



Cette notice est en licence libre, vous êtes libre de l'utiliser et de la modifier (voir modalités en dernière page), d'exercer votre esprit critique et de nous faire part de vos remarques constructives.

Table et chaises pliantes

TEMPS DE RÉALISATION
35 heures

COÛT INDICATIF
240 euros

DIFFICULTÉ
★★★★★



Introduction

Les tables et chaises ont été réalisées avec et pour un café associatif. Les gérantes de ce café désiraient acquérir du mobilier (tables et chaises) pour aménager leur terrasse. Le coût et le temps de réalisation sont donnés pour deux chaises et une table.

Conception

La terrasse du café est située à trente mètres de la salle. L'accès peut se faire par un escalier ou par une rampe pour les personnes en fauteuil roulant. Le mobilier devra donc être facilement transportable pour permettre aux salarié-e-s du café de monter et démonter tranquillement leur terrasse. Toutefois, le transport de douze chaises et six tables représente du poids et du volume.



Chaise empilable La Louis XV dessinée par Philippe STARCK en 1991



Fauteuil pliable Santachair, dessiné par Denis SANTACHIRA

1. La question du poids et du volume

Du fait du poids important, on a opté pour le transport sur des chariots à roulettes.

Pour limiter le volume, on peut opter pour deux options : du mobilier empilable (cf. photo ①) ou pliable (cf. photo ②). Le mobilier étant réalisé en bois, l'option d'empiler les éléments les uns sur les autres a vite été abandonnée car c'est trop encombrant. L'empilement est intéressant pour du mobilier de faible épaisseur comme des chaises et des tables en plastique. En revanche, cela ne convient pas pour du bois (matériau choisi) : les sections étant épaisses de plusieurs centimètres, lorsqu'on empile les chaises le volume reste important. Il faut donc concevoir des chaises et des tables pliantes.

Rapidement, on a eu une idée de table pliante assez facile à réaliser ; par contre, nous avons eu plus de mal à trouver une idée pour la chaise. Par hasard, lors d'une sortie nocturne dans un autre café associatif, nous avons trouvé un modèle de chaise en bois pliante, peu encombrante une fois pliée, robuste et assez facile à fabriquer (cf. photos ③ et ④). La seule difficulté de fabrication est le dossier incurvé mais nous avons rapidement trouvé une solution pour le réaliser. L'ergonomie de la chaise « modèle » étant bonne, nous ne l'avons pas modifiée.

On rappelle que l'angle d'un dossier doit être de 5° pour une chaise de bureau, de 9 à 11° pour une chaise de salle à manger et de 13 à 16° pour un fauteuil. Pour une assise de 400 mm de profondeur et de 450 mm de hauteur à l'avant, l'assise devra descendre vers l'arrière selon une pente douce (appelée « fuite du siège ») de 50 mm/m pour une chaise et pourra atteindre 125 mm/m pour un fauteuil (cf. revue Le Bouvet, n°168, septembre-octobre 2014, article : Trois bancs, quatre fauteuils et une table pour le jardin de Vincent SIMONNET).



Chaise pliante ouverte



Chaise pliante fermée

Le plateau de la table

La table, comme la chaise, est pliante et le dessus est un plateau ajouré, selon le choix des commanditaires. Un plateau plein aurait demandé beaucoup moins de travail et aurait été plus facile à entretenir. En revanche, le fait de l'ajourer crée une unité, les lattes de l'assise de la chaise et celles du plateau étant de même largeur.

Esthétique

Avec les gérantes du café, nous avons décidé d'une esthétique sobre et légère. Pour avoir des variations de couleur, on a réalisé chaque groupe d'une table et de deux chaises dans une essence différente de bois. Nous avons utilisé des essences communes (épicéa, hêtre et mélèze) et des essences nobles (orme et noyer). En effet, pourquoi réserver ces essences à du mobilier de style ancien et ne pas l'utiliser pour du mobilier plus contemporain ? Dans le même esprit, un designer a fabriqué une table basse en bois précieux qui a la forme d'une palette (cf. photo 5).

5



Europalette de Fremdkörper réalisée en bois précieux

Assemblages choisis et finitions

Les assemblages sont principalement des assemblages à faux tenons usinés avec une machine Festool Domino (cf. photo 6). Seules les lattes des assises des chaises sont uniquement collées; pour des raisons esthétiques, nous n'avons pas mis de vis comme sur l'exemplaire initial. Les assemblages à faux tenons peuvent être remplacés par des assemblages à tenons mortaises qui seront, en comparaison, plus longs à usiner.

Le mobilier est destiné à l'extérieur. Cependant, il sera rangé lors d'intempéries. Pour éviter tout problème, nous avons utilisé une colle polyuréthane extérieure et une lasure extérieure résistante aux ultraviolets. Nous sommes un peu déçus de cette finition et un vernis polyuréthane aurait peut-être mieux convenu.

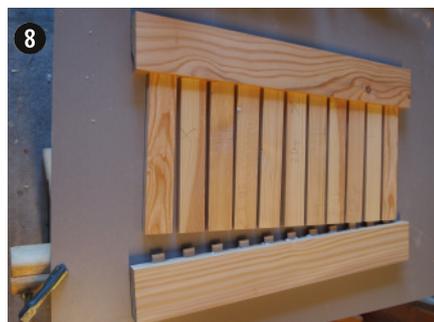
Enfin, la réalisation de quelques pièces métalliques est incontournable pour la réalisation de ce mobilier. Ces pièces ne présentent pas de difficulté, excepté l'opération de brasage qui nécessite un chalumeau.



Assemblage à faux tenons de type Festool Domino



7 Calepinage des éléments sur le bois brut



8 Assemblage progressif des faux tenons du plateau



9 Mise sous presse d'une moitié de plateau

Matériel

- Bois brut de scierie
- Colle polyuréthane
- Vernis polyuréthane
- Fer plat ep 3 larg. 20 long. 500 mm
- Cornière métallique 50x50 long. 180 mm
- Fer rond Ø8 long. 1000 mm
- Baguette de brasure, décapant
- 8 Vis Ø6 long. 70
- 8 Écrous à freins Ø6 mm
- 24 Rondelles extra larges Ø6 mm

Outils

- Raboteuse dégauchisseuse
- Défonceuse
- Scie sauteuse
- Scie circulaire sur rail
- Domino Festool
- Ponceuse
- Chalumeau

Réalisation

1. La table

ANNEXES A, B ET C

La table est composée d'un piètement (B et C) et d'un plateau (A) (cf. annexe C), la liaison de ces deux éléments se fait par des pièces métalliques (équerres, boulons). Vu le nombre important de pièces qu'on a à réaliser, on a fabriqué pour chaque pièce des gabarits en contreplaqué 5 mm (avec des surcôtes de 20 mm en longueur et de 10 mm en largeur). On trace le contour du gabarit sur la planche brute que l'on va ensuite découper **7**. Une fois cette phase (dite de calepinage) terminée, toutes les pièces sont corroyées à la bonne section (cf. annexe A). Une marge de quelques centimètres est gardée sur la longueur, sauf sur les lattes qui sont, elles, coupées à la bonne cote.



10 Mise sous presse du plateau entier



11 Découpe des traverses du plateau



12 Usinage des faux tenons du plateau



13 Assemblage final du plateau. On remarque les montants qui dépassent, ils vont être coupés une fois la colle sèche.

Le Plateau

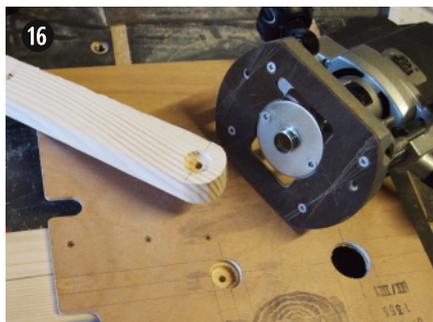
Le plateau (A) est constitué de deux montants (pièces A1) et de trois traverses (pièces A2). Dans l'espace vide entre chaque traverse, on fixe des lattes (pièces A3) de largeur 40 mm à l'aide de faux tenons (ep.5, larg. 20 et long. 30 mm). Après avoir tracé et usiné toutes les mortaises dans les traverses et les lattes, on assemble deux traverses et 11 lattes en collant (colle PU) les faux tenons. On commence par coller les 22 tenons dans les deux traverses. On colle ensuite les 11 lattes (A3) sur une traverse (A2) munie de ses 11 faux tenons. Enfin, on assemble la deuxième traverse sur les lattes en inclinant la traverse pour faire rentrer un à un progressivement les faux tenons **8**. On serre le tout avec des serre-joints et on laisse sécher deux à trois heures **9**. On procède de la même manière pour la troisième traverse et les dernières 11 lattes **10**. Une fois que tout est bien sec, on peut couper les traverses à la bonne longueur à l'aide d'une scie circulaire montée sur rail **11**. Cet usinage après collage permet d'être certain que les chants des traverses sont bien alignés. Chaque traverse est assemblée aux montants (A1) avec deux faux tenons de dimensions (ep.8, larg. 22 et long. 50 mm). Deux des huit mortaises des faux tenons sont creusées un peu plus large pour avoir plus de facilité lors de l'assemblage **12**, la colle polyuréthane en gonflant comblera le trou. Après usinage avec la tenonneuse portative, l'ensemble est collé et serré avec des serre-joints **13**.



14 Les éléments du petit cadre



15 Le cadre lors du collage. On remarque les petits serre-joints qui le maintiennent sur l'épure



16 Usinage des chambrages des vis du petit cadre



17 Usinage des équerres. Le montage d'usinage en bois permet une production en série précise.

Les pieds

Les éléments des pieds sont usinés dans des tasseaux de section 30x40 mm. Ils sont composés du grand cadre (B) et du petit cadre (C) et de deux tasseaux (D). Les arrondis des différentes pièces sont dégrossis à la scie sauteuse (on laisse 2 mm par rapport à la cote finale), puis on les usine à la fraise à copier montée sur défonceuse en suivant un gabarit parfaitement découpé dans du contreplaqué 10 mm. Les mortaises et les rainures sont usinées sur chaque tasseau (D) (cf. annexe B). On trace et réalise les perçages Ø6 mm. Les faux tenons des petits et des grands cadres sont collés en s'appuyant sur les plans en annexe C. On aura auparavant tracé sur une planche à l'échelle 1 une épure de ces cadres et, lors du collage, chaque cadre sera maintenu fixé sur cette épure à l'aide de serre-joints 14 15 (cf. annexe C). Sur le petit cadre (C), deux chambrages sont réalisés à la défonceuse pour que les têtes de vis ne dépassent pas, ce qui bloquerait le mécanisme de pliage de la table 16.

Éléments métalliques

Il y a quatre équerres de fixation des pieds (E) et deux équerres de maintien en position ouverte de la table (F) (cf. annexe B). Les équerres de fixation (E) sont débitées dans de la cornière de 50x50 mm. En suivant les détails donnés en annexe B, elles sont ensuite percées, on utilisera pour cela un petit montage d'usinage fixé sur le plateau d'une perceuse à colonne 17 18. La fabrication de ce montage d'usinage est valable dans notre cas car on a 12 tables à réaliser, dans le cas d'une seule table, cela est moins intéressant. On fabrique ensuite les deux équerres (F) dans du fer plat de section 20x3 mm qu'on débite à la bonne longueur qu'on perce et enfin qu'on plie.



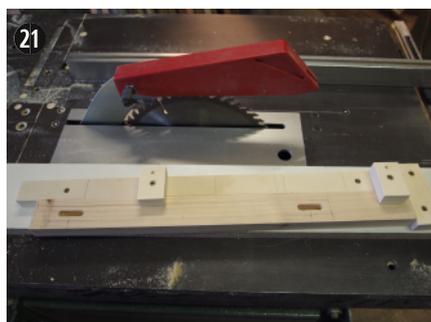
18 L'équerre terminée



Vernissage des pièces en bois



Vernissage des pièces métalliques



Biseautage des montants de l'assise à la scie circulaire à l'aide d'un gabarit.



Assemblage de l'assise et maintien sur une épure pour obtenir une bonne géométrie.



Collage des lattes de l'assise. On remarque la cale qui sert à respecter l'espacement de 3 mm entre chaque latte.

Finissions

Les éléments des pieds de la table ont été poncés avant le collage. Le plateau (A) est poncé après le collage. On passe ensuite trois couches d'un produit de finition sur toutes les parties en bois 19. Après le séchage de la première couche d'imprégnation, on enlève les fibres du bois qui sont remontées et qui font une surface rugueuse en passant un papier de verre très fin (grain 280, par exemple). Les pièces métalliques sont dégraissées et décapées à l'aide d'une brosse métallique montée sur une meuleuse. Puis, on passe deux couches d'un vernis incolore pour métaux 20.

Assemblage final

Les quatre équerres (E) de fixation des pieds sont vissées sur le dessous de la table en les positionnant selon le plan (annexe C). On boulonne ensuite les éléments des pieds en intercalant des rondelles extra larges et en utilisant des écrous freins pour que ceux-ci ne se dévissent pas lors des opérations de pliage et de dépliage de la table. Les vis trop longues sont coupées à la disqueuse et on applique quelques gouttes de vernis sur la partie coupée pour éviter qu'elle ne rouille.

2. Les chaises

ANNEXES D, E, F ET G

La chaise est composée des sous-ensembles suivants : le cadre avant (A), le cadre arrière (B) et l'assise (C) (cf. annexe G).

Toutes les pièces sont préalablement corroyées selon la fiche de débit (cf. annexe D).

Assise

L'assise est composée d'un cadre sur lequel on va fixer des lattes. Les montants du cadre sont biseautés ; pour cela, on fabriquera un gabarit permettant de les usiner sur une scie circulaire sur table 21. On trace pour cela sur une planche la pièce C1 de façon à ce que le biseau soit aligné sur un des champs de la planche. On vise ensuite des tasseaux de positionnement sur le tour de la pièce et un système de serrage pour maintenir la pièce lors de l'usinage. Le gabarit coulisse contre le guide parallèle et la lame de scie arase le gabarit. On perce ensuite le trou de passage de l'axe Ø8,5 mm. On arrondit les angles à la défonceuse munie d'une fraise quart de rond Ø10 mm. On finit par usiner les faux tenons sur les montants (C1) et les traverses (C2) puis on assemble le tout avec des faux tenons (ep.6, larg. 20 et long. 40 mm). Lors du collage, le cadre est maintenu sur une épure tracée sur une planche comme pour les pieds de la table 22.

Après séchage de la colle, on fixe les sept lattes de l'assise (C3) sur ce cadre par collage 23. On intercale une cale de 3 mm entre chaque latte pour bien les positionner.

Le ponçage des éléments du cadre et des lattes est effectué avant le collage.



Gabarit d'usinage de la forme cylindrique des dossiers



Usinage des rainures à l'aide du guide parallèle de la défonceuse

Cadres

Pour usiner le dossier (A2), on fabrique un gabarit (cf. plan annexe F) en forme de berceau sur lequel on va fixer la pièce à usiner. Une défonceuse munie de ces deux barres de guidage va suivre la forme cylindrique du berceau et usiner la forme cylindrique du dossier 24. On usine ensuite les quarts de rond de Ø20 mm à la défonceuse et les deux faux tenons.

Les faux tenons des cadres arrière et avant sont usinés. Sur les montants des pieds arrière, en suivant les indications de l'annexe E, on usine la rainure dans laquelle la pièce métallique (D) va coulisser. Cette rainure peut être usinée à la défonceuse munie de son guide parallèle ou, comme dans notre cas, à l'aide d'un gabarit et d'une défonceuse munie d'une douille à copier 25 26. Les pieds arrière sont collés. Par contre, on ne colle pas encore les piètements avant, ceux-ci seront collés seulement lors de l'assemblage final avec l'assise.



Usinage des rainures à l'aide d'une douille à copier guidée dans un gabarit

Pièces métalliques

Les axes de rotation de l'assise sont coupés dans une tige de fer rond de Ø8,5 mm. Pour réaliser les pièces E, on découpe un morceau de fer plat de section 20x3 mm d'une longueur de 80 mm. On réalise les perçages sur une perceuse à colonne, à l'aide d'un gabarit de positionnement si on en fait beaucoup 27 (comme pour les pièces métalliques de la table). Ensuite, on peut plier les pièces 28, on les fixe dans un étau et on les plie au marteau. Enfin, on insère les petits tétons cylindriques de Ø 8,5 mm dans les pièces précédemment pliées et on le brase au chalumeau 29.



La pièce E percée.



La pièce E pliée.



La pièce E avec son téton cylindrique brasé



Le cadre avant de la chaise et l'assise avant assemblage

Finitions

On ponce les pièces qui n'ont pas été poncées, puis on applique trois couches d'un produit de finition sur toutes les parties en bois. Après le séchage de la première couche d'imprégnation, on enlève les fibres du bois qui sont remontées et qui font une surface rugueuse en passant un papier de verre très fin (grain 280 par exemple).

Les pièces métalliques sont dégraissées et décapées à l'aide d'une brosse métallique montée sur une meuleuse. Puis, on passe deux couches d'un vernis incolore pour métaux.

Assemblage final

On insère l'axe dans l'assise, on met 4 rondelles de Ø10 mm de chaque côté de l'axe, puis on colle le cadre (A) du piètement avant avec l'assise (C) au milieu 30 31. On fixe ensuite les charnières sur le cadre du piètement arrière puis sur le cadre avant. Enfin, on fixe les pièces métalliques E qui vont coulisser dans la rainure de la pièce B1 sur l'assise 32 33.



Le cadre avant de la chaise et l'assise assemblée



Une charnière liant le cadre avant et le cadre arrière



Fixation de la pièce métallique E. On la maintient en position avec un serre-joint et on visse.

3. Utilisations



Les six tables pliées



Les six tables peuvent être regroupées pour former une grande table



Deux chaises et une table en noyer après finitions



Les douze chaises pliées

Bonus

Nous avons réalisé deux chariots permettant de transporter chacun trois tables et six chaises. Nous n'avons pas réalisé de notice pour la construction de ces chariots car ils ne présentent pas de difficulté de fabrication. Les assemblages se font par vissage. Les évidements sur les côtés sont faits à la défonceuse en copiant un gabarit préalablement découpé à la scie sauteuse. Nous avons réalisé une fiche de débit et des plans que nous pouvons vous donner.



Avantages

- Le mobilier est assez atypique tout en restant sobre.
- Les chaises pliées sont peu encombrantes.



Inconvénients

- Les tables pliées sont un peu encombrantes.
- L'espace entre chaque petite latte du plateau demande plus d'entretien que si on avait fait un plateau plein.



Optimisations possibles

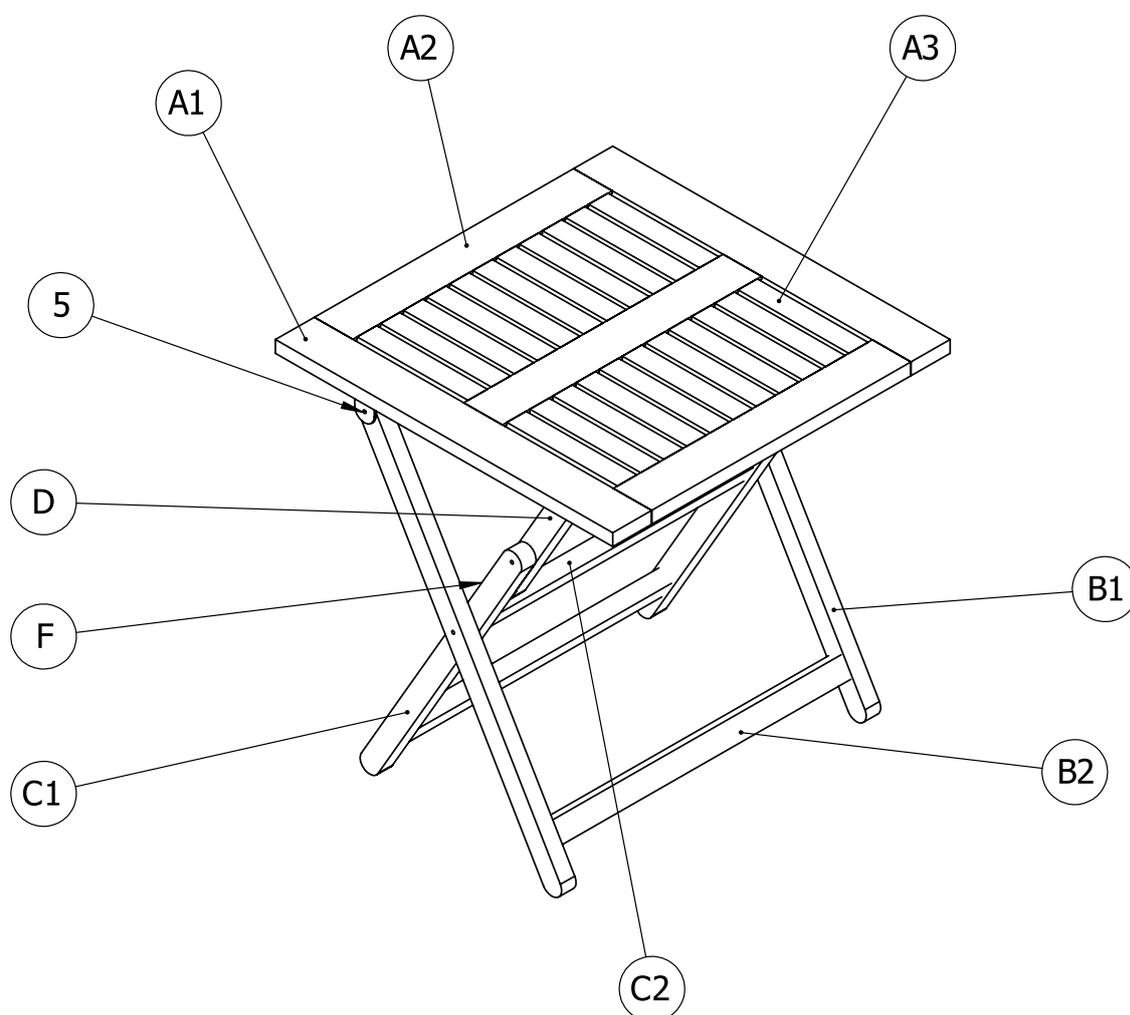
- On peut repenser la conception des pieds de la table pour que celle-ci soit moins encombrante une fois pliée.



Ouvrage de référence

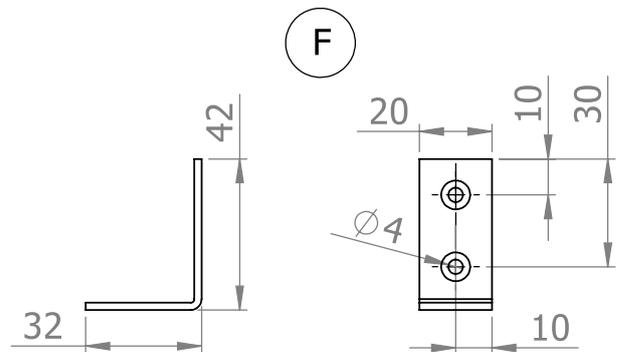
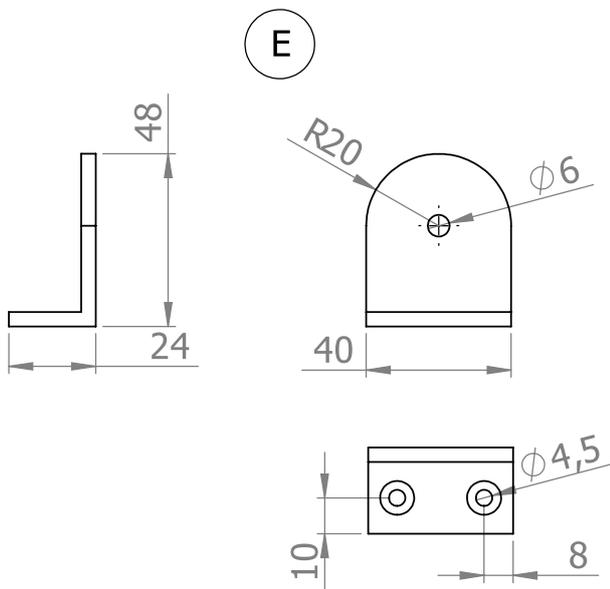
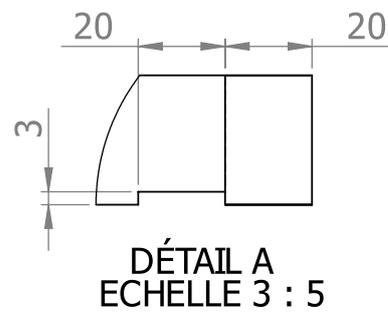
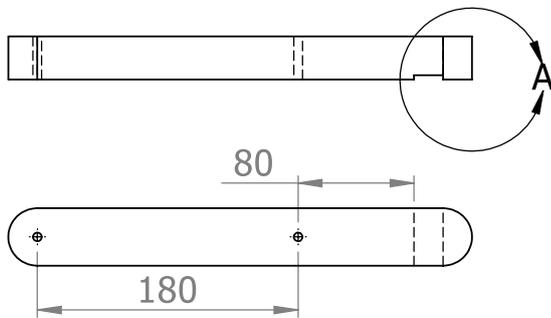
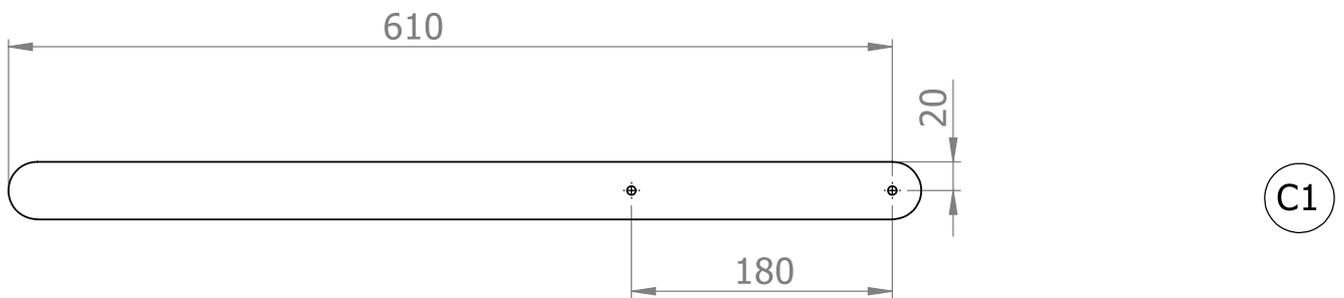
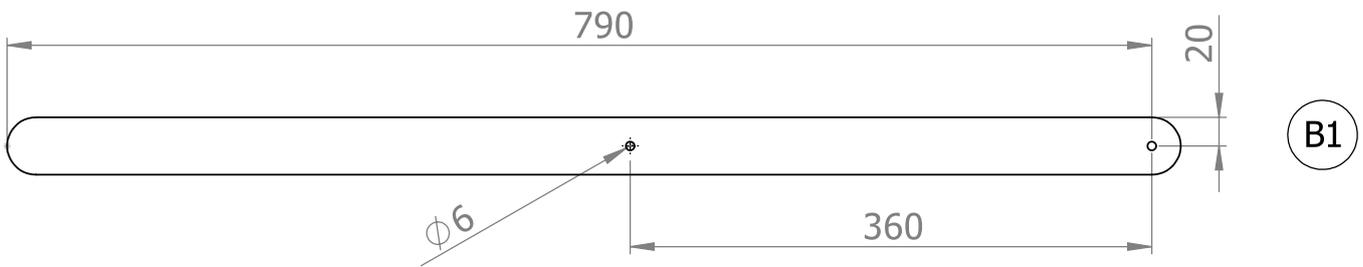
- Revue Le Bouvet, n°168, septembre-octobre 2014, article : Trois bancs, quatre fauteuils et une table pour le jardin de Vincent SIMONNET

Nom	Longueur	Largeur	Epaisseur	Nb
Plateau				
A1	700	81	25	x 2
A2	538	80	"	x 3
A3	230	40	15	x 18
Grand cadre				
B1	810	""		x 2
B2	604	""		x 1
Petit cadre				
C1	630	""		x 2
C2	540	40	30	x 2
Autres				
D	320	""		x 2
E	cf. vue détail			x 4
F	cf. vue détail			x 2

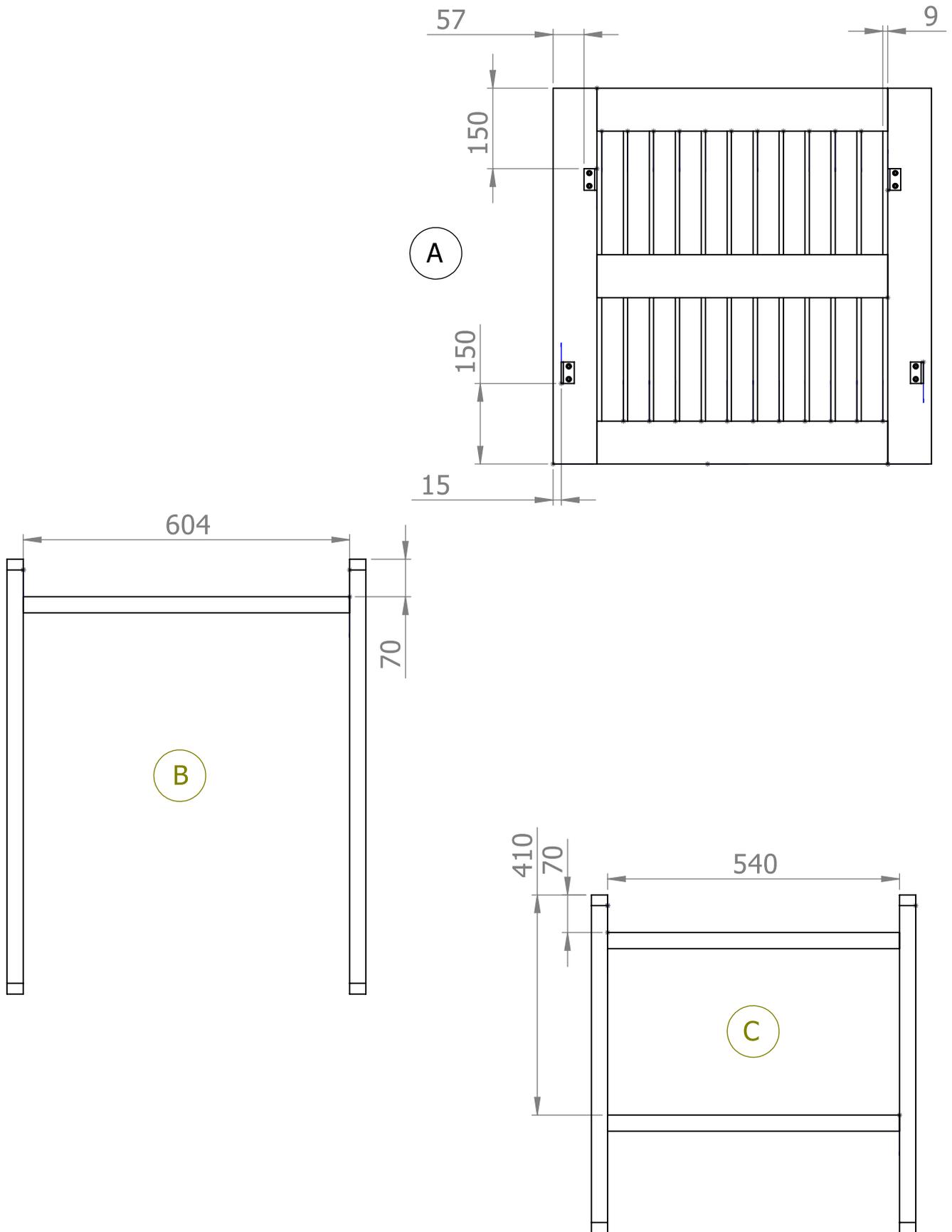


ANNEXE A

Fiche de débit de la table

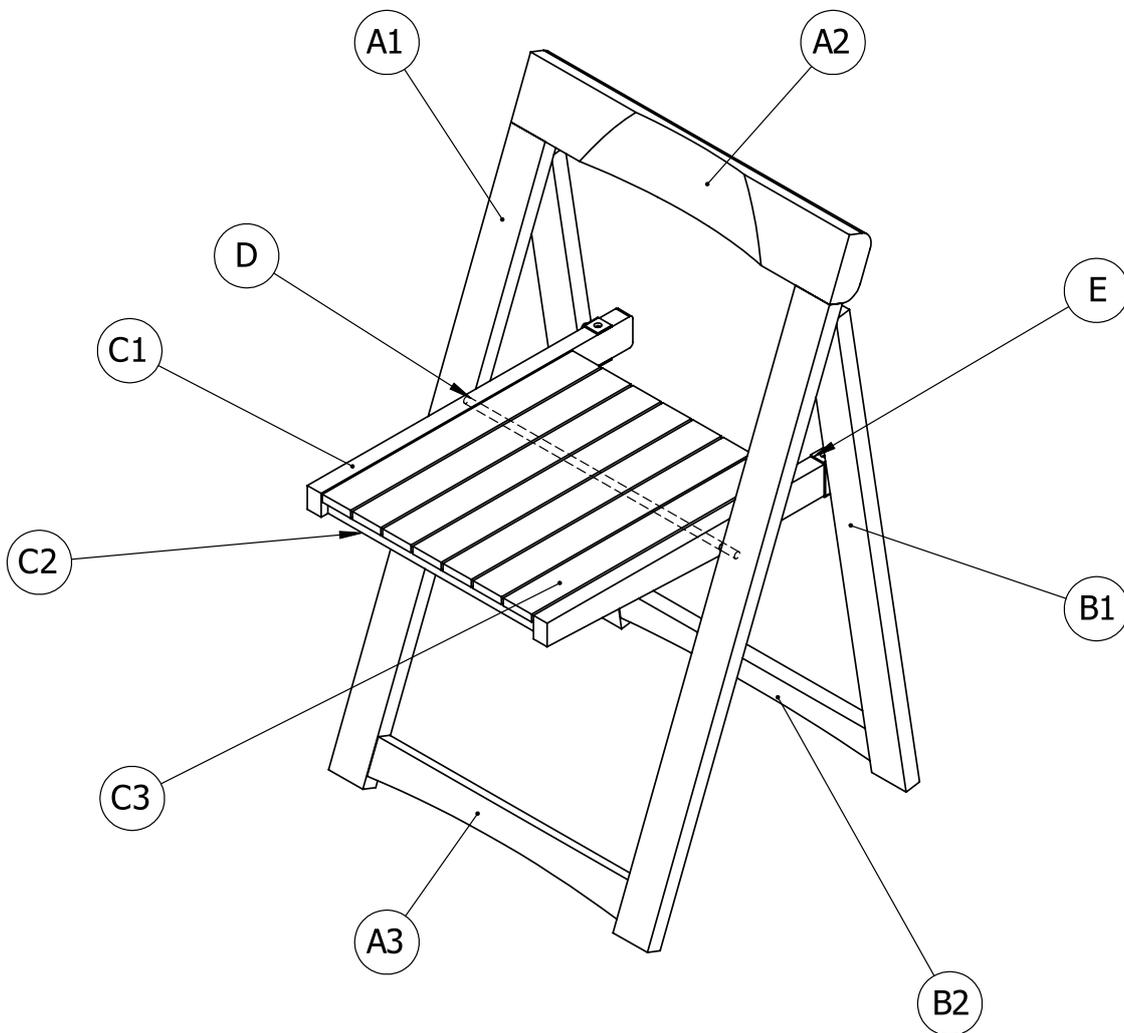


ANNEXE B
 Vue de détail des assemblages
 de la table



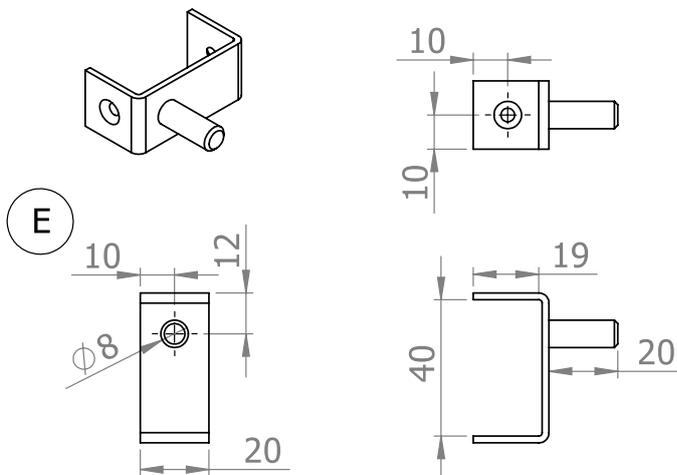
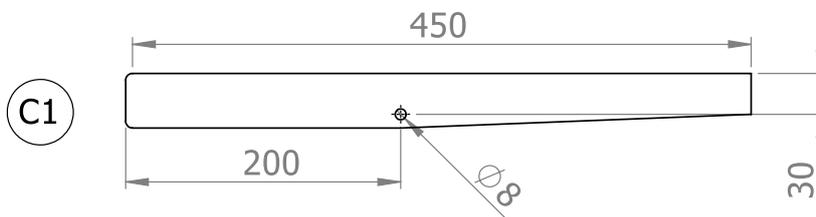
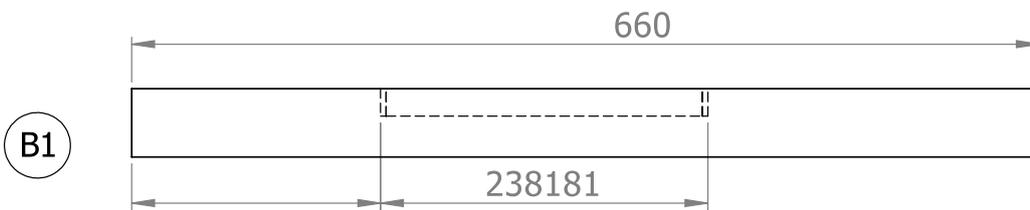
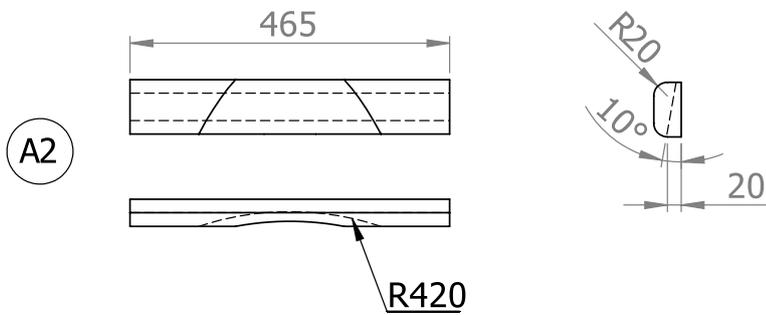
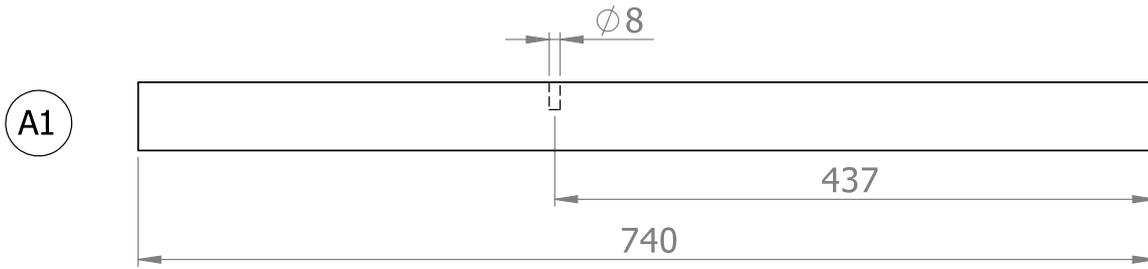
ANNEXE C
 Vue assemblage petit et grand cadre avec cotes de positionnement et vue de dessous du plateau

Nom	Longueur	Largeur	Epaisseur	Nb
Cadre avant				
A1	740	50	20	x 2
A2	465	80	40	x 1
A3	365	45	"	x 1
Cadre arrière				
B1	660	"	40	x 2
B2	365	45	"	x 1
Assise				
C1	455	40	"	x 2
C2	310	50	"	x 2
C3	365	41	10	x 7
Autres				
D	395	diař. 8		x 1
E	cf. vue détail			x 2

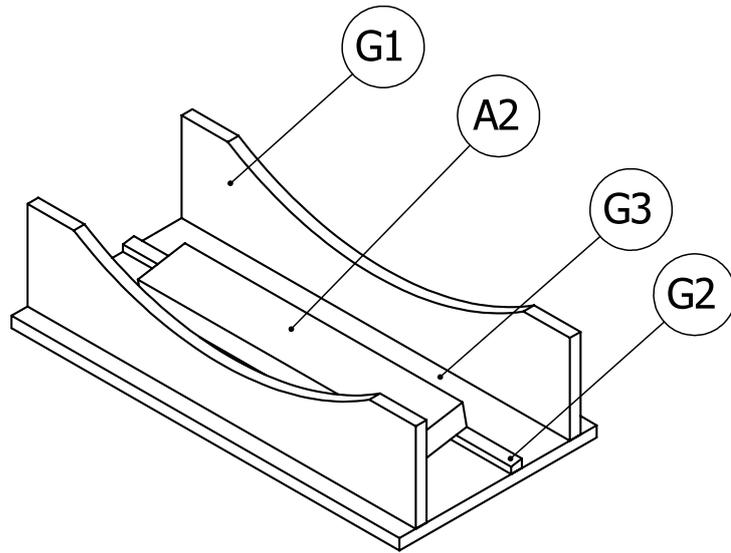


ANNEXE D

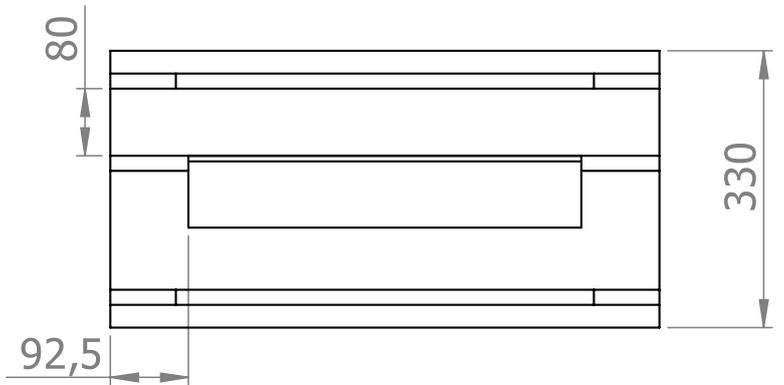
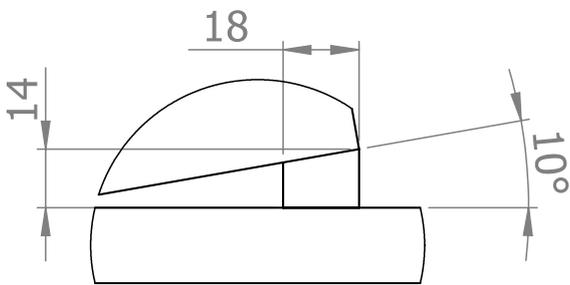
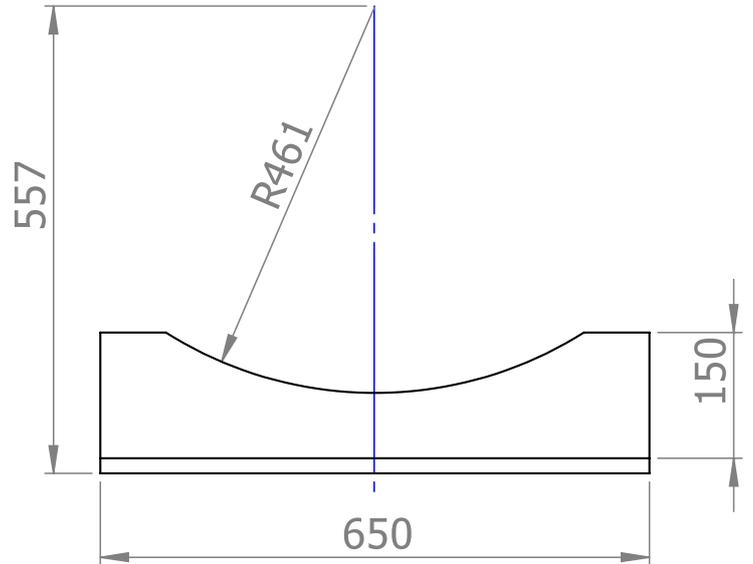
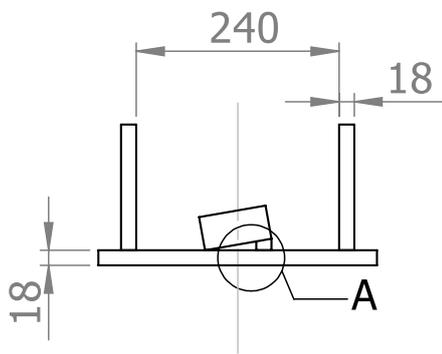
Fiche de débit des chaises



ANNEXE E
Vue de détail des usinages
des chaises



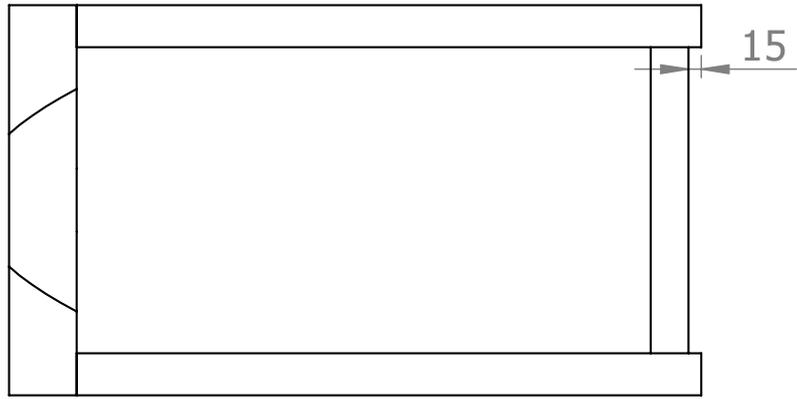
A2 est la pièce à usiner



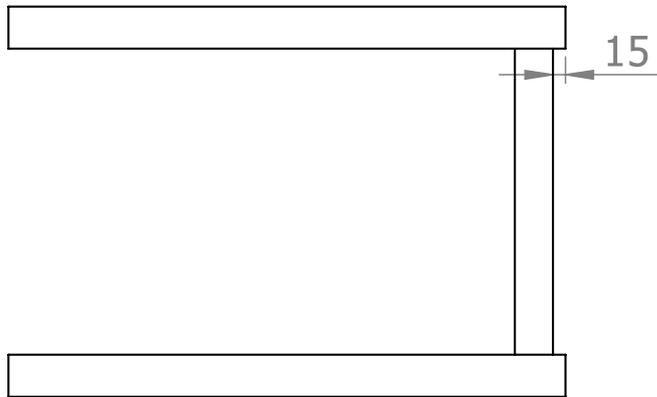
DÉTAIL A
ECHELLE 1 : 2

ANNEXE F
Gabarit pour le dossier

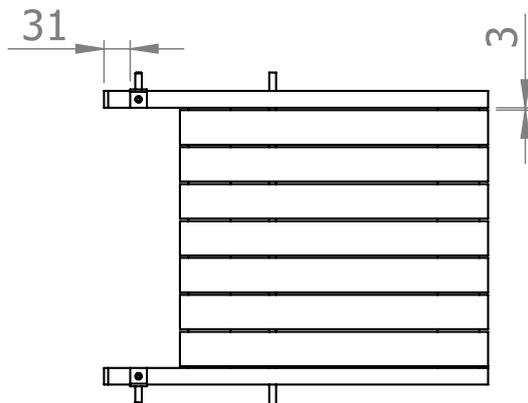
A



B



C



ANNEXE G

Les trois parties de la chaise

Cette notice est mise à disposition gratuitement par l'association

Entropie

Nous vous incitons cependant, selon vos moyens, à *faire un don* à l'association pour que nous puissions continuer à vous faire part de nos recherches. Nous pensons que l'entraide et la collaboration doivent être les valeurs de la société de demain. Vous pouvez nous envoyer un chèque à l'ordre de l'association Entropie à l'adresse suivante : 15 rue Georges Jacquet 38000 Grenoble.



Cette œuvre est mise à disposition selon les termes de la Licence Art Libre. Vous êtes libre de la partager, reproduire, distribuer ; la remixer, l'adapter ; l'utiliser à des fins commerciales. Selon les conditions suivantes : l'attribution, vous devez attribuer l'œuvre de la manière indiquée par l'auteur de l'œuvre ou le titulaire des droits (mais pas d'une manière qui suggérerait qu'ils vous approuvent, vous ou votre utilisation de l'œuvre) ; le partage dans les mêmes conditions, si vous modifiez, transformez ou adaptez cette œuvre, vous n'avez le droit de distribuer votre création que sous une licence identique ou similaire à celle-ci.

*l'entraide
vaincra !*

Association Entropie
Christophe ANDRE, Thomas BONNEFOI, Charlotte et Diana du
Barthym, Nolwenn LE NIR