

Document technique  
Livrable F

GNG 1503  
Équipe FC24

Université d'Ottawa  
Le 6 Mars 2022





# Introduction/Résumé

Dans ce document, nous analysons le premier prototype fait en carton avec divers tests. Nous utilisons la rétroaction du client/utilisateur pour corriger nos erreurs et améliorer le processus de prototypage ainsi que le résultat du produit final. Nous répondons à plusieurs questions afin de guider et d'analyser le processus d'essai.

## Table des matières

Introduction/Résumé.....	3
Plan d'essai de prototypage .....	5
Pourquoi est-ce qu'on fait cet essai?.....	6
Description des objectifs de l'essai.....	6
Qu'est-ce qu'on va faire et comment? .....	7
Comment est-ce que cela va se passer? .....	8
Rétroaction du client.....	9
Nomenclature révisée: .....	10
À quoi ressemble le dessin technique? .....	11
Conclusion .....	12

# Plan d'essai de prototypage

N° de test	Objectif du test	Description du prototype utilisé et de la méthode de test de base	Description des résultats à documenter et comment ces résultats seront utilisés	Photo du prototype
3	Test de faisabilité	<p>Utilisation du prototype 2 :</p> <p>Nous allons développer le prototype 2 et analyser la faisabilité du prototype 3</p>	<p>L'objectif est de déterminer si oui ou non ce prototype est réalisable comme modèle pour le prototype 3 .</p>	
4	Test de flexibilité	<p>Utilisation du prototype 3 :</p> <p>Le prototype sera soumis à un test de flexibilité, c'est-à-dire l'ouverture et le retrait de la poubelle .</p>	<p>L'objectif est de vérifier la fiabilité du mécanisme d'ouverture conçu.</p>	

# Pourquoi est-ce qu'on fait cet essai?

Cet essai aura pour but de vérifier la fidélité du modèle de prototypage , d'apprendre plus sur la faisabilité du produit, de vérifier l'incorporation et le fonctionnement des mécanisme proposé et nous permet de montrer au client un prototype physique pour avoir une rétroaction sur la fidélité de notre prototype.

## Description des objectifs de l'essai

### Quels sont les objectifs **spécifiques** de l'essai?

L'objectif de cet essai est de développer un prototype pour visualiser d'abord la faisabilité du modèle de prototypage , le fonctionnement des mécanismes tels que comment seront placés les joints pour la rigidité ainsi que le mécanisme d'ouverture par les employés de l'université ainsi que les éboueurs.

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

Ce prototype nous informera de la faisabilité du prototype final.

### Quels sont les types de résultats possibles?

Les résultats possibles sont nombreux mais comprennent principalement la vérification des angles calculés pour la coupe et l'installation de multiples morceaux, l'angle de l'ouverture de la porte et la forme globale du cache-poubelle.

### Comment est-ce que ces résultats vont aider à prendre des décisions ou choisir des concepts?

Les résultats de ces essais vont nous aider à la finalisation de ce modèle car ce prototype va nous permettre d'effectuer un prototype physique plus raffiné et débarrassé des possibles erreurs que nous avons commises lors de la conceptualisation. De plus, ce prototype confirmera ou infirmera le choix et la forme de nos mécanismes.

### Quels sont les critères de succès ou d'échec de l'essai? -

Le critère de succès le plus important est le bon fonctionnement global des mécanismes choisis, soit la pente et la forme du toit ainsi que la porte d'accès. L'équipe considérera l'essai comme étant un succès si les mesures des différentes parties du modèle sont bonnes. Dans de futurs prototypes (c'est-à-dire ceux qui utiliseront des clous et du contreplaqué, contrairement à ceux qui n'utilisent que du carton et du papier comme matériaux principaux), la rigidité du prototype sera également un critère de succès.

# Qu'est-ce qu'on va faire et comment?

Décrivez le **type** de prototype (p. ex. ciblé ou compréhensif) et la raison de votre choix de ce type de prototype.

Ce prototype 2 sera physique et ciblé.

Décrivez le processus d'essai avec assez de détails pour permettre à quelqu'un d'autre que vous de construire et d'essayer le prototype.

*Essai 1: Vérification des mesures et angles calculés*

Lors de la construction du prototype sur la base des angles et des mesures calculées sur papier, on vérifie son uniformité. Tous les angles et mesures calculés étaient corrects. Cependant, certaines mesures, comme la longueur du toit après l'avoir plongé au centre, ont été modifiées pour maximiser la stabilité de la structure. Un 0,25' a été ajouté de chaque côté pour s'assurer que le montage était exact. L'angle créé a confirmé que la pente de 22.60 serait suffisante pour réussir à déneiger. Ce test confirme l'une des principales caractéristiques du cache-poubelle.

De plus, lors de la réalisation du prototype du toit, sa stabilité a été remise en question. Il s'est révélé que la perte du triangle sur le toit de la conception originale ajoutait à sa stabilité car elle supprimait un point de convergence possible pour la neige. Si la neige s'accumulait au point de rencontre des deux pièces rectangulaires et de la pièce triangulaire du toit, elle pouvait ajouter du poids à une zone spécifique et augmenter le risque de rupture. Aussi, il est connu que les pièces jointes ne sont pas aussi stables qu'une seule pièce de même longueur. Par conséquent, la suppression du triangle réduirait non seulement le coût de l'ajout et de l'assemblage d'une pièce supplémentaire, mais ferait du toit une seule pièce solide qui ne pourrait pas s'effondrer.

*Essai 2: Angle de l'ouverture de la porte de poubelle*

Un des plus grands défis de la conception est sa hauteur. Dans la conception originale, la porte s'ouvrait par l'avant de la couverture, là où la neige tombe. Ceci est problématique pour de multiples raisons, notamment la neige accumulée là où la personne qui l'utilise devrait se tenir et le fait que le cache-poubelle devrait être suffisamment haut pour permettre l'ouverture de la poubelle à l'intérieur.

Ainsi, en modifiant l'ouverture de la porte à l'arrière de la conception originale au sommet de l'angle, la hauteur peut être maximisée et la neige tomberait à l'extrémité opposée de là où se trouve la porte. Après avoir calculé la hauteur maximale du couvercle de la poubelle à un angle de 90 degrés, la hauteur maximale de la poubelle est de 10'7". Ainsi, la hauteur maximale du cache-poubelle devrait être de 10'7". Ceci n'est pas réaliste car la personne moyenne ne serait pas capable de tenir le couvercle de la poubelle à 10' et le couvercle ne doit pas s'ouvrir au maximum pour mettre les sacs à poubelle et les recyclables dedans.

En vérifiant qu'une personne de 6' peut tenir le couvercle de la poubelle jusqu'à 8', le cache-poubelle a été réglé à une hauteur maximale de 8', ce qui laisse une ouverture de 3'6" pour le couvercle dans le cache-poubelle. Pour maximiser la hauteur du cache-poubelle, l'angle du toit est calculé pour maximiser l'angle d'ouverture de la poubelle. Donc, comme résultat final, la poubelle peut s'ouvrir jusqu'à 3'6" en maximisant l'angle du toit.

*Essai 3: Le poids de support de la roue de la porte*

Le plan initial prévoyait de réduire la hauteur de l'ouverture de la porte et d'ajouter une roue pour la fonctionnalité et la facilité d'utilisation afin de maximiser l'utilité de la porte. Cependant, puisque le matériel choisi n'est pas très épais, le poids peut facilement être supporté par les charnières. La roue en hiver pourrait aussi ne pas fonctionner car elle pourrait traîner dans la neige. Donc, l'ajout de la roue nuit plus à la conception.

*Qu'est-ce qui sera **mesuré**?*

Le fonctionnement des mécanismes tels que l'emplacement des joints ainsi que la rigidité du cache-poubelle. De plus, le mécanisme d'ouverture par les employés de l'université ainsi que les éboueurs ainsi que les angles du toit seront mesurés.

*Quels matériaux sont requis et quelle est l'estimation de leurs coûts approximatifs?*

- Du carton
- Du ruban adhésif
- Des ciseaux
- Des règles à mesurer
- Des crayons rayon

Le coût de ces matériaux est nul : cela coûtera 0\$.

*Quel travail (p. ex. logiciel d'essai ou travail de construction ou de modélisation ou de recherche) doit être fait?*

Des retouches sur le modèle sur Onshape seront requis.

## Comment est-ce que cela va se passer?

*Combien de temps est-ce que l'essai va prendre et quelles sont les **dépendances** (c.-à-d. qu'est-ce qui doit arriver avant de pouvoir faire l'essai)?*

L'essai ne devrait pas prendre plus qu'une journée (ou deux, dans le pire des cas). Pour que l'essai ait lieu, il faut simplement que nous recevions le matériel nécessaire. Dans le cas du premier prototype, ceci est assez simple car le coût des matériaux est très faible et les matériaux sont facilement accessibles (du papier, du carton, du ruban adhésif, etc.). Ainsi, il n'y a que peu de dépendances.

*Quand est-ce que les résultats sont requis? Et qu'est-ce qui dépend des résultats de cet essai dans le plan du projet?*

Ces résultats (particulièrement ceux du premier prototype) sont requis avant la prochaine présentation avec le client. Ce qui dépend de cet essai dans le plan du projet est les prochaines étapes et les prochains prototypes que l'équipe concevra. C'est pour cela que ces résultats sont requis avant la présentation au client ; le client pourra nous informer davantage sur ses besoins et pourra nous aider à voir si notre prototype répond toujours aux critères de conception.



# Rétroaction du client

Voici les rétroactions du client :

- Il faut s'assurer que la neige ne tombe jamais sur le bâtiment d'à côté (s'il y en a un).
- Il faut s'assurer que le cache-poubelle soit accessible après la tombée de la neige.
- Il faut noter que le client préfère le concept 3. (Se référer au livrable D.)
- Il faut s'assurer que les poubelles puissent être sorties du cache-poubelle. Cela implique donc une minutie par rapport à la hauteur et, si possible, la largeur du cache-poubelle.
- Il faut s'assurer que le toit puisse rester ouvert pour qu'on sorte la poubelle.
- Il faut noter que le client aime l'originalité du toit.
- Il faut s'assurer que les cadenas soient résistants aux intempéries.
- Il faut récolter plus d'informations sur le bioplastique pour s'assurer qu'il soit résistant à la neige, au soleil, au sel, etc. Il faut aussi s'assurer de la faisabilité de l'utilisation du bioplastique dans ce projet.
- Il faut noter que la cliente est ouverte aux idées nouvelles.

À partir des rétroactions du client, l'équipe a su faire les observations suivantes :

- La hauteur, la forme et la couleur du cache-poubelle doivent bien camoufler la poubelle.
- Puisque le cache-poubelle est haut, il ne sera accessible que par le devant et il va falloir ouvrir la porte complètement pour l'utiliser. Cependant, pour ouvrir complètement la poubelle, il faut la sortir du cache-poubelle puisque le toit du cache-poubelle est trop bas et ne laisse pas le couvercle de la poubelle s'ouvrir complètement. La poubelle peut être ouverte de 3 pieds avant de devoir être sortie.
- Il faut changer l'emplacement de l'ouverture et la mettre à l'arrière du modèle (l'arrière devient le devant). Ceci diminue la hauteur minimale puisque la poubelle s'ouvrira du côté où le toit est plus haut.
- Si l'ouverture du cache-poubelle est sur le côté où le toit est le plus haut, la neige tombera vers l'arrière, ce qui dérange moins l'utilisateur, et facilite l'ouverture du cache-poubelle.
- Il faut enlever la pièce triangulaire du toit pour réduire le coût et pour rendre le toit plus solide en enlevant un point de convergence où la neige (le poids) sera.
- En mettant seulement une porte et pas plusieurs, il n'y aura que d'un cadenas, ce qui diminue la confusion de l'utilisateur, et rend le cache-poubelle plus sécurisé car il n'y a qu'une entrée.
- Le matériel est de 1 pouce d'épaisseur donc les vis peuvent être directement misent à travers et on peut négliger les angles droits et économiser.
- Nous allons utiliser du contreplaqué car ce matériel est meilleur pour l'environnement car il est fabriqué de restants de bois. Il a une durée de vie entre 35 et 50 ans lorsqu'il est dans des conditions extérieures. C'est aussi une option moins chère que le polychlorure de vinyle.
- Il faut enlever les roues pour que le cache poubelle ne se déplace pas de façon non désirable. Ceci réduira également le coût total.

*Préciser comment les commentaires seront utilisés pour éclairer les choix de conception dans le futur et pour améliorer la solution.*

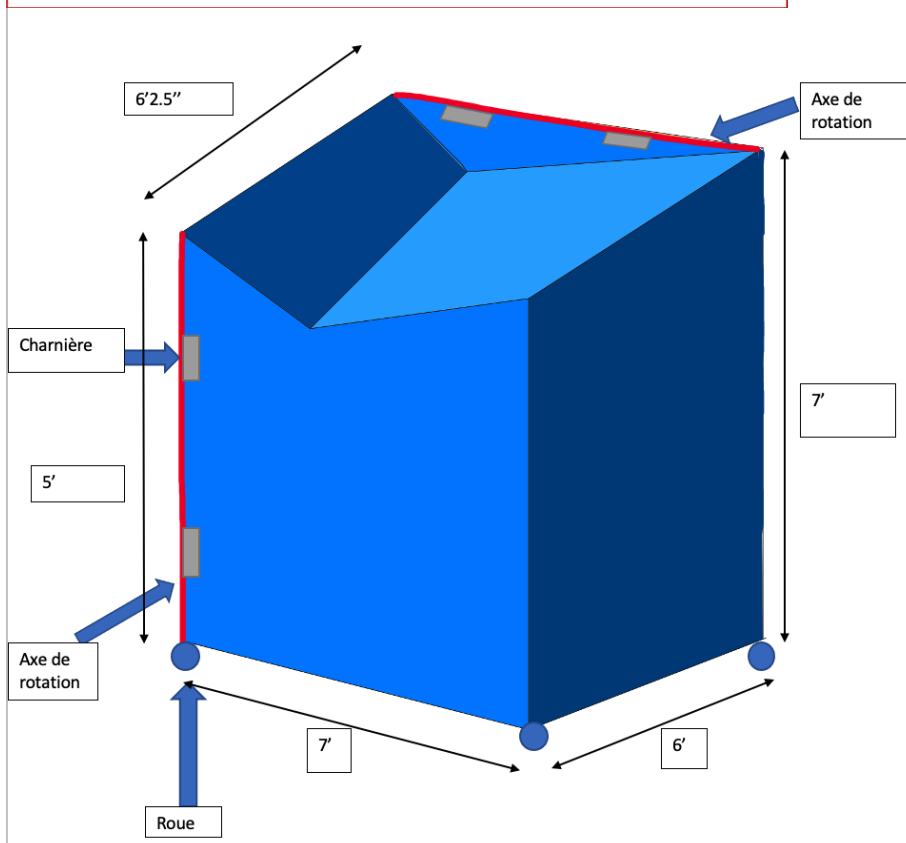
Les commentaires du client sont extrêmement importants. En les recevant, l'équipe a pu approfondir la liste des critères de conceptions qui a été conçue. Ainsi, nous avons pu modifier nos modèles, plus spécifiquement la conception finale, afin qu'ils répondent davantage aux besoins du client. Puis, les commentaires du client a aussi forcé l'équipe à prendre du recul afin de mieux évaluer le progrès réalisé

et les erreurs commises. Par exemple, en recevant les derniers commentaires du client, il a fallu également revoir notre nomenclature. En révisant notre nomenclature, l'équipe a remplacé certains matériels par d'autres plus souhaitables (et qui répondent mieux aux besoins du client). Puis, cela a entraîné la révision du modèle final car il dépendait en partie des matériels inclus dans la nomenclature. Bref, les commentaires ont déjà été utilisés pour éclairer les choix de conception, et l'équipe continuera ainsi afin de diriger des expériences pertinentes aux besoins du client avec nos prototypes.

## Nomenclature révisée:

Nom de l'item	Description	Dimensions	Quantité	Coût unitaire (\$)	Coût étendu (\$)	Lien
Cadenas	Verrouiller la porte de poubelle	-	1	1	1,94	<a href="https://www.amazon.ca/-/fr/ap/product/B000FC08IE/ref=ewc_pr_img_1?mid=A3DWYTK6Y9EEQB&amp;th=1&amp;psc=1">https://www.amazon.ca/-/fr/ap/product/B000FC08IE/ref=ewc_pr_img_1?mid=A3DWYTK6Y9EEQB&amp;th=1&amp;psc=1</a>
Moraillon (Hasp)	Matériel permet de verrouiller la porte	-	1	1	3.79	<a href="https://www.canadiantire.ca/en/pdp/hillman-851390-fixed-staple-safety-hasp-zinc-plated-1-3-4-in-0461630p.0461630.html#store=422">https://www.canadiantire.ca/en/pdp/hillman-851390-fixed-staple-safety-hasp-zinc-plated-1-3-4-in-0461630p.0461630.html#store=422</a>
Vis (38 pack)	Pour mettre ensemble les daces	-	1	4.49	4.39	<a href="https://www.lowes.ca/product/wood-screws/onward-wood-screw-flat-head-square-drive-regular-thread-58-in-16-mm-oil-rubbed-bronze-38-pack-1802944?cm_mmc=organic_search--google--gmb--instore&amp;utm_medium=organic_search&amp;utm_source=google&amp;utm_campaign=gmb&amp;utm_content=instore">https://www.lowes.ca/product/wood-screws/onward-wood-screw-flat-head-square-drive-regular-thread-58-in-16-mm-oil-rubbed-bronze-38-pack-1802944?cm_mmc=organic_search--google--gmb--instore&amp;utm_medium=organic_search&amp;utm_source=google&amp;utm_campaign=gmb&amp;utm_content=instore</a>
Charnière (2 pack)	Pour pivoter la porte	-	1	2.79	2.79	<a href="https://www.lowes.ca/product/cabinet-hinges/onward-narrow-but-hinge-1-in-25-mm-zinc-2-pack-1802497?cq_src=google_ads&amp;cq_cmp=11263039837&amp;cq_con=115866621492&amp;cq_term=&amp;cq_med=&amp;cq_plac=&amp;cq_net=u&amp;cq_pos=&amp;cq_plt=gp&amp;cm_mmc=paid_search--google--aw_smart_shopping_generic_hardware--7170000073600165&amp;clid=CjwKCAiAJGRBhBSEiwAxXblwSFb5tefy4E7hXGbp23R9iB_m0BvZMkJSku7U6_lkO2yapeWbOCxoCu5gQAvD_BwE&amp;gclid=aw.ds">https://www.lowes.ca/product/cabinet-hinges/onward-narrow-but-hinge-1-in-25-mm-zinc-2-pack-1802497?cq_src=google_ads&amp;cq_cmp=11263039837&amp;cq_con=115866621492&amp;cq_term=&amp;cq_med=&amp;cq_plac=&amp;cq_net=u&amp;cq_pos=&amp;cq_plt=gp&amp;cm_mmc=paid_search--google--aw_smart_shopping_generic_hardware--7170000073600165&amp;clid=CjwKCAiAJGRBhBSEiwAxXblwSFb5tefy4E7hXGbp23R9iB_m0BvZMkJSku7U6_lkO2yapeWbOCxoCu5gQAvD_BwE&amp;gclid=aw.ds</a>
feuilles de contreplaqué	fabriquer la poubelle	1/8" x 4' x 8'	2	13.99	27.98	<a href="https://www.rona.ca/en/product/standard-hardboard-panel-1-8-x-4-x-8-899314401-5120014">https://www.rona.ca/en/product/standard-hardboard-panel-1-8-x-4-x-8-899314401-5120014</a>
Outdoor patio water resistant Peinture	Pour ajouter de la protection	-	2	3.79	7.58	<a href="https://canada.michaels.com/en/deco-art-patio-paint-outdoor/">https://canada.michaels.com/en/deco-art-patio-paint-outdoor/</a>
Coût total :					48.47\$	
Coût total (taxes incluses)					54.77\$	

# À quoi ressemble le dessin technique?



Le cache poubelle ici présent est comme une grande boîte qui s'ouvre du haut ainsi que du côté, il est équipé de roues dans chaque côté et a un toit qui condense la neige vers un point pour augmenter sa densité afin de mieux la faire tomber.

# Conclusion

Avec le premier prototype fait en carton, nous avons pu faire des essais afin d'améliorer notre plan de conception. Grâce à l'analyse de la rétroaction du client/utilisateur, nous avons exploré les avantages et désavantages des éléments de notre plan conception précédent et nous savons quelques changements qui doivent être fait pour le prochain plan de conception. Nous avons aussi créé la version finale de la nomenclature en choisissant les matériaux nécessaires pour le prototype final.