

# Livrable F

Après avoir établi notre concept final, nous avons eu à le présenter à notre Client qui nous a offert sa rétroaction. Un aspect de notre produit nous préoccupe particulièrement, nous avons donc eu à procéder à une analyse. A partir du plan de prototypage réalisé précédemment nous avons pu réaliser notre premier prototype et effectuer les différents tests nécessaires. Nous vous présenterons donc les différentes rétroactions du client sur le produit, l'analyse du système critique, la présentation du prototype 1 et la description des résultats, la mise à jour de notre NDM et nous terminerons donc par le plan d'essai pour notre deuxième prototype.

## I- Rétroaction du client sur le concept final

Le client nous a donné une rétroaction plutôt négative sur le concept que nous lui avons présenté, estimant d'après lui qu'il ne répondait pas à la plupart de ses attentes. Il a déclaré par exemple que « ce serait à l'utilisateur de deviner l'usage qu'il ferait du produit », mettant en avant ici l'aspect non modulaire du concept qui d'après lui ressemblait plus à « une boîte avec un couvercle ». Il a également parlé de l'apparence du produit qui n'était « pas très esthétique hormis sa légère incurvation ». Du point de vue de l'utilité du produit, il n'a pas été satisfait de la polyvalence du produit, remettant encore en question son aspect modulaire.

Nous avons bien reçu la rétroaction du client et nous en avons ressorti que nous avons mal interprétés les besoins du client ou du moins l'importance relative entre chaque besoin. Nous avons donc pris la décision de ne pas avancer avec ce concept et d'en concevoir un autre qui répondrait mieux aux besoins du client d'après la rétroaction que nous avons reçue. Pour le choix d'un concept à l'avenir nous tâcherons de mieux nous renseigner sur les aspects les plus importants du produit pour notre client lors de l'empathie.

## II- Prototype 1

Le prototype réalisé a été fait en papier cartonné à une échelle de 1/10 à peu près. Dans cette partie nous vous présentons une vue sous différents angles.

### Vu d'ensemble du prototype :

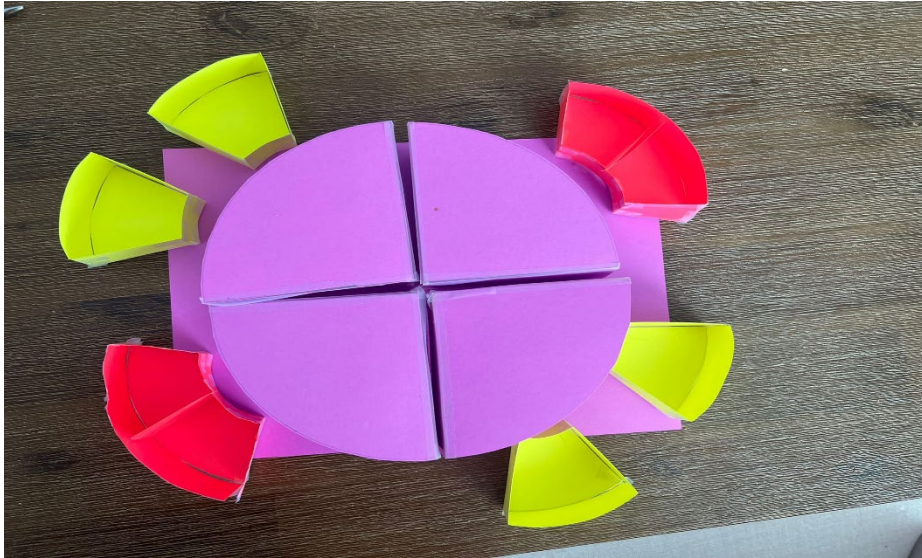
#### Vue du dessus :

Dans cette vue on peut distinguer clairement les différentes parties du prototype que sont la table, les bancs en entier et les bancs séparés.



**En-dessous:**

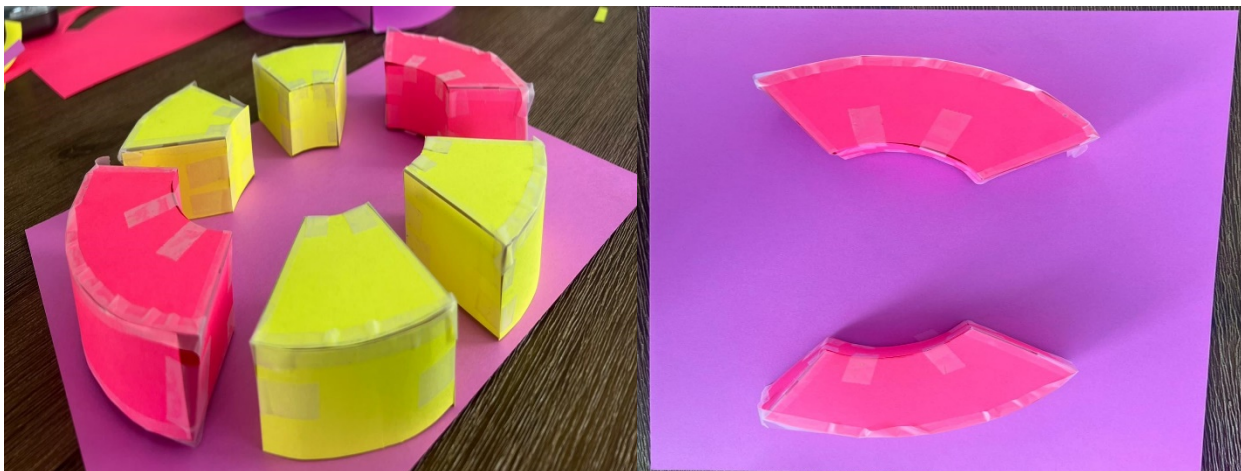
Cette vue nous montre clairement l'aspect creux des bancs a l'interieur.



**Vu détaché du prototype :**

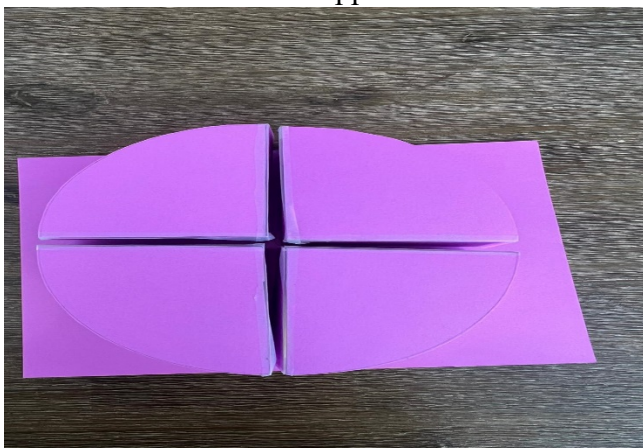
**Bancs:**

Cette vue nous offre une meilleure vision sur les bancs.



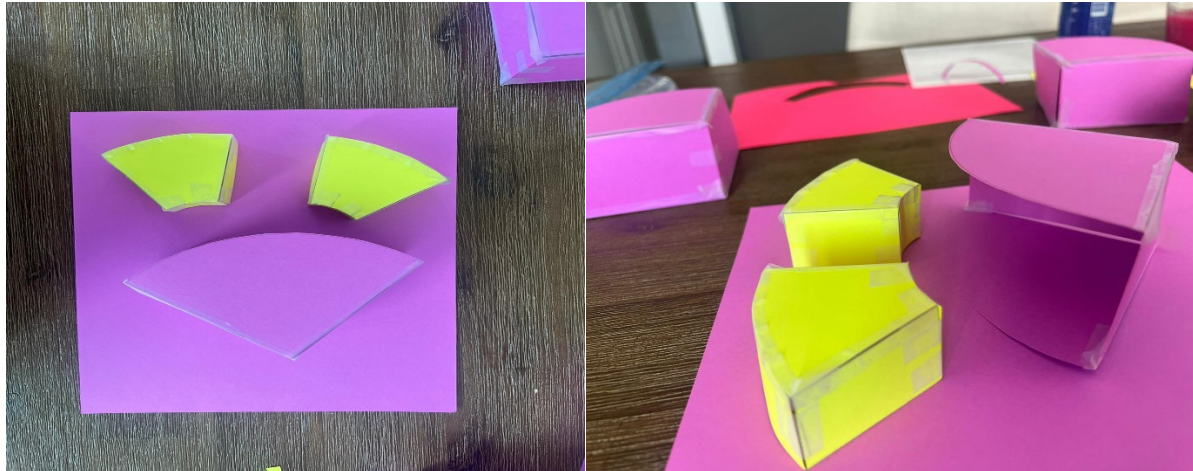
**Table :**

Nous avons ici une vue rapproché de la table.



### **Table et banc :**

Cette vue nous montre comment l'assemblage des composants se fera.



### **III- Analyse des résultats du prototype**

#### **Objectifs :**

Nous essayons de rendre la place plus confortable pour les utilisateurs et permettre une mobilité des chaises (qui peuvent aussi s'assembler pour former un banc) pour un ajustement propre à l'utilisateur. Le but des tests sera donc de vérifier le confort du client/utilisateur sur le produit, la mobilité des bancs et la faisabilité du design.

Le prototype étant à l'échelle 1/10 le but sera donc d'obtenir les valeurs mesurées et ensuite les convertir en valeurs réelles.



## Résultats :

**Distance entre le banc (sorti de la table) et la table :** varie de 0 à 5cm (s'arrête a 5cm sinon les mains de l'utilisateur n'arrivent pas à la table.

**Distance entre le bas de la table et le banc :** 3cm.

**Réalisation du produit :** Le produit a pu être réalisé avec le même design que celui qui a été préconçu sur Onshape.

## Analyse des résultats :

Les résultats nous montrent que le banc peut aller jusqu'à 5cm de la table ce qui en échelle réelle correspond à 50cm, ce qui confirme la mobilité des chaises et leur confort vu que l'utilisateur pourra ajuster l'espacement jusqu'à une limite raisonnable. De plus le prototype a pu être réalisé sans aucune modification de design ce qui confirme également la faisabilité du design.

### IV- Analyse simple d'un système critique du produit :

Un aspect important de notre produit est le poids de la chaise qui va être déplaçable et donc idéalement ne devrait pas excéder **15kg** pour qu'il puisse être accessible au plus grand nombre de personnes possible. Pour cela nous devons donc nous baser sur les différentes caractéristiques du béton et sur les dimensions de notre produit.

Masse volumique du béton Eco responsable de Northex : **Rho = 2200 kg/m<sup>3</sup>**

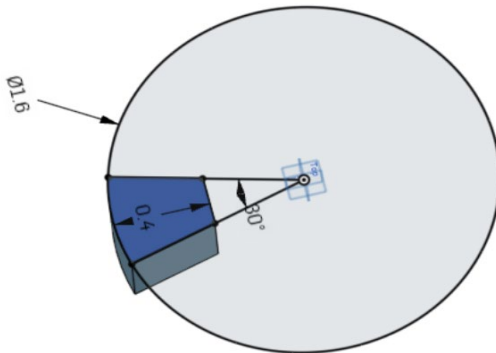


Figure 1 Banc vue de dessus

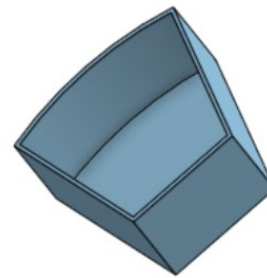


Figure 2 Banc vu de dessous

D'après les différentes dimensions pour notre banc on peut estimer son volume en considérant le dessus comme un trapèze :

L'aire du dessus devient donc :  $A_d = (G_b + P_b) * h / 2$

$$A_d = (0.41 + 0.21) * (0.4 / 2)$$

$$A_d = 0.124 \text{ m}^2$$

Mais le solide est vide à l'intérieur donc il nous faut calculer l'aire de la partie en béton qui va descendre en profondeur. Pour cela nous allons soustraire l'aire de la partie vide qui est :

$$A_v = (G_b + P_b) * h / 2$$

$$A_v = (0.37 + 0.17) * (0.38 / 2)$$

$$A_v = 0.1026 \text{ m}^2$$

Finalement l'Aire de la partie en béton qui ira en profondeur est :  $A_f = A_d - A_v$   
 $A_f = 0.124 - 0.1026$   
 $A_f = \mathbf{0.0214 \text{ m}^2}$

A partir de ces calculs on peut donc déterminer le volume de notre banc :  $V = A_f * h$   
 $V = 0.0214 * 0.4$   
 $V = \mathbf{0.00856 \text{ m}^3}$

La masse d'une chaise serait donc approximativement :  $m = V * \rho$   
 $m = 0.00856 * 2200$   
 $m = \mathbf{18.832 \text{ Kg}}$

Les résultats de notre analyse nous montrent donc que nous devons trouver un moyen de réduire d'au moins 3Kg le poids de notre banc pour qu'il puisse être déplacé facilement.

### V- **Rétroaction d'utilisateurs potentiels sur le concept**

Pour avoir différents points de vue sur notre produit, nous nous sommes penchés vers d'autres personnes que le client et nous même pour qu'ils nous donnent un avis sur le concept élaboré.

Questions	Réponses des utilisateurs potentiels
Qu'est-ce qui vous plaît sur ce produit ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le design circulaire me plaît bien, en plus du fait que cela permet aux chaises d'entrer dans la table, je trouve ça original.</li> <li>- Je trouve le produit très beau, le design est bien pensé.</li> <li>- Il est assez simple et utile, donc pour moi c'est un bon produit.</li> </ul>
Qu'est-ce que vous n'aimez pas sur le produit ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le fait de porter le banc qui m'a l'air assez lourd à chaque utilisation.</li> <li>- Je n'aimerais pas porter une lourde charge à chaque fois que je m'assois dans un parc.</li> <li>- Je pense que les enfants et les plus vieux auront du mal à déplacer la chaise.</li> </ul>
Que nous suggérez-vous d'améliorer sur le concept ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si possible, évitez qu'on ait à déplacer le banc, ou essayer de réduire son poids au maximum.</li> <li>- Je pense que la table pourrait être plus petite ce qui réduirait la taille des chaises et aussi leur poids.</li> <li>- J'ai l'impression que lorsque le banc est divisé en 3, il n'y a pas suffisamment de place pour être confortable, vous pourriez le diviser en 2 par exemple.</li> </ul>
Achèteriez-vous un produit pareil ? et pourquoi ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personnellement j'opterais pour une table en bois, mais si j'étais contraint de la prendre en béton pourquoi pas.</li> <li>- Faudrait déjà que j'aie un parc... si c'était le cas bien sûr.</li> <li>- Malgré l'originalité je crois que j'opterais pour un banc classique.</li> </ul>

Il en ressort donc que notre produit est parfaitement utile et polyvalent en plus d'être beau, et que le problème principal que nous avons à résoudre actuellement est la réduction du poids du banc.

## VI- Mise à jour de la nomenclature des matériaux et des équipements

Notre produit final ayant été modifié, une mise à jour de notre nomenclature des matériaux était nécessaire.

N°	Description du Composant	Quantité	Prix unitaire	Prix calculé	Références
1	Polystyrène Expansé	2 bloc	22.59\$	45.18\$	<a href="https://www.amazon.ca/-/fr/polystyr%C3%A8ne-sculpture-mod%C3%A9lisation-artistiques-arrangements/dp/B08P75S6FQ/ref=sr_1_10?__mk_f_r_CA=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&amp;crid=LA9KGHUN0CFH&amp;keywords=polystyr%C3%A8ne%2Bcube&amp;qid=1645374873&amp;srefix=cube%2Bpolystyrene%2Caps%2C50&amp;sr=8-10&amp;th=1">https://www.amazon.ca/-/fr/polystyr%C3%A8ne-sculpture-mod%C3%A9lisation-artistiques-arrangements/dp/B08P75S6FQ/ref=sr_1_10?__mk_f_r_CA=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&amp;crid=LA9KGHUN0CFH&amp;keywords=polystyr%C3%A8ne%2Bcube&amp;qid=1645374873&amp;srefix=cube%2Bpolystyrene%2Caps%2C50&amp;sr=8-10&amp;th=1</a>
2	Béton	15L	0\$	0\$	Northex
3	OnShape	Unité	0\$	0\$	<a href="https://www.onshape.com/en/">https://www.onshape.com/en/</a>
4	Imprimante 3D	Unité	0\$	0\$	Laboratoire université
5	Découpe Laser	Unité	0\$	0\$	Laboratoire université
6	Scotch	1 rouleau	0\$	0\$	Produit personnel
7	Carton	Une dizaine	0\$	0\$	Produit personnel
Total				45.18\$	

## VII- Plan d'essai du prototype 2

Après avoir réalisé et testé notre prototype 1 nous savons maintenant qu'est-ce que nous devons tester pour le second prototype. Pour mener à bien la réalisation de ce prototype, nous allons réaliser son plan d'essai.

N° de test	Objectif du test	Description du prototype utilisé et de la méthode de test de base	Description des résultats à documenter et comment ces résultats seront utilisés	Durée estimée du test et date prévue du début du test
2	Cet essai est nécessaire afin de réduire le risque d'incompatibilité entre les différentes pièces. Le but sera donc de vérifier la stabilité, l'assemblage et le désassemblage des chaises.	Le prototype sera ciblé et physique, car pour tester la stabilité et le bon assemblage des chaises nous n'avons pas besoins de réaliser le produit au complet, mais nous avons obligatoirement besoin d'une version physique. Les dimensions seront calculées à l'avance et le produit sera modélisé à l'aide du logiciel Onshape, ce qui nous permettra de réaliser le prototype physique à l'imprimante 3D avec du PLA, ce qui nous évitera de d'effectuer des dépenses tout en ayant tous les éléments nécessaires pour faire le test. Le test sera effectué en essayant l'assemblage des différents composants du banc, on vérifiera s'ils se fixent comme prévu, s'ils prennent l'espace prévu, et qu'ils tiennent parfaitement en équilibre. La conception virtuelle ayant déjà été faite au préalable, le test devrait prendre 2H de temps, en commençant par l'impression du produit en 3D et se terminant par les différents test d'assemblage et d'équilibre.	Avec ce prototype nous verrons si les pièces rentrent correctement les unes dans les autres et si elles peuvent tenir en équilibre avec une charge exerce dessus. Le test sera donc un succès si une fois les pièces assemble on obtient le produit exact et fonctionnel ; sinon : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si les pièces ne s'assemblent pas correctement, alors nous devons revoir nos calculs de dimensions ;</li> <li>- Si le dispositif ne tient pas en équilibre alors nous devons effectuer des modifications au niveau de la forme ou de l'épaisseur pour le rendre plus stable.</li> </ul>	Le test est prévu le jeudi 03 / 03 / 2022 Et prendra approximativement 2H.

Nous avons donc ressorti les éléments importants reçues de la rencontre précédente avec le client, ce qui nous a permis d'effectuer des améliorations sur le produit et donc de mettre à jour notre NDM. Ce changement a soulevé un problème important sur notre nouveau concept ce qui a nécessité une analyse ; et pour perfectionner le produit nous avons décidé cette fois ci d'interroger de potentiels utilisateur sur leurs impressions sur le produit ; leurs commentaires nous ont permis une fois de plus de noter les points à améliorer. Notre premier prototype a donc été réalisé avec succès et ses résultats ont été très positifs. Notre travail s'est donc achevé par le plan d'essai de notre deuxième prototype qui sera réalisé très bientôt.