

Camouflage des poubelles:
Prototype 3 et rétroaction du client

Équipe: FC13

Avant-propos

Dans ce livrable ont veut continuer notre développement du produit à l'aide de notre prototype 3 en se servant des résultats des 2 premier prototype en expliquant notre raisonnement. On veut compléter notre plan d'essai du prototype. Construire un prototype en se servant des matériaux qui sont dans la NDM. Ensuite faire les tests d'essai, documenter, analyser, prendre des photos et compléter les résultats dans le tableau du plan d'essai. Enfin on veut prendre la rétroaction des clients. Après terminer toutes les étapes précédentes on veut faire une mise à jour pour notre NDM, spécification cible et la conception détaillée.

Tables des matières

Avant-propos	i
Tables des matières	ii
Liste des figures	ii
Liste des tableaux	ii
Introduction	1
Récapitulatif des prototypes précédents	2
Plan d'essai pour le prototype 3:	3
Photos du Prototype	6
Vidéos des tests	10
Travaux futurs	11
Rétroaction de clients et utilisateurs potentiels	12
Spécifications de Conception Technique.....	13
Nomenclature des matériaux	15
Conclusion.....	16
Lien Wrike	16

Liste des figures

Figure 1 Photo de face du prototype 3	6
Figure 2 photo de profil du prototype 3 montrant le système de prévention d'infiltration de neige en caoutchouc.....	7
Figure 3 Photo de l'arrière du prototype 3	8
Figure 4 Photo de profil du prototype 3 montrant le système de prévention d'infiltration de neige en bois.....	8
Figure 5 Photo du prototype 3 montrant le charnières à ressort et les supports de coin.....	9
Figure 6 Tableau de la NDM	15

Liste des tableaux

Tableau 1 Plan d'essai	5
------------------------------	---

Introduction

On veut construire notre prototype 3 a l'aide des matériaux choisi dans notre NDM, faire un plan d'essai pour les tests en effectuant des tests et les documenter. Ont veux faire des mises à jour pour le tableau de spécification de cible et la NDM.

Récapitulatif des prototypes précédents

À la suite des rétroactions du client sur notre prototype 1, il était clair que pouvoir accéder à la poubelle grâce à des portes supérieures était important. Avoir deux portes supérieures séparées afin d'éviter des problèmes au niveau de la distance d'ouverture était la meilleure tactique, donc nous avons gardé notre concept initial d'une boîte qui s'ouvre avec quatre portes (deux portes latérales en avant, deux portes supérieures en haut).

Lors de la construction du prototype 2, nous voulions ajouter de la robustesse à notre solution et éliminer l'espace au bas de la boîte créé par les poteaux de support, alors nous avons ajouté une armature complète en bois sur laquelle pouvaient reposer des panneaux de MDF (dans notre conception finale, cette armature serait faite en poteaux d'aluminium carrés creux, et les panneaux seraient en plastique HDPE). Cela aidait la boîte à garder sa forme. Nous avons également positionné toutes les charnières/mécanismes de verrouillage à l'intérieur pour améliorer l'esthétique et les isoler autant que possible de l'extérieur (bien que les recouvrir d'une huile glissante serait tout de même nécessaire pour éviter que l'eau s'accumule dessus et ne les gèle). Enfin, nous avons ajouté de petits ressorts aux portes qui diminuaient leur poids sur le reste de la boîte, mais ceux-ci n'aidaient pas beaucoup à soulever les portes.

Le but de ce 3^e prototype était d'améliorer le prototype 2 avec de meilleurs ressorts pour soulever les portes, un assemblage démontable panneau par panneau avec des supports de coin en métal pour les lier avec des boulons, deux systèmes de verrouillage indépendants (pour les portes de devant et les portes de haut), des charnières modifiées pour ajouter de la friction ainsi qu'un protecteur anti-neige pour l'espace laissé par les charnières supérieures. Ce dernier prototype devait également être aussi esthétique et présentable que possible.

Plan d'essai pour le prototype 3:

N° du test	Objectif du test (Pourquoi)	Description du Prototype Utilisé et de la Méthode de Test de Base (Quoi)	Description des Résultats à Documenter et Comment ces Résultats seront Utilisés (Comment)	Durée Estimée du Test et Date Prévues du Début du Test (Quand)
1	Tester le poids qui peut supporter les portes supérieures produites en MDF avec armature de bois	On va mettre certain poids sur les portes supérieure comme une bouteille pour voir si les portes vont supporter le poids car en dehors il y a exemple la neige	Les portes peuvent supporter un poids sans de déformer et sans avoir des problèmes	Date:24 mars 2022 Durée: 30 min
2	Tester l'ouverture et la fermeture des portes	Vérifiée que les portes s'ouvrent et ferment sans se bloquer	Les portes s'ouvrent et se ferment facilement	Date: 24 mars 2022 Durée: 30 min
3	Tester si les portes supérieures restent fixes en les ouvrant	Voir si les portes restent fixes en place quand on l'ouvre en ne ferme pas seule	A l'aide des charnières a ressort qu'on a utilisées et leur position à l'intérieur les portes peuvent rester fixe donc quand les personnes les ouvrent ils vont rester à place	Date:24 mars 2022 Durée: 1 h
4	Tester la position des charnières (à l'intérieur en se	Vérifier et s'assurer pour une deuxième fois que	Suite aux deux premiers prototypes ont	Date: 24 mars 2022

	servant des prototype 1 et 2 donc on conclut que dedans est meilleure)	les charniers doivent être à l'intérieur	conclu que la meilleure position est à l'intérieur et tester cela dans ce prototype et ont à vérifier que c'est correct	Durée: 40 min
5	Tester si les portes d'avant restent fixes	Voir si les portes d'avant restent fixes en s'ouvrant	Les charnières à friction montrent que les portes restent fixes en s'ouvrant en ne ferme si lorsque la personne les ferme	Date: 24 mars 2022 Durée: 1 h
6	Tester le système de verrouillage	S'assurer que le produit a un bon système de sécurité	Notre prototype a un système de sécurité de haut niveau personne pourra accéder aux poubelles sans le code du cadenas	Date:24 mars 2022 Durée: 50 min
7	Tester l'angle que les portes prennent pour s'ouvrir	Calculer l'angle que les porte prend en s'ouvrant	Les portes s'ouvrent d'un angle de 180 degrés donc c'est correct et c'est ça le résultat attendu	Date: 24 mars 2022 Durée: 30 min
8	Tester l'espace qui va prend les portes en s'ouvrant	Calculer l'espace que les portes prennent en s'ouvrant pour s'assurer qu'il y a une suffisante place	Les portes ne dépasse pas la limite vue qu'il y a 2 portes donc la distance est suffisante et les dimensions sont correcte	Date: 24 mars 2022 Durée: 30 min
9	Tester si le caoutchouc qui couvre les charnières des deux côtes aide	Voir si le caoutchouc qu'on a mis peut protéger les charnières pour	Suite à la position du caoutchouc et du test effectuée on voit que cela	Date: 24 mars 2022 Durée: 1 h

		d'une part ne laisse pas la neige entrée et d'autre part pour protéger les charnières à ressort	aide à protéger mais il y a un petit désavantage a l'ouverture des portes supérieur mais avec un peu plus de force exerce sur les portes ça marche	
10	Tester la position des poignées des portes supérieur	Mettre les poignées au milieu pour voir s'il son correcte	On voit que la meilleure place est au milieu comme on a fait	Date: 24 mars 2022 Durée: 1 h

	Tester la faisabilité du produit	Suite à tous les tests qu'on va faire, on veut s'assurer que le produit est complet	On a eu un produit parfaitement fabriquer, on n'a pas eu un échec du test par la suite nous sommes prêts pour le produit final	Date: 24 mars 2022 Durée: 1 semaine
--	----------------------------------	---	--	--

Tableau 1 Plan d'essai

Photos du Prototype



Figure 1 Photo de face du prototype 3



Figure 2 photo de profil du prototype 3 montrant le système de prévention d'infiltration de neige en caoutchouc



Figure 3 Photo de l'arrière du prototype 3



Figure 4 Photo de profil du prototype 3 montrant le système de prévention d'infiltration de neige en bois



Figure 5 Photo du prototype 3 montrant le charnières à ressort et les supports de coin

Vidéos des tests

Vidéos

Ouverture des portes : [WhatsApp Video 2022-03-26 at 11.51.15.mp4](#)

Verrouillage des portes supérieures : [WhatsApp Video 2022-03-26 at 11.51.03.mp4](#)

Vidéo de démontage improvisé (durée de 7:15) : https://uottawa-my.sharepoint.com/personal/yehc089_uottawa_ca/Documents/Microsoft%20Teams%20Chat%20Files/original-74960503-8081-4A69-A056-379D161DC4C8.mp4?csf=1&web=1&e=CleffW

Travaux futurs

Ce prototype a démontré l'efficacité d'un système de portes à ressort pour faciliter grandement l'ouverture des portes supérieures. L'assemblage avec support de coins est également pratique pour le démontage tout en demeurant esthétique. Toutefois, quoique le verrouillage des portes avant fonctionne bien, le verrouillage des portes supérieures doit être retravaillé, et la force des charnières à ressort doit être ajustée pour tenir compte de la bande de caoutchouc.

Au moment présent, notre conception finale comporterait quatre armatures en poteaux d'aluminium carrés et creux soudés ensemble pour chaque côté et porte de la boîte, avec quatre supports de coins en métal boulonnés (avec écrou) pour les maintenir ensemble. Les panneaux en plastique seraient fixés sur les armatures avec des vis en métal. Les charnières seraient boulonnées pour pouvoir séparer les portes et les panneaux de support. Les espaces entre les portes supérieures seraient couverts par des bandes de silicones (un matériel flexible et résistant au froid) pour remplacer le caoutchouc, qui résiste un peu moins bien au froid.

Rétroaction de clients et utilisateurs potentiels

Brendan Sommers (étudiant en génie mécanique, 3^e année) :

- Le rebord flexible de caoutchouc/silicone est la meilleure solution pour éviter l'infiltration de la neige, car la charnière externe attachée à un panneau de plastique qui glisse sur le rebord peut se coincer et laisse quand même un espace pour laisser entrer la neige, quoique plus petit
- Pour limiter encore plus l'infiltration de neige, un petit recouvrement de caoutchouc pourrait être ajouté au bord d'une des portes supérieures, de sorte à recouvrir un peu l'autre porte supérieure
- Le système de verrouillage des portes supérieures n'est pas très sécuritaire et permet quand même de soulever les portes jusqu'à un certain degré (il faudrait un verrou avec barre de métal plus longue pour augmenter la sécurité, mais même là ce ne serait pas optimal)
- Les ressorts sont une bonne manière d'aider l'ouverture des portes

Zeyad Amghar (étudiant en génie civil, 1^{ère} année, participant au cours) :

- L'incorporation d'un système de verrouillage en deux parties est pratique pour les utilisateurs
- Les angles de la boîte peuvent quand même être écartés à plus de 90 degrés, malgré les supports de coin, mais il ne vaut probablement pas la peine d'ajouter une barre à l'avant de la boîte pour maintenir l'espace égal car il serait alors plus difficile de sortir les poubelles
- Le produit est esthétique avec la couleur blanche et les poignées blanches, et les vis ajoutent au charme du produit
- Le degré d'ouverture des portes est important à surveiller avec la force de résistance ajoutée par le caoutchouc
- Il y a quand même la possibilité d'infiltration d'eau par les portes supérieures

Spécifications de Conception Technique

Poids	Critère de conception	Relation (=, < ou >)	Valeur	Unités	Méthode de vérification
Exigences fonctionnelles					
1	Système de verrouillage robuste	=	Oui	s.o.	Essais
1	Couverture totale des poubelles	=	Oui	s.o.	Essais
3	Fermeture complète	=	Oui	s.o.	Essais
3	Démontable	=	Oui	s.o.	Essais
2	Temps de vidage (min)	<	4 min	s.o	Essais
1	Accès facile a la poubelle	=	Oui	s.o	Essais
1	Poubelle accessible par camion	=	Oui	s.o	Essais
4	Déplaçable	=	Oui	s.o.	Essais
2	Nombre d'utilisateur pour vidage	=	2	s.o	Essais
Exigences non fonctionnelles					
1	Esthétique	=	Oui	s.o	Essais
5	Matériaux recyclables	=	Oui	s.o.	Analyse
1	Sécurité	=	Oui	s.o	Essais
5	Etiquette indicative	=	Non	s.o	Essais
2	Durabilité et matériel (années)	>	10	années	Analyse et essais
Contraintes					
4	Poids	<	190	Kg	Analyse et essais
2	Dimensions	=	Long. 2.13 m Larg. 1.98 m Haut. Max. 1.60 m	m	Essais
5	Coût d'unité d'accès	>	N/A	\$	Estimation
2	Surface nécessaire par poubelle	=	4.22	m ²	Analyse et essais
2	Volume ajouté par poubelle	<	6.74	m ³	Analyse et essais
1	Conditions d'opération : neige, glace, soleil, chaleur	=	Oui	s.o	Essais

1	Aucune modification aux poubelles	=	Oui	s.o	Essais
3	Conditions d'opération	=	Oui	°C	Essais
3	Coût	=	800	\$	Estimation

Nomenclature des matériaux

Nomenclature des Matériaux							
Nom de l'item	Description	Unité de mesure	Quantité	Cout unitaire	Cout étendu réel	Cout étendu potentiel	Lien
Prototype 3							
Poutres	Planche en bois 8pi.L-2po.W-1po.T	po. & pi.	4	\$ 1.83	\$ -	\$ 7.32	Poutre
Supports de coin	Équerre d'assemblage en L Onward 1/2 po L. x 5/8 po l., acier zingué	po.	4	\$ 0.69	\$ -	\$ 2.76	support de coin avec un trou
Boulon écrous compris	1/8 po D. x 1 1/2 po L. 8/boîte	po.	4	\$ 3.79	\$ -	\$ 15.16	boulons écrous compris
MDF	Une feuille pour la découpe laser 18 par 24 po	po.	1	\$ 3.00	\$ 3.00		MakerLab store
Poignées (vis incluses)	3 3/4 in Plastic blanc	N/A	4	\$ 1.89	\$ 7.56		poignée
Cadenas	cadenas standard fourni par LP	N/A	1	\$ 7.99	\$ -	\$ 7.99	Cadenas
Crochet	2.5 po	po.	2	\$ 5.00	\$ -	\$ 10.00	Crochet
Charnières à torsion	Charnières à torsion ajustable	N/A	4	\$ 11.36	\$ 45.44	\$ 51.20	Charnière à torsion
Charnières pour porte	fourni par LP	N/A	4	\$ 2.84	\$ -	\$ 11.36	Charnière
Caoutchouc	Pour simuler le caoutchouc de silicone qui sera utilisé dans le produit final 3m.L.-7.6cm.W.-0.6cm.T.	m & cm	1	\$ 28.70	\$ -	\$ 28.70	Caoutchouc
Plaque de bois	1/2 po. T.- 4 pi. W.- 8 pi. L.	po. & pi.	1	\$ 70.39	\$ -	\$ 70.39	Plaque de bois
Peinture en spray	Noire	N/A	1	\$ 6.49	\$ -	\$ 6.49	Spray Paint
Découpe Laser	Makerspace	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A
OnShape	Prototypage analytique	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A
Total réel					\$ 56.00		
Total potentiel					\$ 267.37		

Figure 6 Tableau de la NDM

[Excel](#)

Conclusion

On a expliqué notre raisonnement ensuite on a construit notre prototype 3 avec le matériel nécessaire indiquer dans notre NDM, suite à ça on a pu faire les tests, les documenter et faire le plan d'essai. Enfin on a eu la rétroaction des clients et on a fait une mise à jour pour notre NDM et le tableau de spécification.

Lien Wrike

<https://www.wrike.com/frontend/ganttchart/index.html?snapshotId=8Vci5mn1Reh071LXoZ01HgxMhOhZhbUf%7CIE2DSNZVHA2DELSTGIYA>