

Livrable D : Conception préliminaire

par

Audrey Da Silva

Abir Hassouni

Nicolas Johnson

Vodi-Benjamin Mfumu

Ines Nassiri

Équipe FB12

Rapport technique présenté à
Monsieur Emmanuel Bouendeu
dans le cadre du cours
GNG1503 – Génie de la conception

Université d'Ottawa
Faculté de Génie
13 février 2022

Résumé

Ce présent document rassemble toutes les étapes effectuées jusqu'à maintenant dans le cadre de la conception de notre produit. Nous avons pour idée majeure la conception d'un mobilier urbain qui puisse répondre non seulement aux besoins précis de notre client, mais aussi aux exigences de la compétition actuelle. Nous aspirons à ce que notre produit puisse faire face à l'aspect compétitif et volatil du marché du mobilier urbain.

Afin d'atteindre notre objectif, nous suivons une démarche précise et minutieuse, allant de l'identification des besoins à la création de prototypes, en passant par l'analyse de plausibles solutions et l'étude pointilleuse de chaque composante.

Ce document réunit les informations obtenues lors de la première prise de contact avec le client, l'énoncé de son problème, ses besoins, ses exigences et ses attentes vis-à-vis du produit que nous avons pour but de concevoir.

Dans le but d'adopter une vision plus précise de ce que propose le marché du mobilier urbain, nous avons effectué un étalonnage technique de produits d'entreprises voisines. Cet étalonnage nous a permis d'élargir notre pensée relative à la création d'un mobilier urbain, notamment sur l'aspect esthétique.

La liste des besoins interprétés de notre client nous a permis d'établir une description précise de ce qu'une éventuelle solution devrait être : Il s'agit des critères de conceptions sur lesquels se base notre conception. Entre exigences fonctionnelles, non fonctionnelles et contraintes, l'interprétation de ces critères se concrétise à la vue des sous-systèmes que nous proposons ci-dessous.

La création de chacun de ces sous-systèmes ne nécessite aucune réflexion préalable quant à son aspect visuel ou ses caractéristiques. En effet, il s'agit d'une étape dite préliminaire et innovante. Ce n'est qu'à l'étape de l'analyse de chaque sous-système que nous avons effectué un choix, dépendamment de ses caractéristiques.

Table des matières

Table des matières	5
Liste des figures	5
Liste des tableaux.....	6
1 Introduction	7
2 L'empathie	7
2.1 Description des clients et des utilisateurs.....	7
2.2 Exigences et besoins du client.....	8
3 La définition	8
3.1 L'énoncé du problème	8
3.2 Recherches liées et analyse des données d'étalonnage	8
3.3 Les critères de conception	9
4 L'idéation	12
4.1 Les sous-système.....	12
4.1.1 Sous-système 1: Le siège	12
4.1.2 Sous-système 2: La jardinière	15
4.1.3 Sous-système 3: Les pieds.....	17
4.2 Les solutions de conception	19
4.2.1 Le banc convivial	19
4.2.2 Le banc en feuille	20
4.2.3 Le banc incliné.....	21
4.2.4 La matrice décisionnelle	22
4.3 Solution globale.....	23
5 Conclusions et recommandations	24
6 Références	25

Liste des figures

Figure 1. Siège de Audrey Da Silva.....	12
Figure 2. Siège de Abir Hassouni.....	13
Figure 3. Siège de Ines Nassiri.....	13
Figure 4. Siège de Vodi-Benjamin Mfumu	14
Figure 5. Siège de Nicolas Johson	14

Figure 6 . Jardinière de Audrey Da Silva	15
Figure 7. Jardinière de Abir Hassouni	15
Figure 8. Jardinière de Ines Nassiri	16
Figure 9. Jardinière de Vodi-Benjamin Mfumu.....	16
Figure 10. Jardinière de Nicolas Johnson.....	17
Figure 11 . Pied de Audrey Da Silva	17
Figure 12. Pied de Abir Hassouni	18
Figure 13. Pied de Ines Nassiri	18
Figure 14. Pieds de Vodi-Benjamin Mfumu	19
Figure 15. Pied de Nicolas Johnson.....	19
Figure 16. Le banc convivial	20
Figure 17. Le banc en feuille	21
Figure 18. Le banc incliné.....	22

Liste des tableaux

Tableau 1: L'étalonnage technique de mobiliers urbains.....	9
Tableau 2: Les critères de conceptions.....	10
Tableau 3: Les spécifications de conception technique	10
Tableau 4: La matrice décisionnelle.....	22

1 Introduction

Northex a besoin de notre aide pour la conception et le développement d'un mobilier urbain innovant, sécuritaire et fait à partir du béton recyclé fourni par l'entreprise. Le mobilier doit être immédiatement commercialisable et facile à construire sur place. De plus, la simplicité, l'utilité et la modularité du produit sont des critères importants.

La conception d'un mobilier en béton recyclé permettra de réduire l'enfouissement du matériel. C'est pour cette raison que le problème est important à résoudre. L'enfouissement du matériel comme le béton engendre plusieurs conséquences :

- le transport vers les sites d'enfouissement nécessite plusieurs camions et plusieurs voyages, dégageant beaucoup de gaz nocifs à l'environnement ;
- l'enfouissement cause la contamination des sols ;
- l'enfouissement de matériel qui pourrait être réutilisé nécessite l'exploitation excessive des carrières (ressources naturelles non-renouvelables).

Pour maximiser l'utilisation du béton recyclé, nous avons décidé de faire la conception d'un banc. Puisque le banc est un mobilier qui peut se retrouver dans plusieurs environnements et qui touche plusieurs types d'utilisateur, le marché disponible est plus grand et permet ainsi une plus grande production.

Notre mobilier urbain est différent de la compétition, car dans les fibres les plus fondamentales de la conception de ce mobilier, il y a les influences de non seulement la compagnie Northex et son but de préserver l'environnement, mais une esthétique inoubliable ainsi qu'une fonctionnalité de haut niveau. De plus, les moules utilisés pour construire le mobilier peuvent être réutilisés pour d'autres projets fait par Northex. Le mobilier servira aussi comme jardinière, ce qui ajoute une relation plus amicale encore avec l'environnement. Les utilisateurs peuvent décider d'y planter n'importe quelle plante, ce qui fait un contraste aigu contre l'apparence froide et industrielle du béton, avec ses formes géométriques trop parfaites et sa pesanteur visuelle.

2 L'empathie

2.1 Description des clients et des utilisateurs

Notre client, Northex, est une entreprise qui se spécialise dans la gestion des sols contaminés. Par ailleurs, Northex fait le traitement des sols contaminés afin de recycler la matière pouvant s'y retrouver, notamment le béton, dans le but de fabriquer des nouveaux matériaux destinés à la revente. Leur mission est de récupérer et de transformer la matière afin de protéger l'environnement et ses ressources limitées, ainsi que d'empêcher la surexploitation des sites d'enfouissement. Pour les aider dans leur mission, Northex nous demande de faire la conception d'un ponceau ou d'un mobilier urbain en béton recyclé. Northex vise un marché large

afin de maximiser la vente du produit. Par conséquent, les utilisateurs peuvent être de tout genre et tout âge, et notre produit doit s'adresser au plus grand nombre de personnes possibles.

2.2 Exigences et besoins du client

La rencontre avec notre client nous a permis de comprendre ses exigences et ses besoins. Nous avons déterminé que les besoins du client pouvaient se regrouper en 5 catégories. Nous y trouvons les besoins de base, les besoins matériel, économiques, esthétique et environnementaux. En résumé, les besoins prioritaires sont les suivants :

- Le produit est sécuritaire;
- Le produit à un coût de production abordable;
- Le produit est économiquement profitable;
- Le produit est innovant;
- Le produit contient au moins un module polyvalent.

Finalement, le produit doit obligatoirement être fait avec le béton recyclé que Northex nous fournira et il ne peut pas avoir un volume supérieur à 15L de béton.

3 La définition

3.1 L'énoncé du problème

Northex a besoin d'un mobilier urbain innovant, utile, sécuritaire avec une allure esthétique attrayante et majoritairement fait de béton ayant au moins un module polyvalent. Sans oublier que c'est important que ce produit ait un coût de production abordable, soit facile à construire sur place et simple à reproduire à l'échelle industrielle.

3.2 Recherches liées et analyse des données d'étalonnage

Lors de nos précédentes recherches, nous avons pu déterminer plusieurs aspects importants pour la conception de notre mobilier. L'étalonnage sur la perception des utilisateurs nous a permis de comprendre l'importance de l'aspect esthétique pour les utilisateurs. En effet, les mobiliers urbain offrant un effet visuel magnifique et original se démarque des autres mobiliers et ont tendance à plus attirer les utilisateurs. De plus, les mobiliers urbains sous forme d'œuvre d'art sont toujours appréciés. Toutefois, les mobiliers urbains qui sont situés près des lieux d'arrêt de bus sont plutôt jugés sur leur confort.

Ensuite, notre étalonnage technique fait à partir de 3 mobiliers urbains présents sur le marché nous a permis de nous donner une idée de ce à quoi nous devons nous comparer. Cela nous permet également de nous fixer de meilleurs critères pour la conception.

Le tableau suivant présente en rappel notre étalonnage technique.

Tableau 1: L'étalonnage technique de mobiliers urbains

Mobilier urbain	Banc béton et acier noir L160 (Mathis Design)	Tabouret bridge (Lyon béton)	Banc de jardin (Astoria Grand)
Matériaux	Béton et acier	Béton renforcé avec fibre de verre	Béton
Coût (\$)	906	423	519.99
Style	Industriel/Contemporain	Contemporain	Médiéval
Condition d'utilisation	Intérieur et extérieur	Intérieur et extérieur (jusqu'à 50 °C)	Extérieur
Capacité (Nombre de places)	3 (personnes)	1 (personne)	2 (personnes)
Poids supporté (kg)	s.o.	s.o.	226.796
Poids (kg)	50	13	29.03
Dimensions (cm)	160x35x46(h)	35x35x45(h)	100x40x40(h)
Couleur	Gris	Gris clair	Gris clair
Polyvalence	s.o.	Tabouret, table de chevet, table d'appoint	S.O.
Finition	Béton lisse	Béton naturel	Béton lisse
Entretien	s.o.	Appliquer cire ou huile protectrice régulièrement	Rinçage à l'eau propre et laisser sécher à l'air

3.3 Les critères de conception

À partir des besoins du client et de l'étalonnage présenter dans les précédentes sections, nous avons pu déterminer les critères de conception.

Tableau 2: Les critères de conceptions

Besoins interprétés	Critères de conception
Le produit est un mobilier urbain	Le design du mobilier urbain
Le produit est innovant	La forme du mobilier urbain Originalité
Le produit est utile et a au moins un module polyvalent	Utilité Polyvalence
Le produit est sécuritaire pour les utilisateurs et pour l'environnement	Poids supporté Matériaux sécuritaires
Le produit est fait à partir du béton	Composition du produit
Le produit peut contenir 10% d'un autre matériel	
Le produit a un coût de production abordable	Coût (\$)
Le produit est économiquement profitable	Faisabilité
Le produit est immédiatement commercialisable	Commercialisation rapide
Le produit est modulaire, encastrable, facile à monter et à démonter	Simplicité Taille Poids (lbs)
Le produit a une allure esthétique attrayante	La forme La taille La couleur

Ensuite, pour nous aider à sélectionner notre concept, nous avons besoins de déterminer les spécifications de conceptions et les métriques. Le tableau suivant nous rappellera les spécifications que nous nous étions données pour notre mobilier.

Tableau 3: Les spécifications de conception technique

	Critères	Relation	Valeur Cible	Valeur acceptable	Unités	Méthode de vérification

	Exigences fonctionnelles					
1	Poids supporté	>	350	300	Lb	Analyse, Essai
2	Confort	=	Oui	Oui	s.o.	Essai
	Contraintes					
3	Volume	=	13,5	15	L	Analyse
4	Poids	=	32,4	36	Kg	Analyse
5	Coût de production	=	90	100	\$	Analyse
6	Conditions d'opération	=	-40 à 40	-30 à 30	°C	Essai, Analyse
7	Conditions d'opération: Neige, glace, pluie	=	Oui	Oui	s.o.	Essai
8	Matériel principal	=	Béton	Béton	s.o.	s.o.
9	Matériel secondaire	=	0	10	%	Analyse
	Exigences non fonctionnelles					
10	Esthétique	=	Oui	Un peu	s.o.	Observation
11	Durée de vie	>	10	7	Ans	Essai
12	Originalité	=	Oui	Un peu	s.o.	Essai, Analyse

4 L'idéation

4.1 Les sous-systèmes

4.1.1 Sous-système 1: Le siège

Le siège de notre banc doit permettre à l'utilisateur de s'asseoir confortablement. Le siège peut comporter un dossier. Cette caractéristique est laissée à la discrétion du concepteur. Le siège doit également permettre à plus d'une personne de s'asseoir. Finalement, il doit être sécuritaire.

Dans cette sous-section, nous allons présenter les différents sièges qui ont été conçu par notre équipe.

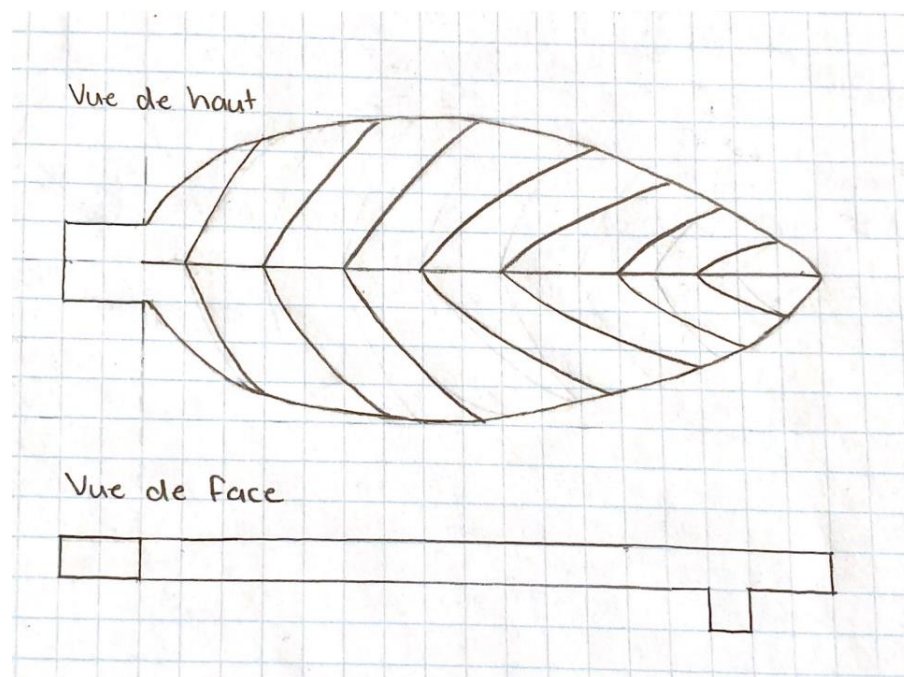


Figure 1. Siège de Audrey Da Silva

Le siège est en forme de feuille pour donner un côté esthétique attrayant et original, et pour représenter les valeurs environnementales. Selon l'étalonnage des utilisateurs, le côté esthétique est important et joue un rôle dans la reconnaissance et la vente du produit, par conséquent l'apparence du siège est un avantage à notre mobilier urbain. Les nervures de la feuille seraient gravées dans le béton. L'inconvénient est que cela est sûrement plus difficile à reproduire. Une alternative serait de peindre la feuille. Cela ajouterait de la couleur à notre mobilier et solliciterait la communauté artistique. Ensuite, au niveau de la facilité de montage, le siège a été conçu pour qu'il puisse facilement être encastré dans un pied et dans la jardinière. Les extrémités du siège peuvent être portées à modification en fonction du support choisi.

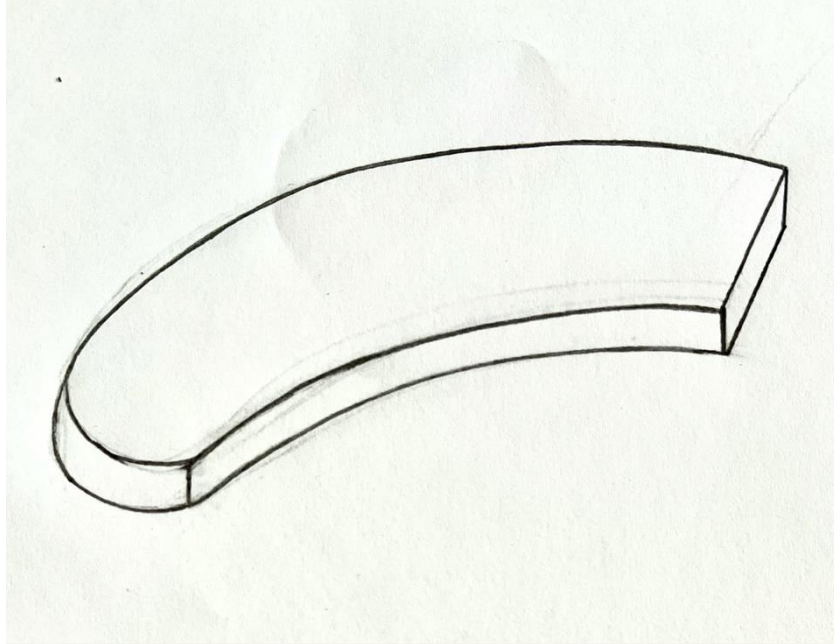


Figure 2. Siège de Abir Hassouni

Le siège a un côté qui a une forme circulaire avec une fente sous le siège pour l'encastrement du pied, et l'autre côté a une forme rectangulaire, cela nous donne un design différent et c'est plus facile à reproduire à l'échelle industrielle.

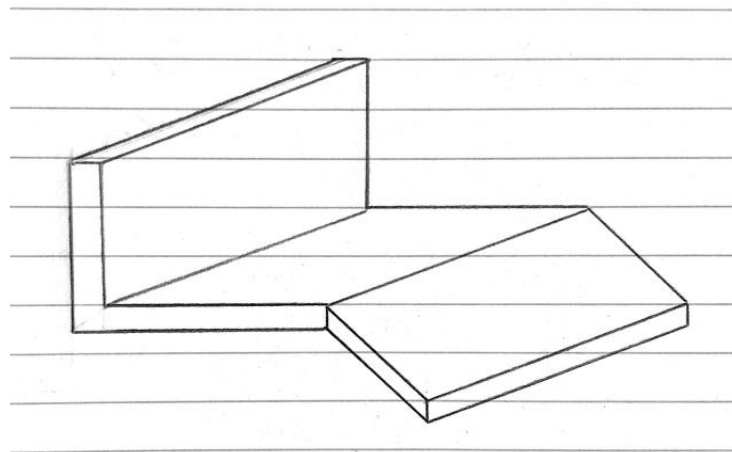


Figure 3. Siège de Ines Nassiri

Le siège est de forme basique mais attrayante et épurée, il est essentiellement fait de moules rectangulaires, en plus de pouvoir les utiliser dans la conception d'autres mobiliers (tels que planches de tables), ses composantes lui permettent de facilement être reproduit à grande échelle. Ce siège peut se distinguer par sa forme particulière qui laisse entrevoir un semblant de confort grâce à l'inclinaison de sa partie inférieure.

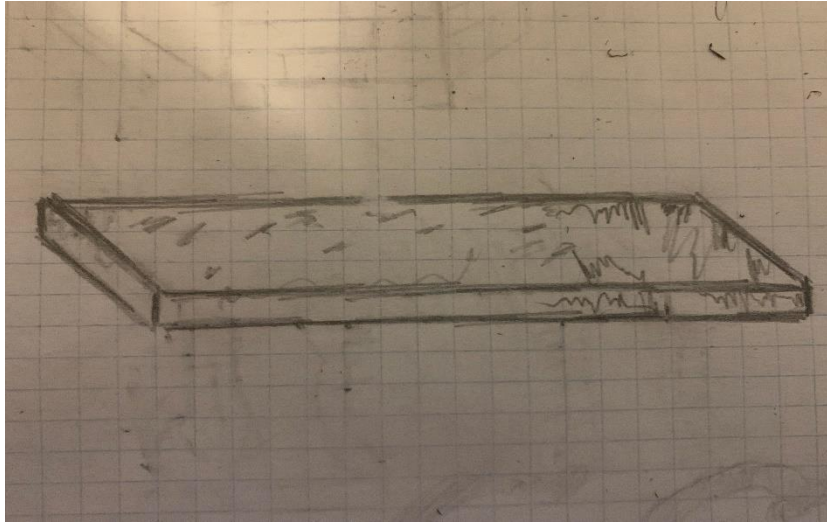


Figure 4. Siège de Vodi-Benjamin Mfumu

Le siège est classique, de forme rectangulaire et sans dossier. Le désavantage (assez remarquable) pourrait être le manque de dossier qui causerait de l'inconfort. Le style classique de forme rectangulaire et peu innovant se justifie par une recherche de polyvalence avec des moules pouvant être utilisées dans la conception d'autres mobiliers.

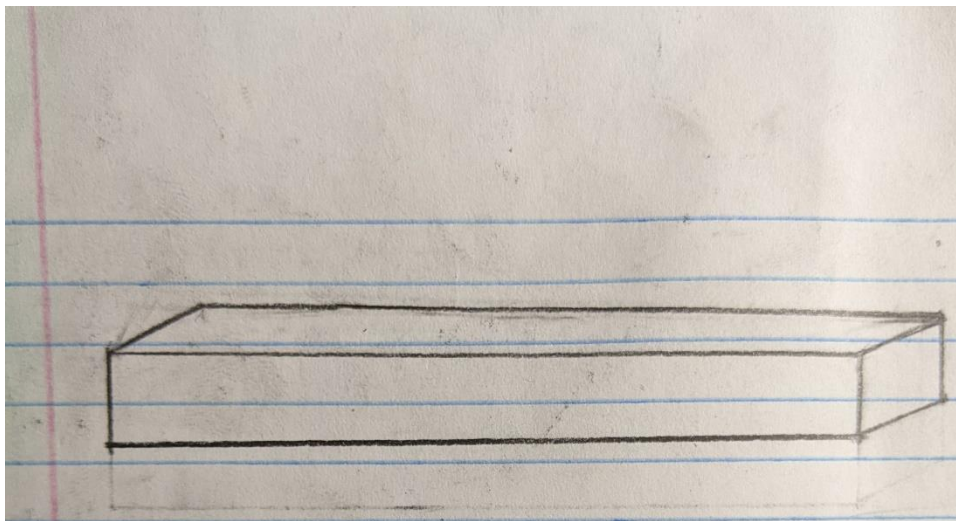


Figure 5. Siège de Nicolas Johson

La forme rectangulaire a plusieurs avantages, la réutilisabilité du moule, un moule facile à concevoir et un esthétique unique en contraste avec les fleurs ou autres plantes qui auront l'attention du public plus que la forme du siège. Aussi la forme rectangulaire a des avantages structuraux. Désavantage confort et créativité.

4.1.2 Sous-système 2: La jardinière

Notre banc est composé d'une jardinière. Celle-ci reflète les valeurs environnementales de Northex. Elle doit avoir un aspect esthétique attrayante. La jardinière peut exercer une fonction de support, mais cela n'est pas obligatoire.

Dans cette sous-section, nous allons présenter les différentes jardinières qui ont été conçues par notre équipe.

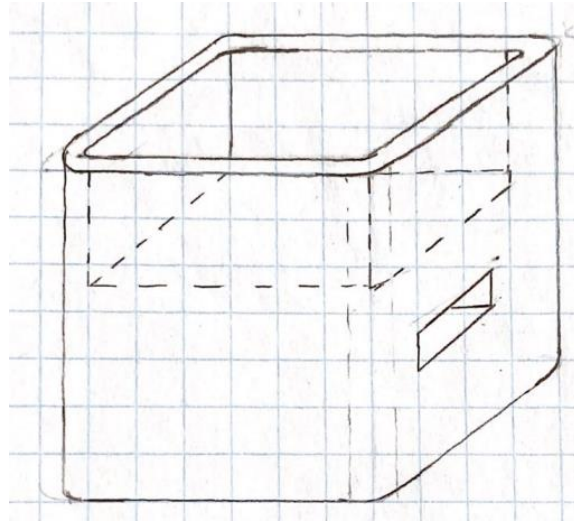


Figure 6. Jardinière de Audrey Da Silva

Cette jardinière sert également de support pour un siège. Pour faciliter le montage, elle possède une fente qui permet d'encastrer un siège. La jardinière est carrée, mais possède des coins ronds, rendant cette forme simple plus originale et sécuritaire. La jardinière est aussi surélevée, permettant aux personnes de jardiner plus facilement sans être limité par des conditions physiques quelconques.

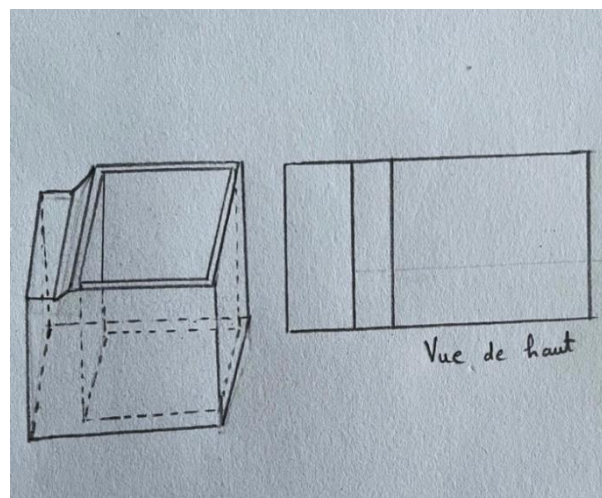


Figure 7. Jardinière de Abir Hassouni

Cette jardinière donne au banc une allure esthétique attrayante ayant un côté où on peut poser le côté rectangulaire du siège, cela facilite le montage et le démontage du banc.

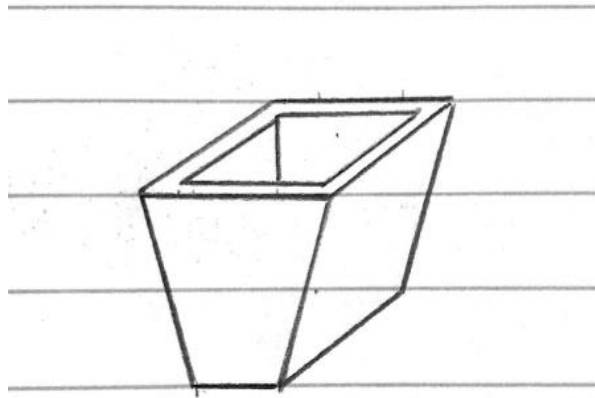


Figure 8. Jardinière de Ines Nassiri

Cette jardinière peut être utilisée de beaucoup de différentes manières. Ajoutée sur les côtés d'un banc, table de jardin ou tout simplement telle quelle en tant que décor mobilier intérieur en promettant un aspect esthétique élégant. Cette jardinière est polyvalente et peut être utilisée dans plusieurs environnements.



Figure 9. Jardinière de Vodi-Benjamin Mfumu

Cette jardinière est destinée à être placée sur le côté du banc afin d'y ajouter un côté esthétique. Le motif de brique serait gravé dans le béton et ajouterait un côté chaleureux à notre mobilier.

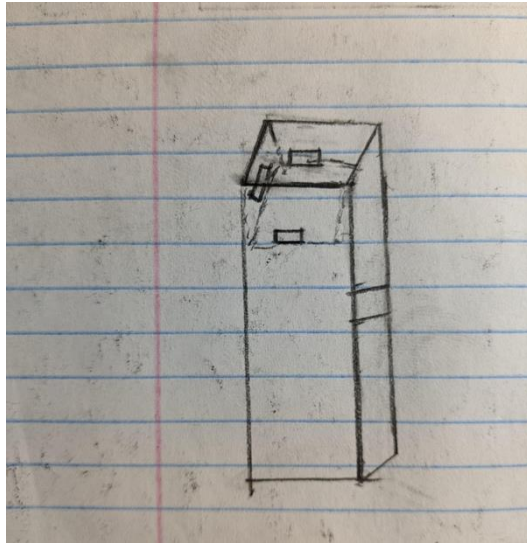


Figure 10. Jardinière de Nicolas Johnson

Cette jardinière possède une fente pour encaster le banc. Elle sert donc aussi de support au banc. Elle possède aussi des trous pour permettre à l'eau de s'évacuer pour les fleurs.

4.1.3 Sous-système 3: Les pieds

Notre banc doit être supporté par un ou des pieds. Ceux-ci doivent être en mesure de supporter le poids du banc et des personnes, ainsi que de rendre le banc stable.

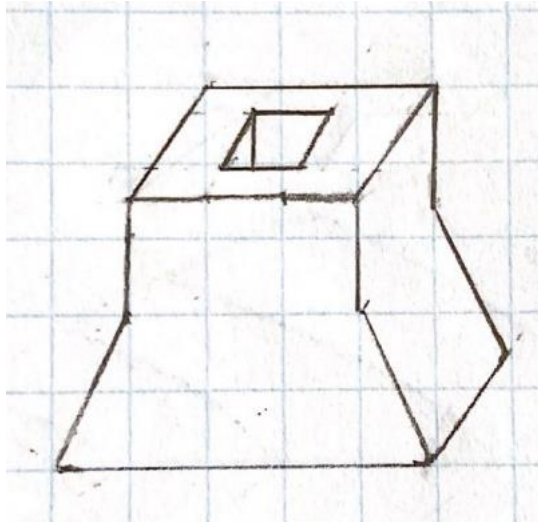


Figure 11. Pied de Audrey Da Silva

Ce pied possède une fente qui permet d'encaster le siège, permettant une installation facile. De plus, la base du pied étant plus large, cela confère une bonne stabilité au mobilier.

Aussi, cette pièce est polyvalente. Elle peut être réutilisée comme pied de table basse ou encore comme support à parasol et de panneau de circulation temporaire.

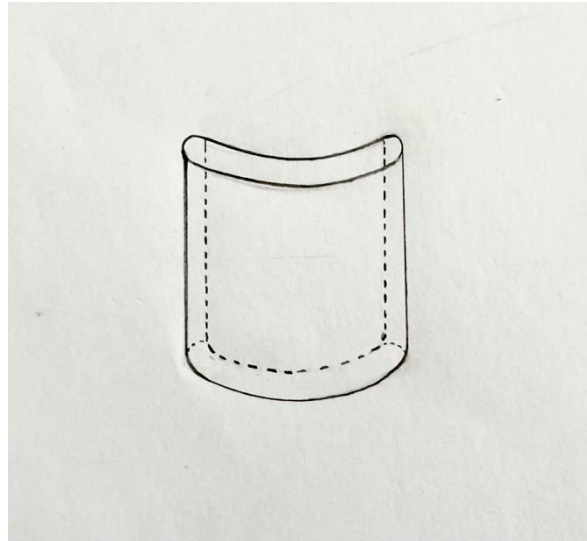


Figure 12. Pied de Abir Hassouni

Ce pied à une forme de demi-cercle qui va être encastré dans la fente du siège ayant toutes les deux la même mesure du rayon.

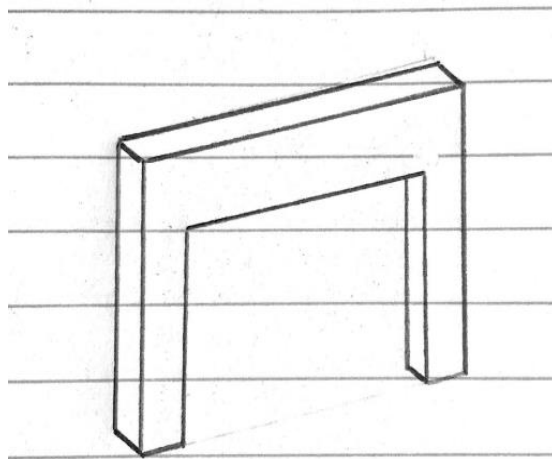


Figure 13. Pied de Ines Nassiri

Ce pied est de forme simple mais élégante, sa nature versatile fait que l'encastrement utilisé dans la production de cette composante peut être utilisé dans la conception de pieds de chaises ou tables basses.

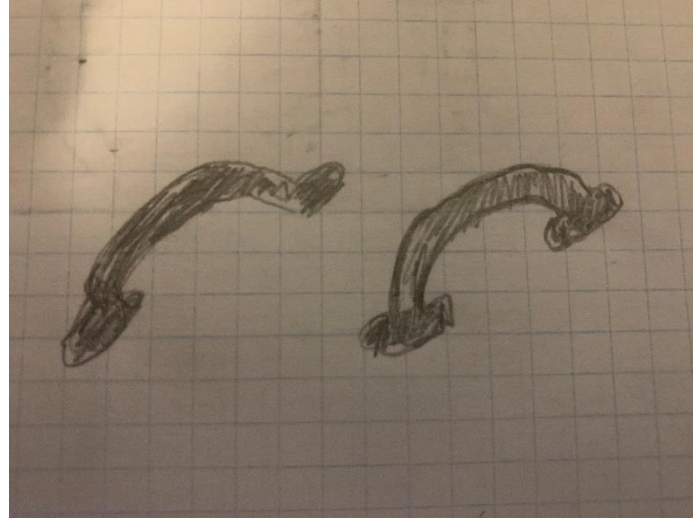


Figure 14. Pieds de Vodi-Benjamin Mfumu

Ces pieds fait en béton ou en fer sont en forme de demi-cercle chacun avec un allongement plat pour un côté beaucoup plus esthétique.

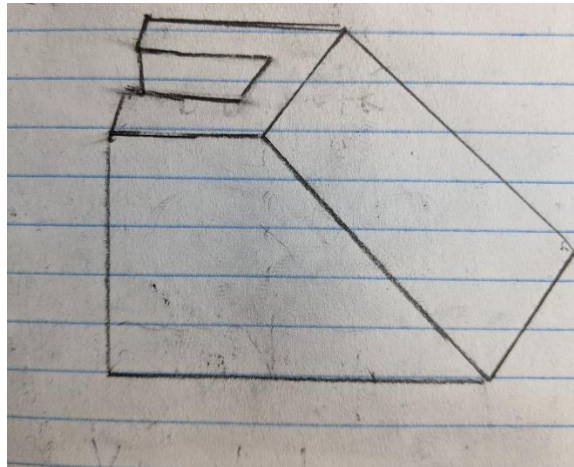


Figure 15. Pied de Nicolas Johnson

Le pied est en forme de trapézoïde inversé dont le banc repose sur la partie supérieure et s'aligne avec la fin de la section rectangulaire. La forme serait facile à mouler avec une moule qui pourrait se faire réutiliser dans des situations assez spécifiques. Il y a du matériel qui est enlevé sous la patte pour sauver du béton et du poids.

4.2 Les solutions de conception

4.2.1 Le banc convivial

Ce banc sera composé du siège et des pieds de Abir Hassouni (Figure 2 et 12), ainsi que de la jardinière de Vodi-Benjamin Mfumu (Figure 9). Certaines modifications seront apportées aux pièces individuelles afin de pouvoir les rassembler.

L'aspect moderne du siège s'agence bien avec la jardinière du style plus classique, cette combinaison révèle un aspect chaleureux et invitant avec ses sièges recourbés. Son esthétique originale par son apparence arquée offre une ambiance chaleureuse et inclusive offrant la possibilité d'accueillir plus de personnes.

De plus, les modules sont pensés pour qu'ils puissent s'encastrent les uns dans les autres, rendant le montage et démontage facile.

Finalement, les différents modules sont également polyvalents. Par exemple, le siège peut être réutilisé comme table haute de style bar debout.

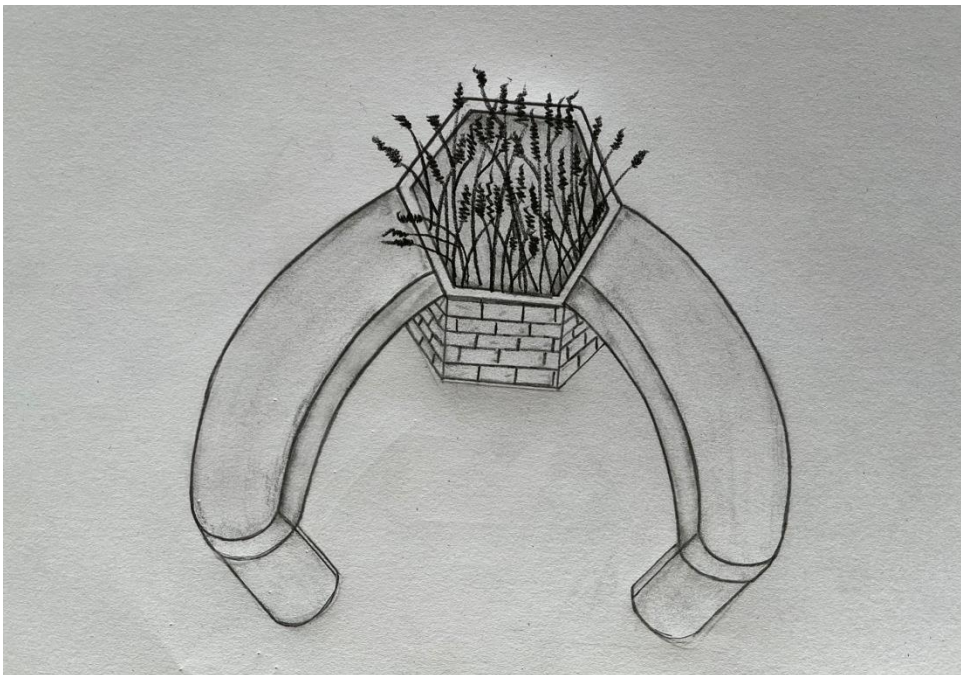


Figure 16. Le banc convivial

4.2.2 Le banc en feuille

Ce banc sera composé des sous-systèmes de Audrey Da Silva (Figure 1, 6 et,11)

Le siège est en forme de feuille de plante pour donner un côté esthétique attrayant et original, et pour représenter les valeurs environnementales de Northex. Son esthétique amusante et captivante attirera l'attention des utilisateurs de tous les âges. Ce banc permettra aussi l'inclusion de la communauté artistique. Nous aurons besoin de leur aide pour donner de la vie à notre banc en peignant la feuille de belles couleurs.

Ensuite, au niveau de la facilité de montage, le siège a été conçu pour qu'il puisse facilement être encastré dans le pied et dans la jardinière le rendant facile à assembler et à démonter.

De plus, la base du pied étant plus large, cela confère une bonne stabilité au mobilier. Aussi, cette pièce est polyvalente. Elle peut être réutilisée comme pied de table basse ou encore comme support à parasol et de panneau de circulation temporaire.

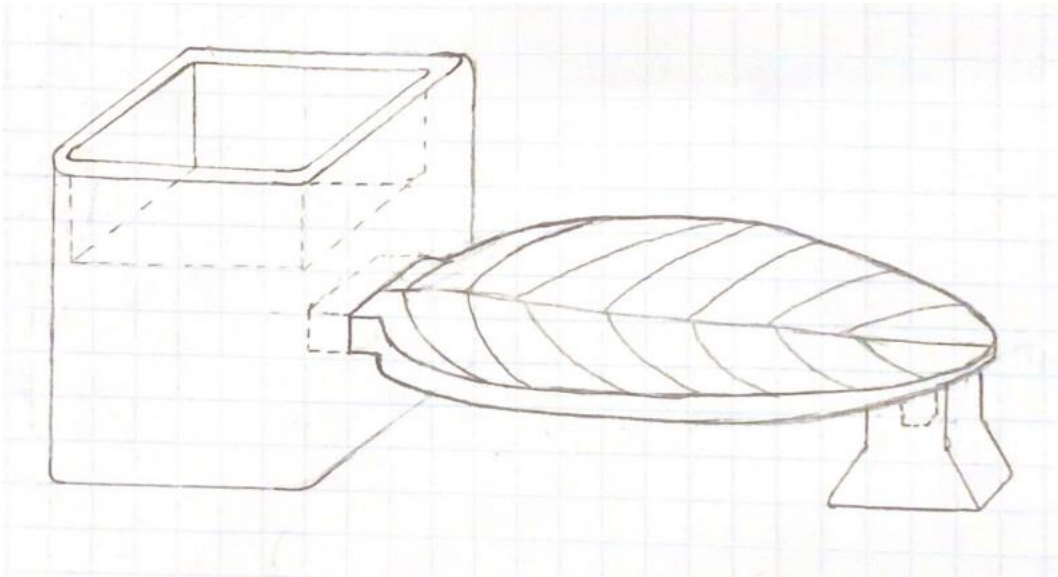


Figure 17. Le banc en feuille

4.2.3 Le banc incliné

Cette conception comportera le siège de Ines Nassiri (Figure 3), de la jardinière de Abir Hassouni(Figure 7) et des pieds de Nicolas Johnson (Figure 15). Certaines modifications seront apportées au siège et aux pieds afin de respecter les limites de conception et de sécurité. (Se référer à l'image ci-dessous)

Le siège disposant d'une partie inférieure inclinée sera modifié de façon à incliner le dossier du siège et la partie inférieure sera supprimée. Afin de stabiliser le dossier qui est maintenant incliné d'un angle, un support sera ajouté aux pieds du mobilier incliné du même angle de manière à offrir plus de sécurité.

L'inclinaison du dossier invite l'utilisateur à penser que le banc offre un confort particulier, de même pour l'esthétique attrayant qui se distingue des aspects communs des mobiliers urbains.

En ce qui concerne la facilité d'assemblage, notre conception de ce banc inclus des encastrements qui feraient le fait de monter et de démonter le produit une tâche facile.

Les moules de ce produit sont essentiellement de formes rectangulaires, ce qui permet leur réutilisation dans d'autres produits tels que des tables, des chaises et des pots de fleurs.

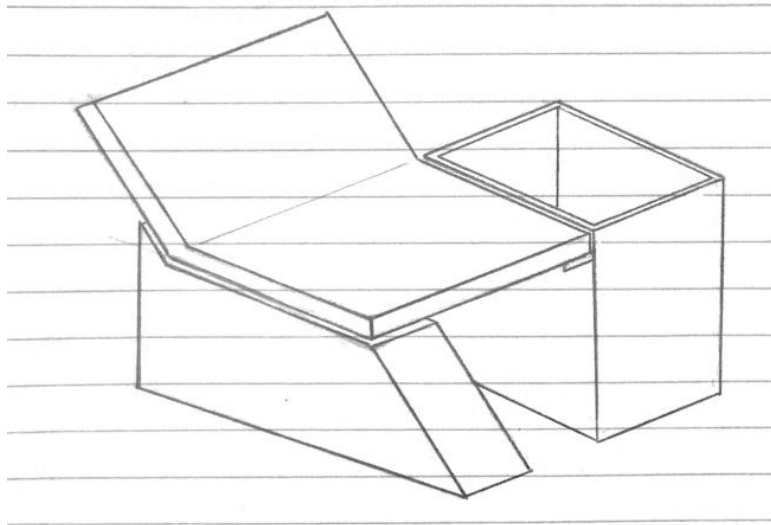


Figure 18. Le banc incliné

4.2.4 La matrice décisionnelle

Tableau 4: La matrice décisionnelle

Légende : 1-Faible, 2-Moyen, 3-Bien

Critères / Bancs	Convivial	En feuille	Incliné	Importance
Esthétique *	3	3	2	2
Originalité	3	3	2	3
Facilité de la conception des moules	2	1	3	2
Stabilité (estimation)	2	2	3	3
Confort	3	2	2	2
Usage réduit du béton	2	3	1	2
Polyvalence des moules	2	1	3	3

Simplicité	3	2	3	2
Attraction	3	3	1	1
Total	23	20	20	s.o.
Total multiplié par importance	50	43	47	s.o.

*Puisque ce critère est très subjectif le score est basé sur la beauté perçue par notre équipe de conception.

4.3 Solution globale

À partir de la précédente analyse, nous avons identifié le banc convivial (*Figure 16*) comme étant notre solution finale.

Nous avons sélectionné celui-ci, car il répondait le mieux à nos critères. Premièrement, le banc à une grande capacité et permet d'accueillir plusieurs personnes. Cette caractéristique est attrayante pour les utilisateurs qui souhaitent se réunir en groupe. Nous pensons donc que ce banc serait un bon vendeur. D'ailleurs, les modules du banc sont polyvalents. Les pattes et les sièges peuvent facilement être réutiliser pour créer d'autres mobiliers.

Ensuite, nous pensons que les moules seront simples à produire. Cela permettra une facilité de production, rendant le produit rapidement commercialisable. De plus, au niveau du montage, les pièces ont été pensé pour qu'elles puissent s'emboîter les unes dans les autres, permettant une installation facile.

Finalement, nous pensons que le banc présente une belle esthétique invitante et chaleureuse.

Toutefois, nos autres concepts auraient aussi été de bons candidats pour le projet. Cependant, le banc en feuille présente une esthétique complexe, rendant la conception des moules plus difficile et oubliant un peu le confort. Puis, le banc incliné demanderait une utilisation de beaucoup de matériel et il présente une esthétique moins originale.

5 Conclusions et recommandations

Forts des leçons apprises et de la rencontre avec notre client, nous avons décidé de travailler sur la conception d'un mobilier urbain fonctionnel, sécuritaire, durable et innovant. Ledit mobilier répond aux besoins réels et latents de notre client. Notre mobilier se veut être compétitif à l'échelle du marché du mobilier tout en présentant.

Dans le présent livrable, nous avons présenté de manière précise la structure-même de notre projet de conception :

- Nous avons commencé par présenter un résumé concis de notre travail dans lequel nous l'avons abordé dans sa structure globale ;
- Nous avons ensuite présenté la table des matières, la liste des figures ainsi que la liste des tableaux comme pour servir de repère et d'orientation à travers le livrable;
- Nous avons ensuite dressé l'introduction dans laquelle nous avons expliqué en des termes clairs notre problème de conception, les exigences reliées à la conception du produit et comment notre produit se démarque de la concurrence ;
- Nous avons structuré le corps de notre document en utilisant les étapes du Design Thinking tels que vu dans notre cours de génie de la conception. Nous y avons donc épinglé de manière précise, pertinente et claire l'empathie, la définition ainsi que l'idéation. Nous y avons inclus : une analyse des données d'étalonnage technique et basé sur la perception de l'utilisateur, l'énoncé du problème, une liste de solutions de conception générées, les critères de conception (métriques, etc.), une description claire de notre solution de conception sélectionnée et de ses caractéristiques, etc. ;
- Nous avons présenté la conclusion et recommandation pour les futurs travaux, lesquels consistent en un résumé des leçons apprises et de notre travail tout en proposant des pistes plus productives pour les travaux futurs, notamment le prototypage ;
- Enfin, une bibliographie des références consultées a été présentée.

La prochaine étape de notre processus de conception sera le prototypage, lequel consistera à réaliser un prototype, c'est-à-dire un exemplaire incomplet et non définitif de ce que pourra être notre produit ou l'objet final. Les défis à relever quant à nos concepts retenus seront d'ordre technique pour la plupart notamment sur l'obtention de moules à géométrie peu commune.

6 References

Bernier-Genest, C. (2016, août 30). Tour du monde des plus beaux bancs publics. *C'est toi ma ville*. Retrieved février 4, 2022, from <https://cbernier.wordpress.com/2016/08/30/tour-du-monde-des-plus-beaux-bancs-publics/>

Lyon Beton. (2022). Tabouret bridge. Consulté le février 4, 2022, sur <https://www.lyon-beton.com/fr/meubles-en-beton/singleton-fr/tabouret-bridge-singleton/>

Mathi Design. (2022). Beton - Banc beton et acier noir L160. Retrieved février 4, 2022, from <https://www.mathidesign.com/fr/bancs/1924-banc-beton-acier-noir-3701042803495.html>

Wayfair. (2022). Banc de jardin. Retrieved février 4, 2022, from <https://www.wayfair.ca/fr/exterieur/pdp/astoria-grand-banc-de-jardin-en-oxyde-de-magnesium-rafaela-c001651693.html?piid=>