


Les Bin_geneers

Équipe FC 11 :

- Sean E.
- Zeyad A.
- Marwa A.
- Hervé R.
- Justin B.
- Pascal F.




uOttawa

1

Agenda

- Empathie et besoins
- Définition
- Idéation, conceptualisation
- Prototypage et essais
- Travail futur et leçons apprises



2

Empathie et besoins

3

Priorisation des besoins

Légende :

- 1 - Le moins important
- 2 - Moins important
- 3 - Bien
- 4 - Très désirable
- 5 - Critique



PRIORITÉ	BESOIN
5	Le cache-poubelle camoufle les poubelles.
5	Le cache-poubelle est durable.
4	Le cache-poubelle est sécuritaire.
4	Le cache-poubelle s'intègre facilement aux alentours (style neutre, universel).
4	Le cache-poubelle est facile à utiliser et entretenir.
3	Le cache-poubelle est facilement démontable.
3	Le cache-poubelle est sécurisé.
2	Le cache-poubelle a un coût abordable.
1	Le cache-poubelle est exempt de l'accumulation de neige.

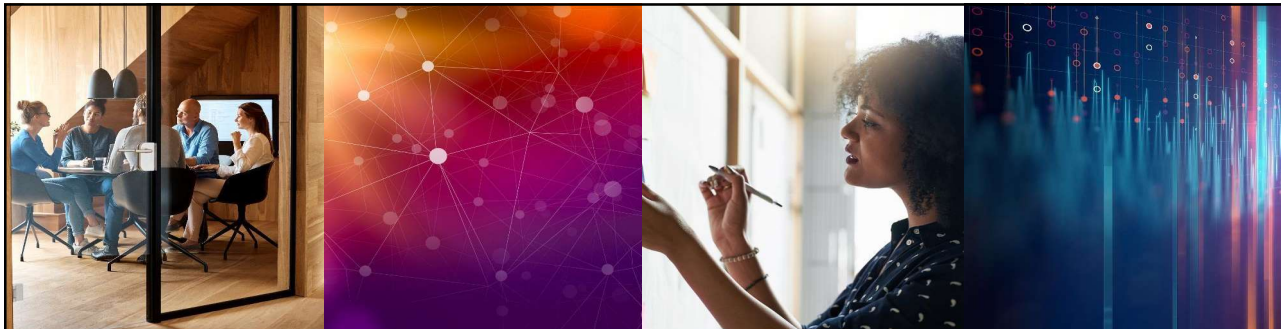
4

Plan de gestion de projet simplifié

● = Correspond à un évènement

# livrable	Nom de livrable	Janvier		Février				Mars			Avril		
		S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S 10	S11	S12	S 13	S 14
A	Contrat d'équipe	■											
B	Identification des besoins		●										
C	Critères de conception			■									
D	Conceptualisation				■								
E	Plan et cout de projet					●							
F	Prototype I						■	■					
G	Prototype II								●				
H	Prototype III									■	■		
I	Journée du design											●	●
J	Présentation finale											●	●
K	Manuel d'utilisateur												■

5



Énoncé de problème:

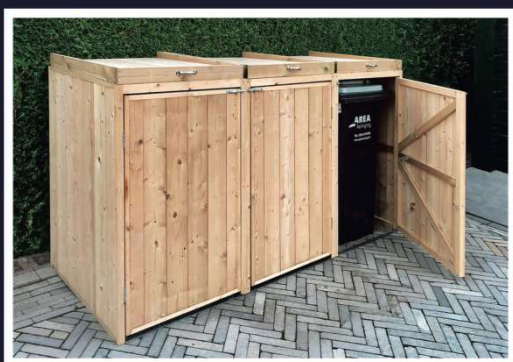
Concevoir pour le **service de recyclage de l'université d'Ottawa** et sa coordinatrice un produit **durable** pour **camoufler** les poubelles avec un dispositif **sécuritaire**, **facile à utiliser**, **sécurisé** et **universel** à tous les sites du campus.

6

Définition

7

État actuel du marché



<https://chalet-salon-jardin.fr/tous-les-produits/2352-cache-poubelle-double-8715815007480.html>

- Difficulté d'accès pour les camions
- Nécessite beaucoup de maintenance

- Non sécurisé...
- Ne protège pas les conteneurs



<https://www.orangeobserver.com/article/horizon-west-resident-creates-solution-camouflage-trash-cans>

8

État actuel du marché



<https://www.techni-contact.com/produits/1612-330276-cache-conteneurs-1000-litres.html>

- Fixé au sol!
- Difficulté d'accès pour les camions
- Matériaux non recyclables

- Le bac doit être retiré pour l'ajout de poubelles
- Difficulté d'accès pour les camions



<https://gil.glasdon.com/modus-tm-770-can-recycling-housing>

9

Spécifications cibles

Exigences fonctionnelles

- Camoufle les poubelles ***
- Temps de démontage/assemblage inférieurs à 40 min
- Facilité d'utilisation

Exigences non fonctionnelles

- Esthétique
- Durable (Plus de 15 ans)
- Peu d'entretien (Résistance aux intempéries)
- Sécuritaire et sécurisé

Contraintes

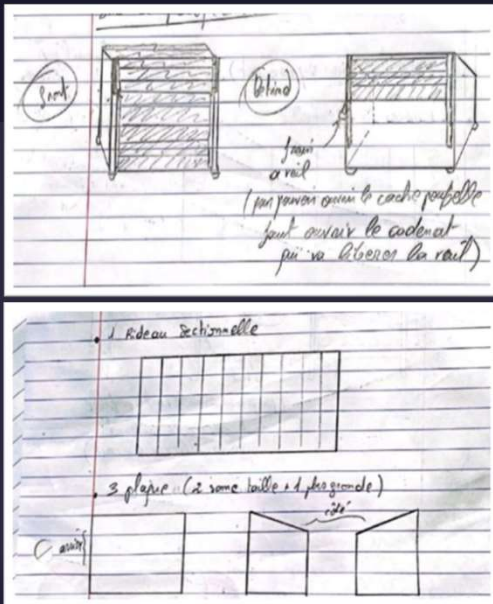
- Espace occupé
- Conditions d'opération
- Protection contre les animaux
- Coût

10

Idéation, conceptualisation

11

Système fonctionnel 1



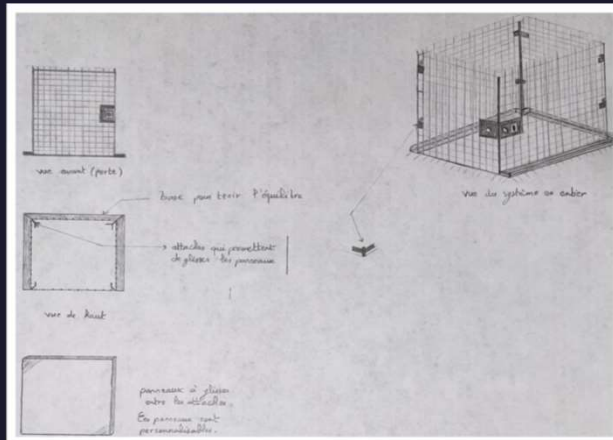
Système 1

- Camouflage total
- Ouverture facile
- Accumulation de neige sur le toit
- Risque de rouille
- Maintenance régulière

12

Système fonctionnel 2

Système 2

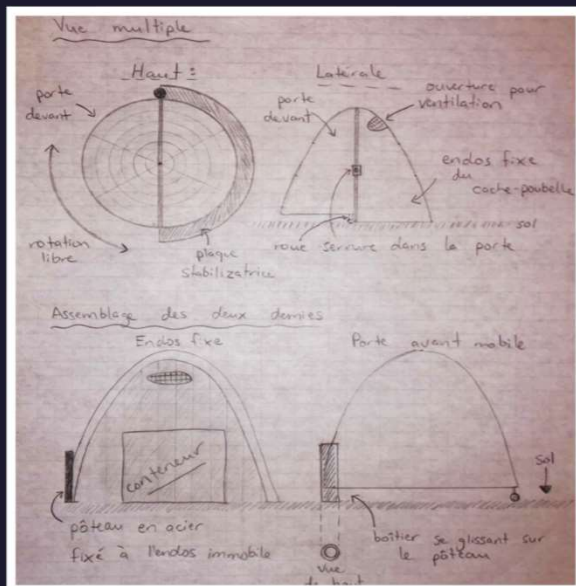


- Construction facile et rapide
- Facile à entretenir
- Risque de rouille
- Aucun protection contre la neige
- Risque d'infiltration des petits animaux

13

Système fonctionnel 3

Système 3



- Ouverture facile
- Camouflage total de la poubelle
- Sécuritaire
- Facile à entretenir
- Forme de dôme anti-neige

➤ **Rétroaction de la cliente : Pour minimiser l'espace requis, combiner le dôme à une base en prisme**

14

Prototypage et essais

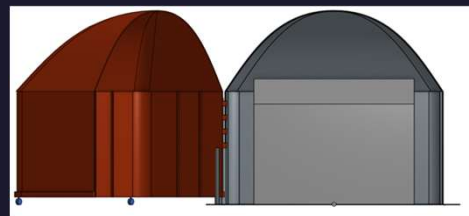
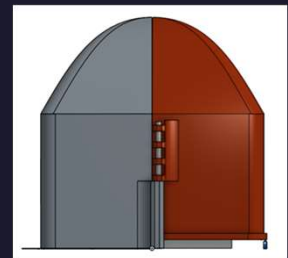
15

Prototype 1 – Objectifs et modélisation

Modélisation : Prototype général - OnShape

Objectifs :

- L'impression de la structure.
- Le mécanisme d'ouverture.
- L'accumulation de la neige.



16

Prototype 1 – Analyse/documentation de résultats

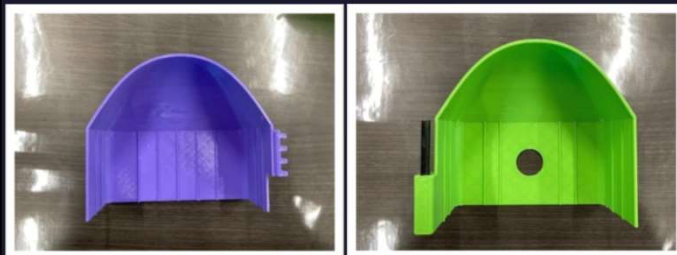
N.	Objectif	Méthode	Résultats	Conclusion
1	Étudier l'intégrité structurale du cache-poubelle.	Inspection visuelle + manipulation du prototype	La structure est résistante à la flexion et la compression.	La forme du cache poubelle est exacte et présente une résistance appropriée.
2	La faisabilité de l'impression 3D	Avec une imprimante 3D dans le MakerSpace à l'université.	Un grand nombre d'impressions avec plusieurs problèmes techniques.	Ce type d'impression était bon pour le prototype initial, mais ne sera pas acceptable pour le prototype final.
3	La fluidité de rotation	Répétition d'ouverture et fermeture	Aucune difficulté n'est observée lors de la rotation de la porte.	Le mécanisme de rotation est faible. Quelques difficultés avec le boîtier partiellement ouvert.
4	Étudier l'épaisseur et la résistance au poids de la neige accumulée	De la neige a été verser sur le prototype.	Le poids de la neige ne semble pas affecter l'intégrité structurale. L'accumulation de la neige est d'environ un pouce.	La forme et le matériel semblent limiter une accumulation excessive. De plus, ils sont appropriés pour supporter le poids.

17

Prototype 1 – Rétroaction de clients/utilisateurs

Laurent David (Étudiant en génie mécanique de 1re année à l'université d'Ottawa) :

- Fluidité de la rotation
- Sur le niveau esthétique; le trou associé à la ventilation est assez large.



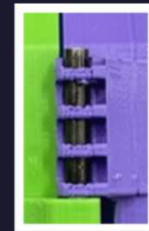
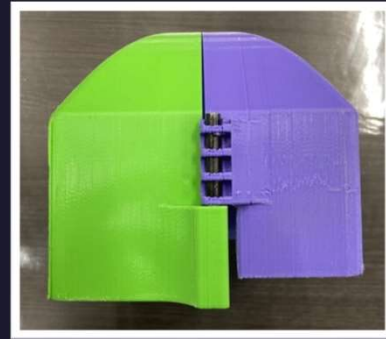
Justine Lemoine, cliente :

- Diviser la porte en deux pour minimiser l'espace requis
- Ne pas utiliser de caoutchouc

18

Prototype 1 – Transfert de connaissances

- Oublie l'idée d'utiliser l'impression 3D
- Comparer entre les boîtier fermé et ouvert.
- Le dôme semble acceptable tant au niveau structural que pour évacuer la neige

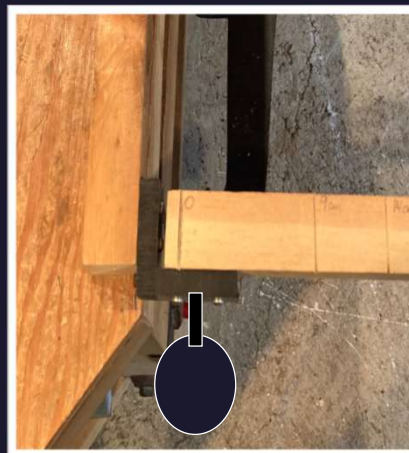


19

Prototype 2 – Objectifs

Objectifs :

- Tester la réaction de la structure auxquelles sont fixées les roues
- Tester les roues chargées dans la neige

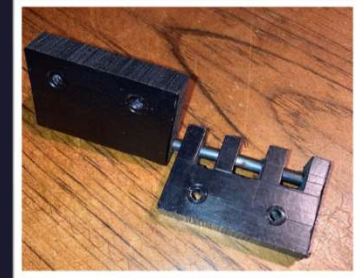
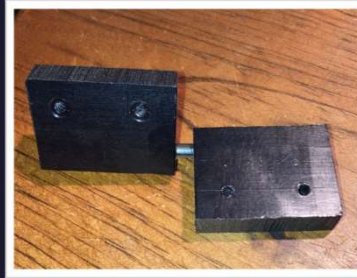


20

Prototype 2 – Objectifs

Objectifs :

- Tester les différents types de boîtier (ouvert vs fermé)



21

Prototype 2 – Objectifs

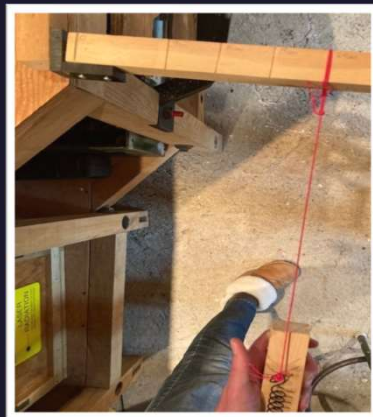
Objectifs :

- Tester la viabilité du papier-mâché pour le dôme du prototype III



22

Essais



23

Essais



24

Prototype 2 – Analyse/documentation de résultats

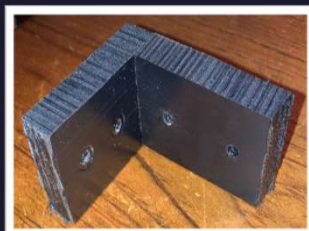
N.	Objectif	Méthode	Résultats	Conclusion
1	Étudier la réaction de la structure qui supporterait les roues	Force appliquée avec dynamomètre	Déformation sévère en appliquant 15 ou 20 lbm à 24 cm de la jonction	La structure envisagée en HDPE, où seront fixées les roues, ne pourra pas supporter le poids
2	Étudier le fonctionnement des roues dans la neige	Déplacement de la roue dans la neige	Fonctionnalité maintenue dans plusieurs conditions, glisse parfois au lieu de rouler	Ce type de roue semble approprié, malgré certaines imperfections (ex. glissement plutôt que roulement)
3	Étudier la déformation du boîtier fermé	Force appliquée avec dynamomètre	Déformation de la tige, aucune déformation du boîtier notée	Remise en question du mécanisme d'ouverture
4	Étudier la déformation du boîtier ouvert	Force appliquée avec dynamomètre	Déformation de la tige, aucune déformation du boîtier notée	Remise en question du mécanisme d'ouverture
5	Étudier la fermeté du papier-mâché, temps de séchage	Préparation et variation d'une recette	Dôme solide, mais difficile de bien le modeler. Séchage peut prendre jusqu'à 24h	Préférable de trouver une alternative pour le prototype final

25

Prototype 2 – Rétroaction de clients/utilisateurs

Paul Brown, ingénieur mécanique, P. Eng

- Système de charnière unique, plus difficile de remplacer les pièces (choisir des charnières conventionnelles)
- Comme le rebord actuel en HDPE ne semble pas adéquat pour y fixer les roues, choisir supports en « L »



Michael Flynn, enseignant de physique,
9^e – 12^e année

- Utiliser des roues avec un diamètre plus grand
- Remise en question du papier-mâché

26

Prototype 2 – Transfert de connaissances

- Décision d'utiliser des charnières robustes plutôt que le système de boîtier développé sur OnShape
- Élimination du papier-mâché pour le dôme du prototype III → choix du carton
- Supports en « L » pour fixer les roues à la solution éventuelle



<https://www.amazon.ca/Hyever-Bracket-Stainless-Corner-50mmX50mmX48mmX2mm/dp/B07D7SDHKF>

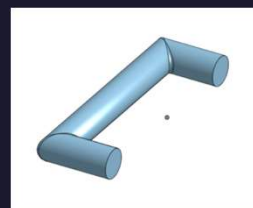
27

Prototype 3 – Objectifs et modélisation

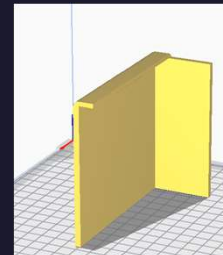
Modélisation

Objectifs :

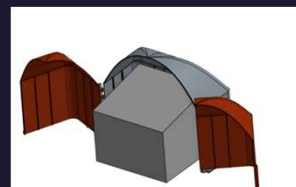
- Roues pivotantes
- Rotation des portes
- Fonctionnement de sous-systèmes
- Aspect esthétique



Poignées - OnShape



Pare neige –
Ultimaker Cura



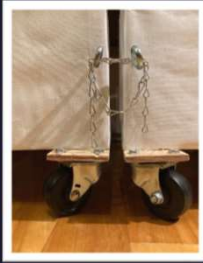
Prototype général - Onshape

28

Prototype 3 – Rétroaction de clients/utilisateurs

Nathaniel Boushey (étudiant – biologie médicale)

- Espacement entre deux porte problématique
- Roues plus grande (neige)
- Peinture sur la base rectangulaire



Élyse D'Aoust (étudiante – physique)

- Considérer matériel différent pour charnières/roues (rouille)
- Écart entre le sol et l'avant trop grand (petits animaux)
- Écart entre différentes parties du dôme trop grand (intempéries)

29

Prototype 3 – Analyse/documentation de résultats

N.	Objectif	Méthode	Résultats	Conclusion
1	Fiabilité de roues	Ajout de poids suivi par déplacement	Roues fiables, mais démontre risque avec neige	Observer réaction de roues, ajout de pare-neiges
2	Caractériser rotation de portes	Répétition d'ouverture et fermeture	Mouvements rotatifs très fluides	Valide le système d'ouverture pour solution commerciale
3	Vérifier fonctionnement de sous-systèmes	Inspection visuelle + manipulation du prototype	Alignement de sous-systèmes, absence de poignées	Importance d'exactitude (mesures), ajout de poignées
4	Évaluation de l'aspect esthétique	Inspection visuelle d'utilisateurs	Forme de dôme unique, mais couleurs limités	Idéation de style pour le produit

30

Prototype 3 – Transfert de connaissances

- Aucunes dépenses
- Considération de porte pour étudiants
- Confirmation d'ajout de poignées + pare-neiges
- Ajout de protection contre petits animaux



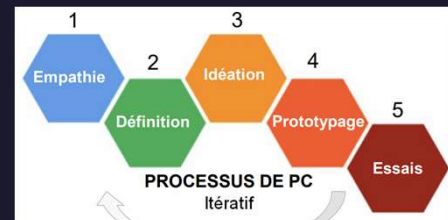
31

Travail futur et leçons tirées

32

Les leçons...

- Processus de conception : pensée conceptuelle et mise en œuvre
- Mentalité du débutant et son rôle clé dans l'empathie
- Client vs. Utilisateur : l'importance de distinguer leurs besoins
- Gestion et planification avec le Wrike
- Coopération et conciliation

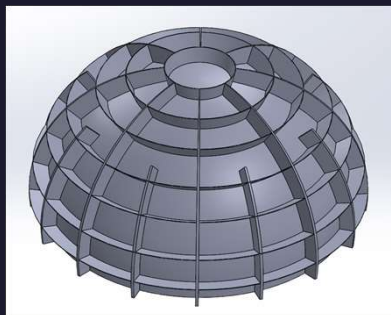


GNG I503 – Notes de cours 3 – Bouendeu

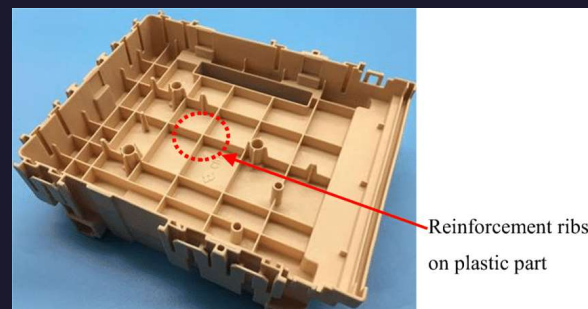
33

Et ... l'intégrité structurale?

Ajout de nervures en HDPE dans le dôme pour distribuer la charge :



<http://bdml.stanford.edu/Main/PeggysBDMLBlog>

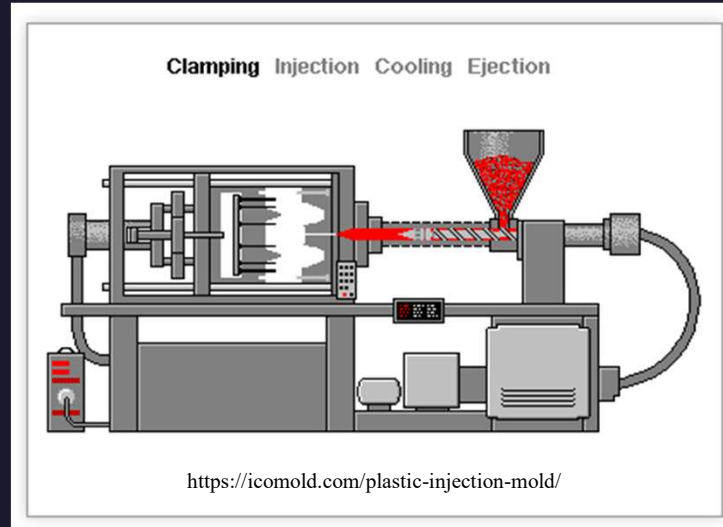


https://www.researchgate.net/publication/341411010_Research_on_a_automatc_generation_technology_of_ejector_pin_for_injection_mold

34

Et ... la production commerciale?

Moulage par injection : production de *remises, structures pour enfants, etc.*



<https://icomold.com/what-is-hdpe-molding/#:~:text=HDP E%20Injection%20Molding&text=The%20HD PE%20plastic%20is%20first,begins%20to%20harden%20almost%20immediately.>

35

Merci pour
votre attention!

Questions?



uOttawa



36



Matériel pour la solution commerciale



- HDPE (structures pour enfant)
- Résistant à différents types de *climats* (canadien)
- Peut être produit de plastique *recyclé* (eg. bouteilles de lait en HDPE mince)
- Résistant au *vandalisme* (facile à nettoyer)
- Faible conductivité thermique, ni trop *chaud* ni trop *froid* au touché

<https://pdplay.com/building-playgrounds-from-recycled-plastic/>

37



Que faire contre la neige?

- *Anti-accumulation* de neige grâce au dôme
- *Pare-neige* devant les roues



38

Et ... l'entretien?

Selon ce producteur de porte de garage, il est souhaitable de lubrifier les pièces aux 3-12 mois.

PAS de WD-40, mais un lubrifiant à base de silicone ou de lithium blanc

<https://dentonoverheaddoor.com/2020/07/how-often-should-you-lubricate-your-garage-door/>