Livrable H

Faite par:
Karine Gauthier
Sacha Macdonald
Artem Lavrynets

- 1. Introduction.....3
- 2. Développement du prototypage.....3
- 3. Plan d'essai du prototype.....4
- 4. Analyse et rétroaction des test et prototypes.....8
- 5. Mise à Jour du plan de projet.....9
- 6. Conclusion.....12

- ## 1. Introduction

Par suite du deux séries de prototype et teste précédant, nous avons peut valider et vérifier les concepts choisis. Pour ce prototype final, le but des teste étais de vérifier le système complet et déterminer les risques pour éviter ceux-ci lors de la présentation du produit final. Ce document porte sur le développement du prototype, l'analyse des tests de celui-ci ainsi que la mise à jour de la nomenclature des matériaux et le sommaire des résultats de tous les prototypes et testes.

- ## 2. Développement du prototype 3

Pourquoi:

Puisque que ce prototype était le prototype final, le but principal de celui-ci étais de vérifier le fonctionnement et évaluer la performance de l'appareil de mesure complète pour s'assurer qu'elle concorde avec nos hypothèses. On utilise donc ce prototype pour diminuer les risques potentiels lors de l'activité. De plus, nous posons ce prototype afin de finaliser le concept de notre matériel choisi pour avoir connaître les valeurs des longueurs optimisant la force et la durabilité des structures construite. Nous devons aussi sélectionner des longueurs qui concorde avec les dimensions de l'appareil de mesure pour permettre une bonne insertion. La rétroaction des teste servirons pour valider le concept choisi car il représente le prototype final. Ce test est évidemment de très grande importance et nécessaire au produit final. Un critère de réussite serais un fonctionnement idéal de l'activité lors d'une simulation de l'activité complète. Durant cette simulation, le temps limite pour la construction des structures serais de 10 minutes. Un temp inférieure au temps typique de l'activité mais cela assure que le matériel est suffisamment polyvalent pour convenir à des utilisateurs varier. De plus, le retour des données du dynamomètre (lb) doit être précis à au moins 10%.

Quoi:

Ce prototype est physique complet. Nous y avons posé de tel caractéristique car nous voulons évaluer le produit complet et avoir un aperçu du déroulement de l'activité. Les prototypes consistent à l'assemblage du concept final sélectionner en utilisant le matériel à utiliser et en suivant le plan de l'esquisse. Pour ce qui en concerne le prototype du matériel proposé, nous devons déterminer les longueurs optimales pour l'assemblage des structures et sa capacité à supporter la charge. Donc cette parie du prototype n'a pas vraiment de plan concret. Nous allons utilisez la méthode de essaies-erreur pour déterminer les longueurs optimales. Ensuite, nous allons simuler l'activité complète dans

une période inférieure que le temp habituelle de l'activité. La simulation de l'activité inclura aussi l'utilisation de l'appareil de mesure pour mesurer les forces appliquer sur des structures pour ainsi tester et évaluer sa performance et sa compatibilité avec les structures construites. Nous estimons que la conception du prototype et des tests posez sont réaliste avec les délais de temps et les matériels à notre disponibilité.

Comment:

Les informations que nous allons recueillir est les longueurs optimales pour le matériel de fondation ainsi que l'observation du fonctionnement et du comportement du produit final. Les longueurs serons déterminez à l'aide de la méthode essaie-erreur. Ces donnes sont importance pour le projet afin d'évaluer sa performance et évaluer son exécution lors de l'activité ce qui correspond à nos critères de réussite.

Quand:

La fabrication finale du prototype débutera le 21 novembre et est estimé de 2024 et sa durée estimer est de 6 heurs. Les teste des prototypes serons exécuter le 23 novembre 2024 pour une durée estimer de 2 heurs. Les résultats de ces tests sont requis avants la présentation du produit final lors de la journée de conception. Nous concluons que l'exécution de ces tests sont essentiel et malgré qu'il nécessite beaucoup de temps, ceci nous permettra de diminuer les risques du produit final.

- ## 3. Plan d'essai du prototype

Pour la fabrication de l'appareil de mesure final, nous avons rassemblé le matériel nécessaire tel que la base de l'appareil conçu lors du livrable précédent. Le dynamomètre indiquer dans la nomenclature des matériaux, la pince en C, la corde tressé losange, le boulon hexagonal de ¼ pouce, un vice de ¼ pouce et une rondelle de ¼ pouces. Nous avons fusion le dynamomètre avec la pince en C pour permettre l'attachement à n'importe qu'elle table. Nous avons aussi connecté la base de l'appareil au dynamomètre à l'aide de la corde utilisez précédemment. Nous avons attaché 4 morceaux de corde de longueur 8 pouces pour le connecter au dynamomètre en fonction où les cordes sont doublé pour rendre la liaison plus forte. Nous avons connecté le dynamomètre à la pince en C à l'aide d'une plaque de métal que nous avons perforer et visé au dispositif en laisser l'espace au pilles.

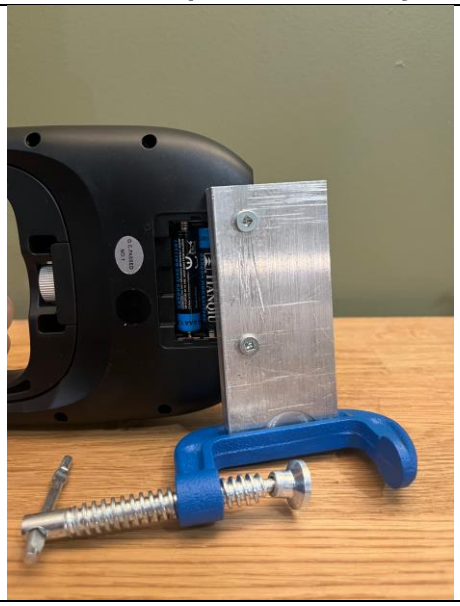
Connexion avec les ficelles	Connexion pince en C et dynamomètre
	

Figure 1 ; Photo des composantes de l'appareil de mesure

Ensuite pour tester le prototype, nous allons insérer es structure construite dans les délais de temps de 10 minutes et les insérer dans le dispositif. Nous allons exercer la force sur les structures en appliquant des poids sur une surface sur la structure pour bien répartir la force. Pour vérifier l'authenticité des valeurs retrouver du dynamomètre, nous allons comparer les données retourner du dynamomètre et sa charge véritable en la pesant sur une balance et s'assurer que celle-ci respecte le critère de réussite de 10%.

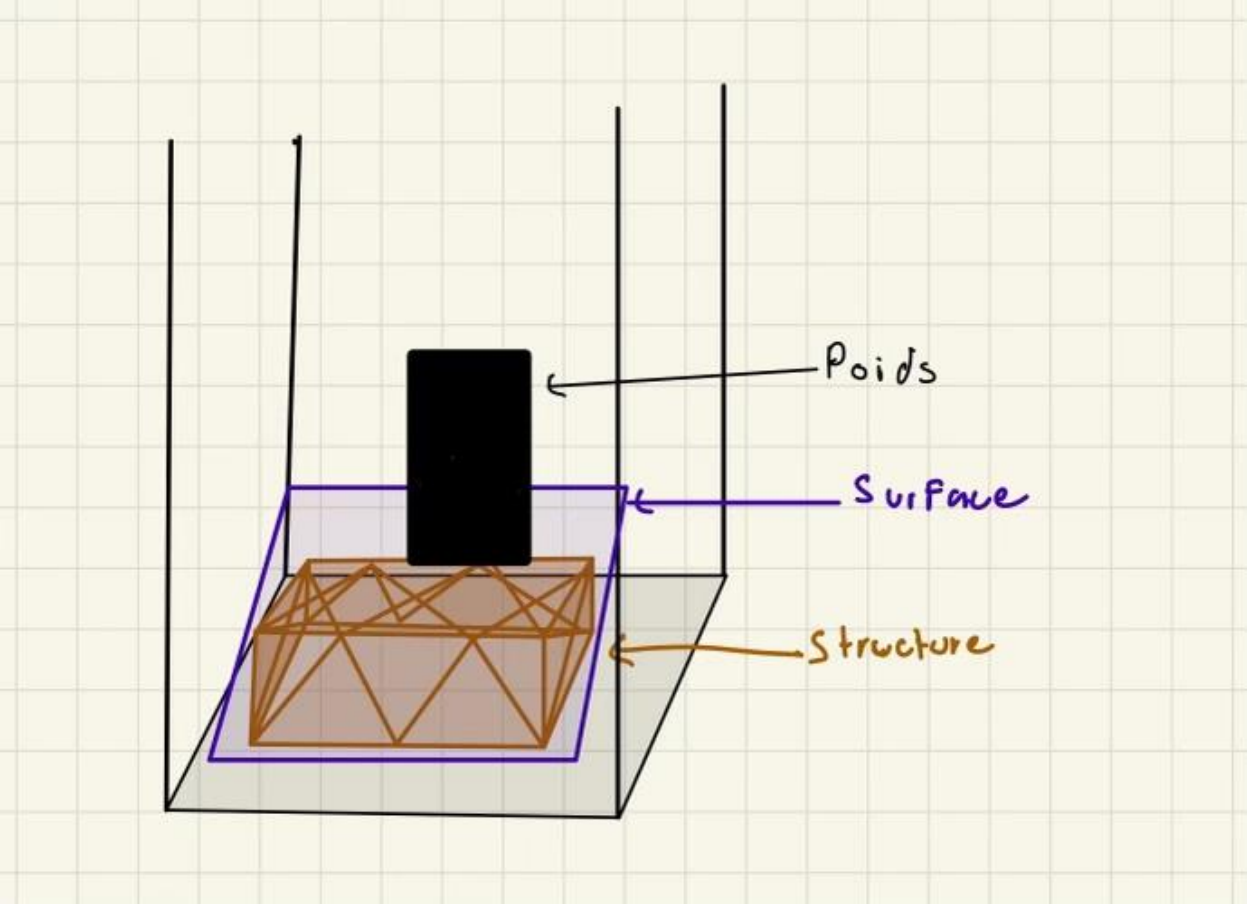


Figure 2; Capture du plan de teste de l'appareil à mesure

En cause des délais de temps, nous n'avons pas pu testez le prototype avec les matériels comme prévu, cependant, nous avons fait les mêmes tests en excluant les structures. C'est à dire, nous avons appliqué les charger sur le dispositif et vérifier leurs poids. Nous avons fait ce teste avec différentes charges à l'aide de bouteille d'eau, es résultats suite à ce teste suivent.

Poids mesurer par le dispositif (lb)	Poids véritable (lb)	Pourcentage d'erreur (%)
4.2	4.1	2.43
5	4.8	4.16
5.6	5.4	3.70
6.3	6.2	1.59

Table 1; Tables des résultats des tests de l'appareil de mesure

Poids mesurer par le dispositif (4.2lb)	Poids Véritable (4.1lb)

Figure 3; Photos démontrant les teste posée sur l'appareil de mesure

Pour ce qui concerne la construction des structures, nous avons demandé à un utilisateur que nous avons évaluer à être un utilisateur potentiel en raison de son âge (8 ans) de faire la conception de structure avec le matériel proposé du prototype final.

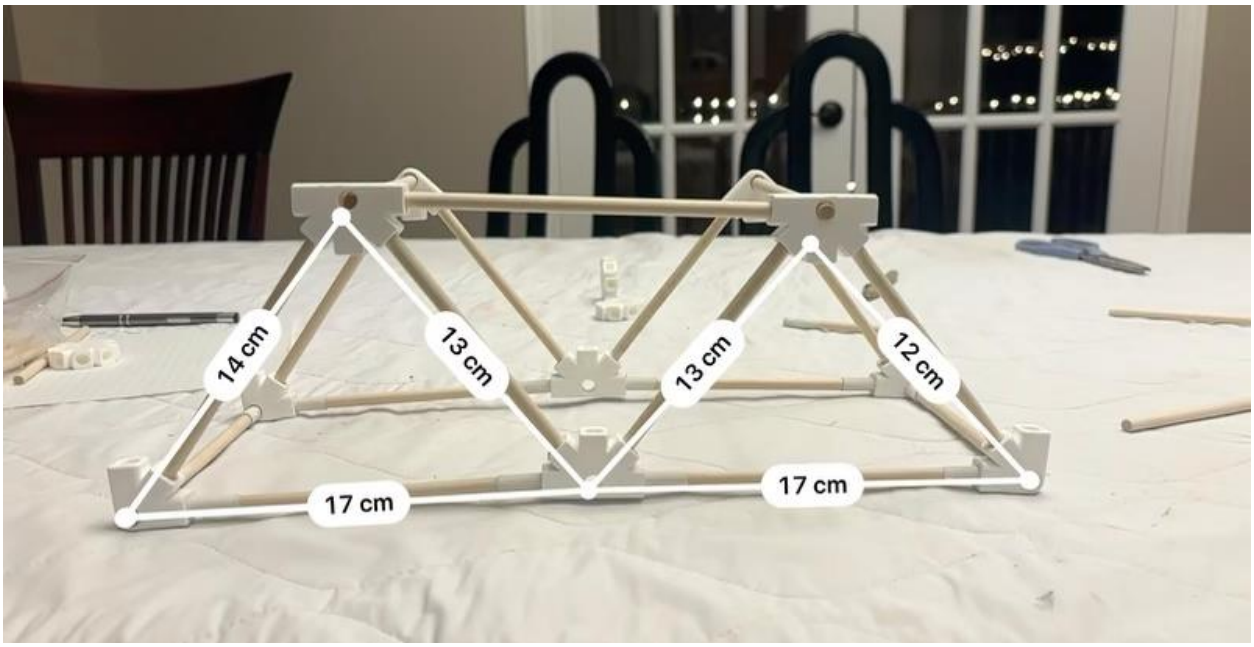


Figure 4; Photo de la structure construite lors du teste du matériel utilisé

À noter que les dimensions de la structure respectent les dimensions de l'appareil de mesure.

- **4. Analyse et rétroactions des tests et prototypage**

Malgré le fait que nous n'ayons pas pu exécuter les tests comme prévu, nous avons pu tester et vérifier les deux composant séparer du produit final notamment le matériel proposé et l'appareil de mesure. Pour ce qui en est de l'appareil de mesure, nous avons retrouvé un pourcentage d'erreur maximal à 2.43% ce qui est inférieure au critère de réussite. Nous considérons donc cette partie de teste comme une réussite. Durant l'exécution des tests, nous avons pu constater que le dynamomètre avait une valeur minimale de retour qui est de 2.4lb. Grâce à dureté de notre matériel proposé et la comptabilité des connexions avec la fondation, nous estimons qu'aucune structure ne devrais supporter une charge inférieure à celle-ci. Pour ce qui concerne le matériel proposé, nous avons où voir l'assemblage fait par une élève de 8 ans ce qui est une bonne représentation de nos utilisateurs cibles. La conception de la figure 4 c'est fait à l'intérieur du temps accorder (10 minutes) à l'assemblage c'est fait facilement grâce aux connexions qui guide l'élève à faire des triangles. Nous avons aussi remarque que les deux différentes sortes de longueur notamment 10 cm et 15 cm pour permettre des triangles rectangulaires, rajoute un niveau de difficulté car l'élève se doit de bien sectionner la

longueur du bâton afin de réaliser le triangle désirer. La structure réaliser respecte aussi les dimensions de l'appareil de mesure. Tous ses critères nous portent à croire que l'exécution du teste concernant le matériel proposé fur un sucées car la création de la structure a respecté le temp et les dimensions ce celle-ci concorde avec l'appareil de mesure.

Pour valider notre prototype final d'avantage, nous avons demandé de la rétroaction et de l'évaluation d'une enseignante de 4 années (mère d'une des membres de l'équipe) selon la performance d'un produit final. Nous considérons son avis importante et fiable car elle connait bien le domaine et le comportement de nos utilisateur cibles. Voici quelques points relevés et notre solution face à ceux-ci.

- J'aime le concept des différentes sortes de triangle mais je crains que ceci serait trop complexe pour un plus jeune utilisateur.

Nous savons qu'en permettant plus de triangle, ceci élèverait le taux de difficulté surtout pour les plus jeunes, cependant, nous allons nous assurer d'inclure des explications dans le manuel d'utilisateur. De plus, nous pourrons distinguer les différentes mesures des bâtons pour rendre le processus plus facile et mettre en évidence les bâtons plus longs.

- Je crains que la valeur minimale de retour de du dynamomètre aye un impact sur l'estime de soi des élèves qui ne l'atteint pas.

Nous sommes conscients que la valeur minimale semble élevée et nous allons poussez d'autre teste avec différent utilisateur d'âge plus jeunes et de capacité moins élevé pour s'assurer que ceci ne se produit pas. Cependant, nous somme confiante dans la capacité de notre matériel choisi, cette situation semble très peu-probable.

- **5. Mise à Jour du plan de projet**

Aucun changement ne fur porter sur la spécification cibles et la conception détailler.

Mise à jour de la nomenclature des matériaux

Nom de l'item	Description	Unité de mesure	Quantité	Coût unitaire	Coût étendu	Lien
Dynamomètre	Digital force Gauge Push Dynamomètre	Unité	1	29.99$	29.99$	lien
Tiges de chevilles en bois	100 pièces de ¼ x 6 pouces	Unité	1	15.99$	15.99$	lien
File	25 pied x 3/16 pouces	Unité	1	2,99$	2,99$	lien
Matériel pour imprimante 3D			15g	0.25c/g	3.75$	lien
Pince en C Master Craft	70.00 mm	Unité	1	3.59$	3.59$	lien
Plateforme de bois	Dossier d'un Livre	Unité	1	0$	0$	
Boulon hexagonal	¼ pouces	Unité	1	0.34$	0.34$	lien
Vice	¼ pouces	Unité	1	0.17$	0.17$	lien
Rondel	¼ pouces	Unité	1	0.17$	0.17$	lien
Bande de métal perforé	Longueur 88cm	Unité	1	12.8$0	12.80$	lien
Coût total des produits (sans taxes ou livraison)					66.04$	
Coût total des produit (avec taxes et livraison)					74.63$	

Table 2; Tableau de la mise à jour de la nomenclature des matériaux

Sommaire des Résultats des Prototypes & Tests:

Prototype					Teste		
#	Type	Objectif	Fidélité	Rétroaction	Objectif	Résultats	Durée
1	Physique ciblé	Durabilité du matériel choisis et estimation de la capacité de l'appareil à mesurer	Moyen	Valeur retrouver ne sois pas une bonne représentation des données véritable	Durabilité du matériel comparable au bois et retour d'un valeur maximal et minimal	Durabilité du matériel <<< bois, changement de matériel utilisé. Valeur minimale ; 2.5 lbs, valeur maximale ; 9.5 lbs	3 heures
2	Physique cyblée	Stabilité et durabilité de la Platform de l'appareil de mesure	Moyen	Aucune du client ou de l'utilisateur	Angle par rapport au sol inférieur à 10 dégrées et résistance de la plateforme par rapport aux charges	Angke d'inclinaison de 0 dégrée et résistance face aux poids 10bs pour 2 minutes.	2 heures
3	Physique complet	Analyse et vérification du système final	Élevé	Valeur minimale de retour relativement élevée	Retour précise des données	Pourcentage d'erreur maximal de 2.43%	2 heures
4	Physique complet	Vérification de la compatibilité des connexions et du matériel	Élevé	Complexité élevée du matériel proposée	Assemblage du matériel pour former une structure	Assemblage réussite par un élève de 8èmes années	30 minutes

		de fondation			en l'espace de 10 minutes		

Table 3; Tableau de sommaire des résultats des prototype et testes

- ## 6. Conclusion

Pour conclure ces prototypes et teste nous ont permis de vérifier et de valider le fonctionnement système complet et éviter des risques. Malgré certaine problématique relevée par notre "clients potentiel", nous somme confiant que la solution finale proposé est d'hautefidélité et fonctionnel. Nous nous considérons prêt à la présentation di produit final car nous avons évaluer chaque composante du système final avec sucées.