Quantité des impressions 3D nécessaires

Table 9. Documents référencés

Liste d’acronymes et glossaire

Table 1. Acronymes

Acronyme	Définition
BT	Brief-table, le nom du produit
OS	On-shape, un logiciel de modèles 3D
CAO	Conception assistée par ordinateur
PF	Parfaite fonctionnalité
FD	Fonctionnalité décente
FI	Fonctionnalité incomplète
MUP	Manuel d’utilisation et de produit

Table 2. Glossaire

Terme	Acronyme	Définition
Impression 3D	I3D	Modèles imprimés en 3 dimensions à l’aide de filaments en plastique fondu dans une imprimante spécialisée pour cela.

1 Introduction

Ce manuel d'utilisation et de produit (MUP) fournit les informations nécessaires aux utilisateurs pour utiliser efficacement le Brief-Table (BT) et pour la documentation du prototype. Ce rapport détaille les fonctions ainsi que toutes les caractéristiques de la table portable conçue par les membres de l'équipe Brief-Table. Ce document est séparé en 8 parties, et vise à informer le lecteur sur ses fonctionnalités, son degré de fonctionnalité (voir la liste d'acronymes), la bonne manière d'assembler les matériaux pour créer le produit et aide pour le dépannage en offrant plusieurs pistes de solutions.

Ce projet a grandement évolué depuis nos premiers concepts préliminaires. Nos premières hypothèses sur le produit final constituaient un produit totalement différent, et le concept de valise n'avait pas été prévu lors de nos premières itérations.

MISE EN GARDE

Ce document est à usage spécialement privé. Cette copie est unique. Toute fuite de ce document pourra être tracée et fera preuve de poursuite judiciaire.

2 Aperçu

Une mobilité limitée et des douleurs chroniques telles que les maux de dos peuvent être causées par diverses maladies et conditions médicales. Ils sont plus courants que les entreprises ne semblent le réaliser et, malheureusement, peu de produits et services conviennent à ces personnes qui souffrent de problèmes de santé. La Brief-Table apporte une solution pour les gens qui aiment travailler dans différents environnements et pas forcément à leur bureau. En effet, Brief-Table est une table qui peut facilement être assemblée et désassemblée pour faciliter le transport de votre espace d'étude ou de travail n'importe où.

Figure 1 : Brief-Table

Brief-Table offre de multiples possibilités grâce à ses différentes fonctions ajustables. La hauteur et l'inclinaison ajustable permettent à Brief-Table de s'adapter à beaucoup de situations selon le besoin de l'utilisateur. Avec ces fonctions, ce produit offre l'avantage de garder l'utilisateur confortable à tout moment.

Figure 2 : Utilisation de la Brief-Table

Figure 3 : Transportation de la BT

2.1 Mises en garde et avertissements

Veuillez consulter ce manuel d'utilisation de produit avant toute opération du produit.

Brief-Table a été conçue pour être utilisée comme une table portable. Tout autre usage est considéré comme usage nonconforme. Dans le cas d'une utilisation incorrecte du produit, l'équipe de Brief-Table ne peut garantir la fonctionnalité correcte de toutes les composantes.

Veuillez prendre en considération ces mises en garde :

1. Ce produit ne doit pas être utilisé lors de conditions météorologiques déraisonnables.
2. Ne pas serrer les vis du tuyau plus que nécessaire.
3. Ne pas transporter plus de 10 kg à l'intérieur de la boîte.
4. Ne pas fixer sur un terrain instable.
5. Prenez garde à ne pas obstruer le chemin des autres. Placez la table à un endroit où vous ne dérangerez pas les passants.
6. Ne pas vous tenir debout sur la table.
7. Tenir hors de la portée des enfants
8. Tenir le plus loin possible des sources de chaleur
9. Ne rien entreposer de pointu ou tranchant sans protection

3 Pour commencer

La Brief-Table est prête à être utilisée aussitôt que l'utilisateur la reçoit. Il suffit de déballer la table, de sortir les composantes du boîtier et de suivre les étapes d'assemblage comme décrites dans la Section 4.1.

Les sous-sections suivantes décrivent des considérations à prendre en compte lors de l'utilisation de Brief-Table.

3.1 Considérations pour l'accès des utilisateurs

La Brief-Table est conçue pour que l'utilisateur soit à l'aise lors de ses activités quotidiennes telles que la lecture d'un livre, l'écriture sur un cahier ou taper sur un ordinateur portable. Bien que ce produit soit conçu pour les personnes à mobilité réduite en raison de conditions médicales, il existe certaines restrictions concernant ce niveau de mobilité que l'utilisateur peut avoir. La Brief-Table est facile à utiliser, mais nécessite un certain assemblage, alors si l'utilisateur a une mobilité limitée dans les poignets, par exemple ils ne peuvent pas les tourner, ce produit peut ne pas être pour eux.

3.2 Considérations à prendre après l'utilisation

Pour assurer un bon entretien de la Brief-Table, une fois que l'utilisateur n'a plus besoin de l'utilisation de la table, il doit s'assurer de suivre correctement la procédure de désassemblage. Une fois toutes les pièces démontées, l'utilisateur doit soigneusement placer les pièces dans la boîte et s'assurer que rien ne sort avant de la fermer. Il est également indispensable que l'utilisateur ferme correctement le loquet de valise, sinon cela peut provoquer la chute des pièces hors du boîtier et possiblement la fracture des pièces.

4 Utiliser la Brief-Table

La BT est un modèle de table portable pouvant se transformer en valise pour transporter vos objets quotidiens. La hauteur peut être ajustable selon votre hauteur en position assise. Elle offre quatre angles d'inclinaison pour la surface de travail, allant de 0° à 30°. Les morceaux de la table pour l'assembler en position de surface de travail (tels que les pieds) sont transportés dans la boîte de la BT-même.

Les sous-sections suivantes fournissent des instructions détaillées, étape par étape, sur la façon d'utiliser les diverses fonctions ou caractéristiques de la BT. Cela inclut l'assemblage de la table, le réglage de la hauteur, le réglage de l'inclinaison et le désassemblage de la table.

4.1 Assemblage de la table

L'utilisation du BT nécessite un certain assemblage, mais peut être réalisée assez rapidement et simplement en quelques étapes.

1. Premièrement, ouvrez le loquet de valise et sortez toutes les parties uniques nécessaires à l'assemblage. Ceci inclut deux pattes ajustables, un support de milieu, quatre vices de serrages et deux boulons et écrous.

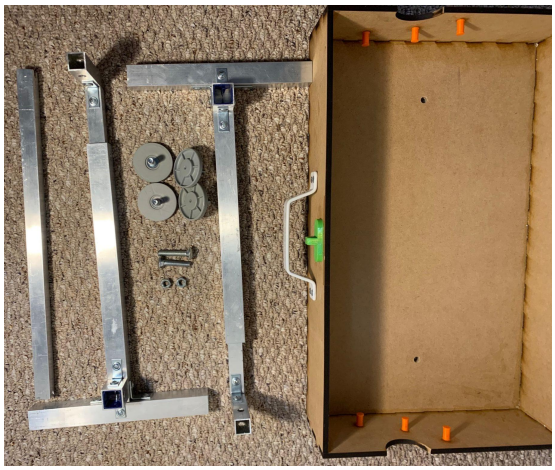


Figure 4 : Pièces d'assemblage

2. Insérez la barre de support du milieu dans les deux pieds aux endroits désignés, avec les trous en forme de U vers le haut.

Figure 5 : Direction de la barre de support du milieu

3. Tournez deux des vices de serrage dans les trous au bas des pieds dans la barre de support centrale pour la verrouiller et empêcher tout mouvement. Cette étape est importante pour garder le BT stable et solide.
4. Tournez les deux dernières vis de serrage dans les trous situés sur les pattes. Ces vices permettent de garder en place la hauteur désirée de la table.

Figure 6 : Insertion des vices de serrage

5. Placez la valise sur les pattes, en alignant les trous de la boîte et des pattes. Insérez les deux boulons à l'intérieur de la boîte, assurez-vous qu'ils rentrent complètement dans les trous, à travers la boîte et les tubes aluminium.

Figure 7 : Insertion des boulons et écrous

6. Ajoutez les écrous de l'extérieur de la boîte et serrez-le pour garder la boîte en place sur les pattes.
7. Le BT est maintenant entièrement assemblé. Pour apprendre à utiliser les différentes fonctions de la table, lisez les étapes suivantes.

Figure 8 : BT assemblé

4.1.1 Réglage de la hauteur

Pour régler la hauteur de la table, commencer par dévisser les deux vis de serrage situées sur les pattes en haut. Ensuite, en gardant une petite force sur les pieds de la table poussez la surface de la table vers le haut.

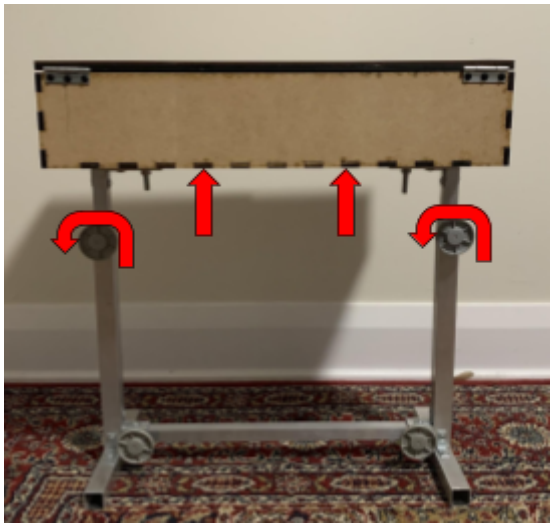


Figure 9 : Réglage de la hauteur

Finalement, lorsque vous avez ajusté la table à la hauteur désirée, revissez les vis de serrage.

Figure 10 : Verrouillage des pattes

4.1.2 Réglage de l'inclinaison

Le réglage de l'inclinaison est l'une des qualités que le BT a à offrir afin de donner un aspect de confort, quelle que soit la situation. Pour l'ajustement de l'inclinaison de la surface de la table, il faut monter la surface un peu et tenir les deux bras de support à chaque côté de la surface de la table. Ensuite, placer les bras de support simultanément sur le point désiré à côté de la boîte. Il y a trois points différents, offrant trois différents angles. La table peut évidemment être à un emplacement horizontal aussi bien lorsque les bras de support sont insérés complètement à l'intérieur de la boîte.

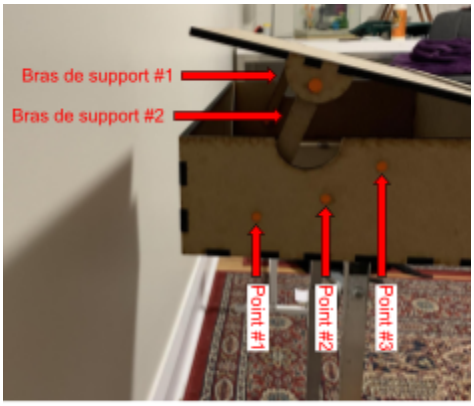


Figure 11 : L'inclinaison à un angle de 15°

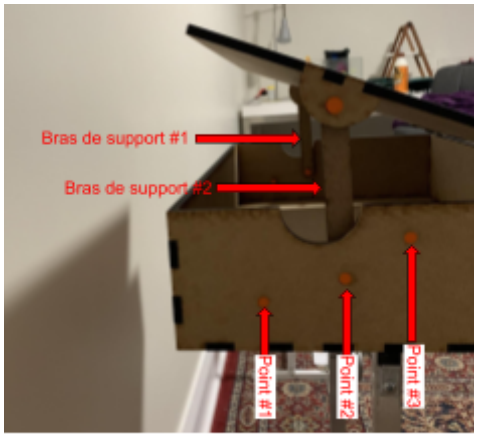


Figure 12 : L'inclinaison à un angle de 22°

4.2 Désassemblage et rangement de la table

Pour faciliter le transport de BT, il peut être désassemblé et les pièces peuvent être rangées à l'intérieur de la valise. Ce processus est tout aussi simple et rapide que l'assemblage. Il s'agit des étapes inverses de l'assemblage.

1. Premièrement, desserrez les vis à l'intérieur de la valise et enlevez-la du dessus des pattes.
2. Desserrez les deux vis d'ajustement de hauteur qui ont été ajoutées dans l'étape 4 de l'assemblage (**4.1**).
3. Dévisser les deux dernières vis de serrage et pour libérer la barre de support et les deux pattes.
4. Finalement, rangez toutes les pièces à l'intérieur de la valise. Fermez la valise en utilisant le loquet.

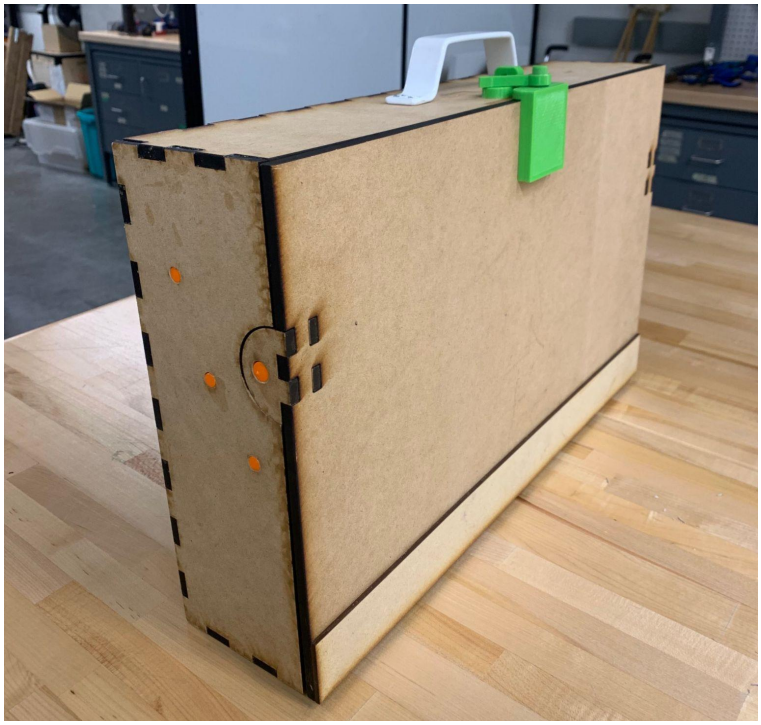


Figure 13 : BT démonté

5 Dépannage & assistance

Vous pouvez facilement résoudre de nombreux problèmes courants liés à Brief-Table. Veuillez essayer les suggestions décrites dans les sous-sections suivantes avant de demander de l'aide. Un numéro d'assistance ainsi qu'un courriel sont disponibles pour le dépannage approfondi (Section 5.4).

Nous avons aussi inclus des pièces de rechange si nécessaire :

- Des vis supplémentaires seront disponibles à l'intérieur de la table pour dépanner dans le cas d'une perte. Une colle spéciale sera mise à disposition pour pouvoir recoller certaines parties qui pourraient potentiellement se décoller.
- Un kit additionnel de dépannage est fourni à l'intérieur avec de la colle et des attaches temporaires.

5.1 Comportements d'erreur

Tous les produits ont tendance à tomber en panne après un certain temps pour de multiples raisons telles qu'une mauvaise utilisation, une utilisation excessive ou simplement la fatigue des matériaux. Dans cette section, vous serez en mesure d'identifier les pièces susceptibles de se briser pour ces raisons et les causes probables.

1. Les vis de serrage ne tournent plus dans les trous

Les vices de serrage sont susceptibles de faillir s'ils sont constamment surchargés par l'utilisateur. Si vous sentez que les vis ne serrent plus ou qu'il tourne en place, soit les vices de serrage sont brisés, soit le filetage dans les trous a complètement échoué.

2. Les impressions 3D se brisent

C'est possible qu'une des impressions 3D brise si elle fait face à une grande force soudain. Dépendamment du niveau de dommage, il est peut-être possible de réparer la pièce sinon réimprimer la pièce et la recoller corrigera cette erreur.

3. Les morceaux collés se détachent

Il y a la possibilité qu'un des morceaux collés commence à se détacher. Cela peut être observé visuellement. Il est possible d'ajouter de la colle pour essayer de réparer la pièce. Mais si vous ne vous sentez pas confortable à faire ça vous pouvez contacter un des techniciens qui pourrait vous aider.

4. Le boîtier s'effondre

La surface de la table est capable de tenir un maximum de 15 kg et à l'intérieur de la table le poids maximum est 10 kg. Si le contenu de la boîte ou le poids sur la surface dépasse la limite, la boîte peut commencer à se désagréger. En enlevant le poids, cela empêchera tout autre dommage. Si des fissures apparaissent, la boîte devra peut-être être complètement remplacée.

5. Les vis ne rentrent pas dans les trous correspondants

Il est possible que les vis de serrage ne rentrent pas dans les trous. S'il s'agit d'un ajustement serré, il se peut que quelque chose bloque le fil, essayez de le retirer. S'il s'agit d'un ajustement lâche, le filetage peut être endommagé, cela indique qu'une nouvelle pièce de remplacement est nécessaire.

5.2 Considérations spéciales

Veuillez prendre en considération ces quelques points :

1. La structure étant construite en aluminium, ne pas serrer la vis trop fort peu importe ce qui arrive, puisque cela risque d’endommager votre produit.
2. Si vous devez remplacer une composante, assurez-vous de retirer celle qui est défectueuse avec les outils appropriés.
3. Si vous devez réimprimer une pièce en 3D, assurez-vous de prévoir au moins 5 heures pour l’impression. Il est recommandé d’aller avec la fibre de plastique la plus large. Ce sera moins précis, mais ça vous sauvera énormément de temps.

5.3 Entretien

Afin de garantir que la Brief-Table a une longue durée de vie et qu'aucune pièce majeure ne doit être remplacée, l'utilisateur doit prendre en compte quelques étapes lors de l'utilisation de la table.

- Tout d'abord, ils doivent vérifier fréquemment les pièces collées telles que le mécanisme d'inclinaison et le loquet pour s'assurer qu'ils sont toujours stables.
- La boîte est solide, mais n'est pas destinée à contenir des charges énormes, par conséquent, l'utilisateur doit envisager de ne remplir la Brief-Table qu'avec un poids maximum de 15 kg.
- L’utilisateur doit s’assurer de ne pas trop serrer les vis de serrage, pour les donner une plus longue durée de vie.

5.4 Assistance

Pour toute assistance concernant le fonctionnement de la table, l'utilisateur peut contacter l'un des techniciens de Brief-Table par courriel ;

Taha Houssari	thous071@uottawa.ca
Gabrièle Dagenais	gdage012@uottawa.ca

Si des problèmes devaient apparaître, composez un courriel indiquant le problème dans le sujet. Joindre des images de la situation rencontrée sera utile pour identifier au plus vite les prochaines étapes. Si l'une des pièces principales est endommagée ou cassée, la solution peut consister uniquement à remplacer la pièce.

6 Documentation du produit

La réalisation de ce prototype n'est pas compliquée, mais demande une attention aux détails. C'est pourquoi dans cette section, vous trouverez les instructions nécessaires détaillées ainsi que toutes autres informations importantes à la réalisation de ce prototype.

6.1 La hauteur réglable

Le sous-système de hauteur réglable est conçu avec des vices de serrage afin de donner une large gamme de hauteurs pour n'importe quelle utilisation. De plus, ce concept est fait pour être démonté afin d'être inséré facilement dans le sous-système suivant, le boîtier. Les sections suivantes présentent les étapes, le matériel et l'équipement nécessaires pour le développer.

6.1.1 LDM (Liste des Matériaux)

Table 3. Liste des Matériaux du Premier Sous-Système

Matériel	Quantité	Prix par unité	Prix total par matériel	Lien
Vices de serrages	4	3,20$	12,80$	Lee-Valley.com
Tube d'aluminium (¾" x ¾" x 1/16")	4.5 pieds	1,59$ /pieds	7,16$	Metal-Pros.com
Tube d'aluminium (1" x 1" x 1/16")	4 pieds	2,24$ /pieds	8,96$	Metal-Pros.com
Supports en L (Paquet de 4)	3	2,11$	6,33$	Home-Depot.ca
Vices (#8-⅜") (Paquet de 100)	1	6,49$	6,49$	Home-Depot.ca
Boulons et écrous (Paquet de 9)	1	2,97$	2,97$	Home-Depot.ca
Sous-Total $				44,71$
Impôts (et frais de coupage)				11,81$
Total $				56,52$

6.1.2 Liste d’équipements

Afin de construire les pieds pour le sous-système à hauteur réglable de la Brief-Table, vous devez avoir à portée de main les matériaux suivants :

1. Perceuse à colonne
2. Foret (¼”)
3. Mètre à ruban
4. Taraud (M8 1.25)
5. Pinces
6. Phillips head bit
7. Perceuse à main électrique
8. Scie à ruban

6.1.3 Instructions

Découpe des tubes

Premièrement, il faudra commencer par couper les tubes d’aluminium aux bonnes mesures. Voici une liste des tubes et les dimensions nécessaires :

Table 4. Mesures des tubes d’aluminium

Numéro de référence	Épaisseur du tube	Longueur du tube	Quantité nécessaire
1	1”	9”	2
2	1”	13”	2
3	1”	1-½”	2
4	¾”	13-¾”	2
5	¾”	16-⅜”	1
6	¾”	3-⅝”	2

Raccordement des tubes

Pour attacher les tubes ensemble vous avez besoin d'une perceuse, les supports en L et les vis. Prenez le tube #2 et le tube #1. Aligner le tube #2 pour qu'il soit centré perpendiculairement avec le tube 1, alors à environ 4 ½". Ensuite, utilisez votre perceuse et vos vis pour serrer le support en L au bas du tube #2 et sur le haut du tube #1 de chaque côté.

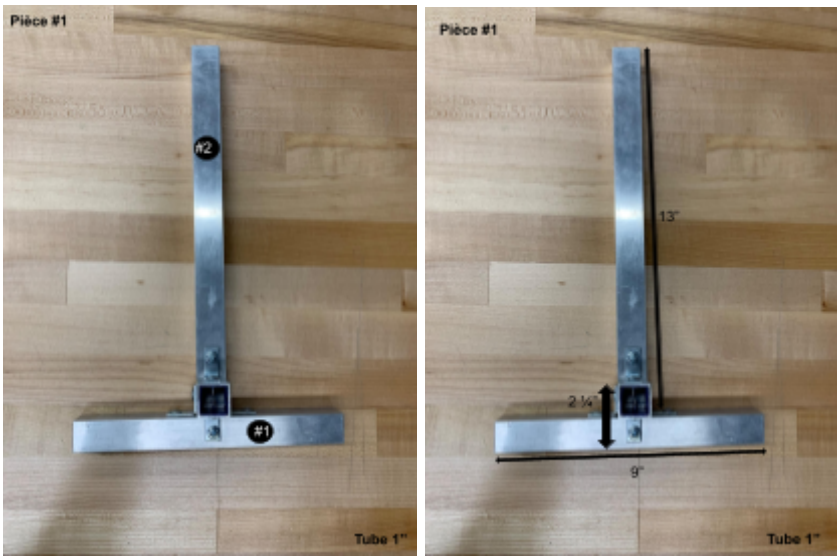


Figure 14 : Connexion des tubes pour la pièce #1

Finalement, prenez le tube #3 et attachez-la avec un support en L en haut et en bas à une hauteur de 2 ¼" à partir du bas du tube horizontal. Répéter ces étapes pour construire une deuxième pièce identique.

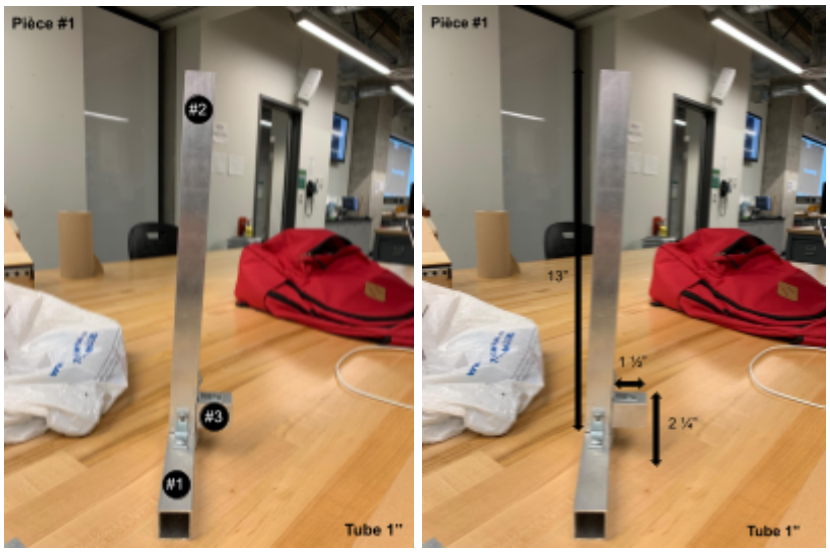


Figure 15 : Deuxième connexion des tubes pour la pièce #1

Pour construire la deuxième partie des pieds de la table vous avez besoin du tube #4 et le tube #6. Placer le tube #6 au bout du tube #4 pour créer un angle de 90 degrés. Ensuite, utiliser la perceuse et les vis pour serrer deux supports en L, un à l'intérieur des tubes et un de l'extérieur. Répéter ces étapes pour construire une deuxième pièce identique.

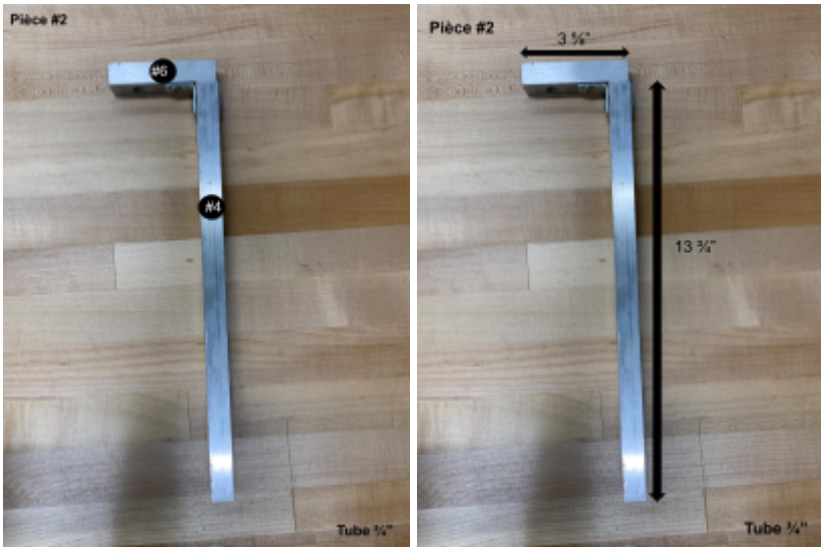


Figure 16 : Connexion des tubes pour la pièce #2

Trous de connexion

La prochaine étape est de faire les trous dans les tubes pour les vis de serrage. Vous aurez besoin de la perceuse et d'un foret de grandeur approprié. Dans notre cas, nous avons utilisé un foret d'épaisseur ¼". Il y aura 2 trous sur la face de la pièce #1 (Figure 17). Assurez-vous que les trous sont centrés sur les tubes.

Figure 17 : Indication des trous nécessaires de la pièce #1

Ensuite, vous devez utiliser un taraud pour créer le filetage dans le trou. On a utilisé un taraud de M8 1.25. Alignez le taraud pour qu'il soit perpendiculaire au trou et assurez-vous qu'il reste droit tout le temps. Commencer à tourner le taraud lentement dans le sens de l'horloge. Après chaque 3⁄4 tours, retournez dans l'autre sens pendant 1⁄2 tours. Continuez comme ça jusqu'à tant que vous ne sentiez aucune pression quand vous tournez le taraud. Répéter ces étapes pour chaque trou nécessaire.

La dernière étape pour les pieds de la table est de faire les trous pour les boulons et écrous qui serrent la surface de la table au pied. Vous avez encore besoin du foret ¼" et les pièces #2. Mesurer 2 ⅝" à partir du haut de la pièce, cette mesure représente le centre du trou. Utiliser la perceuse à colonne pour faire un trou à travers les deux côtés du tube. Répéter ces étapes pour la deuxième pièce.

Figure 18 : Ajout des trous dans la pièce #2

Encore avec le foret de ¼", il faut faire deux trous rapides sur les bouts du tube #5.

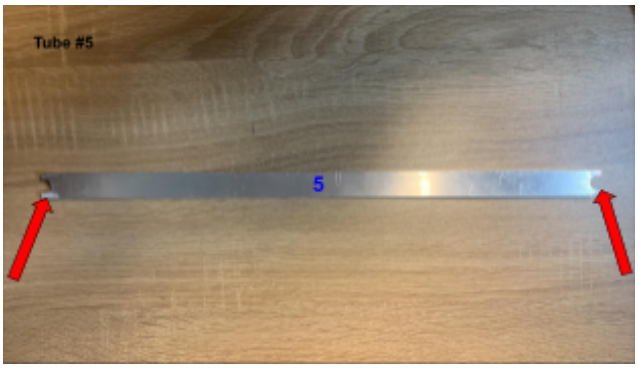


Figure 19 : Ajout des trous dans la pièce #5

6.2 Portabilité - “Le boîtier"

Le sous-système principal, et ce qui rend la Brief-Table si unique, c'est le boîtier. Ce dernier agit comme une valise qui peut non seulement tenir les parties de la table telles que les pieds, mais il a aussi la capacité de transporter d'autres choses. Dans cette section, vous trouverez toutes les informations nécessaires pour reproduire ce sous-système.

6.2.1 LDM (Liste des Matériaux)

Table 5 . Liste des Matériaux du Deuxième Sous-Système

Matériel	Quantité	Prix par unité	Prix total par matériel	Lien
MDF planche (24” x 18” x ¼”)	3	4$	12$	Maker-Store.ca
MDF planche (24” x 12” x ⅛”)	1	2,50$	2,50$	Maker-Store.ca
Poignée	1	3,60$	3,60$	Lee-Valley.com
Charnières en T	2	2,42$	4,84$	Home-Depot.ca
Colle de bois	1	5,27$	5,27$	Home-Depot.ca
Impressions 3D	29 g	0,03$/g	0,87$	Amazon.ca
Vices (#8-⅜”) (Paquet de 100)	1	6,49$	-	Home-Depot.ca
Sous-Total $				29,08$
Impôts				3,78$
Total $				32,86$

*Tout matériau déjà acheté à une étape précédente est marqué avec un symbole “-”.

6.2.2 Liste d'équipements

Les matériaux nécessaires à la production de ce sous-système de la Brief-Table sont les suivants :

1. Imprimante 3d
2. Découpeuse à laser
3. Onshape
4. Makercase
5. Ultimaker Cura
6. Pinces
7. Perceuse à main électrique
8. Inkscape
9. Mètre à ruban
10. Crayon

6.2.3 Instructions

Découper les Panneaux MDF

La première étape de la conception de ce sous-système consiste à créer le modèle 3D de la boîte sur https://en.makercase.com/#/. Ceci est nécessaire pour obtenir les fentes pour les doigts qui facilitent l'assemblage de la boîte. Ensuite, l'étape suivante consiste à télécharger le fichier sur onshape ou n'importe quel logiciel de modélisation 3D afin d'insérer toutes les autres fonctionnalités sur la boîte.

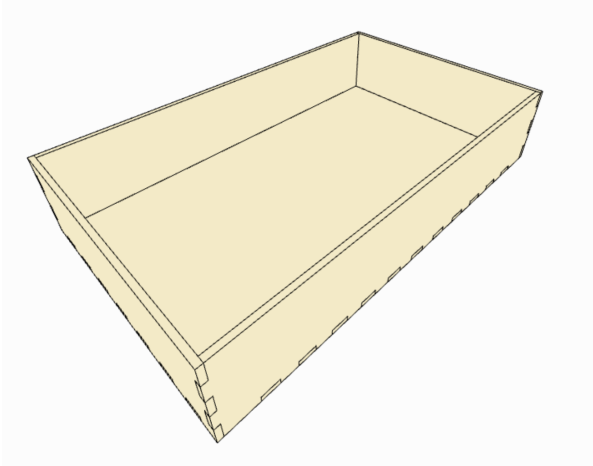


Figure 20 : Boîte MakerCase

Mais dans ce cas, il est important d'avoir les mêmes dimensions de la boîte pour que toutes les autres étapes de la procédure fonctionnent. Par conséquent, ce lien Onshape a toutes les dimensions et tous les emplacements des trous et autres caractéristiques nécessaires pour rendre la production efficace :

https://cad.onshape.com/documents/d87145b54addcd8a583dcee6/w/25bf35d42485747658ed6247/e/7eccd200333d514c0bf8cae7?renderMode=0&uiState=61a8e1e6bdbf7c3099e36573

Dans ce document Onshape, vous trouverez plusieurs onglets avec toutes les pièces nécessaires pour le boîtier qui doivent être coupés par la découpeuse à laser. Voici une liste et la quantité nécessaire de chacune des pièces et les planches MDF assignées pour ces morceaux :

Table 6 . Pièces à découper par laser

Pièce	Quantité	Dimensions de la planche MDF
6 différentes pièces du boîtier	1 chacune	MDF 24”x18”x1/4”
Bra de support	2	MDF 24”x18”x1/4”
Soutien d’inclinaison	4	MDF 24”x18”x1/4”
Arrêt de glissement	1	MDF 24”x12”x1/8”

L'étape suivante consiste à exporter les pièces séparées sous forme de fichiers DXF sur un document Inkscape et à modifier les propriétés du document aux bonnes dimensions des panneaux MDF utilisés.

MDF 24”x18”x1/4”

1. Sous l'onglet Fichier dans un nouveau document Inkscape, cliquez sur Propriétés du document. Dans la section dimensions personnalisée, changez la longueur à 24 pouces et la hauteur à 18 pouces.

2. Sur le premier onglet, vous trouverez toutes les pièces du boîtier. En cliquant sur une pièce à la fois vous serez capable d' exporter la pièce en DXF. Assurez-vous que les propriétés sont les mêmes que l'image suivante lors de l'exportation de OS.

Figure 21 : Propriétés de l'exportation DXF

3. Lors du téléchargement du fichier DXF sur Inkscape, vous aurez besoin que toutes les valeurs soient identiques à celles de l'image ci-dessous. Cela garantira une mise à l'échelle appropriée des mesures.

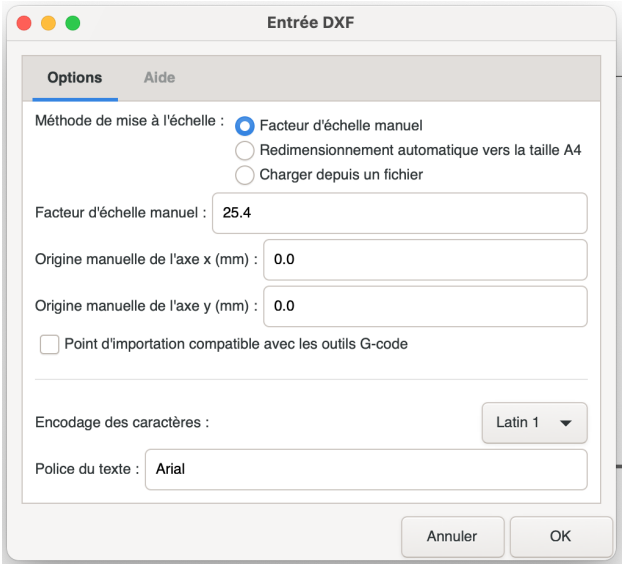


Figure 22 : Propriétés d'importation sur Inkscape

4. Maintenant, faites glisser la pièce pour qu'elle tienne dans le document, assurez-vous que les dimensions ne changent pas accidentellement.
5. Répétez les étapes 2 à 4 avec autant de pièces que possible pouvant tenir dans le document.

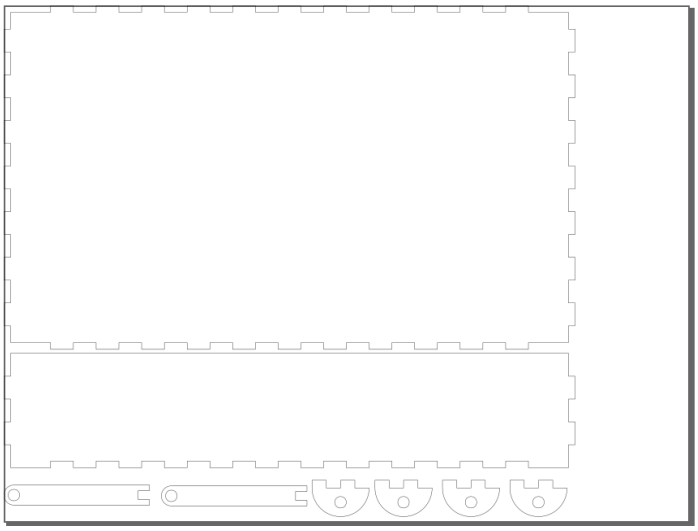


Figure 23 : Configuration des pièces sur Inkscape

6. L'étape suivante consiste à modifier l'épaisseur du contour de chaque pièce. En cliquant sur l'une des pièces puis sur l'onglet Objet - Fond et contour - Style du contour. Assurez-vous que les valeurs sont les mêmes que l'image suivante. Répétez ceci pour chaque pièce du document.

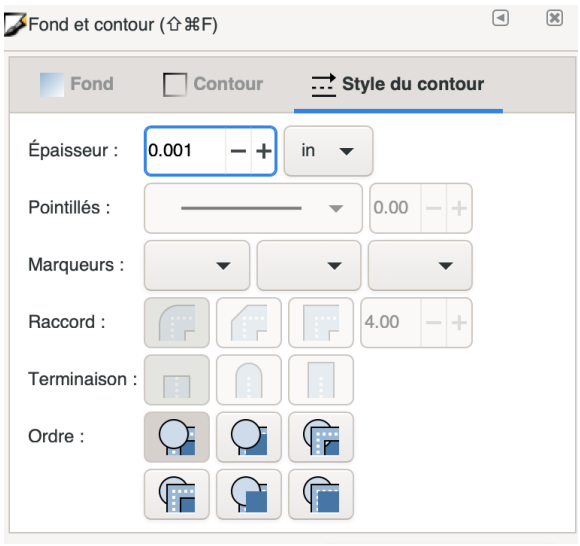


Figure 24 : Inkscape - Style du Contour

7. Il est maintenant nécessaire de télécharger le fichier au format PDF afin qu'il puisse être facilement découpé avec la découpeuse laser. Sous l'onglet Fichier - enregistrer une copie, vous pouvez changer le format en PDF et l'enregistrer sur votre ordinateur.
8. Répétez les étapes 1 à 7 jusqu'à ce que toutes les pièces soient correctement enregistrées dans un fichier PDF et prêtent à être coupées

MDF 24”x12”x1/8”

1. Sous l'onglet Fichier dans un nouveau document Inkscape, cliquez sur Propriétés du document. Dans la section dimensions personnalisée, changez la longueur à 24 pouces et la hauteur à 12 pouces.
2. Répétez maintenant les mêmes étapes que pour le panneau MDF 24”x18”x1/4” avec les pièces correspondantes de la taille MDF 24”x12”x1/8”. Référez-vous au tableau 6.

Maintenant, la prochaine étape consiste à transférer tous ces fichiers PDF sur une clé USB pour le découpeur laser, il est important de nommer correctement les fichiers afin de les identifier facilement et rapidement. Il faut ensuite insérer la clé USB dans l’ordinateur de la découpeuse à laser. Suivez la procédure du découpeur laser en l'allumant correctement et en vous assurant qu'il y a une ventilation. Selon l'épaisseur du panneau MDF à découper, la vitesse et d'autres facteurs doivent être ajustés sur l'ordinateur. Ces valeurs peuvent être trouvées dans le manuel d'utilisation de la machine elle-même ou peuvent être recherchées rapidement.

Imprimer le loquet

Une pièce très importante de la boîte est en fait le loquet de la valise. Il est utilisé pour garder la boîte bien fermée et éviter que les morceaux ne tombent. Cette pièce est déjà conçue sur Onshape, et il suffit de l'imprimer avec une imprimante 3D. Voici le lien du modèle 3D, où se retrouvent trois parties différentes :

https://cad.onshape.com/documents/9b0a96f8b8b72ed155f42ddd/w/5cd12f081d05cc9210425306/e/e9d2891900f14928d3ba8d8a

Les étapes suivantes peuvent différer selon l'imprimante 3D à votre disposition :

1. Commencez par cliquer sur l'une des pièces et téléchargez-la sous forme de fichier STL. Assurez-vous que les propriétés sont les mêmes que sur l'image ci-dessous.

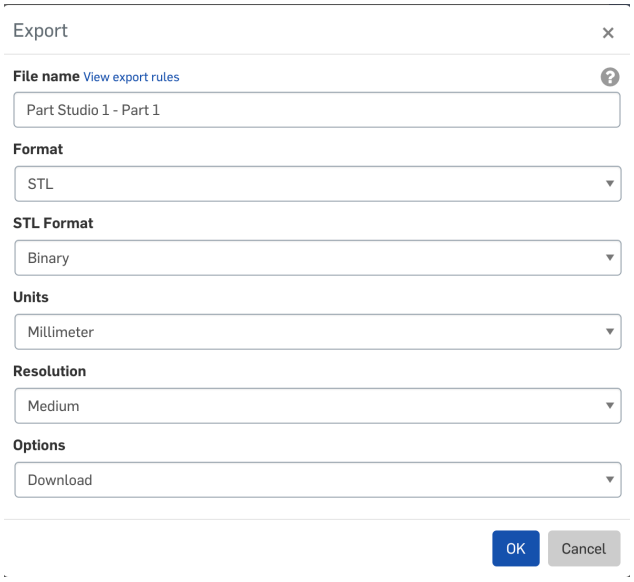


Figure 25 : Propriétés de l'exportation

2. Téléchargez le fichier STL sur le logiciel Ultimaker Cura.
3. Réajustez la pièce pour que la plus grande partie se trouve sur le plateau de l'imprimante 3D.
4. Répétez les étapes 1 à 3 jusqu'à ce que les trois pièces soient correctement placées. Référez-vous à l'image ci-dessous.

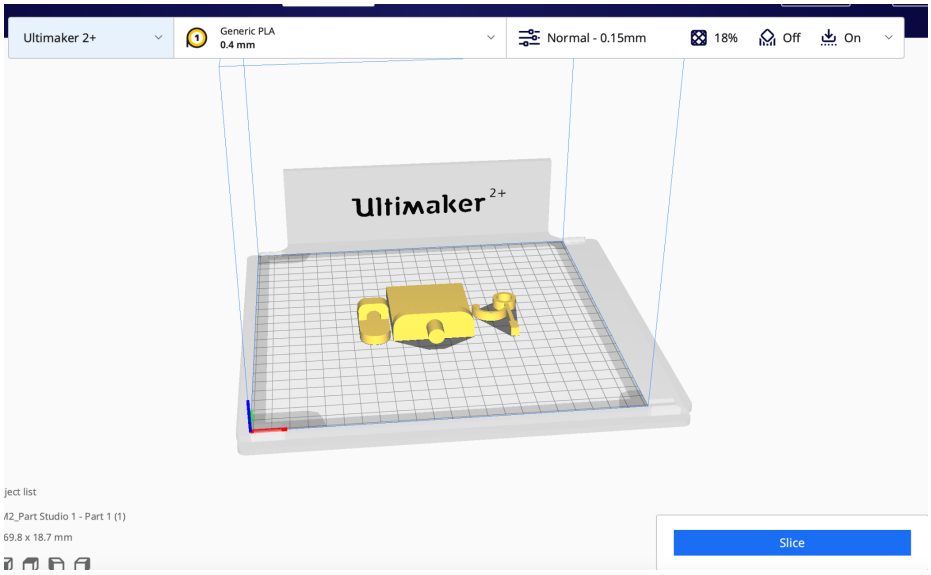


Figure 26 : Ultimaker Cura

5. Selon l'imprimante 3D à votre disposition, le type d'imprimante ainsi que la valeur « Generic PLA » peuvent devoir être modifiés pour correspondre à la bonne.
6. Insérez une carte SD dans votre ordinateur et cliquez sur le bouton slice, où l'option d'enregistrement sur un disque amovible sera une option. Enregistrez sur la carte SD en utilisant un nom qui sera facilement identifiable.
7. Insérez la carte SD dans l'imprimante 3D, sélectionnez le bon fichier et lancez l'impression.

* Il est important de noter que certaines pièces ont peut-être besoin de support additionnel lors de l'imprimerie. Si la pièce ne s'imprime pas correctement la première fois, il y a l'option d'ajouter des supports sous les paramètres d'impression.

Assemblage des les pièces ensemble

Il est maintenant temps d'assembler les pièces de la boîte à l'aide de colle à bois pour les pièces du bas de la boîte ainsi que le loquet. Et quant à la surface de table, il se fixera au reste de la boîte grâce à deux charnières.

Lors de l'assemblage, suivez la figure 20 pour vous guider. Commencez par la pièce du fond étiqueté 5, et en ajoutant de la colle dans toutes les fentes des autres morceaux, commencez à insérer les autres pièces. Assurez-vous que les pièces 1 et 2 sont assemblées de manière à ce que les trous se reflètent et soient correctement alignés.

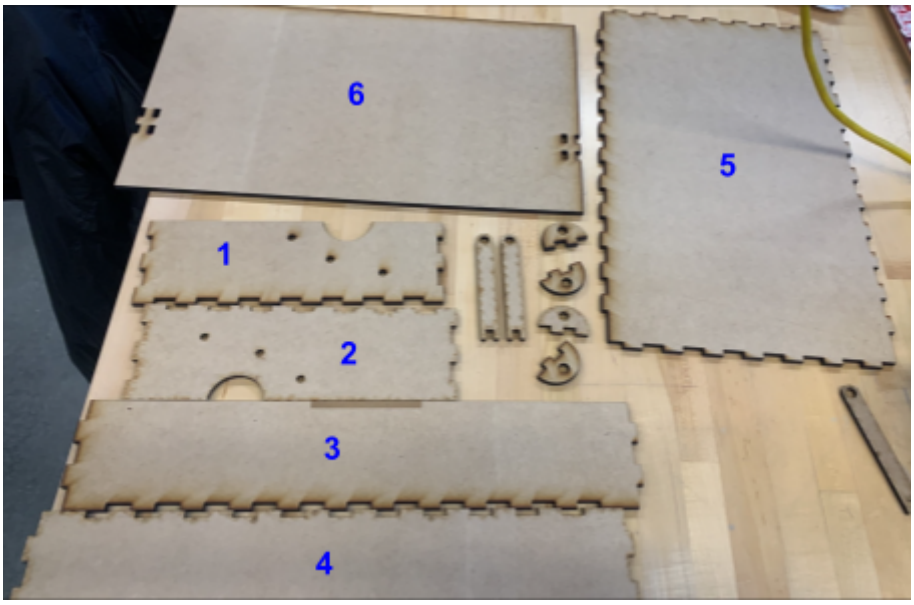


Figure 27 : Pièces couper au laser

Une étape cruciale pour s'assurer que le produit final est droit consiste à serrer toutes les pièces ensemble avec des pinces, afin qu'aucun glissement ne se produise pendant la période de séchage. Suivez les instructions sur la bouteille de colle à bois que vous utilisez pour savoir combien de temps vous devez garder les pièces serrées ensemble.

Figure 28 : Serrage des pièces de la boîte ensemble

Pendant que cela sèche, il est maintenant temps de coller l'arrêt de glissement sur le dessus de la surface. Utilisez cette image comme référence. Le morceau de MDF de ⅛" d'épaisseur coupé au laser devrait être placé à l'autre extrémité des fentes sur le morceau de surface. Ces pièces doivent également être serrées avec des pinces pendant le temps de serrage correspondant de la colle à bois.

Figure 29 : L'assemblage de l'arrêt de glissement

Une fois que les pièces de la boîte sont complètement sèches, connectez la surface avec les charnières en T et des vis.

Figure 30 : Placement des charnières

Vu que la boîte elle-même est assemblée, la poignée peut être ensuite vissée sur le devant de la boîte. Il doit être fixé du côté opposé à l'endroit où les charnières sont insérées. Avec votre ruban à mesurer et votre crayon, marquez le milieu de la boîte et l'endroit où vous souhaitez placer votre poignée. Utilisez la perceuse électrique et vissez les vis dans les trous désignés de la poignée.

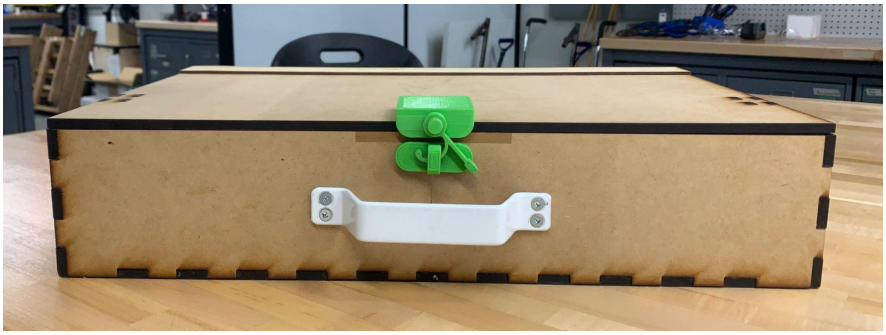


Figure 31 : Connexion de la poignée

Prochainement, il faut coller le loquet sur la boîte, à l'aide de votre mètre à ruban et crayon marquer le milieu de la boîte pour vous guider. Commencer avec le morceau du haut. Utiliser encore une fois des pinces pour empêcher le mouvement lorsque ça sèche.

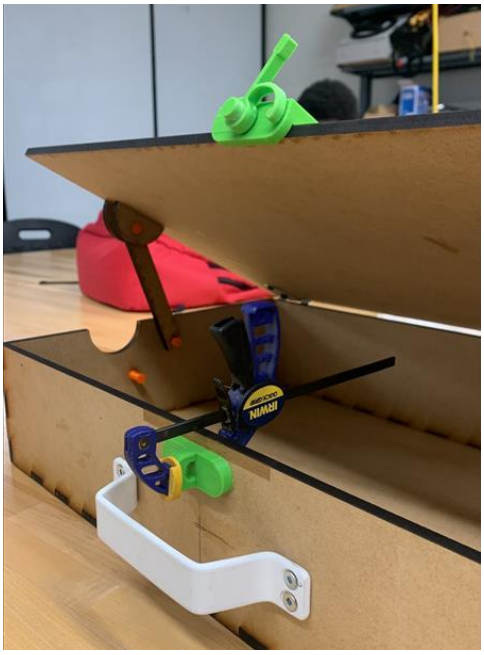


Figure 32 : Serrage du loquet de valise

Insérez maintenant la pièce qui s'enclenche sur le crochet, sur la pièce supérieure, et alignez la pièce inférieure du loquet pour assurer un mouvement fluide. Avec votre crayon, marquez l'endroit où ça s'aligne, comme guide lors du collage de cette pièce sur la boîte. Serrez-le à nouveau avec des pinces et laissez-le sécher.

6.3 L’inclinaison

6.3.1 LDM (Liste des Matériaux)

Table 7 . Liste des Matériaux du Troisième Sous-Système

Matériel	Quantité	Prix par unité	Prix total par matériel	Lien
MDF planche (24’’ x 18’’ x ¼’’)	3	4$	-	Maker-Store.ca
Colle de bois	1	5,27$	-	Home-Depot.ca
Impressions 3D	11 g	0,03$/g	0,33$	Amazon.ca
Sous-Total $				0,33$
Impôts				0,04$
Total $				0,37$

*Tout matériau déjà acheté à une étape précédente est marqué avec un symbole “-”.

6.3.2 Liste d’équipements

L'équipement nécessaire pour développer le sous-système d'inclinaison est l'ensemble des développements précédents ainsi que la liste suivante :

1. Imprimante 3d
2. Découpeuse à laser
3. Colle à bois
4. Onshape
5. Inkscape

6.3.3 Instructions

Découper les Panneaux MDF

La première étape de la construction de l'inclinaison consiste à découper les pièces appropriées dans le panneau MDF. Cela a été fait à l'étape précédente dans le cadre des instructions pour la boîte elle-même. Vous devriez déjà avoir les pièces nécessaires prêtes.

Impressions 3D nécessaires

Pour l'inclinaison, il y a deux types d'objets différents qui doivent être imprimés à l'aide d'une imprimante 3D ; les bouchons dans lesquels le bras support va se tenir, ainsi que les cylindres dans lesquels le bras support va tourner librement sur celui-ci. Dans ce lien, vous pourrez trouver les deux pièces dans différents onglets. Dans le tableau ci-dessous, il est indiqué la quantité nécessaire à imprimer de chaque pièce.

https://cad.onshape.com/documents/3cc07240e05ff8f308cc5e00/w/13b7662e2c1c65fd847846d1/e/eb6d656aad41aca580f7f9b4?renderMode=0&uiState=61b2bb4f9aba4d645b05030c

Table 8 . Quantité des impressions 3D nécessaires

Pièce	Quantité
Cylindre	2
Bouchons	6

Pour les étapes à imprimer, suivez celles sous les instructions du loquet de poitrine imprimé pour l'assemblage de la boîte. Les 8 pièces peuvent être imprimées en même temps tant qu'elles sont correctement placées sur la plaque.

Assemblage des pièces

Toutes les pièces nécessaires pour développer le mécanisme d'inclinaison doivent être fabriquées, coupées ou achetées par maintenant. Par conséquent, il est maintenant temps de tout assembler. La première étape consiste à coller les six bouchons dans les deux côtés de la boîte dans les trous désignés. S'il ne rentre pas à l'intérieur au départ, vous pouvez utiliser du papier de verre pour le poncer légèrement. Sinon, il devrait rentrer parfaitement et lors du collage, il ne sera pas nécessaire de le serrer avec des pinces pendant son temps de séchage.

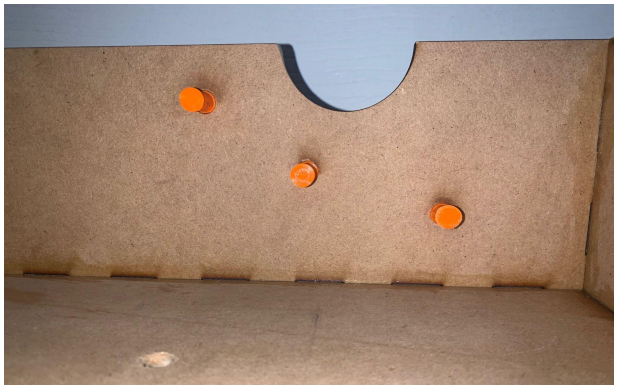


Figure 33 : Bouchons d’inclinaisons insérés

Collez maintenant le demi-cercle à l'intérieur des deux côtés de la surface de la table. La lèvre de la partie en demi-cercle doit faire face à l'extrémité la plus longue de la surface. Il devrait s'en rentrer parfaitement, ou il aura possiblement besoin de se faire poncer.

Figure 34 : Placement des demi-cercles

Une fois que cela a séché pendant le temps d'attente suggéré de la colle, les deux cylindres doivent être collés à l'intérieur du trou. Ensuite, les bras de support peuvent être insérés, avec les cylindres à l'intérieur du trou en haut du bras.

La dernière étape consiste à coller les deux demi-cercles restants avec les fentes, en ayant à nouveau la lèvre tournée vers la partie la plus longue de la surface. Cette pièce peut avoir besoin de pinces pendant qu'elle sèche pour maintenir les pièces en place et arrêter tout mouvement.

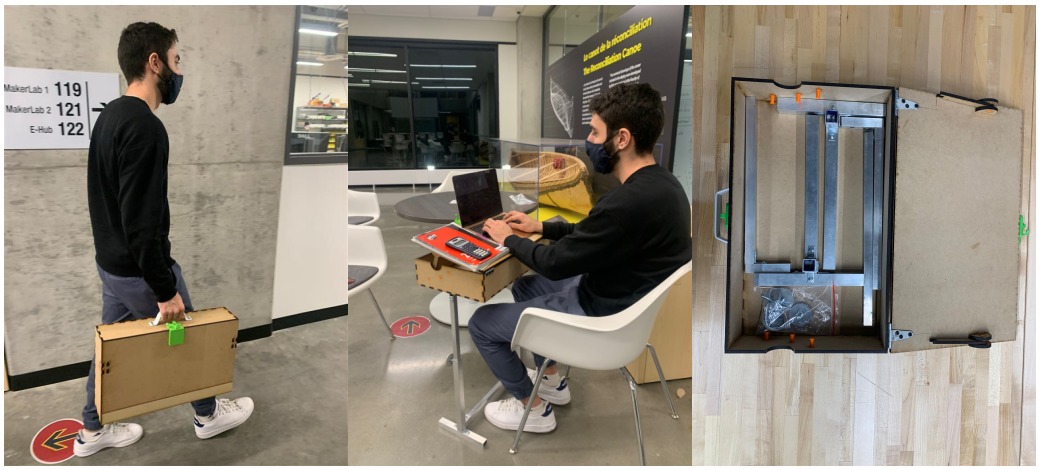
Figure 35 : Bra de support assemblé

6.4 Essais & validation

1. Test de stabilité

   Nous avons posé des objets sur la table et en son intérieur pour tester sa stabilité. De plus, on a travaillé sur la table avec un ordinateur pour voir si ça allait rester stable avec la pression des bras.

   Conclusion des tests : PF



2. Test de capacité de poids

   On a ajouté du poids progressivement pour voir le maximum que la table peut supporter avant qu'elle se brise. La capacité de poids est environ de 15 kg.

   Conclusion des tests : PF

3. Test de la fluidité de l'inclinaison

   On a fait plusieurs tests par rapport à l'inclinaison. Premièrement, on a testé la fluidité de l'ajustement de l'inclinaison en ajustant la surface de la table à chacun de nos 3 différents niveaux. Deuxièmement, on a testé la fonctionnalité de la table pendant qu'elle était

inclinée. Après avoir fait les tests, on remarque que l'ajustement de l'inclinaison peut être un peu difficile, car tu dois contrôler les deux bras de support en même temps.

Conclusion des tests : FD

4. Test du réglage de la hauteur

Pour tester le réglage de la hauteur, on a simplement ajusté la table à plusieurs différentes hauteurs variées. En général, le réglage de la hauteur est facile et direct. Cependant, ça a besoin un peu de force à cause de la friction entre les tubes d'aluminium.

Conclusion des tests : FD

7 Conclusions et recommandations pour les travaux futurs

Tout au long de ce processus de conception de cette table portable, nous avons été confrontés à de multiples problèmes dans lesquels nous avons appris diverses leçons et nous avons aidé à acquérir des compétences en résolution de problèmes et en adaptabilité. D'abord, nous avons quelques conseils et suggestions pour toute personne intéressée à concevoir un projet similaire ou à construire leur propre Brief-Table.

Une partie essentielle de la conception d'un produit comme celui-ci est la gestion du temps. En tant qu'équipe, nous pensons qu'il est crucial d'organiser votre temps efficacement et de créer un plan qui vous guidera tout au long du processus. Étant donné que ce projet peut prendre beaucoup de temps à développer et avoir une grande charge de travail, il est important de définir des échéances réalistes pour chaque étape de la production du projet.

Si vous souhaitez prendre en main ce projet afin d'améliorer la Brief-Table, nous avons quelques suggestions que nous n'avons malheureusement pas suivies, pour des raisons telles que le manque de temps ou de budget. Les matériaux que nous avons choisis étaient une solution pour aider à alléger le poids de la table, avec quelques recherches, nous avons constaté que le MDF était abordable, léger et suffisamment durable pour notre produit. Comme nous devions rester sous un certain budget de production, c'était une bonne option, mais dans des conditions différentes où il n'y avait pas de budget, des matériaux tels que le contre-plaqué pouvaient alléger encore plus le poids de la table portable. Le poids de la table est d'environ 4 kg ce qui est assez léger pour une table portable, mais peut-être diminuer encore plus avec un changement de matériel ou même un changement simple de certains des aspects de la table.

Un autre aspect qui pourrait être ajouté à la BT qui ferait une énorme différence et un avantage supplémentaire serait d'ajouter des supports à l'intérieur de la boîte pour maintenir toutes les pièces en place. Cela empêcherait les pièces de l'assemblage de se déplacer dans la boîte, ce qui pourra seulement faire durer les pièces plus longtemps, mais aussi la boîte.

Si nous avions eu plus de temps, nous aurions trouvé plus de façons de modifier le design de la table afin de faciliter l'assemblage. Malheureusement, notre table n'est pas adaptée aux utilisateurs qui souffrent de douleurs articulaires graves aux poignets et ne peuvent pas les

tourner librement. Faites donc l'assemblage moins d'étapes et moins de tours de poignet, notre produit s'adapterait à presque tout le monde.

APPENDICES

8 APPENDICE I : Fichiers de conception

Tous les documents OS référencés dans ce manuel d'utilisation, également trouvés dans ce tableau sont partagés avec un lien, mais n'ont qu'une option d'exportation. Si l'utilisateur souhaite accéder à plus de fonctions pour les documents, il peut contacter l'un des techniciens afin de modifier les propriétés de partage de documents. Comme pour le Maker Repo, toutes les informations pertinentes sur le projet s'y trouvent.

Table 9. Documents référencés

Nom du document	**Emplacement du document et/ou** **URL**	**Date d'émission**
Éléments du Boîtier	https://cad.onshape.com/documents/d87145b54addcd8a583dcee6/w/25bf35d42485747658ed6247/e/7eccd200333d514c0bf8cae7?renderMode=0&uiState=61a8e1e6bdbf7c3099e36573	12 Nov. 2021
Impressions 3D	https://cad.onshape.com/documents/3cc07240e05ff8f308cc5e00/w/13b7662e2c1c65fd847846d1/e/eb6d656aad41aca580f7f9b4?renderMode=0&uiState=61b2bb4f9aba4d645b05030c	2 Dec. 2021
Loquet de Valise	https://cad.onshape.com/documents/9b0a96f8b8b72ed155f42ddd/w/5cd12f081d05cc9210425306/e/e9d2891900f14928d3ba8d8a	9 Nov. 2021
Table Portable - Make Repo équipe FA15	https://makerepo.com/Gabydage/979.gng2501fa15-table-portable	15 Nov. 2021