

GNG1503

Manuel d'utilisation et de produit pour le projet de conception

Mobilier Urbain simple et esthétique

Soumis par:

ÉQUIPE FB-13

MATHIEU TREMBLAY

ANAÏS CIRINE HACENE

CHRISSA INANGORORE

OUMAIMA HASSOUNI

SÉBASTIEN SABER

Avril 10 2022

Université d'Ottawa

1 Table des matières

Table des matières.....	Error! Bookmark not defined.
Liste de tableaux	Error! Bookmark not defined.
1 Introduction.....	Error! Bookmark not defined.
2 Aperçu.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Conventions.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Mises en garde & avertissements	Error! Bookmark not defined.
3 Pour commencer	Error! Bookmark not defined.
3.1 Considérations pour la configuration	Error! Bookmark not defined.
3.2 Considérations pour l'accès des utilisateurs.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Accéder au système	Error! Bookmark not defined.
3.4 Organisation du système & navigation	Error! Bookmark not defined.
3.5 Quitter le système.....	Error! Bookmark not defined.
4 Utiliser le système.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 <Fonction/Caractéristique donnée>	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 <Sous-fonction/Sous-caractéristique donnée>	Error! Bookmark not defined.
5 Dépannage & assistance	Error! Bookmark not defined.
5.1 Messages ou comportements d'erreur.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Considérations spéciales	Error! Bookmark not defined.
5.3 Entretien	Error! Bookmark not defined.
5.4 Assistance.....	Error! Bookmark not defined.
6 Documentation du produit	Error! Bookmark not defined.

6.1	<Sous-système 1 du prototype>	Error! Bookmark not defined.
6.1.1	LDM (Liste des Matériaux)	Error! Bookmark not defined.
6.1.2	Liste d'équipements	Error! Bookmark not defined.
6.1.3	Instructions.....	Error! Bookmark not defined.
6.2	Essais & validation.....	Error! Bookmark not defined.
7	Conclusions et recommandations pour les travaux futurs	Error! Bookmark not defined.
8	Bibliographie.....	Error! Bookmark not defined.
	APPENDICES	Error! Bookmark not defined.
9	APPENDICE I: Fichiers de conception	Error! Bookmark not defined.

Liste de tableaux

Table 1. Acronymes**Error! Bookmark not defined.**

Table 2. Glossaire**Error! Bookmark not defined.**

Table 3. Documents référencés**Error! Bookmark not defined.**

2

Introduction

Ce manuel d'utilisation et de produit (MUP) fournit les informations nécessaires aux habitants pour utiliser efficacement le mobilier urbain et pour la documentation du prototype. Le but de notre travail était de créer un concept utilisant du béton recyclé car la récolte des roches utilisé pour le béton est très polluante. Nous avons le choix entre un mobilier urbain et un ponceau et nous avons choisi le premier choix en raison de la liberté de créativité. Les hypothèses que nous avons formulées sont par exemple le fait que le mobilier urbain devrait être accessible aux gens, lors d'une promenade. Dans ce manuel, nous aborderons tout d'abord les conventions de notre prototype c'est-à-dire les façons de l'utiliser et les mesures de précautions. Ensuite, nous parlerons des choses à prendre en compte avant de l'utiliser et ensuite comment l'utiliser. En cinquième plan, les façons de l'entretenir et les mesures mise en place en cas de dépannage. Les spécifications et les détails de la conception du produit seront ensuite détaillés et pour conclure nous donnerons des idées concernant les travaux futurs. Ce document est un recueil de tous les détails nécessaires à son utilisation ou bien même à n'importe qui qui souhaiterait continuer le projet. Les activités effectuées tout au long de ce projet consiste en l'analyse numérique du prototype, la visualisons de celui-ci grâce a un logiciel OnShape, les essais physiques de notre prototype et enfin la conception des moules. Ce manuel est pour les utilisateurs ou bien d'autres ingénieurs cherchant un projet à élaborer.

3 Aperçu

Northex Environnement, une entreprise privée canadienne s'est donnée pour objectif de fabriquer des matériaux à partir de matières premières des sols contaminés. Toutefois, durant les dernières années, la gestion des sols contaminés est devenue de plus en plus importante au Canada d'où l'importance de trouver une nouvelle méthode de recyclage de ces sols contaminés, autre que les méthodes traditionnelles qui s'avèrent être lentes et onéreuses. Northex tente alors de remplacer le ciment par les matières organiques et inorganiques des sols contaminés. Cette ressource non renouvelable est coûteuse écologiquement, étant donné que sa fabrication sous forme de poudre représentait 4% du total des émissions mondiales de CO2 en 2015. On cherche alors une façon d'intégrer ce béton écoresponsable à nos paysages quotidiens à travers de mobiliers urbains fabriqués à partir du béton écoresponsable

Les besoins fondamentaux de Northex est que le mobilier urbain doit être composé d'au moins 90% du béton recycler/éco responsable. Le mobilier doit être un mobilier simple à concevoir et produire. Le moule de ce produit doit être réutilisable. Il doit aussi être un mobilier original et attrayant. D'ailleurs, afin que le projet soit économiquement viable et profitable, le mobilier est modulaire, facile à construire, démonter et encastrable

Notre modèle a plusieurs avantages que d'autres mobiliers urbains n'ont pas. Premièrement nous avons un mobilier super simple à produire, mais qui est aussi facilement modulaire et a une ouverture à plusieurs styles différents. Notre mobilier offre la possibilité d'ajouter des plantes, le mobilier a aussi des places allouées à ajouter un système de panneau solaire et clé USB pour charger des petits appareils tels que des téléphones, écouteurs etc.



Comme démontré dans les photos, notre prototype peut être placé l'un par-dessus l'autre. Notre banc a une forme rectangulaire qui est très simple à travailler avec et une espace carré pour le panneau solaire qui est assez creux pour pratiquement tout système de panneau solaire et leurs composants de cette taille. Ce banc est fait avec l'idée qu'il va être placé dehors dans des conditions chaudes, froides, de pluie et de neige, donc pour protéger les composants électriques il est recommandé d'ajouter un peu d'isolation et du calfeutrage pour garder tout protégé.

3.1 Conventions

Lors de la manipulation du banc, gardez en tête de procéder avec prudence et douceur pour ne pas causer de dommages au produit, mais plus important à n'importe quel moment qui est autour. Le produit doit être manipulé par une machine.

3.2 Mises en garde & avertissements

Ne manipulez jamais à main, seulement avec une machine, il y a un énorme risque de vous faire grièvement blesser.

Assurez-vous qu'il n'y a personne trop proche de la machine lorsqu'elle est en mouvement, et seulement approchez le banc pour faire des ajustements mineurs tant que le mobilier n'est pas maintenu à un niveau plus élevé que vos épaules.

4 Pour commencer

4.1 Considérations pour la configuration

Ce système est à manipuler avec précaution et avec de l'aide étant donné le poids des pièces.

Aucun outil n'est nécessaire. Veuillez suivre les étapes suivantes afin de procéder à l'utilisation du système.

Tout d'abord, voici les pièces dont vous disposez :

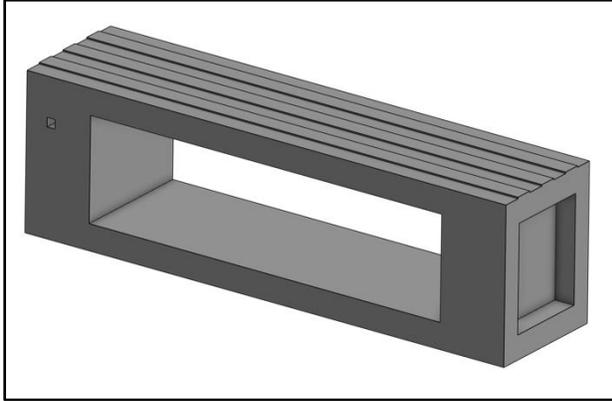


Figure 1 : 4 Pièces principales toutes identiques avec un revêtement de bois dessus.

4.2 Considérations pour l'accès des utilisateurs

Ce produit peut être utilisé par n'importe qui d'un poids entre 70 et 100 kg. Il serait préférable de ne pas sauter dessus pendant une longue période.

4.3 Accéder/installation du système

1. La première étape consiste en former une forme de « L » avec deux pièces principales tel que représenté dans la figure 2.

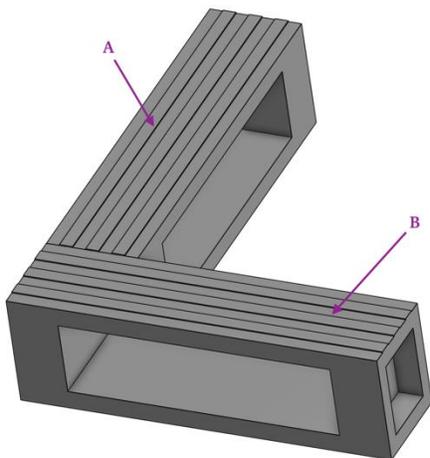


Figure 2

2. Ensuite, les deux autres pièces principales sont disposées une sur l'autre, la C en premier puis la D, en alignant l'espace du centre, derrière la pièce A. Voir la figure 3.

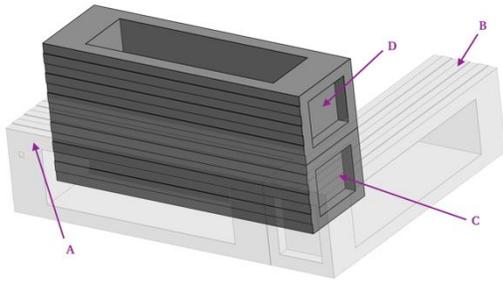
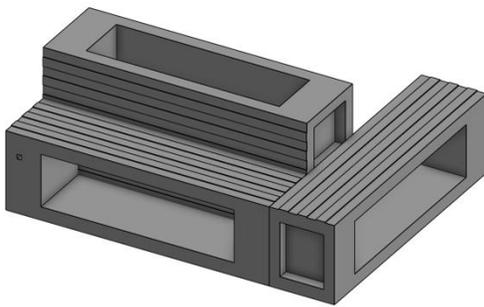


Figure 3: Les deux pièces transparentes correspondent à l'étape principale.

3. Vous devriez obtenir l'assemblage suivant :



4.4 Organisation du système & navigation

Comme indiqué précédemment, ce système est composé de 4 pièces principales identiques mais disposées différemment.

Elles possèdent toutes une face avec un revêtement de bois.

Les pièces peuvent être liées entre elles avec du mortier pour assurer une liaison solide mais peuvent également être uniquement assemblées.

L'espace au centre des pièces C et D peut contenir des plantes et les espaces rectangulaires sur les côtés de chaque pièce sont capables de contenir des panneaux solaires.

4.5 Quitter le système

Afin de démonter le système il suffit de faire chemin inverse des étapes 4 à 1 et les entreposer où voulu.

5 Utiliser le système

Notre équipe avons conçu un banc de ville moderne et simple. Notre conception contient 4 blocs principaux. Nos quatre blocs de béton sont tous de mêmes dimensions, deux de nos blocs sont placés 1 sur l'autre pour créer notre section pour les plantes et la terre noire. Les deux autres blocs sont mis sur le côté pour permettre des personnes de s'asseoir dessus.

Les sous-sections suivantes fournissent des instructions détaillées, étape par étape, sur la façon d'utiliser les diverses fonctions ou caractéristiques de banc

5.1 Bloc des plantes

Comme mentionné plus haut, un des systèmes principaux de notre prototype est le bloc pour les plantes. Ce bloc sera seulement décoratif pour y mettre de la terre noire à l'intérieur et des plantes. Les deux blocs de béton seront collés 1 sur l'autre avec du mortier.

5.1.1 Terre noire et plantes

Au bas du bloc de béton, on met une membrane géotextile. On remplit le bloc de terre noire et on compacte la terre. On ajoute encore de la terre jusqu'à ce qu'on atteigne le montant désiré. On plante des plantes dans la terre noire, on devra les arroser au besoin surtout s'il ne pleut pas beaucoup pour le premier mois.

5.1.2 Membrane géotextile

Ceci est un morceau de tissu noir qui sert à laisser passer l'eau à travers et d'empêcher les mauvaises herbes de pousser avec les plantes.

5.2 Bloc des bancs

Nos blocs de banc sont les parties les plus importantes de notre conception. Nous les utiliserons principalement pour nous asseoir pour attendre ou pour relaxer. Notre banc pourrait être utilisé à une station d'autobus, dans un parc ou simplement sur le bord de l'eau. Dans notre banc, il peut y avoir un panneau solaire encastré sur les deux côtés.

Trou pour les panneaux solaires

Comme mentionner plus haut, il y a un trou fais pour y mettre un panneau solaire dans notre banc des deux côtés. Le trou sera assez profond pour y avoir une batterie pour le panneau solaire caché derrière et il y a aussi de l'espace pour y mettre un USB. Les usagers du banc pourront brancher leurs téléphones grâce à l'énergie du soleil. L'utilisateur aura besoin d'un fils de téléphone et il pourra le brancher dans l'USB encastré dans notre banc.

5.2.1 Utilisation des bancs

Notre banc sera pour s'asseoir. L'action de s'asseoir sur le banc, il pourra y accommoder 3 personnes. Le banc sera assez solide pour soutenir plus de personnes au cas où que plus de personnes décident de s'asseoir dessus. Il sera possible de s'allonger dessus le banc, mais cela n'est pas le but de notre banc.

6 Dépannage & assistance

Pour concevoir ce mobilier urbain, on peut rencontrer plusieurs problèmes qu'on doit résoudre délicatement sans porter de dommages.

6.1 Messages ou comportements d'erreur

Fissures dans le béton:

L'apparition des fissures est le problème le plus rencontré avec les dalles en béton

Après le coulage de béton, on ne doit pas le laisser sécher plus que la période nécessaire, car cela peut causer des endommagements comme les fissures, et puis ça ne seront pas un mobilier

sécuritaire, on peut savoir s'il est encore très frais pour le décoffrer, en rayant la surface de béton non coffré avec un outil, s'il se raye facilement, cela veut dire que ce n'est pas encore temps.

Les fissures peuvent être causées même pendant le décoffrage, autrement dit si la méthode utilisée n'est pas correcte, car avant on doit étudier comment le décoffrage va être réalisé pour ce type de coffres, sinon le système ne sera pas utilisable.

Parfois les côtés peuvent être tranchants.

Pour réparer ces fissures, on peut utiliser le mortier, c'est une colle qui comble les espaces des fissures, il est utilisé comme élément de liaison, il se compose du ciment ou de la chaux, ainsi que le sable et l'eau.

Efflorescence du béton :

L'efflorescence c'est lorsqu'il y a de l'eau dans le béton, l'humidité qui est causée par le drainage insuffisant dissout les sels calcaires qui est dans le béton, ces sels remontent à la surface avec l'humidité, les sels cristallisent et forment des taches blanches sur la surface.

Pour corriger ce problème il faut améliorer le drainage, nettoyer la surface bien jusqu'à ce que les taches disparaissent, puis on passe à la protection du béton.

La dégradation du béton :

La dégradation des bétons est souvent constatée après plusieurs années, il est causé par les explosions, les incendies, les vibrations, l'écoulement de l'eau peut causer la fragilisation du béton.

Pour éviter ce type de problème au courant des années, il est important d'opter pour le béton armé, car il contient une armature en acier qui permet l'augmentation de la résistance, puisque la résistance est la meilleure protection contre ce type de problèmes, et la réparation des fissures qui peuvent apparaître suite à la dégradation du béton.

6.2Entretien

Pour éviter tout problème parvenant :

- Ne pas utiliser des produits qui contiennent des acides forts, car cela peut fragiliser le béton, ou il peut causer des explosions.
- Toujours prendre l'eau saturée sur le béton pour qu'il soit toujours résistant.
- Utiliser les types de béton qui contiennent des produits qui augmentent la résistance aux forces pour qu'il soit plus sécuritaire.
- Ne jamais rayer son béton avec des éléments métalliques pour ne pas endommager sa structure et son esthétique.
- Essayer de retirer le maximum possible la neige saturer pendant l'hiver.

Et comme notre banc dispose du bois pour le confort et l'esthétique, il est important de ne pas négliger son entretien :

- Il est très important de toujours nettoyer le bois pour avec des produits convenables, et le rincer délicatement pour assurer sa durabilité.
- Le sécher rapidement, pour limiter son contact avec l'eau.
- On vous conseille de mettre un scellant antifongique sur le bois, pour le protéger contre les effets des rayons ultraviolets, et de la saleté.

6.3Assistance

-Il se peut que l'utilisateur se trempe de la manière du nettoyage, ou veuille savoir des informations concernant les entretiens du béton et du bois, pour une situation pareille on vous conseille de demander de l'aide d'un ou d'une conseiller(e)-vendeur, ou si vous connaissez quelqu'un professionnel (ou à d'expériences suffisantes).

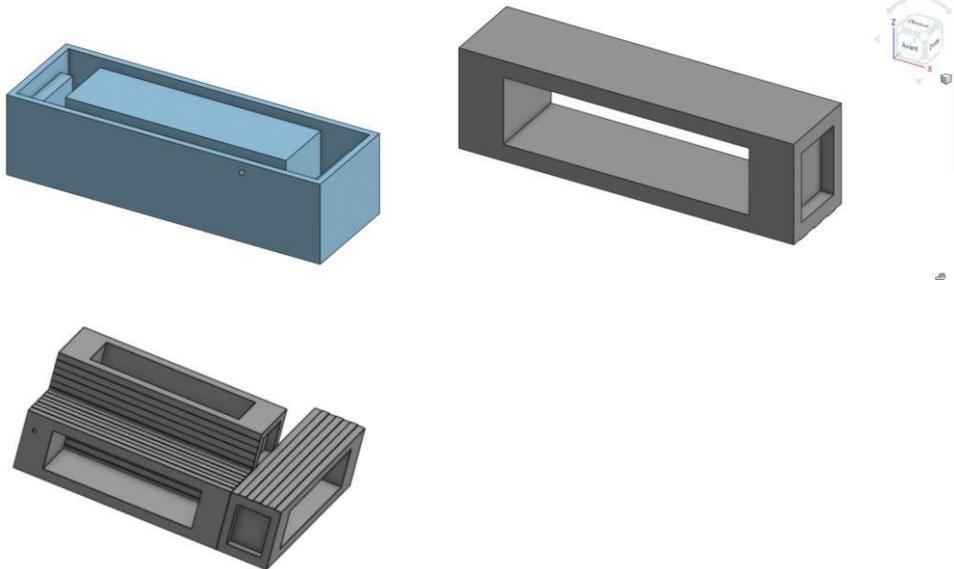
–Même au cas où un problème qui peut mener à d’autres problèmes graves comme (blessures ou même la mort d’une personne), n’hésitez pas de faire les premiers secours si vous avez des expériences, ou une formation avant de contacter tout de suite le [911](#). (ambulance et police, etc...)

7 Documentation du produit

Pour créer notre prototype, nous avons d'abord fait des calculs manuels pour savoir quelles dimensions seraient appropriées pour notre banc ; nous avons alors décidé de faire un banc de dimensions (75 x 18,5 x 22,5) cm. Ensuite, proportionnellement, nous avons décidé de faire un moule de dimensions (37,5 x 11,25 x 9,25) cm.

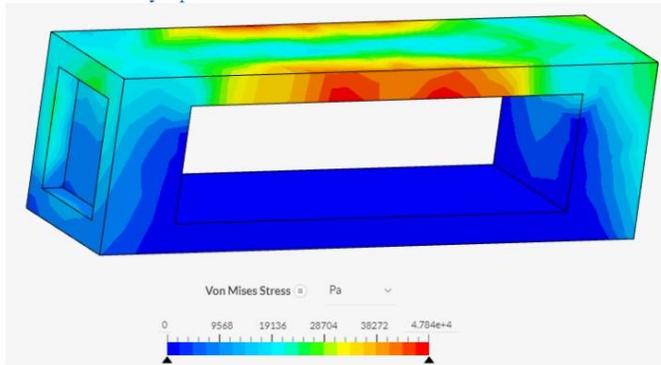
Logiciel

Onshape nous avons choisi de prototype notre conception et moule sur On Shape, car c'est un outil efficace lors de la planification et du changement. Onshape nous fournit une autre perspective de ce que notre projet final va ressembler et met en contexte nos dimensions qui nous permettent ensuite de calculer la superficie, le volume, etc. L'utilisation d'un logiciel de CAO nous permet de les surmonter ou de trouver des moyens de les contourner si nécessaire. Si nous rencontrons des erreurs techniques que nous n'avons pas remarquées ou pensés à l'avance, nous pouvons facilement modifier notre prototype sans frais supplémentaires.



SimScale

Nous avons importé notre modèle CAO de Onshape pour pouvoir évaluer les points à risque dans notre projet et s'il est capable de soutenir une grande pression. Après la simulation, on peut observer que notre banc peut confortablement soutenir une pression interne de 30 000 Pa, qui peut être influencé par des facteurs externes ce qui est amplement suffisant pour trois personnes voire quatre d'environ 50 kg chacune. $F = gm = 9,81 \times 50 = 490,5 \text{ N}$ $P = F/S = 490,5 / (1,85 \times 3,75) = 70,7 \text{ Pa}$ étant donné que 30 000 Pa est suffisant pour plus de 100 personnes, dans notre cas cela nous convient, même avec une masse allant jusqu'à 200 kg



Mécanique

Enfin, nous avons décidé de mettre en concrétiser notre concept en créant les moules et en les testant avec d'autres prototypes. Donc décidé d'ajouter des morceaux métalliques pour aider à retirer le bloc au centre pour notre vrai prototype et nous pensons que l'huile à moteur aidera pour faciliter le retraitage de notre bloc au centre. On aurait plus mis du styromousse au centre au lieu, mais nous n'avions pas eu cette idée au moment de concevoir nos moules et nous avons coulé notre béton. Nous allons devoir prendre des précautions en enlevant notre bloc du centre. Vous pouvez voir les photos ci-dessous afin de voir ce que notre prototype aura l'air sans le bloc du centre.

Le moule en tant que tel nécessitera du bois, des pièces de métal, des vis et/ou boulons ainsi que de l'huile de moteur. Quant au béton, il nous sera donné. Dans notre conception, il y a de la place pour y mettre soit des plantes ou bien un système de panneaux solaire, cependant cela va dépendre du choix de l'acheteur donc ce n'est pas quelque chose dont nous nous occuperons. Nous utiliserons aussi le logiciel Onshape pour représenter notre prototype en 2D.

7.1<Sous-système 1 du prototype>

7.1.1 NDM (Nomenclature des Matériaux)

- Bois.....78 \$
- Pièces de métal.....0 \$
- Vis et/ou boulons.....8 \$
- Huile de moteur.....0 \$
- Béton.....0 \$

7.1.2 Liste d'équipements

- Scie
- tournevis

7.1.3 Instructions



Pour créer nos moules, nous avons découpé des morceaux de bois à la scie pour former un moule de dimensions (37,5 x 11,25 x 9,25) cm. Ensuite nous avons assemblé deux morceaux de bois (les dimensions varient en fonction de l'épaisseur de banc désiré) que nous avons vissé au milieu du moule pour former le trou du banc. Nous avons ajouté un morceau métallique sur le dessus des deux morceaux de bois pour faciliter le retrait de cette

Essai & validation.

En premier lieu, nous avons couler de l'eau dans notre moule pour voir s'il y a des possibilités d'échappement, mais il n'y avait pas donc le béton devrait bien rester à l'intérieur. Nous avons essayé de congeler l'eau et ajouter de la neige pour simuler l'expérience avec le béton, mais ceci n'a pas fonctionné. La première raison est que nous n'avons pas un congélateur assez grand pour

ceci, et la deuxième est que la température extérieure changeait assez souvent et donc l'eau n'a pas gelé. Évidemment on pourrait avoir acheté une autre substance que de l'eau, mais lors de la planification, on voulait garder cette étape avec des frais aussi petits que possible. De plus, notre plus grande inquiétude a été vérifiée lors de ceci, notamment la possibilité d'écoulement d'eau. Nous avons également décidé d'ajouter des morceaux métalliques pour aider à retirer le bloc au centre pour notre vrai prototype et nous pensons que l'huile à moteur aidera pour faciliter le retrait de notre bloc au centre. On aurait plus mis du styromousse au centre au lieu, mais nous n'avions pas eu cette idée au moment de concevoir nos moules et nous avons coulé notre béton. Nous allons devoir prendre des précautions en enlevant notre bloc du centre. Vous pouvez voir les photos ci-dessous afin de voir ce que notre prototype aura l'air sans le bloc du centre



Ensuite, nous sommes arrivés à l'étape de couler le béton, le moment où on teste nos prototypes pour de vrai. Lors de cette étape, il était facile de bien appliquer l'huile dans notre moule, un peu plus difficile à couler le béton puisqu'il était très épais et notre prototype est beaucoup plus petit que notre produit final. Nous avons essayé de défaire notre moule la journée suivante, mais puisqu'il n'y a pas eu assez de temps, notre première et la plus mince ont brisé. Cela nous a permis de réestimer le temps de séchage du béton et le matériel qu'on devrait changer.



8 Conclusions et recommandations pour les travaux futurs

Nous avons appris plusieurs leçons utiles et importantes dans ce cours qui nous a aidés à terminer notre projet. Nous avons appris à travailler en équipe, différent style de gestion de conflit et aussi à gérer notre temps dans des délais parfois serrés. Nous avons favorisé le prototypage simple, facile à concevoir et une allure attrayante et moderne, mais nous avons commis une erreur assez importante dans notre conception. Si nous avions eu plus de temps, nous aurions fait différemment. Dans un travail futur, nous visons à remplacer le morceau de bois central par un morceau de styromousse ou par des bois minces avec du sable au centre. Ces deux options auraient sauvé notre prototype. En raison du temps, nous avons un peu abandonné notre idée du panneau solaire en laissant un trou sur les côtés de nous moules. Si nous avions eu plus de temps, on aurait plus pensé mieux à une solution pour passer les fils du panneau solaire ainsi que trouver un endroit pour cacher la batterie.

APPENDICES

9 APPENDICE I: Fichiers de conception

Table 1. Documents référencés

Nom du document	Emplacement du document et/ou URL	Date d'émission
Modèle 3d (OnShape)	https://tinyurl.com/yezmptru	4/7/2022
Mobilier urbain – FB13 (MakerRepo)	https://makerepo.com/Oum/1135.mobilier-urbain-fb13	4/7/2022

