



Livrable de projet G: Prototype II et rétroaction du client

Préparé par :

Younes Yahyaoui 300241420

Yann Épée 300225232

Mahamane Tandina 300151892

Hissen Youssouf 300237812

Groupe FB 14

GNG 1503 Génie de la conception

Remis au professeur Emmanuel Bouendeu

Dimanche 13 mars

1.Introduction :

La conception d'un produit est un travail itératif. Ceci dit, le premier prototype a été fait et la rétroaction du client a permis de savoir les modifications nécessaires à lui apporter et les critères à s'assurer qu'il respecte. Ce livrable sera basé sur la conception et construction physique du prototype 2, qui, sera une version améliorée et plus précise du prototype 1 avec quelques modifications et améliorations. Celui-ci nous permettra de nous rapprocher de notre prototype final ciblé et également de voir s'il y a quelque chose à améliorer ou changer dans le concept final. Comme pour le prototype 1, le prototype 2 sera soumis à l'évaluation d'un client et sa rétroaction nous permettra de parfaire notre concept de la manière la plus optimale possible. Ceci fait, nous avancerons dans notre prototype d'itération.

2.Prototype,définition et analyse:

2.1 Définition

Le prototype 2 est un prototype analytique ciblé amélioré du prototype 1 du livrable F , le but du deuxième prototype est d'améliorer les points de faiblesses en point de vue de conception, fonctionnalité et usabilité du premier prototype. Le but aussi est exposé un point de vue et une idée sur comment les sous-systèmes fonctionnent et comment ils interagissent entre eux. Ce prototype aussi se concentre sur le sous-système qui comporte le support du ponceau ainsi que celui qui comporte le mécanisme de fixation entre les supports qui génère le frottement nécessaire pour fixer le ponceau.

Ce prototype est le choix adéquat pour la deuxième étape de prototypage car il représente les points importants du dispositif sans fixer les détails finaux et les choix des composantes finales.

Ce prototype permet aussi d'avoir des résultats mesurables à l'aide des tests spécifiques aux sous-systèmes. Ce prototype est analytique pour la seule raison que pour avoir un concept physique il faut avoir un prototype analytique, détaillé et itératif. Donc le prochain prototype sera physique et sera une version plus améliorée de ce prototype.. Les figures suivantes représentent les images détaillées du prototype.

2.2 Analyse et modélisation

L'analyse se fait en utilisant des modèles, des calculs, des simulations ainsi que des essais expérimentaux pour s'assurer que chaque composante satisfait aux spécifications cibles. Les spécifications cibles concernés sont Le poids, les dimensions et le coût.

Afin de respecter le budget du projet de 100 CAD, il est fortement recommandé d'utiliser des composantes fabriqués localement à l'aide de l'imprimante 3D, découpe lasers ou fabriqué manuellement en bois. Pour cette raison les matériaux utilisés seront aux ceux utilisés par l'imprimante 3D

Comme précisé précédemment, ce prototype est analytique, donc le logiciel ONSHAPE effectuera les calculs simples automatiquement comme le volume du prototype ainsi que son poids total.

3.Conception:

Le prototype 2 a été conçu en utilisant essentiellement l'imprimante 3D. La conception de la partie mécanique a été faite en ligne et ensuite imprimée à l'aide de l'imprimante 3D. Les différentes parties sont ensuite assemblées.

4.Description des objectifs du prototypages 2 :

Le deuxième prototype physique mettra l'accent sur l'assemblage, le coulage de béton et le dimensionnement. Après la rencontre avec le client, il a surtout insisté à ce que le moule soit conçu de telle manière à ce qu'il ne se brise pas. Il a également mentionné le fait que les bouts du support ne soient pas très minces. Alors le prototypage 2 va surtout nous être utile pour s'assurer de tout ça et trouver des solutions aux problèmes s'il y en a.

4.Plan d'essai pour le prototype 2:

L'un des buts principaux du prototypage est de pouvoir de l'essayer et de conclure des résultats mesurables pour les analyser et améliorer le prochain prototype ou de retourner à l'étape initiale. Pour ce prototype, le but de l'essai est de vérifier le mécanisme de changement de distance pour permettre un passage sécuritaire des voitures et des passagers. Pour la méthode d'essai, c'est l'essai du prototype sur le logiciel SolidWorks et le site web TINKERCAD.

Pourquoi faisons-nous cet essai?

Les essais que nous réaliserons sur le prototype #2 permettront de mieux communiquer nos solutions, ainsi que d'apprendre les points forts et les points faibles de notre produit. L'essai de prototype #2 permettra de déterminer si notre solution répond aux besoins du client tout en étant simple et fonctionnel. Afin de conclure cet essai, il serait avantageux que tous les points apportés par le client soient vérifiés ou ajoutés à l'appareil et qu'il soit complètement fonctionnel.

Description des objectifs de l'essai :

Objectifs de l'essai :

L'objectif premier de cet essai est de faire fonctionner un sous-système critique, des composantes du produit afin d'avoir les axes possibles que pourrait le produit. Nous cherchons à voir si la solution que nous proposons est fonctionnelle, et si oui, voir aussi la complexité liée à son utilisation.

Qu'est-ce qu'on peut apprendre ou communiquer exactement avec ce prototype?

Ce prototype sera de moyenne fidélité, presque fonctionnel. Ce prototype est surtout afin de démontrer l'interactivité entre le produit final, sa fonctionnalité et les utilisateurs potentiels.

Types de résultats possibles :

Les types de résultats possibles sont des résultats des tests expérimentaux. Bien que des composantes essentielles manquent pour construire notre prototype final, nous allons essayer de mettre en place un mécanisme fonctionnel qui permettra de faire des tests qui se rapprochent de la réalité afin de voir le fonctionnement général du produit conçu.

Comment est-ce que ces résultats aideront à prendre des décisions/choisir des concepts?:

La vérification du bon fonctionnement du dispositif nous aidera à voir si les modifications que nous avons apportées au produit sont bonnes, sinon, il serait impératif de le changer.

Critères de succès ou échec de l'essai :

Le critère essentiel de succès serait que notre équipement soit capable de satisfaire les exigences du client notamment son esthétique. On s'est fixé comme objectif d'obtenir un produit attirant avec une stabilité acceptable.

Description détaillée du processus d'essai afin que le prototype puisse être essayé et conçu par un autre concepteur

Le produit sera conçu de deux portions de ponceaux de quatre blocs chacune.

Étapes pour les tests:

- Assemblage des différents blocs;
- S'assurer de la bonne position des blocs;
- Vérification de la stabilité.

5.Documentation des observations faites :

La première observation qui sera effectuée est la bonne mise en place des différentes parties ce qui était le cas. Ensuite, il était question de s'assurer de la perpendicularité des blocs et de la stabilité et la résistance du matériau. Il en est aussi ressorti positif. Pour couronner le tout, l'esthétique devait évaluer pour voir quelle amélioration il faudra apporter.

Matériaux requis e t coûts approximatifs :

Les matériaux requis sont majoritairement fournis par le laboratoire de Génie Civil et le Makerlab étant donné que l'imprimante 3D est l'outil privilégié pour la conception des différentes parties du prototype.

Durée et conditions préalables de l'essai

Il est cependant très plausible que nous utilisions une journée ou deux de plus pour faire des conclusion solides et apporter des bonnes modifications dépendamment des résultats que l'on obtiendra.

Tableau Du Plan de test des prototypes

Plan de tests prévu

N* test	Objectif du test (Pourquoi?)	<i>Description du Prototype Utilisé et de la Méthode de Test de Base</i> (Quoi)	<i>Description des Résultats à Documenter et Comment ces Résultats seront Utilisés</i> (Comment)	<i>Durée Estimée du Test et Date Prévue du Début du Test</i> (Quand)
1	Test de portabilité	Le prototype devrait avoir un poids raisonnable de telle sorte qu'il puisse supporter le poids des voiturettes de golf, des tracteurs et des passagers	On conclura notre test à partir du poids du prototype demandé par notre client. En cas de défaillance, il faudra que l'on améliore la portabilité du prototype en mettant en oeuvre des idées nouvelles	30 minutes Du 18 au 21 Mars

2	Test d'assemblage	Prototype ciblé de faible fidélité. Ce test consistera à voir comment assembler les différentes parties pour qu'il tienne	La structure est supposée tenir en place avec des liaisons fixes	Durée de 3 jours date prévue les 09-10 et 11 Mars
3	Test de coulage	Prototype physique et ciblé. de faible fidélité. Ce test consistera à donner couler du béton dans notre prototype pour voir s'il le moule correctement	Le prototype est censé former la pièce désirée et voir les modifications à venir en termes de coffrage	Durée de 2 jours. 11 et 12 Mars
4	Test de dimensionnement	Prototype analytique ciblé de grande fidélité. Ce test a pour but d'évaluer le volume final de notre concept	La structure représentée par méthode des éléments finis est censée nous donner les dimensions appropriées de coupe de nos pièces	Durée d'un Jour le 11 Mars

5	Test de durabilité	Le prototype devrait rester durable sous un poids similaire à celui d'une utilisation quotidienne	Le test sera un succès si le prototype est resté en bon état après avoir subi un poids ,si ce n'était pas le cas, alors nous utiliserons les résultats pour détecter et renforcer les parties faibles qui n'ont pas résisté au test.	45 minutes Du 17 au 19 Mars
---	--------------------	---	--	------------------------------------

7.Rétroactions de l'essai:

A la suite de la conception de notre deuxième prototype , notre équipe a recueilli la rétroaction du client et de l'entourage .

Notre dernière rencontre avec le client était lors de la troisième présentation, les commentaires que nous avons reçus étaient liés sur l'efficacité des support de notre ponceau et qu'il fallait les améliorer pour s'assurer d'une meilleure stabilité pour que notre concept soit conforme aux critères souhaités par le client,dans cette optique , nous avons opté pour l'imprimante 3D .

Aspect positif:

Le dispositif est parfaitement stable et plus que jamais proche de l'esthétique recherché par le client.

Aspect négatifs:

Avec le deuxième prototype , on a remarqué que l'imprimante 3D ne tenait pas compte de tous les détails du produit qu'on recherche alors nous allons dans l'avenir réfléchir à une alternative plus efficace dans la conception de notre produit final.

Essai 1: Test de portabilité

Le dispositif devrait avoir un poids raisonnable de façon à ce qu'il puisse être stable par rapport au sol, dans cette optique, nous voulons tester si le ponceau sera capable de supporter le poids des voitures de golf, des tracteurs ainsi que des passagers qui passeront dessus.

On conclura notre test à partir du poids du prototype demandé par notre client. En cas de défaillance, il faudra que l'on améliore la portabilité du prototype et ainsi développer de nouvelles idées pour pouvoir le modifier facilement en largeur et en hauteur

Hypothèse: Le ponceau devrait avoir une masse raisonnable pouvant supporter les voitures, les tracteurs et les passagers passant dessus, et devrait pouvoir être modifiable en largeur et en hauteur

Critère d'arrêt: Nous allons arrêter le test lorsque le ponceau tiendra un poids un peu plus lourd que les attentes du client ou quand il ne tiendrait même pas la moitié du poids que le client désire tenir.

Essai 5: Test de durabilité

L'objectif de ce test est d'évaluer la capacité de notre ponceau et vérifier s'il sera durable à long terme. Pour ceci, nous soumettrons le mobilier à une série de tests qui évaluent la solidité des supports ainsi que des connecteurs ainsi que sa capacité de supporter des poids lourds et sa réaction lors d'une surcharge. Les résultats possibles seraient que le ponceau résisterait à tous nos tests ou se fragiliser ou s'endommager dans le cas extrême

Hypothèse:

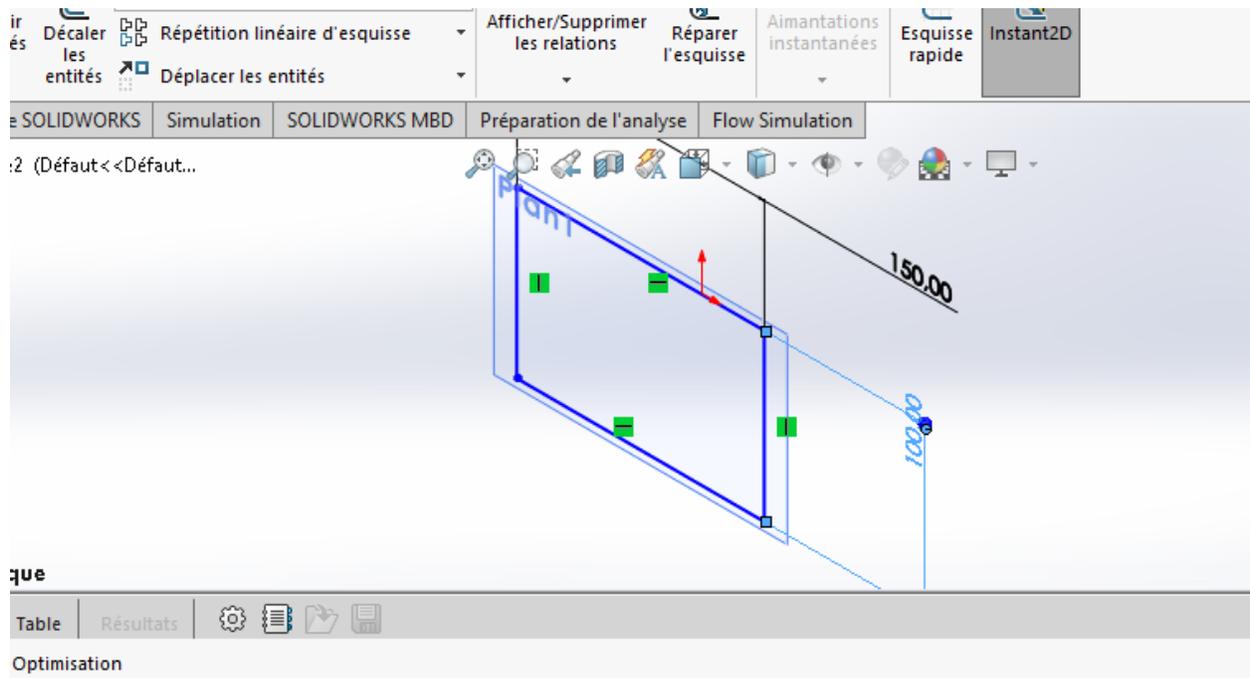
Le ponceau sera résistant à tous nos tests et restera utilisable pour la suite, toutefois les supports peuvent s'endommager ou se fragiliser vu que c'est la partie qui supporte directement le poids

Critère d'arrêt : Le test se terminera si le mobilier, si le ponceau résiste au moins une fois à une surcharge sans voir des effets sur les supports et les connecteurs, ou si les supports s'endommagent alors dans l'autre cas.

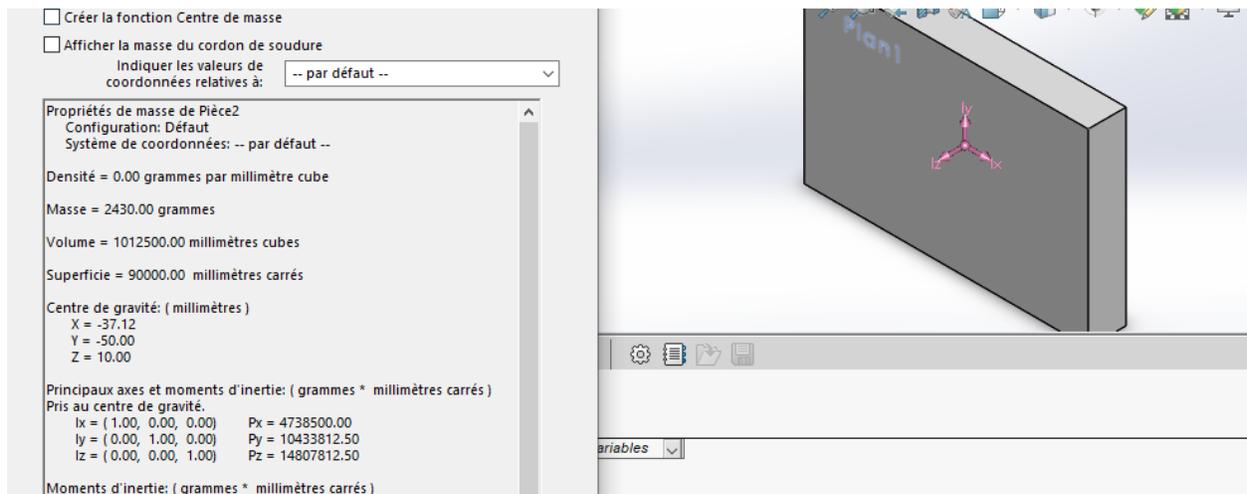
Résultats du test de dimensionnement

Afin d'évaluer les dimensions réelles de notre prototype, nous avons essayé d'appliquer des dimensions quelconques pour se rapprocher un peu plus des 15 litres de bétons qui sont destinés à notre

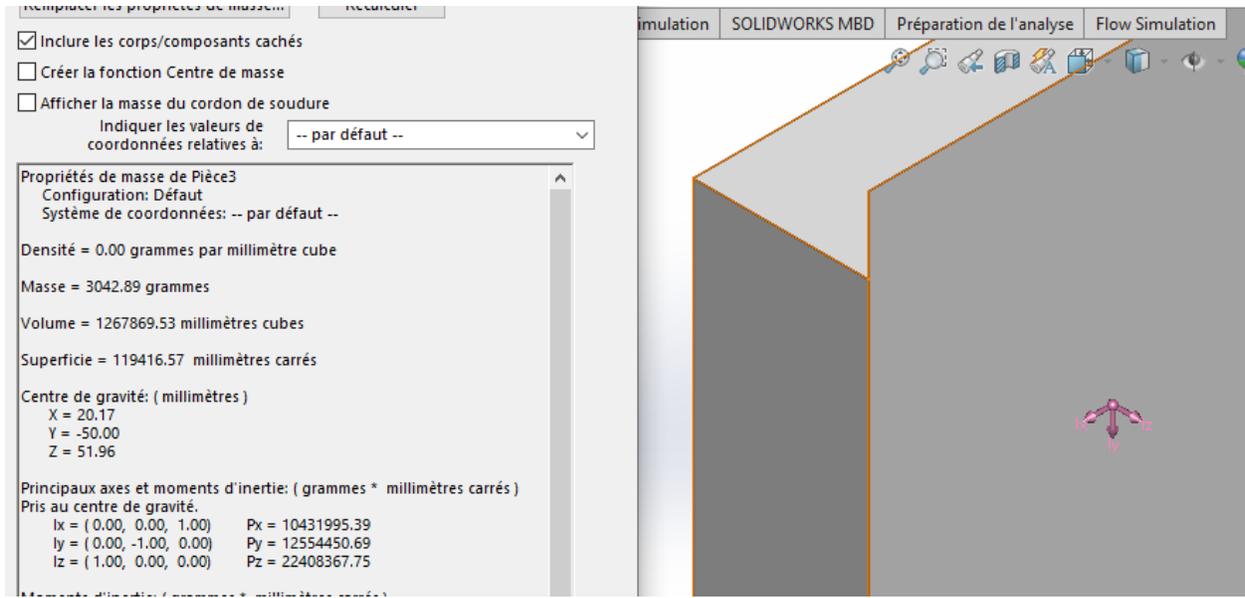
construction finale. Ainsi, nous avons pu avoir grâce à **Solidworks** un aperçu des grandeurs réelles de notre concept.



Donc le top part aura ses dimensions en **millimètres**.



Pour un volume de 1.012Litres *2 donc **2.024litres**



Les côtés auront un volume de 1.26lires soit $*2= 2.52$ Litres

Conclusion

Nous pourrons produire environ 3 groupes de pièces à assembler avec les 15 litres de béton fournis.

Résultats du Test de coulage

Essaie 3: Test de coulage

Ce test est évalué pour tester si le coulage du béton dans notre prototype correspondra parfaitement au moule et si la quantité de béton que le client désire fournir sera nécessaire pour couvrir le moule de notre prototype physique.

Hypothèse:

Le moule du prototype physique réalisé correspond aux nombres de litres de béton qui est de 15 litres fournie par l'entreprise Northex afin de remplir la partie des deux supports qui portent le ponceau

Critère d'arrêt:

Le test finira si le le béton coulé correspond parfaitement aux dimensions de la parties des supports qui va être moulé

On n'a malheureusement pas eu l'occasion de pouvoir couler notre pièce pour distinguer les subtilités du coulage d'une pièce. Mais lors de notre rencontre avec Mr **MAJEEG MUSLIM**, celui ci nous a fait comprendre qu'on ne pourrait pas couler avant Lundi le 14/03/2022 donc ce test sera fait pour le prototype 3

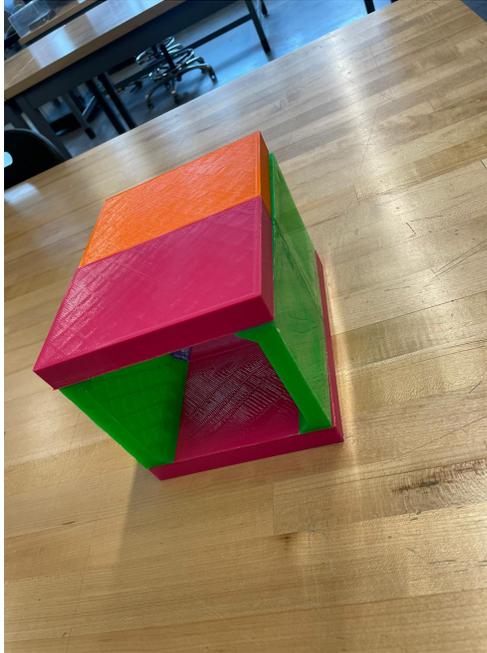
Essai 2: Test d'assemblage

Ce test doit être effectué pour évaluer si l'assemblage des modules du prototype se fait facilement sans déployer des moyens un peu plus sophistiqués, l'objectif est de savoir si le système servant comme connecteurs est adapté pour un utilisateur qui n'a aucun outil et s'il parvient à utiliser le système facilement. Grâce aux résultats nous découvrirons si notre dispositif satisfait aux besoins de notre client et si c'est nécessaire d'effectuer des modifications

Hypothèse: l'assemblage sera facile et réalisable sauf que le testeur pourra proposer une méthode plus sophistiquée pour s'assurer de la rigidité du dispositif concernant la connexion entre les divers parties.

Critère d'arrêt : Le test s'arrêtera si le testeur pourra connecter les différentes parties du concept dans une durée de temps restreinte .

Voici les clichés du prototype 2 fait par l'imprimante 3D et de la façon dont on compte assembler les pièces.



Voici à quoi ressemble le prototype 2 (représentation du béton):





Wrike d'évolution

<https://www.wrike.com/frontend/ganttchart/index.html?snapshotId=WsLlenciTMLbIk99FgKNwWEyX4qb5WuS%7CIE2DSNZVHA2DELSTGIYA>

Conclusion:

Le deuxième prototype est un pas de plus vers la réalité et l'approche du concept final, ceci a été élaboré par l'entremise du Premier Prototype et son test concis et précis. Ainsi par la définition du prototype, son usage et fonctionnalités, son analyse intégrale et concise, et représentation des sous-systèmes et du dispositif assemblé, ensuite nous avons établi un plan d'essayage contenant les tests du prototype, ainsi pour savoir les défaillances de chaque sous-système, et s'améliorer au vu des prochains prototypes (troisième) et le rendu final. Le prototype étudié est analytique et ciblé en vue d'avoir une idée et faire une transition vers un modèle matériel. Ce prototype est une initiation vers le concept final, et une base vers le monde matériel.

Travail future :

Concernant la suite de notre travail sur ce projet, les tests d'essais sur le deuxième prototype est primordiale car ils nous permettront ainsi de pouvoir réaliser un troisième prototype ainsi qu'un dernier prototype. On va faire de sorte que notre troisième prototype soit efficace et à la hauteur des attentes de

notre client et ceci en se basant sur les résultats du test du prototype I et II qui nous aideront à améliorer les défaillances ainsi que développer les points forts à l'égard de ces derniers prototype réalisés.