



uOttawa

L'Université canadienne  
Canada's university

Livrable D

Dans le cadre du cours

GNG1503 – Génie de la conception

Présenté à

Dr. Emmanuel Bouendeu

Édith Cadoret 300208736

Hugo Levac-Swaleh 300160722

Phillip Yeung 300245759

Christopher Wong 200268729

Ghita Hajraoui 300253115

Grace Banywesize 300259370

Le 13 Janvier 2022

## Résumé

Pour trouver des solutions finales on a créé 5 sous-systèmes ; le sous-système de serrure, de porte, de la structure, du couvercle et de la mobilité. Chaque membre de l'équipe a contribué au moins une idée par sous-systèmes. Ces idées ont été utilisées pour créer trois solutions finales. La première solution est celle de la vis plate, de la porte garage, du système de serrure à crochets et cadenas et le système structural en bois et aluminium. La deuxième solution est celle qui utilise le système de vis plate, un système de porte pliantes, un couvercle en arc, un mécanisme de roue et blocage de roue pour le mouvement et est composé d'acier et de bois récupéré. Finalement, la dernière solution est composée de parois et murs casse-tête qui utilise le même principe pour le couvercle, sa structure est en aluminium et il utilise une serrure en fourchette comme mesure de sécurité. Quelques données importantes sont le prix, on retrouve que la première solution a un coût de 629\$ taxes incluses et la deuxième à un coût de 350\$, cependant, vu la nature sur mesure de la troisième solution une estimation est difficile par contre, il serait plus élevé que les deux autres. Un autre élément de comparaison serait le poids où la première solution arrive à environ 193.5Kg et la deuxième elle arrive à environ 235Kg, encore une fois ce n'est pas possible de trouver une estimation précise du poids dû à sa nature sur mesure, cependant, il serait le moins lourds des trois. En conclusion, lorsque l'analyse est faite des différentes solutions pour déterminer la plus optimale on trouve que la troisième solution prend est avantageux, cependant il a quelque inconnu qui pourrait influencer la décision si le prix est trop prohibitif.

## Table des matières

Table des matières .....	3
1 Introduction.....	6
2 Sous-systèmes .....	6
2.1 Système de serrure .....	6
2.1.1 Option 1 (Hugo) .....	6
2.1.2 Option 2 (Édith).....	7
2.1.3 Option 3 (Édith).....	7
2.1.4 Option 4 (Phillip).....	8
2.1.5 Option 5 (Grace).....	9
2.1.6 Option 6 (Christopher Wong).....	10
2.1.7 Option 7 (Ghita) .....	10
2.2 Portes .....	12
2.2.1 Option 1 (Hugo) .....	12
2.2.2 Option 2 (Édith).....	13
2.2.3 Option 3 (Édith).....	13
2.2.4 Option 4 (Grace).....	14
2.2.5 Option 5 (Christopher Wong).....	14
2.3 Système de mobilité.....	15
2.3.1 Option 1 (Hugo) .....	15
2.3.2 Option 2 (Édith).....	16
2.3.3 Option 3 (Grace).....	17
2.3.4 Option 4 (Phillip).....	17
2.3.5 Option 5 (Ghita) .....	18
2.4 Structure.....	19
2.4.1 Option 1 (Hugo) .....	19
2.4.2 Option 2 (Édith).....	19
2.4.3 Option 3 (Grace).....	20
2.4.4 Option 4 (Phillip).....	21
2.4.5 Option 5 (Christopher Wong).....	21
2.5 Couvercle.....	23

2.5.1	Option 1 (Édith).....	23
2.5.2	Option 2 (Édith).....	23
2.5.3	Option 3 (Grace).....	24
2.5.4	Option 4 (Phillip).....	24
2.5.5	Option 5 (Hugo) .....	25
2.5.6	Option 6 (Christopher Wong).....	26
3	Systèmes fonctionnels .....	27
3.1	Option 1 .....	27
3.2	Option 2 .....	29
3.3	Option 3 .....	31
4	Matrice décisionnelle.....	34
5	Conclusion et recommandations.....	34
6	Travail futur.....	35
7	Références.....	36

## Liste de Tableaux

Tableau 1.	Matrice décisionnelle des trois solutions fonctionnelles développées .....	34
------------	--	----

## Liste de Figures

Figure 1.	Système de serrure crochets et cadenas.....	7
Figure 2.	Système de serrure numérique .....	7
Figure 3.	Système de serrure barre et cadenas.....	8
Figure 4.	Système de serrure simple à fourchette .....	9
Figure 5.	Système de serrure magnétique .....	10
Figure 6.	Système de mécanisme de blocage.....	10
Figure 7.	Système d'empreinte.....	11
Figure 8.	Système de portes de garage .....	12
Figure 9.	Système de portes traditionnelles.....	13
Figure 10.	Système de portes accordéons pliantes .....	14
Figure 11.	Système de porte à un battant.....	14
Figure 12.	Système de portes doubles Classique .....	15
Figure 13.	Système de vis plates.....	16
Figure 14.	Système de roues .....	<b>Erreur! Signet non défini.</b>



## 1 Introduction

Après avoir identifié les critères selon le projet qui a été mis sous la responsabilité de l'équipe. Voici à présent l'étape à suivre : la conceptualisation. À titre de rappel, il s'agit du plan concernant l'élaboration des caches poubelles à la demande de l'Université d'Ottawa. C'est donc avec cette vision que chaque membre de l'équipe s'est engagé à élaborer des idées de sous-systèmes pour enfin concevoir trois systèmes qui serviront de camoufler les poubelles.

## 2 Sous-systèmes

Un ensemble de sous-systèmes se doit d'être déterminé, ce qui composera, une fois regroupés, l'ensemble du système du cache poubelle. En effet, il s'agira d'emblée de se pencher sur le système de serrure qui permettra non seulement de fermer et donc de sécuriser le cache poubelle mais il prendra également en compte le fait que seuls les entités et membres autorisés pourront l'ouvrir et en disposer. Également, un système de portes se doit d'être mis en place, incluant ainsi le type de portes et donc leur mécanisme d'ouverture, propre à chaque configuration de portes. Puis, l'amovibilité du cache poubelle sera déterminée par le système de mobilité de celui-ci : Comment sera-t-il déplaçable ? Quels outils permettront de le manipuler ? Voici les questions auxquelles nous tenteront d'apporter une réponse à travers nos différentes options. Sans oublier le système structural qui nous aidera à avoir une vision plus claire sur les matériaux propices à la construction du cache poubelle, et ce, pour en finir avec le système de couvercle : sa disposition, son emplacement par rapport à la poubelle, son ouverture, et fermeture.

### 2.1 Système de serrure

#### 2.1.1 Option 1 (Hugo)

Le système de serrure suivant permet de verrouiller deux portes coulissantes superposables ensemble en utilisant deux crochets en métal, chacun contenant un emplacement pour insérer un cadenas, ce qui permet l'interconnexion des deux portes.

Les avantages du système résident dans le fait que l'accès au haut de la poubelle et la poubelle elle-même est facile et rapide. Les crochets seraient constitués d'aluminium ce qui prévient la formation éventuelle de rouille.

Le désavantage serait que le métal pourrait devenir chaud au touché l'été, ou les crochets pourraient geler l'hiver. Cependant, ceci peut être évité puisque les crochets n'ont pas besoin d'être manipuler pour déverrouiller le cadenas.

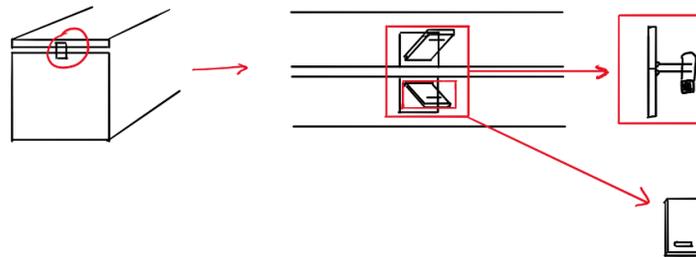


Figure 1. Système de serrure crochets et cadenas

### 2.1.2 Option 2 (Édith)

Le système de serrure montré à la figure 2 est un système numérique. L'avantage de ce type de système de sécurité est qu'avec seulement un code, qui est facile à transmettre aux employés (même les remplaçants), l'utilisation de la poubelle peut se faire. Au cas où le système numérique ne fonctionnerait pas, une clé permet aussi de débarrer les portes. Ce type de système est fonctionnel dans la gamme de températures exigée. Le désavantage est que c'est un système qui coûte cher.

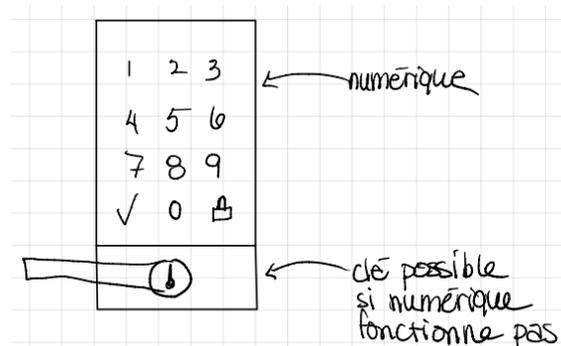


Figure 2. Système de serrure numérique

### 2.1.3 Option 3 (Édith)

Le système de serrure montré à la figure 3 est un système avec une barre qui bloque l'ouverture des portes seulement. Pour empêcher la barre de glisser librement, un cadenas est inséré afin de sécuriser la barre. L'avantage de ce système est que c'est facile d'utilisation et c'est fiable. De plus, distribuer des copies de la clé du cadenas est facile. Le désavantage est qu'en hiver, le cadenas peut geler et être difficile à ouvrir.

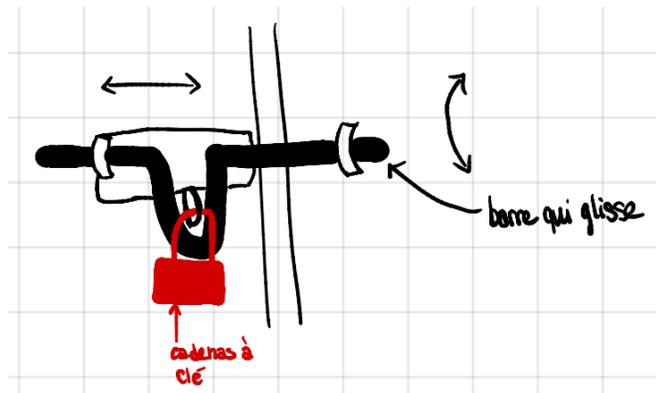


Figure 3. Système de serrure barre et cadenas

#### 2.1.4 Option 4 (Phillip)

Celui-ci est un système de serrure très simple mais accompli la tâche nécessaire pour verrouiller le cache poubelle. Comme l'image le démontre ci-dessous, c'est une méthode que l'on retrouve dans plusieurs endroits existants comme dans les casiers des membres du personnels, des casiers à monnaies et autres. C'est souvent utilisé puisque c'est simple à produire et permet également de renforcer la sécurité pour éviter que des étrangers puissent y accéder, il faudra simplement créer une clé plus complexe. Ceci est le système de serrure de fourchette, dû à la ressemblance. Lorsqu'un membre du personnel veut le fermer, il devra insérer la clé avant de la tourner et lorsque ça tourne, les pointes entrent dans les trous comme démontré ci-dessous. Le rouge dans la partie 2 de la figure, démontre le côté invisible du mur inférieur. La partie 3 démontre plus clairement les trous pour la serrure et la barre qui contient les trous.

Le désavantage de cette option c'est qu'elle très simple. La façon dont le système se verrouille et se déverrouille ressemble à beaucoup de serrures à fourchettes existantes donc si quelqu'un veut y accéder, la structure de la serrure ressemble déjà aux modèles existants.

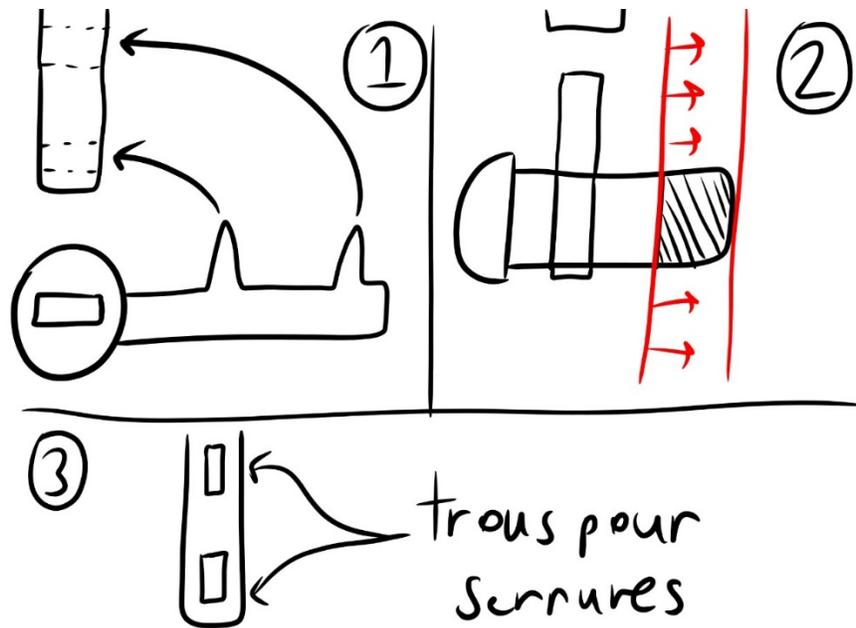


Figure 4. Système de serrure simple à fourchette

### 2.1.5 Option 5 (Grace)

Ce système de serrure, ou plutôt de fermeture est à propos des crochets qui seront suspendus sur la face avant. Pour que la fermeture soit en action, il faudrait rajouter par-dessus une barre de fer. Les deux éléments étant magnétisés, ils vont s'accorder afin de bien fermer la porte. Pour surveiller cette fonctionnalité, ce système peut être contrôlé via une application ou un système de contrôle. Ainsi la porte peut se fermer, tout comme s'ouvrir à distance depuis la salle de contrôle ou par une télécommande ou encore par un buzzer.

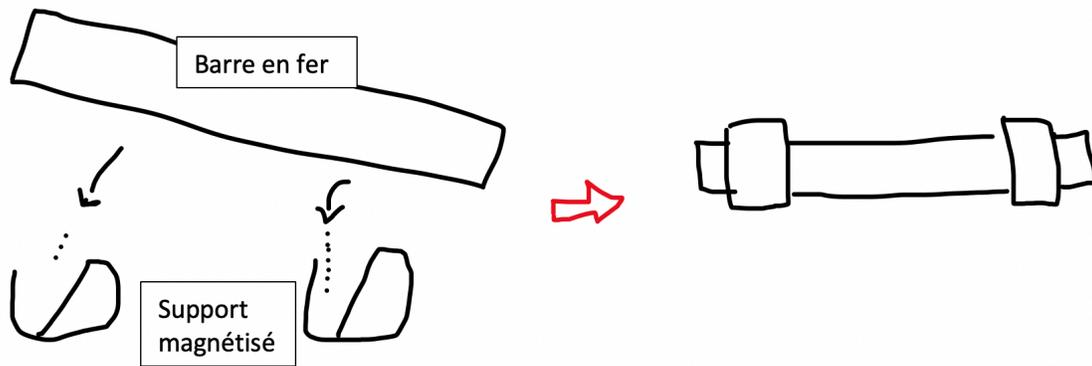


Figure 5. Système de serrure magnétique

### 2.1.6 Option 6 (Christopher Wong)

Le système de serrure ci-dessous est très pratique car il ne requiert aucune clé ou code, il se base uniquement sur un mécanisme de blocage connectant le couvercle et la porte principale. Le principe est simple, le couvercle comporte un panneau de blocage qui, en étant fermé, empêche l'ouverture de la porte principale. Le couvercle lui-même peut être verrouillé en serrant l'écrou papillon se situant au support des charnières, se trouvant derrière. En faisant cela, on bloque à la fois le couvercle et la porte. Seules les personnes qui sauront qu'il faut desserrer l'écrou papillon d'abord pour ensuite ouvrir la porte pourront y accéder.

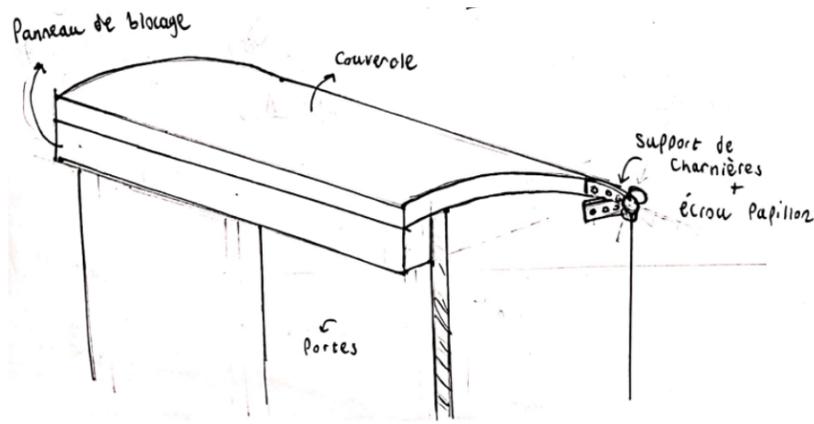


Figure 6. Système de mécanisme de blocage

### 2.1.7 Option 7 (Ghita)

Un système d'empreintes est également envisageable. En effet, le porte sera dotée d'un écran tactile où la personne autorisée pourra simplement poser son empreinte qui sera préalablement enregistrée. L'avantage de ce système est qu'il est rapide et ne nécessite pas une longue durée pour que l'ouverture se fasse.

L'inconvénient est que toutes les personnes qui disposent de la poubelle ne pourront pas être enregistrés. Aussi, en hiver, il sera difficile d'utiliser l'écran tactile (avec des gants par exemple), c'est pour cela qu'un emplacement pour une clé est prévu dans ce genre de moments, ainsi que pour le potentiel personnel remplaçant.

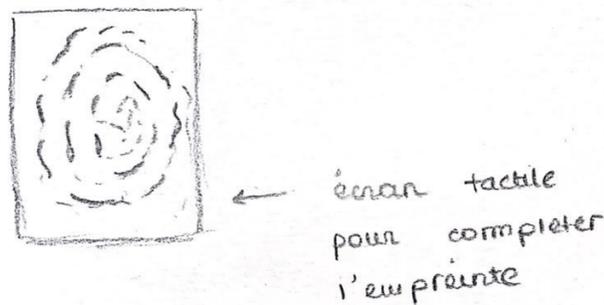
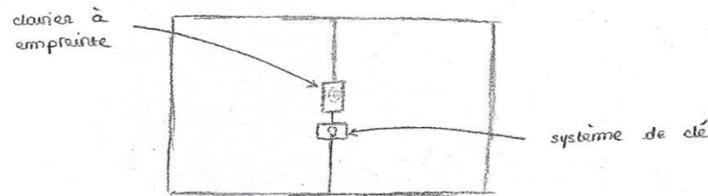


Figure 7. Système d'empreinte

## 2.2 Portes

### 2.2.1 Option 1 (Hugo)

Le système de porte est constitué de deux portes type garage. Lorsque le cache poubelle est fermé la porte extérieure cache l'avant de la poubelle et la porte interne couvre le haut. Lorsque le haut de la poubelle doit être accessible on tire vers le bas la porte du haut et si on veut sortir la poubelle on tire vers le haut la porte extérieure.

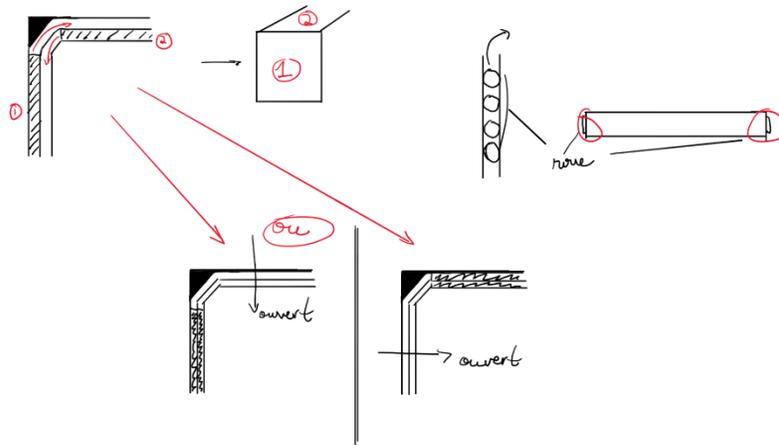


Figure 8. Système de portes de garage

L'avantage du système est le fait que le cache poubelle est très compact. En revanche, l'inconvénient provient du fait qu'il faudrait parfois huiler les roues du cache poubelle pour faciliter le mouvement.

### 2.2.2 Option 2 (Édith)

Le système de portes représenté à la figure 9 est un système de portes traditionnelles. L'avantage de ce système est qu'il est facile d'utilisation. Le désavantage est que ça prend beaucoup de place pour ouvrir les portes.

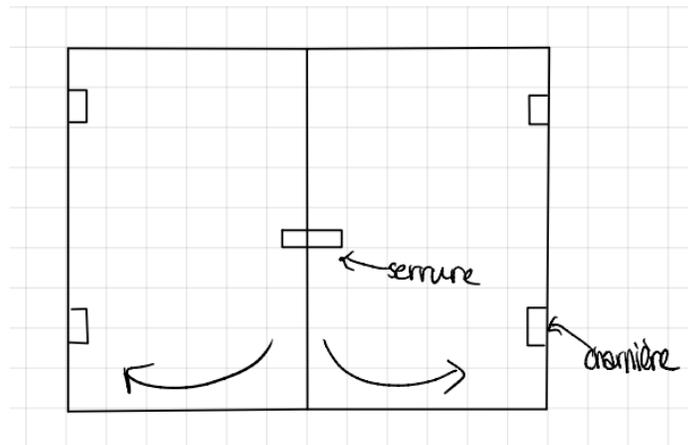
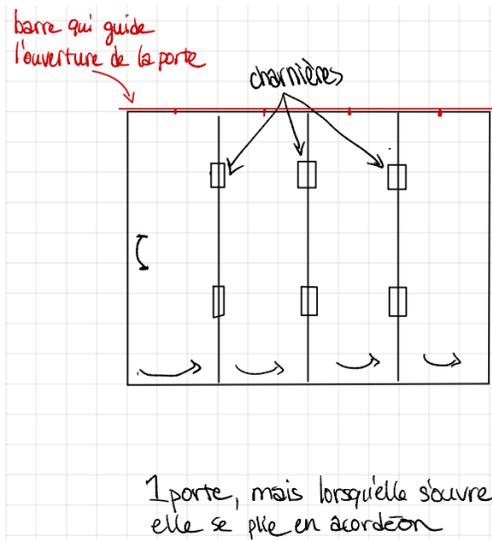


Figure 9. Système de portes traditionnelles

### 2.2.3 Option 3 (Édith)

Le système de portes accordéon pliable représenté à la figure 10 est un système qui ne prend pas beaucoup de place. En revanche, il faudrait voir à quel point le système de portes est



robuste.

Figure 10. Système de portes accordéons pliantes

#### 2.2.4 Option 4 (Grace)

Ce système de porte est constitué d'un seul battant. Il s'utilise de manière latérale, à l'aide d'une petite poignée insérée au niveau supérieur de la porte.

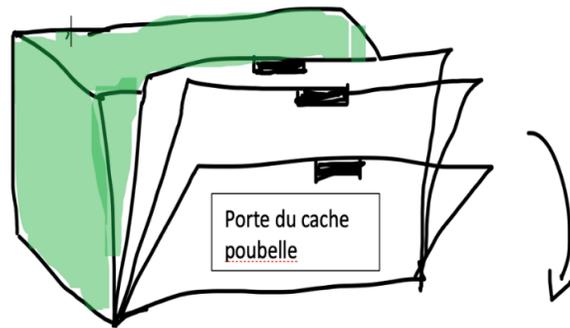


Figure 11. Système de porte à un battant

#### 2.2.5 Option 5 (Christopher Wong)

Le système de porte ci-dessous est une double porte classique s'ouvrant des 2 côtés avec des charnières, elles sont faites à partir de bois de récupés avec une bande de bois diagonal sur la porte pour augmenter la rigidité et la solidité de la porte ainsi que des aimants pour l'empêcher de s'ouvrir par elle-même.

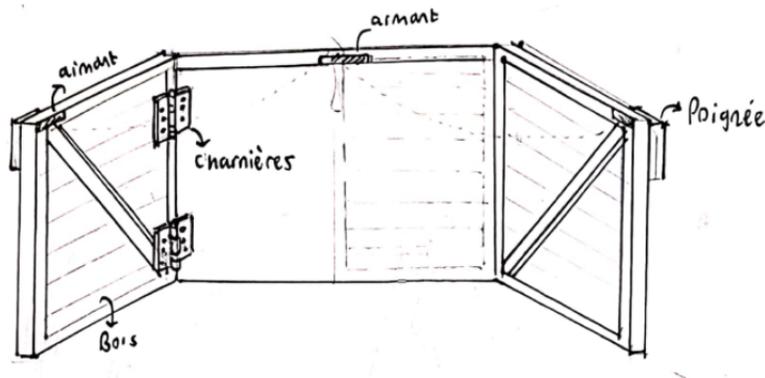


Figure 12. Système de portes doubles Classique

### 2.2.6 Option 6 (Phillip)

Ce système de porte fait partie du sous-système de mobilité 4. Puisque c'est une solution de casse-tête, la « porte » se comporte de la même façon que les pièces de murs.

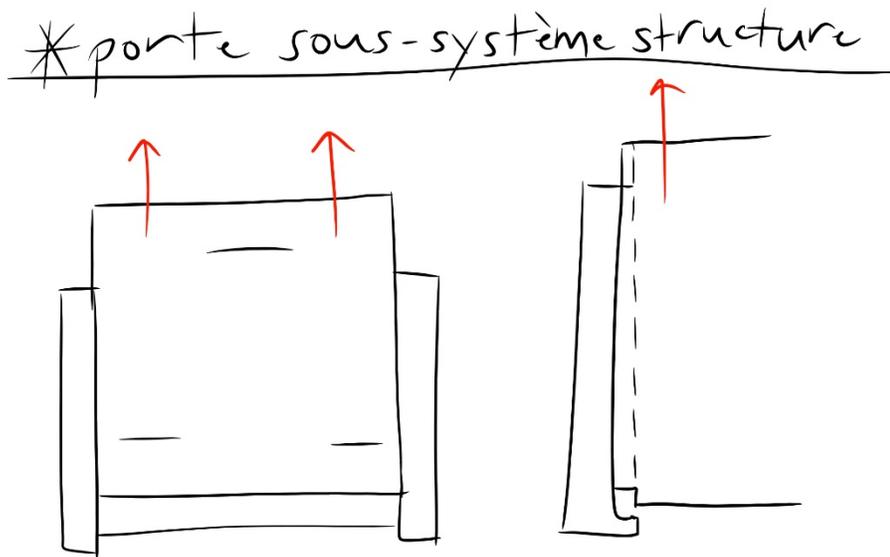


Figure 13. Système de portes doubles Classique

## 2.3 Système de mobilité

### 2.3.1 Option 1 (Hugo)

Le cache poubelle pourrait être facilement montable en utilisant un système de vis plates qui visera ensemble les différents murs de bois en utilisant les ouvertures horizontales entre les planches de bois. Chaque mur serait muni de six vis pour s'attacher aux trois murs auxquelles il se joint afin d'assurer l'intégrité structurelle du cache poubelle.

Ceci ferait en sorte que pour démonter la structure il faudrait dévisser 24 vis (le toit ne requiert pas de vis lui-même puisqu'il est attaché aux quatre autres murs). Ceci permet un démontage relativement rapide mais assure une structure solide.

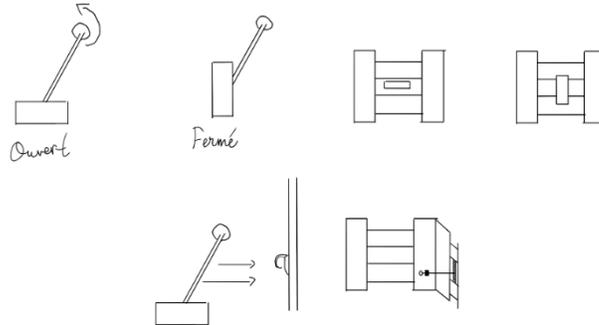


Figure 14. Système de vis plates

### 2.3.2 Option 2 (Édith)

Le système de mobilité présenté à la figure 15 est un système de roues aux quatre coins du cache poubelle afin de déplacer le cache poubelle avec la poubelle lorsque nécessaire. C'est une façon d'avoir un cache poubelle qui n'est pas fixé de façon permanente. Le système de barrure doit cependant être très fiable afin d'éviter les accidents. Cependant, le fait d'avoir des roues au lieu d'avoir des poteaux aux quatre coins diminue la stabilité et la robustesse du cache poubelle.

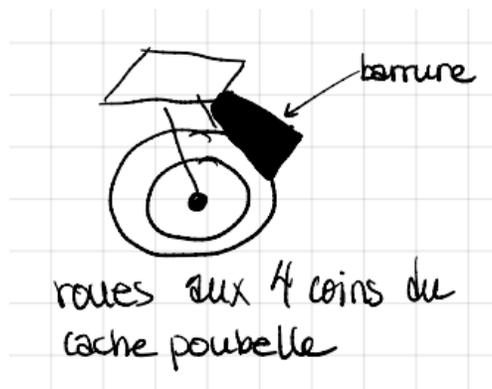


Figure 15. Système de vis plates

### 2.3.3 Option 3 (Grace)

Avec cette méthode, les barres immobiles doivent être premièrement implantées à l'endroit prévu pour mettre les caches poubelles (ces attaches ne sont pas condamnées). Un fois effectué, on dirige le cache poubelle vers cette installation. Ainsi, elle va s'emboîter et avoir une sorte de protection car ses mouvements seront limités.

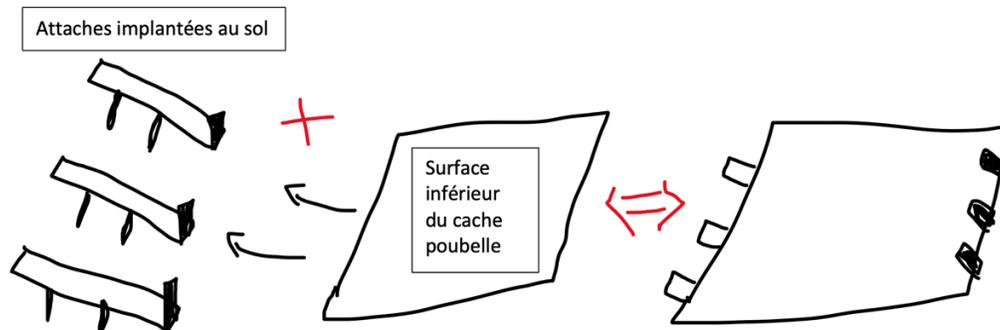


Figure 16. Système avec des barres immobiles

### 2.3.4 Option 4 (Phillip)

Pour faciliter la mobilité et le transport du cache poubelle cette solution ressemblera à un casse-tête pour un transport efficace et compacte dans lequel les parties désassemblées peuvent être mise par-dessus un chariot pour un autre endroit sur le campus. Avec un design simple, ceci permettra aux membres du personnel à facilement bouger le cache poubelle à un nouveau lieu sans avoir besoin d'un camion pour tirer le système. Avec les poignées, les personnes vont être capable de soulever chaque morceau et le mettre par-dessus l'autre. Les lettres : F et B démontre lequel est la vue avant et arrière respectivement.

Le désavantage est que qu'il est possible qu'il soit difficile de les mettre ensemble ou les mettre dans la bonne orientation. C'est aussi possible que ça porte à confusion les membres du personnel sur le fonctionnement du système et la façon dont les morceaux se combinent pour former la cache poubelle.

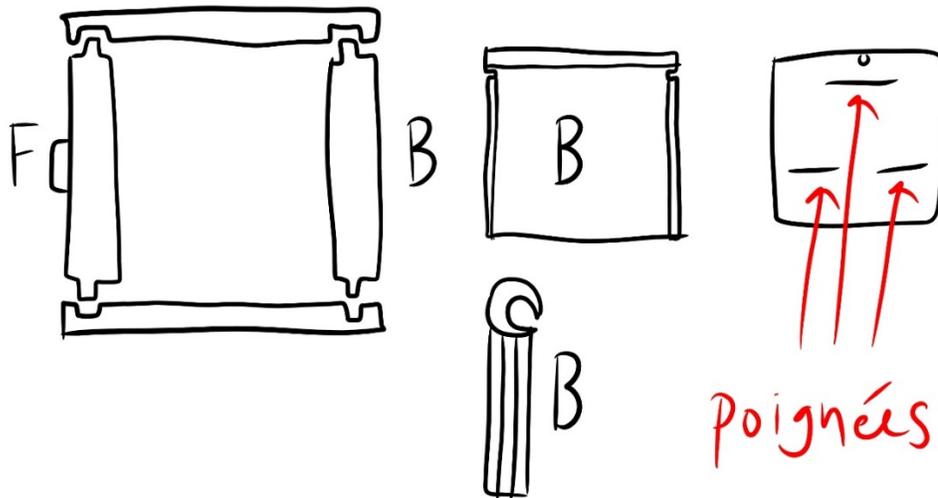


Figure 17. Système de mobilité à casse-tête

### 2.3.5 Option 5 (Ghita)

Le système de mobilité présenté à la figure 16 est constitué d'une roulette à bille qui viendra se clipser à la face se situant en-dessous de la poubelle grâce à des vis. Ce système permettra de rendre le produit amovible sans pour autant être encombrant et en restant esthétique, vu qu'elles sont quasi-invisibles vu de devant.

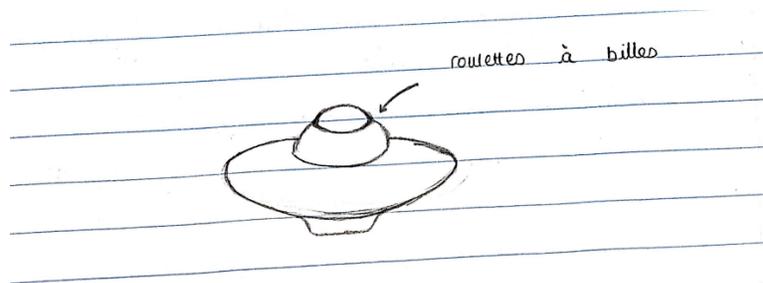


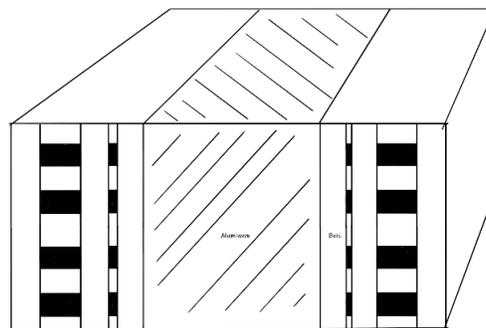
Figure 18. Système de roues

## 2.4 Structure

### 2.4.1 Option 1 (Hugo)

La poubelle pourrait être faite d'un mélange de bois et d'aluminium. Le bois constituerait la base du cache poubelle et permettra un usage plus exhaustif avec moins de dommages à sa façade et l'aluminium serait utilisé pour la porte et le couvercle du cache poubelle. Ceci permettra de rendre sa manipulation et démontage plus faciles grâce à la réduction du poids pour les composants plus utilisés.

Une autre raison pour le mélange de bois et d'aluminium est dû au fait que le bois est un matériau recyclable et les façades en aluminium peuvent être peintes pour embellir la structure, si cela est souhaité.



*Figure 19. Structure de bois et aluminium*

### 2.4.2 Option 2 (Édith)

La structure représentée dans la figure 20 est une structure qui ne repose pas par terre. De cette manière, il n'est pas nécessaire d'avoir un système de mobilité et cela permet de ne pas avoir à sortir la poubelle à chaque fois qu'elle doit être vidée. Le désavantage est que le cache poubelle risque d'être endommagé lors du maniement de la poubelle. Il doit donc être très robuste, et cela augmente les coûts de production.

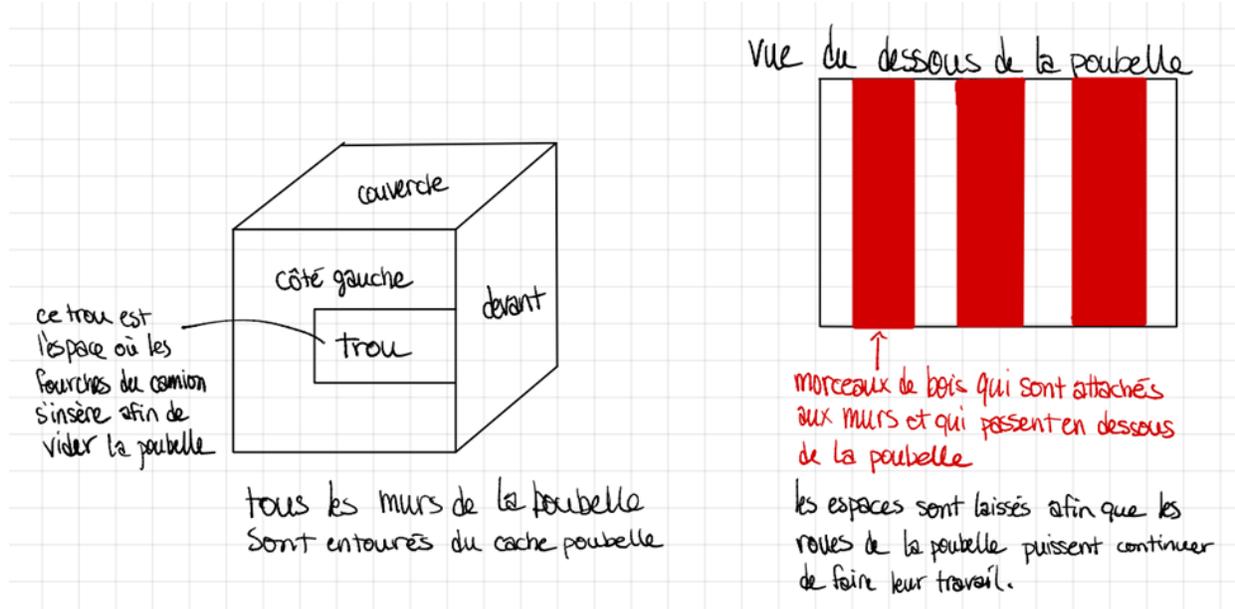


Figure 20. Structure en bois entourant complètement la poubelle

### 2.4.3 Option 3 (Grace)

Ceci représente un côté du cache poubelle. Les parties de ce dernier seront constituées de l'assemblage des planches de bois, de manière verticale tel que l'illustre la figure 20; face supérieure, face inférieure, cotés latérales. Donc toutes les parties auront la même structure.

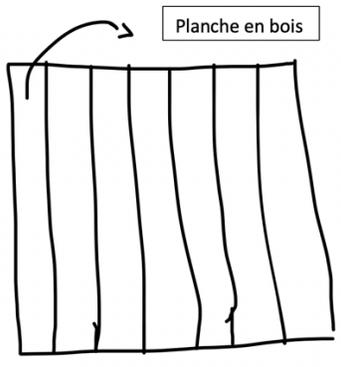


Figure 21. Système de porte avec assemblage de planche en bois

#### 2.4.4 Option 4 (Phillip)

Pour cette option, la structure va être complètement faite d'aluminium puisque c'est un métal qui ne corrode pas, est légère et peut être résistant à l'oxydation dépendamment du type de métal mélangé avec l'aluminium. Dans la surface inférieure de toutes les parties du système, il y aura des motifs triangulaires égaux gravés. Ce motif est utilisé dans les vaisseaux spatiaux pour renforcer les habiletés structurales d'un métal en distribuant les forces également à travers les parois et en même temps, ça enlève de la masse d'aluminium qui rend le système plus léger ce qui contribue à l'avantage du système de mobilité pour cette solution.

Le désavantage principal de cette option est le coût. Pour produire un morceau d'aluminium comportant le motif des triangles, il faut enlever le métal de la surface pour pouvoir créer ce motif et cela coûte de l'argent.

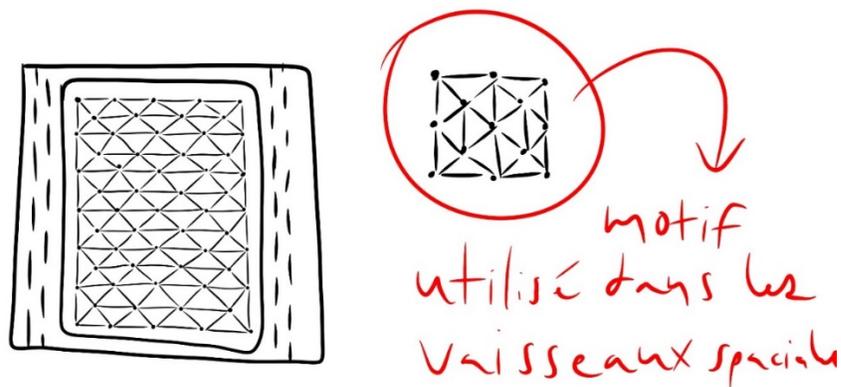
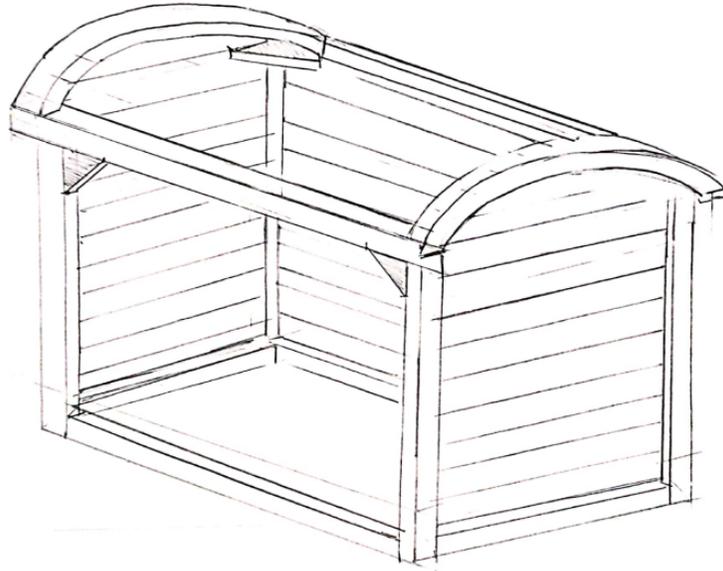


Figure 22. Système de structure modernisé

#### 2.4.5 Option 5 (Christopher Wong)

La structure ci-dessous est faite à partir d'une armature en acier et recouverte de bois de récupération. Cette combinaison de l'acier et de bois de récupération rend le design non seulement plus léger mais aussi solide et bon marché, l'armature en acier a une forme d'arc sur le toit car c'est structurellement la meilleure forme pour mieux répartir le poids tout le long de l'armature jusqu'au sol, lui permettant ainsi de supporter le poids de la neige. Le reste de la structure est recouvert de bois de récupération connecté avec l'armature en acier avec des écrous, les morceaux de bois se sont

recouverts d'une revêtement protecteur *d'époxy* pour le rendre résistant à l'eau et au climat. Ainsi donc, on obtient une structure solide, légères, avec une très bonne esthétique tout en restant bon marche et bon pour l'environnement



*Figure 22. Structure acier + Bois de récupés*

## 2.5 Couvercle

### 2.5.1 Option 1 (Édith)

Le couvercle représenté à la figure 23 repose sur les quatre murs de la même hauteur faisant en sorte que le couvercle soit horizontal. L'avantage est que cela facilite la construction. Le désavantage est que cette solution nécessite plus de matériau.

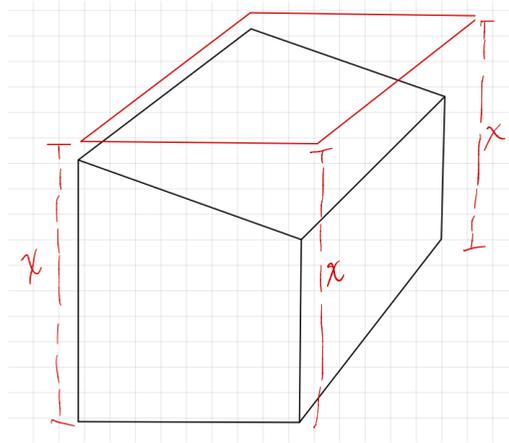


Figure 23. Couvercle horizontal

### 2.5.2 Option 2 (Édith)

Le couvercle représenté à la figure 24 suit l'angle de la poubelle. Cela permet d'utiliser moins de matériaux et donc de coûter moins cher. De plus, un clip non permanent attachant le couvercle du cache poubelle au couvercle de la poubelle est utilisée afin de faciliter l'utilisation. Le désavantage est que la construction peut être plus compliquée.

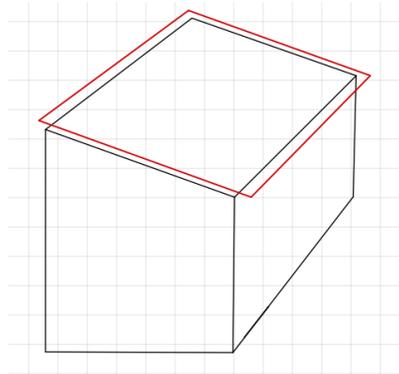
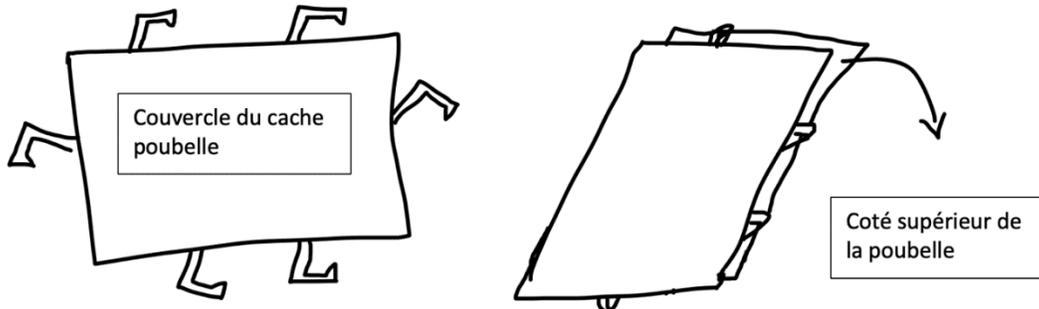


Figure 24. Couvercle incline

### 2.5.3 Option 3 (Grace)

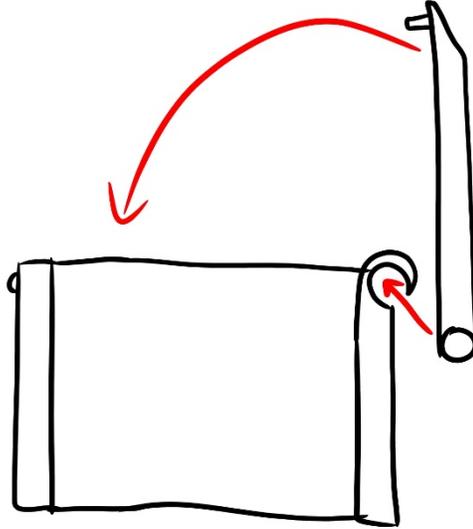
Pour cette idée, le couvercle du cache poubelle sera amendé des clips capables de s'accrocher au couvercle de la poubelle et ainsi facilitera la mobilité de celle-ci lorsqu'il s'agira de vider la poubelle.



*Figure 25. Système avec clip*

### 2.5.4 Option 4 (Phillip)

Le couvercle de cette solution suit la même idée que le système de structure et ainsi que les autres systèmes de cette option. Comme les autres, ça sera un autre casse-tête qui va être facilement assemblé pour faciliter la tâche aux membres du personnel. Les flèches rouges démontrent la façon dont le couvercle est assemblé et se ferme.



*Figure 26. Système de couvrable à casse-tête*

### 2.5.5 Option 5 (Hugo)

Cette option est identique à l'option 1 du système de porte. Le système couvercle ci-dessous est constitué de deux portes type garage. Lorsque le cache poubelle est fermé la porte extérieure cache l'avant de la poubelle et la porte interne couvre le haut. Lorsque le haut de la poubelle doit être accédé on tire vers le bas la porte du haut et si on veut sortir la poubelle on tire vers le haut la porte extérieure.

L'avantage du système est le fait que le cache poubelle est très compacte.

En revanche, l'inconvénient provient du fait qu'il faudrait parfois huiler les roues du cache-poubelle pour permettre un mouvement facile.

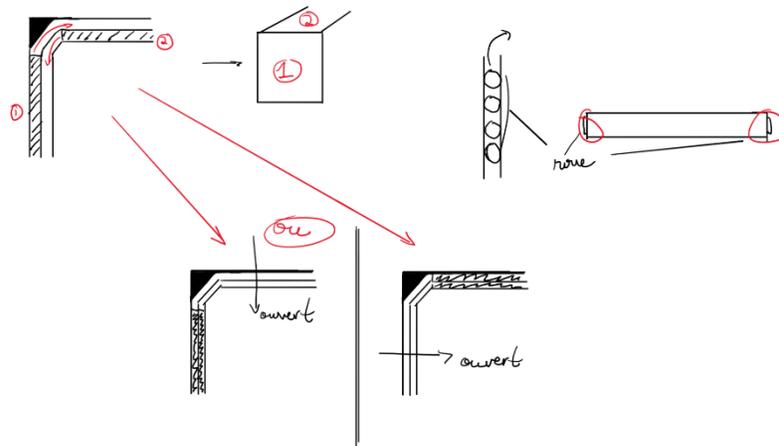


Figure 27. Système de portes de garage

### 2.5.6 Option 6 (Christopher Wong)

Le système de couvercle ci-dessous est en forme d'arc, puisque qu'il y aura beaucoup de poids appuyé sur la porte à cause de la neige, la forme d'arc est la forme idéale car mathématiquement, il est capable de mieux répartir le poids tout le long de la structure jusqu'au sol. Non seulement cela, mais grâce à sa forme arrondie, il empêche toute accumulation de neige sur le couvercle et aide aussi à mieux dégager la neige quand on ouvre le couvercle en faisant glisser la neige plus facilement de sa surface courbe. Il comporte aussi une poignée arrondie pour faciliter l'ouverture ainsi qu'un support de charnière solide pouvant supporter le poids. Non seulement cela, mais aussi des pistons sont aussi inclus dans le système, ceux-là ont 2 rôles principales, la première, ils aident à ouvrir plus facilement le couvercle surtout s'il y a de la neige accumulée sur le couvercle et la deuxième, il aide une fermeture plus aisée et plus douce.

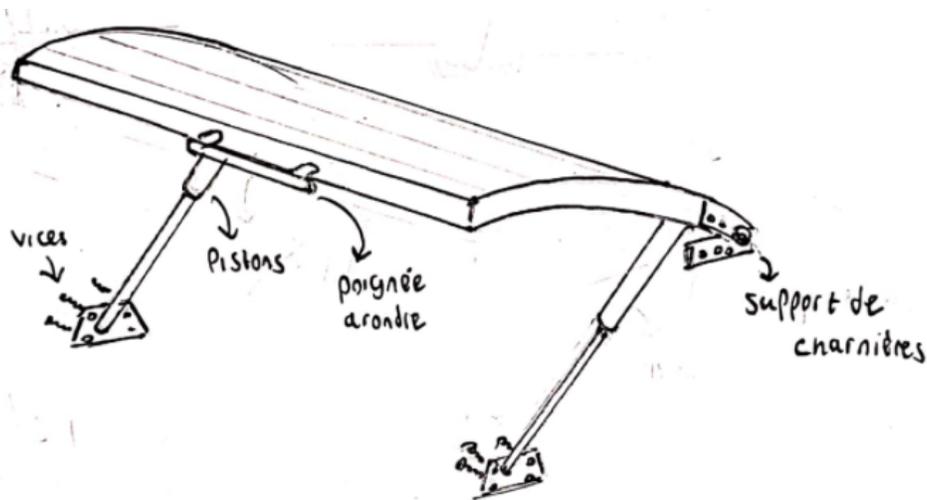


Figure 28. Système de couvercle en arc

### 3 Systèmes fonctionnels

#### 3.1 Option 1

Pour la première solution fonctionnelle, le système utilisé est :

- Vis plate (option 1 du sous-système mobilité)
- Porte garage (option 1 du sous-système porte et option 5 du système couvercle)
- Système de serrure (option 1 du sous-système serrure)
- Une structure composée de bois et d'aluminium (option 1 du sous-système structure)

Dans cette solution, un cache poubelle plus compacte a été imaginé grâce à un système de portes de garage.

Non seulement est-il compacté lors de son ouverture, il est aussi compact lors de son assemblage. Système de serrure est facile à ouvrir et ne requière qu'une clé.

Cette clé est facilement répliquée et partagée avec les membres du personnel.

Finalement, la structure est composée de bois et d'aluminium. L'aluminium est utilisé pour la porte avant et celle qui donne accès au toit. Le bois est utilisé pour la structure. On peut aussi peindre sur l'aluminium pour embellir la structure.

Le prix pour l'aluminium trouvé est d'environ 44\$ pour une plaque de 36in\*36in et 0.25in d'épaisseur (1). Considérant les dimensions de la poubelle à cacher, environ 5 plaques sont nécessaires pour les portes. Ceci coûterait environ 220\$.

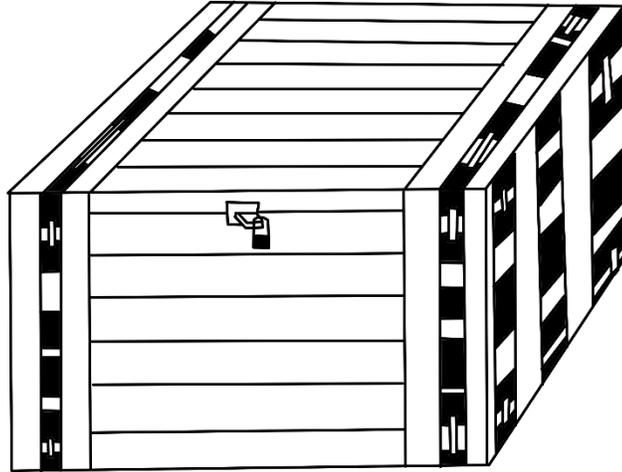
Le coût du cadenas de type pad lock puisqu'il est très durable, ce qui est important pour un cache poubelle qui est destiné pour rester dehors. Mais certaine version permet aussi de changer le noyau de la serrure ce qui permet de le remplacer si, dû à l'usure son utilisation n'est pas facile. Le prix de ce type de cadenas est d'environ 70\$ à 100\$ (2).

Finalement, le bois coûte 6\$ pour un morceau de 4in \* 96in et 2in d'épaisseur (3). Pour le cache poubelle si, il faudrait environ 36 planches de 6in \* 80 in et 2in d'épaisseur donc le prix est comparable. Ceci nous donne un coût de 236\$. Il y a aussi l'option d'utiliser le bois de palettes « skid », car c'est du recyclage et ça ne coûte rien (les magasins grandes surfaces les donnent).

Le coût total du projet serait donc d'environ 556\$, soit 629\$ taxe incluse.

Les températures des matériaux est aussi importante pour l'utilisation du cache poubelle. L'aluminium est très conducteur, il est de 235 W/mK (4). Ce qui est élevé, on peut le comparer au fer qui a une conductivité de 80W/mK. Donc, ceci est un désavantage de l'aluminium. Cependant, puisque ce système ne requière pas de pogné, il peut plus facilement être utilisé. Le bois en revanche il est moins conducteur.

Finalement, le poids du produit est d'environ, 193.5Kg. Pour trouver ceci on utilise une calculatrice de poids pour l'aluminium. Le morceau qu'on utilise est 36in \* 36in et 0.25in d'épaisseur pour l'aluminium 6061. Ceci donne un poids d'environ 14.3Kg pour une plaque (5). On fait ceci fois 5, ce qui nous donne un poids 71.5Kg pour l'aluminium. Et le poids du bois est d'environ 5 à 10lbs la planche de 8in \* 60in et 1in d'épaisseur. Le poids du bois varie beaucoup donc je prends environ 8lbs par planche (6). Si on utilise environ 36 planches le poids serait de 270lbs où environ 122Kg. Le poids total du cache poubelle est donc d'environ 193.5Kg.



*Figure 29. Solution Fonctionnelle 1*

### 3.2 Option 2

Comme deuxième solution fonctionnelle, le système utilisé est :

- Vis plate (option 1 du sous-système mobilité)
- Structure acier + Bois de récupés (Option 5 du sous-système structure)
- Système de portes accordéons pliants (option 3 du sous-section portes)
- Couvercle en Arc (option 6 du sous-système couvercle)
- Système de mécanisme de blocage (option 6 du sous-système serrure)

La structure en armature d'acier est recouverte de panneaux de bois permet d'obtenir une structure solide à faible cout, le tout est connecté avec des vis plates le rendant facilement démontable et transportable.

La figure est compact grâce à un système de porte accordéons qui ne requies aucun espace additionnel pour son ouverture ainsi que sa fermeture le rendant viable dans des endroit restreint tel que des rues étroites

Inclus un système de serrure innovant qui ne requiert aucune clés ou code, juste un mécanisme de blocage qui requiert quelques étapes pour la débloquenter

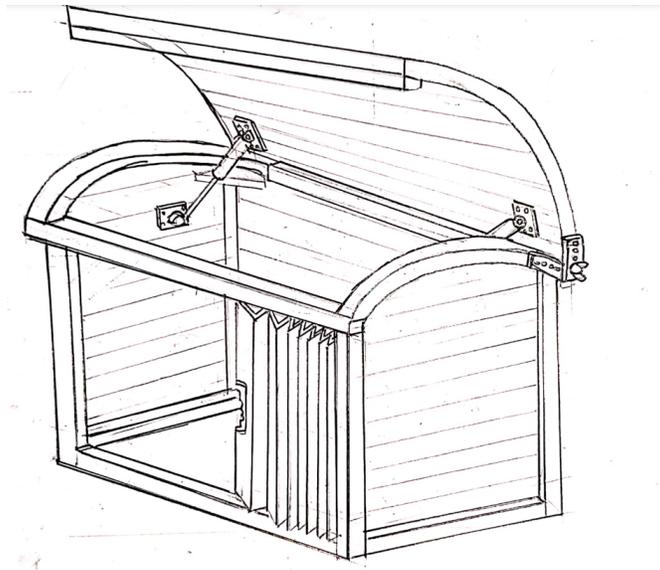
Le couvercle est en forme d'arc pour une meilleure répartition des poids ainsi que deux pistons pour faciliter son ouverture et sa fermeture

Le prix pour une barre creuse d'acier galvanisée que j'ai trouvée est d'environ 65\$ pour une barre de 25x25mm, 7m de long et 5mm d'épaisseur pour la poubelle que nous devons cacher on a besoin d'environ 20m d'acier. Ceci coûterait environ 195\$. Ensuite, le bois utilisé est récupéré des palettes « skid », car c'est du recyclage et ça ne coûte rien (les magasins grandes surfaces les donnent). Aucun coût n'est donc associé au bois.

- Le coût du support de charnières et de l'écrou papillon est d'environ 12\$, il nous en faut deux, donc 24\$
- Le piston coûte environ 35\$ pièce, il nous en faudra 2, donc 70\$
- Une bouteille de revêtement d'époxy coûte environ 20\$
- Le coût total du projet serait donc d'environ 310\$, soit 350\$ taxe incluse.

La résistance des matériaux est aussi importante pour l'utilisation du cache poubelle. L'acier galvanisé est très protecteur, y compris les angles vifs et les évidements qui ne pourraient pas être protégés avec d'autres revêtements, ce qui le rend résistant aux dommages au climat et à l'eau.

Finalement, le poids du produit est d'environ 176.5Kg. Pour trouver ceci on utilise les données du poids sur les sites de ventes. Pour les tubes d'acier galvanisé creux qu'on utilise qui est de 25mm x 25mm x 20m avec une épaisseur de seulement 1.5mm d'épaisseur. Ceci donne un poids d'environ 54.5Kg. Et le poids du bois récupéré est d'environ 5 à 10lbs la planche de 8in \* 60in et 1in d'épaisseur. Le poids du bois varie beaucoup donc je prends environ 8lbs par planche (6). Si on utilise environ 50 planches le poids serait de 400lbs où environ 181Kg. Le poids total du cache poubelle est donc d'environ 235Kg.



*Figure 30. Solution Fonctionnelle 2*

### 3.3 Option 3

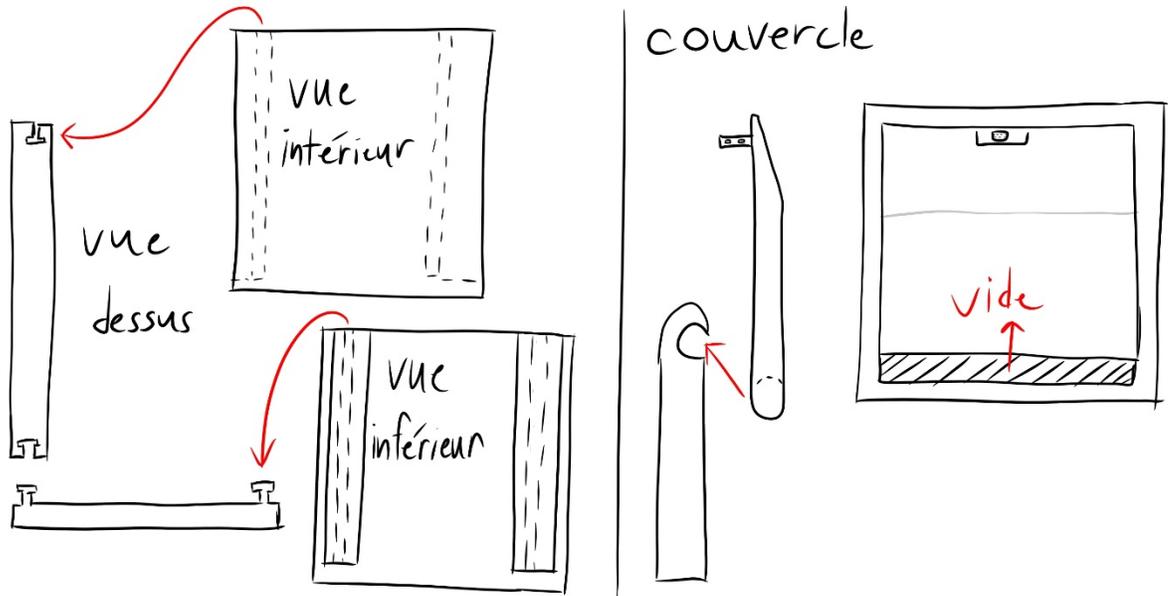
Pour le troisième système fonctionnel, il s'agit d'une solution complètement moderne avec des parois d'aluminium faites pour ne pas être corrodé ainsi qu'être résistantes envers les différents climats d'Ottawa.

Les systèmes utilisés dans cette option sont :

- Des parois et murs en forme de casse-tête (option 4 du sous-système de structures)
- Une structure en aluminium avec des motifs triangulaires inférieurs (option 4 du sous-système de structures)
- Un système de serrure à fourchette (option 4 du sous-système de serrures)
- Un couvercle de casse-tête (option 4 du sous-système de couvercle)

La structure d'aluminium est composée de 5 morceaux individuels dans laquelle, lorsque c'est assemblé, forment un cache poubelle. Chaque pièce est mise ensemble avec des extrémités qui peuvent être mise en place exactement comme un casse-tête. C'est un système assez simple et favorise la mobilité lorsque c'est nécessaire à transporter le système à une nouvelle endroit.

Dans la figure 31, ça démontre l'assemblage des pièces ainsi que le fonctionnement des autres sous-systèmes comme le couvercle et la serrure.



*Figure 31. Système de structure modernisé expliqué*

De plus, les murs inférieurs des parois auront un motif triangulaire qui se retrouve souvent dans les vaisseaux spatiaux. Ce motif encourage et augmente le montant de force qui peut être appliqué ainsi que ça diminue la masse totale des pièces qui augmente la mobilité. Dans cette figure, il démontre le motif dans les pièces.

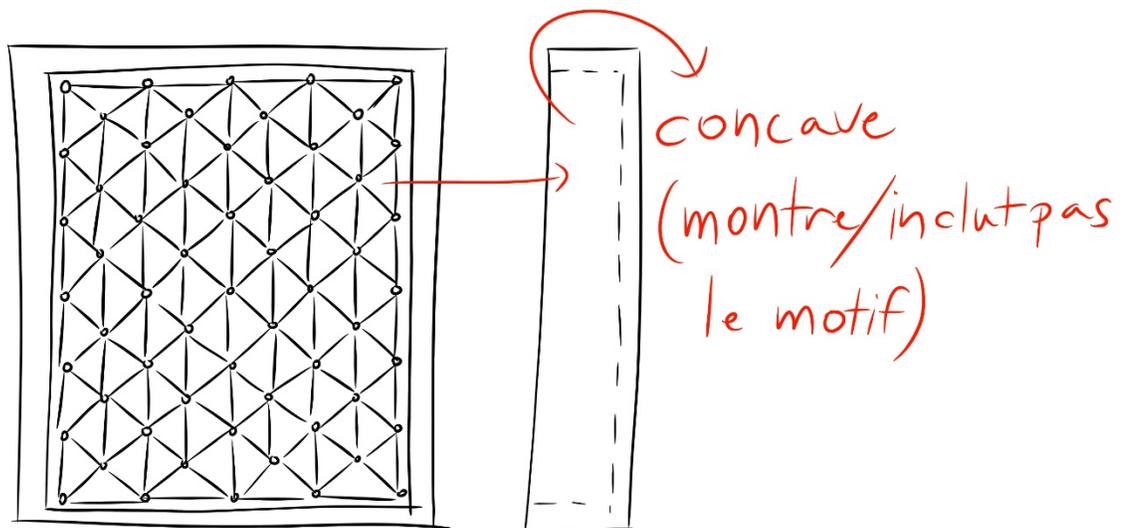


Figure 32. Système de structure modernisé avec motif

Le coût pour les matériaux nécessaires varie dépendant du type d'aluminium utilisé pour des différentes propriétés. En général, en Ottawa chez *Scrap Metal Pricer*, 1 Kg d'aluminium coûte 1,75\$. Ceci peut augmenter due que la production de cette solution requiert des morceaux rectangulaires spécifiques. Par exemple, selon *Premier Recycling*, pour la fonderie d'aluminium, c'est 0.65\$/lb. De plus, pour pouvoir obtenir les motifs dans les murs d'aluminium, il faudra aussi trouver un endroit qui ont les outils pour l'usinage des métaux.

- Les coûts d'aluminium varient dépendant de l'endroit choisi
- Pour la fonderie de métal, cela augmentera le coût total à cause des exigences
- L'usinage des métaux doit être accompli par des professionnels
- Le coût total du projet varie et le coût total ne peut pas être calculé avant de parler aux compagnies de métaux pour discuter à propos du projet et des exigences

Pour pouvoir résister et survivre dans les conditions de climat irréguliers de la ville. Pour une température basse, le métal restera rigide et aucune déformation arrivera. Lors d'un climat humide, c'est possible d'utiliser un alliage pour pouvoir résister à la rouille.

Finalement, pour augmenter la durabilité de la solution, c'est possible à appliquer une couche galvanisée pour protéger le métal contre l'environnement. Puisque la taille de la poubelle varie, la taille et donc le coût se varie aussi.

## 4 Matrice décisionnelle

Les trois solutions fonctionnelles définies plus haut sont évaluées dans le tableau 1 en fonction des spécifications définies dans le livrable C.

Chaque spécification est évaluée sur une échelle de 1 à 3 (valeur) pour déterminer quelles sont les meilleures 3=vert (**Fort**), 2=jaune (**Moyen**), 1=rouge (**Faible**).

*Tableau 1. Matrice décisionnelle des trois solutions fonctionnelles développées*

Spécifications	Importance	Solution 1	Solution 2	Solution 3
Démontable	4	Facilement	Facilement	Très facilement
Matériaux recyclable	3	oui	oui	oui
Masse	2	193.5 kg	235 kg	Moins que le bois
Coût	1	629\$	350\$	inconnu
Système de serrure	5	oui	oui	oui
Facile d'utilisation	5	oui	oui	moyen
Résistance aux climats extrêmes	5	bien	bien	Très bien
Fixture non permanente	5	oui	oui	oui
Peu d'entretien	3	moyen	moyen	oui
Se dissimule dans l'environnement	3	oui	oui	non
<b>Total</b>		93	92	95

Selon la matrice décisionnelle, ce serait la troisième solution fonctionnelle, la solution moderne en aluminium et basée sur les vaisseaux spatiaux, qui serait retenue afin de poursuivre le processus de conception. Il est toutefois important de présenter ces trois concepts à la cliente afin d'avoir sa rétroaction permettant de se réorienter vers la solution la plus favorable ou alors d'améliorer la solution déjà choisie.

## 5 Conclusion et recommandations

En somme, il est nécessaire de confirmer que cette étape a d'autant plus d'importance que les tâches précédentes afin de pouvoir bien poursuivre toutes les étapes de la conception des caches poubelles. En effet, au niveau des utilisateurs, tout comme au niveau de la clientèle, cette conceptualisation permet d'avoir une vision plus nette concernant le produit demandé. Bien évidemment, ce moment connaît ses propres défis; savoir mettre en relation les besoins et les critères du projet tout en gardant à l'esprit que la demande de la cliente soit bien respectée. Il a fallu prendre en compte plusieurs éléments, tels que l'environnement, les matériaux ou encore l'emplacement. Tout ce travail permet une meilleure évaluation des trois systèmes choisis. Et servons dans nos prochaines étapes jusqu'à atteindre la solution finale.

## 6 Travail futur

Les solutions fonctionnelles seront davantage améliorées suite à la rétroaction de la cliente prévue le 14 février. Un plan détaillé devra être érigé afin de compléter les prototypes nécessaires à la conception du cache poubelle. L'estimation des coûts pourra aussi être faite afin de se diriger vers la solution finale.

## 7 Références

- 1) <https://www.homedepot.com/p/M-D-Building-Products-36-in-x-36-in-x-0-025-in-Diamond-Tread-Aluminum-Sheet-in-Silver-57307/203930831>
- 2) [https://www.amazon.ca/Stanley-Hardware-S828-152-Shrouded-Hardened/dp/B001V5IYWE/ref=dp\\_prsubs\\_2?pd\\_rd\\_i=B001V5IYWE&pse=1](https://www.amazon.ca/Stanley-Hardware-S828-152-Shrouded-Hardened/dp/B001V5IYWE/ref=dp_prsubs_2?pd_rd_i=B001V5IYWE&pse=1)
- 3) <https://www.homedepot.com/p/2-in-x-4-in-x-96-in-Prime-Whitewood-Stud-058449/312528776>
- 4) <https://www.periodic-table.org/aluminium-thermal-conductivity/>
- 5) <https://www.theworldmaterial.com/aluminum-weight-calculator/>
- 6) <https://www.inchcalculator.com/lumber-weight-calculator/>
- 7) <https://www.currentscrapmetalpricescanada.com/scrap-aluminum-prices-canada.php>
- 8)

