

Livrable-F
Prototype I et rétroaction de clients

FA31

RC Larson

Abdulahkem Basher

Achraf Charba

Gabriel Groulx

Matis Tran

GNG 1503

2 novembre 2024

1. Rétroaction du Client

Lors de la réunion avec le client au cours de laquelle nous avons présenté notre idée initiale, qui consistait en un pont construit à partir de bâtons de popsicle et de joints fabriqués à partir de pâte à modeler, ainsi que de poids prédéterminés pour tester la charge exercée sur le pont, nous avons reçu l'approbation du client et nous allions aller de l'avant avec cette conception. Cependant, on nous a dit plus tard que notre idée originale pour les joints ne fonctionnerait probablement pas et qu'elle voulait un système qui mesurerait le poids et l'afficherait d'une manière claire et esthétique.

Application des Commentaires: Nous avons décidé de trouver une nouvelle méthode pour assembler les bâtons du pont, qui sera plus solide structurellement et plus sûre pour les jeunes enfants (qui ne mangent pas la pâte à modeler). Nous avons également décidé de trouver un moyen de mesurer et d'afficher la charge placée sur le pont au lieu d'utiliser simplement des poids prédéterminés qui n'étaient pas très intéressants ou interactifs, en particulier pour les jeunes enfants.

2. Prototype développé

Le prototype 1 est constitué de bâtonnets de popsicle assemblés à l'aide de joints imprimés en 3D. Ces joints, conçus pour être modulaires, permettent une construction simple et flexible de structures. Les tests initiaux ont montré que les bâtonnets se maintiennent correctement, mais des ajustements supplémentaires ont été effectués pour améliorer leur résistance.

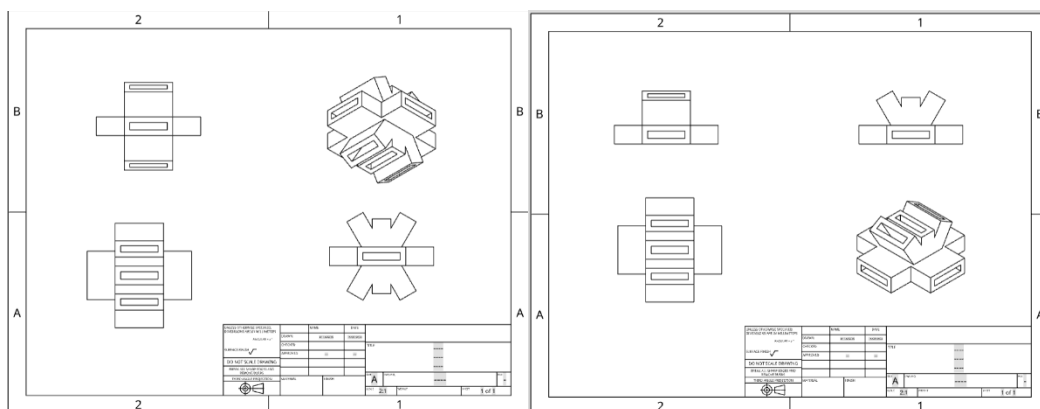
Objectifs du prototype : Le but principal est de valider l'efficacité des joints pour maintenir fermement les bâtonnets sous des charges progressives. Un test de résistance a été planifié pour vérifier si la structure peut résister aux secousses.

3. Analyse des composantes critiques

L'analyse a porté sur la résistance des joints en plastique. Les essais de manipulation ont révélé que la conception initiale des joints permettait une bonne fixation, mais était sujette à des défaillances. Pour résoudre les problèmes, les joints ont été modifiés en augmentant l'épaisseur des parois ainsi que leurs angles.

4. Plan d'essai de prototypage

Pour ce premier test, nous avons construit une petite structure en utilisant des bâtonnets de popsicle reliés par des joints en 3D. Ensuite, nous avons secoué cette structure, d'abord doucement, puis avec un peu plus de force, pour observer si les bâtonnets restaient bien attachés ou s'ils risquaient de se détacher. Ce test était réussi si les bâtonnets restaient fermement en place, même après plusieurs secousses, ce qui montrait que les connexions étaient assez solides pour résister à une manipulation normale.



5. Collecte de la rétroaction

Rétroactions:

| | |
|---------------------------------------|--|
| Sœur (Matis) | A remarqué que la structure vacille légèrement si elle est manipulée rapidement. |
| Père (Matis) | A remarqué qu'il devrait avoir différents types de joints. |
| Frère (Abdulhakem) | A remarqué que les joints devraient avoir une couleur esthétiquement plaisante et un nom attractif pour convaincre le client et les enfants qui l'utilisent |
| Père (Abdulhakem) | A remarqué que nous devrions être plus conscients du temps d'impression des joints relative à leur qualité d'impression, car ces deux facteurs peuvent grandement affecter l'accessibilité et la logistique des clients qui les utilisent. |
| Mère (RC) | Quand J'ai présenté le projet a ma mère elle pensait que notre idée de joint réutilisables était innovée. Elle a remarqué que les bâtons de popsicle varient de taille et a suggère de faire des bâtons de paille par l'imprimant 3D. |
| Sœur (RC) | Quand j'ai présenté ce prototype à ma sœur elle pensait comme le frère à Abdul qu'il devrait être plus esthétique. C'est à dire qu'on devra les imprime avec des couleurs plus jolies. |
| Petit Frère (5e année) (Achraf) | Il pense que les jointures ne restent pas debout très bien et qu'il roule. Il a aussi dit que les bâtons ne rentrent pas dans tous les trous des joints, et que certains sont bloqué. |
| Frère d'un ami (8e année) (Achraf) | Il dit que les joints ne peuvent pas facilement former des triangles, parce que les batônnets se chevauche. |

6.

Prototypage du MDF aura lieu lors du prototypage du sous-système de la balance.

Pour le NDM, le prix des bâtons de popsicle et le MDF a changé et est maintenant de 0\$.

| Nom de l'item | Description | Unité de mesure | Quantité | Coût unitaire | Coût étendu | Lien |
|--------------------|--------------------------|-----------------|----------|---------------|-------------|--|
| Arduino IDE | Programmation Arduino | N/A | 1 | 0 | 0 | Software Arduino |
| Imprimante 3D | Ultimaker de Makerspace | N/A | 1 | 0 | 0 | Makerspace |
| Ultimaker Cura | Software d'impression 3D | N/A | 1 | 0 | 0 | UltiMaker Cura - UltiMaker |
| OnShape | Software de CAD | N/A | 1 | 0 | 0 | Onshape |
| Bâtons de Popsicle | 5.40 x 0.40 x 10.80 | in | 100 | 0,015\$ | 0\$ | Lien Dollarama |

| | | | | | | |
|---|--|-------|----|----------|----------------|----------------------------|
| Inkscape | Software de dessin | N/A | 1 | 0 | 0 | Inkscape |
| 3d joints | xxxxx | kg | 20 | 0.1\$ /g | 0\$ | Makerlab |
| Balance | Poid limite: 20 | kg | 2 | 6,99 \$ | 13,98\$ | Load Cell |
| Panier | 16 | cm | 1 | 2,75\$ | 2,75\$ | Panier 1 |
| Ziplock | 17.7 x 18.8 | cm | 28 | 0.18\$ | 0\$ | ziplocks |
| Sable | 18 | kg | 1 | 6.97\$ | 0\$ | Sable |
| Corde | 100 | yards | 1 | 3,69\$ | 1,25\$ | Walmart |
| MDF | 12 x 24 x 1/8 | in | 1 | 2,50\$ | 0\$ | MDF |
| Basic Training kit | Half Board, 20cm M-F cables, USB A/B, Arduino Uno, LED | | 1 | 20,00\$ | 20,00\$ | MakerStore |
| Coût total du produit (sans taxes ou livraison, sans inclure le coût du plastique, des ziploc ou du sable) | | | | | 37,98\$ | |
| Coût total du produit (avec taxes et livraison, sans inclure le coût du plastique, des ziploc ou du sable) | | | | | 40,31\$ | |

Modifications de la conception détaillée:

Sous-système 1:

Les joints possèdent maintenant des embouts qui sont plus petits, l'orientation des angles est différente ainsi qu'il y a deux types de joints.

Pour les spécifications cibles, les tests de prototypage du MDF aura lieu lors du prototypage du sous-système de la balance. Les tests de résistance aux poids auront lieu plus tard lors du prototypage 2 ou final.

7. Plan d'essais du prototype 2:

| Teste | Objectif | Procédure | Critères de réussite | Fidélité |
|--------------------------------|--|---|--|----------|
| Solidité des jointures | Évaluer la stabilité des jointures avec un nouvel angle. | Assembler une structure avec les bâtons et les jointures, puis la secouer. | Les bâtonnets restent solidement fixés aux jointures. | Haute |
| Précision des mesures de poids | Tester la précision des mesures de l'Arduino | Programmer l'Arduino puit mettre des poids prédéterminer et comparer les résultats avec une balance de chez nous. | La précision du poids a une source d'erreur de $\pm 10\%$. | Haute |
| Comparer les sacs de sable | S'assurer que tous les sacs de sables ont un poids égal | Peser tous les sacs de sables sur la même balance et égaliser leurs poids | Tous les sacs de sables sont du même poids à un pourcentage d'erreur de ± 0.1 kg | Moyenne |
| Affichage des résultats | Vérifier si le poids mesurer est afficher | Mettre les poids sur la balance, et vérifier qu'une LED s'allume après | Une seule lumière s'allume à la fois. | Moyenne |

| | | | | |
|--|-------------------------------|----------------------------------|--|--|
| | clairement à l'aide de LED | chaque ajout de sac de sable. | | |
|--|-------------------------------|----------------------------------|--|--|