

Livrable D : Conception préliminaire

GNG 1503 – Génie de la conception
Faculté de génie – Université d'Ottawa

MATHIEU TREMBLAY, ANAÏS CRINE HACENE, CHRISIA INANGORORE,
OUMAIMA HASSOUNI, SEBASTIEN SABER

Janvier 15, 2022

Résumé

Dans ce livrable, nous devons développer un ensemble de concepts préliminaire pour notre énoncé de problème basé sur l'étalonnage et notre liste de critères de conception. Il faut d'ailleurs analyser et évaluer ces concepts pour choisir les concepts que nous allons continuer à développer. Nous allons remettre la solution finale fonctionnelle avec trois sous-systèmes. Nous allons définir clairement les limites entre ces sous-systèmes, de sorte que les conceptions préliminaires pour chaque sous-système soient interchangeables. Aussi, à l'aide de l'énoncé du problème, l'étalonnage et la liste de critères de conception priorisés, nous générer des concepts pour chaque sous-système et ceux-ci seront identifiés. De plus, nous allons catégoriser/condenser/combiner/raffiner/reconsidérer chaque sous-système. Les sous-systèmes seront combinés en trois systèmes fonctionnels en mélangeant et combinant les idées de sous-système. Une matrice décisionnelle pour comparer les solutions résultant du processus d'étalonnage sera présentée dans ce livrable. Finalement, à partir de cette analyse et évaluation, nous allons présenter une solution globale pour un développement plus détaillé. Cette solution contiendra une liste des avantages et inconvénients de chaque concept qui a été considéré. Nous avons aussi mis à jour notre diagramme de Grantt dans Wrike.

Table des matières

RÉSUMÉ.....	2
TABLE DES MATIÈRES.....	3
TABLE DES FIGURES.....	4
LISTE DES TABLEAUX	4
1 INTRODUCTION	5
2 TRAVAUX, RECHERCHES LIÉES ET ANALYSE DES DONNÉES D'ÉTALONNAGE	6
3 DESCRIPTION DE NOS CLIENTS/UTILISATEUR ET DE LEURS EXIGENCES	7
4 ÉNONCÉ DU PROBLÈME ET JUSTIFICATION	7
5 LISTE DE SOLUTION DE CONCEPT INTÉRESSANT	7
6 CRITÈRES DE CONCEPTION ET MÉTRIQUE DES SPÉCIFICATIONS CIBLES.....	8
7 SOLUTION DE CONCEPTION FINALE.....	10
8 CONCLUSIONS, RECOMMANDATIONS ET TRAVAIL FUTUR	11
9 RÉFÉRENCES	12
9.1 ANNEXES	13
9.2 ANNEXE	13

Table des figures

Figure 1 : Concept de Oumaima	7
Figure 2 : Concept de Oumaima, les sous-systèmes.....	8
Figure 3 : Concept de Oumaima	13
Figure 4 : Concept de Oumaima, les sous-systèmes.....	14
Figure 5 : Concept de Sébastien et sous-système	15
Figure 6 : Sous-système de la conception de Sébastien.....	15
Figure 7 : Conception de Sébastien	16
Figure 8 : Concept de Anaïs.....	17
Figure 9 : Conception de Mathieu	18
Figure 10 : Concept de Mathieu : Sous-système	19
Figure 11 : Conception de Mathieu avec ses sous-systèmes	20
Figure 12 : Conception de Chrissa avec ses sous-systèmes.....	21

Liste des tableaux

Tableau 1 : Comparaison des mobiliers.....	6
Tableau 2 : Critères de conceptions	8
Tableau 3 : Relation des critères	10

1 Introduction

Le but de nos livrables est de concevoir un mobilier urbain ou un pontage. Ceux-ci doivent être composés d'au moins 90 % de béton éco responsable. Dans ce livrable, nous allons développer des concepts préliminaires pour nos énoncés de problème à l'aide. Il est important que notre conception s'incruste au paysage qu'il occupe en étant attrayant et original. De plus, nos moules doivent être simples et réutilisables. D'ailleurs, afin que le projet soit économiquement viable et profitable, le mobilier est modulaire, facile à construire, démonter et encastrable. Afin d'appuyer notre livrable, nous allons présenter des croquis préliminaires dessinés au crayon à mine et dans chacun de nos croquis, trois sous-systèmes seront présentés. Nous avons décidé de concevoir un banc comme mobilier urbain pour de nombreuses raisons. Un banc nous permettra de concevoir un mobilier simple, utile et attrayant visuellement. Il est important dans une ville d'avoir des bancs comme dans des parcs, des stations d'autobus, sur le bord d'une rue, etc. Aussi, notre banc sera construit principalement de matériaux recyclés ce qui diminuera les coûts des produits, mais aussi qui réduira les quantités de matériaux envoyés dans des centres de traitements des déchets contaminés. Nous savons qu'il y a beaucoup de bancs sur le marché, mais notre produit sera supérieur à nos concurrents à cause de nos prix réduits en fonction des choix des matériaux économique et durable, une création artistique plaisant à l'œil et aussi une conception moderne ayant de la verdure.

2 Travaux, recherches liées et analyse des données d'étalonnage

Tableau 1 : Comparaison des mobiliers

Mobilier	Elk home 157-050 outdoor sofa	Banc de jardin en pierre / béton balmorhea	Banc de jardin en pierre / béton courbé friel	Banc de jardin arona	Mobilier urbain en béton et poudre de verre recyclé
Spécification					
Compagnie	ELK home	Dakota fields	Astoria grand	Allmodern	Piedmont
Coût (\$) à l'unité	1,453.20	1319,99	1 239,99	2 490,99	2500
Efficacité de fabrication (1 à 5, 5 étant le plus efficace)	4	2	1	3	4
Poids (kg)	X	225,89kg	103,87kg	65,32kg	1179.34 kg
Dimensions	27.56" H x 31.50" l x 31.50"p	15,5 " H x 56 " l x 17 " P	16 " H x 40 " l x 15 " P	18 " H x 79 " l x 16 " P	X
Attractivité du produit (1 à 5, 5 étant le plus attrayant)	2	3	3	4	3
Originalité (1 à 5, 5 étant le plus original)	1	4	5	2	3
Écoresponsabilité/pourcentage de béton recyclé	0 %	0 %	0 %	0 %	20-30%
Polyvalence dans l'utilité des modules	Non	Non	Non	Oui	Non
Sécurisé, style et conception durable (1 à 5, 5 étant le plus durable)	5	3	2	1	4

Le marché des produits de béton est relativement grand au Canada avec des supermarchés géants tels que Home Depot et Wayfair qui offre des produits/mobilier construits de béton. Nous pouvons observer avec l'aide de notre étalonnage technique que Wayfair est l'un des plus grands fournisseurs de mobilier urbain fait de béton au Canada. Le consensus des utilisateurs général de ce type de produit est qu'ils sont durables et chics. Comme il est observé dans notre tableau d'étalonnage technique, une chose que tout s'est produit au marché manque et la composante de béton éco responsable. La majorité des produits de béton disponible au marché ne spécifie pas si leur béton est éco responsable ou non. Cela dit, il y a définitivement un marché pour les produits en béton, et dans l'état actuel de la société, les options écologiques deviennent de plus en plus importantes pour l'utilisateur quotidien. Plusieurs ressources discutent aussi du béton écologique est leurs avantages tels que Domofinance, Construction Cayola.com, Specify Concrete et plusieurs d'autre.

3 Description de nos clients/utilisateur et de leurs exigences

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.

4 Énoncé du problème et justification

Créer un mobilier urbain original et utile avec la conception de moule simple à concevoir et réutilisable, composé d'au moins 90 % de béton éco responsable qui s'incruste au paysage qu'il occupe en étant attrayant et original. D'ailleurs, afin que le projet soit économiquement viable et profitable, le mobilier est modulaire, facile à construire, démonter et encastrable.

5 Liste de solution de concept intéressant

Nous avons choisi le concept de Oumaima comme dessin préliminaire pour notre livrable D. Vous pouvez voir dans la figure 1 un schéma global et dans la figure 2 ci-dessous, les sous-systèmes reliés au concept de Oumaima. Les autres concepts ainsi que leurs sous-systèmes se trouvent dans l'annexe.

Figure 1 : Concept de Oumaima

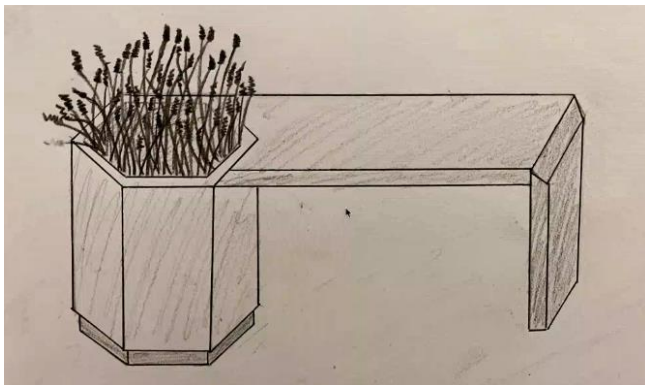
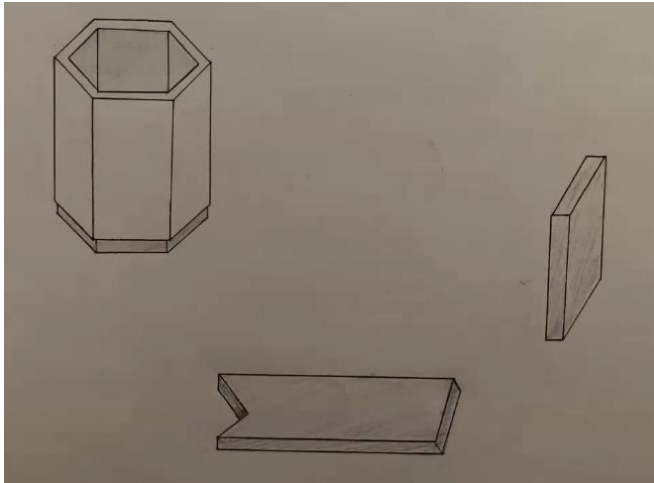


Figure 2 : Concept de Oumaima, les sous-systèmes



6 Critères de conception et métrique des spécifications cibles

Tableau 2 : Critères de conceptions

Numéro	Critères de conceptions	Exigences fonctionnelles	Exigences non fonctionnelles	Contraintes
2	Forme du mobilier Taille (m) Couleurs Emplacement Attrayant	Dimensions montées (m) Dimensions démontées (m)	Esthétique Emplacement Respecte l'environnement Matériel Entretien	Coût (\$) Faisabilité Composition du béton
2	Utilité Structure Taille (m) Couleur Attrayant			
1	Structure simple Attrayant			
2	Coût (\$) Faisabilité			

	Respecte l'environnement Attrayant
1	Structure simple Dimensions (m)
4	Simplicité
5	Volume (m ³) Matériel
2	Structure simple
1	Composition
5	Hauteur (m) Emplacement
1	Structure Composition du béton
5	Entretien Composition du béton

Légende :

1 : très important ; 2 : important ; 3 : indifférent ; 4 : insignifiant ; 5 : indésirable

Tableau 3 : Relation des critères

	Critères de conception	Relation (=, < ou >)	Valeur	Unités	Méthode de vérification
	Exigences fonctionnelles				
1	Dimensions montées	-----	-----	m	Analyse
2	Dimensions démontées	-----	-----	m	Analyse
	Contraintes				
1	Coût	=	100	\$	Estimation, vérification finale
2	Faisabilité	=	Oui	s.o.	Analyse
3	Composition du béton (prototype)	≤	0.015	m ³	Analyse, essai final
	Exigences non fonctionnelles				
1	Esthétique	=	Oui	s.o.	Essai
2	Emplacement	=	Oui	s.o.	Analyse
3	Respecte l'environnement	=	Oui	s.o.	Analyse
4	Matériel	=	Oui	s.o.	Essai
5	Entretien	=	Oui	s.o.	Essai

----- : Pas encore décidé.

Afin de sélectionner notre conception, nous nous sommes concentrés sur les exigences non fonctionnelles qui sont constituées des critères de conception auxquels on devrait le plus se concentrer. Ces critères de conceptions sont également ceux correspondants aux besoins interprétés les plus importants du client. L'esthétique de notre mobilier est aspect important de notre conception. Nous avons le devoir de créer un mobilier qui parait bien, simple et écoresponsable. Ces besoins ont été regroupés ensemble pour devenir le critère suivant : attrayant. Il faut d'ailleurs noter l'importance de la créativité dans notre projet. L'attrayante de notre mobilité est une exigence non fonctionnelle. De plus, ce critère englobe aussi la valeur environnementale en son emplacement puisque ceux-ci jouent un rôle important dans l'esthétique de notre mobilier. Cependant, l'emplacement accessible pour fauteuils roulants serait un atout pour notre mobilier, mais n'est pas un critère recherché par notre client. La composition et le volume de béton que nous allons utiliser sont des contraintes puisqu'ils sont fournis pour nous. Pour créer notre prototype, nous avons accès à 15 L de béton et 90 % de la composition de notre mobilier doit être de ce type. Cela est pour construire le prototype, mais pour la vraie conception de notre mobilier nous pouvons utiliser plus de béton tout en respectant la demande que notre conception soit faite de 90 % de béton. D'ailleurs, le coût dépendra de la quantité de béton que nous utiliserons.

7 Solution de conception finale

Nous avons choisi la solution d'Oumaima en tant que concept final, car il semble amplement plus approprié à notre problème, étant donné qu'il remplit la majorité des critères et besoin mentionné par le client. En effet, son concept fait preuve d'originalité, il permet la réutilisation d'un grand volume (+90 %) de béton éco responsable, il est utile et facile à monter. De plus, son concept est esthétique, car il peut se fondre dans la majorité des paysages urbains, il est simple et

attrayant. D'ailleurs en raison de sa simplicité à concevoir et à utiliser ; ce concept est abordable. Toutefois, nous prévoyons d'intégrer des sous-systèmes prélevés d'autres concepts tels qu'un panneau solaire et/ou une prise électrique extérieure ainsi qu'une poubelle.

8 Conclusions, recommandations et travail futur

En conclusion, ce document technique regroupe les concepts de chaque membre de notre groupe. Pour élire la conception finale, nous avons analysé les différents concepts et les avons comparés dans le tableau des critères de conceptions et la liste des besoins du client. Nous avons également analysé les sous-systèmes exclusivement ce qui nous a permis de les intégrer dans notre solution finale. Pour les travaux futurs, nous prévoyons de modéliser notre solution finale plus précisément à l'aide d'un logiciel 3D afin de définir les dimensions que nous utiliserons. Aussi, nous allons considérer tous les mobiliers urbains que nous avons conçus et allons discuter en groupe afin de combiner les idées les plus créatives et original afin de pouvoir fournir un banc qui sera définir notre équipe.

9 Références

AllModern Banc de jardin Nolan. (n.d.). Wayfair :

<https://www.wayfair.ca/fr/exterieur/pdp/allmodern-banc-de-jardin-nolan-c004524749.html?piid=>

Astoria Grand Banc de jardin en pierre/béton courbé Friel & Reviews. (n.d.). Wayfair :

<https://www.wayfair.ca/fr/exterieur/pdp/astoria-grand-banc-de-jardin-en-pierre-beton-courbe-friel-argd5043.html?piid=24747797>

Dakota Fields Banc de Jardin en pierre/béton Balmorhea. (n.d.). Wayfarer:

<https://www.wayfair.ca/fr/exterieur/pdp/dakota-fields-banc-de-jardin-en-pierre-beton-balmorhea-blmk1941.html?piid=26740605>

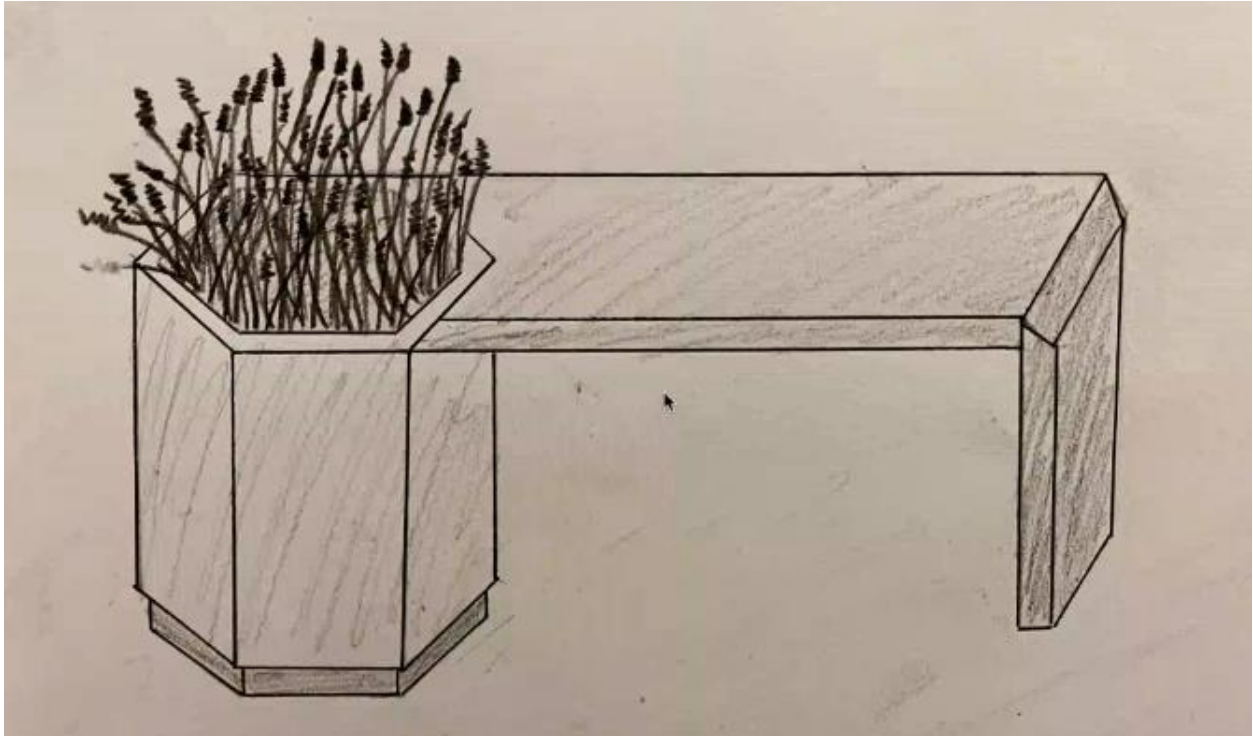
Elk Home. (n.d.). Concept Lighting: [https://www.conceptlighting.ca/products/elk-home-157-050-outdoor-](https://www.conceptlighting.ca/products/elk-home-157-050-outdoor-sofa?variant=32538191790154¤cy=CAD&utm_medium=product_sync&utm_source=google&utm_content=sag_organic&utm_campaign=sag_organic&utm_campaign=gs-2020-02-25&utm_source=google&utm_medium=sm)

[sofa?variant=32538191790154¤cy=CAD&utm_medium=product_sync&utm_source=google&utm_content=sag_organic&utm_campaign=sag_organic&utm_campaign=gs-2020-02-25&utm_source=google&utm_medium=sm](https://www.conceptlighting.ca/products/elk-home-157-050-outdoor-sofa?variant=32538191790154¤cy=CAD&utm_medium=product_sync&utm_source=google&utm_content=sag_organic&utm_campaign=sag_organic&utm_campaign=gs-2020-02-25&utm_source=google&utm_medium=sm)

Maynard, V. (n.d.). *Piedmont fait l'acquisition de six bancs publics écoresponsables.* Journal

Accès : <https://www.journalacces.ca/piedmont-fait-lacquisition-de-six-bancs-publics-ecoresponsables/>

Figure 3 : Concept de Oumaima



Ce mobilier est facile à monter et à démonter, il est supporté d'un côté par un pied de forme simple, rectangulaire, et classique, et de l'autre côté il est supporté par une jardinière qui donne au banc une allure attrayante et esthétique.

Les moules peuvent être réutilisables.

Figure 4 : Concept de Oumaima, les sous-systèmes de la figure 3

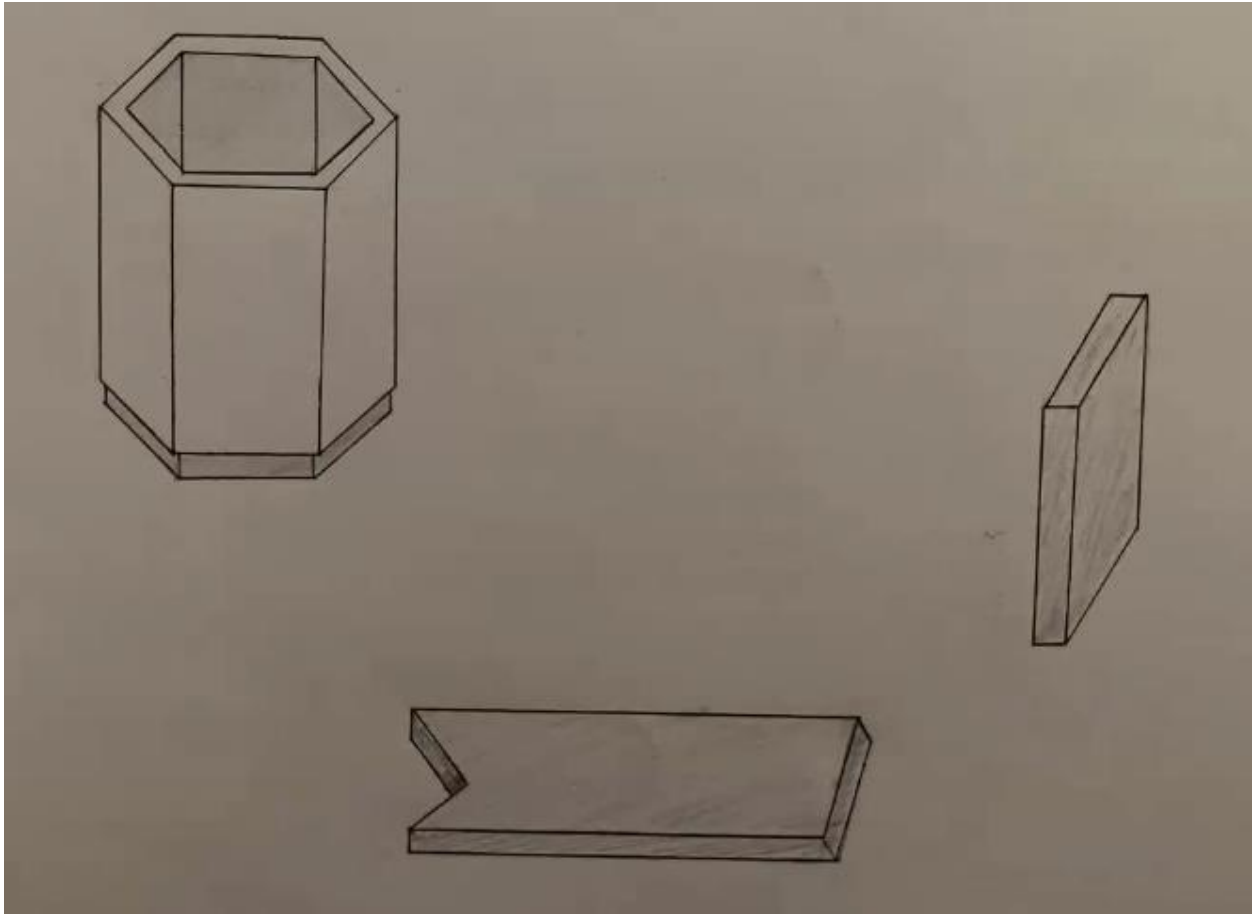


Figure 5 : Concept de Sébastien et sous-système

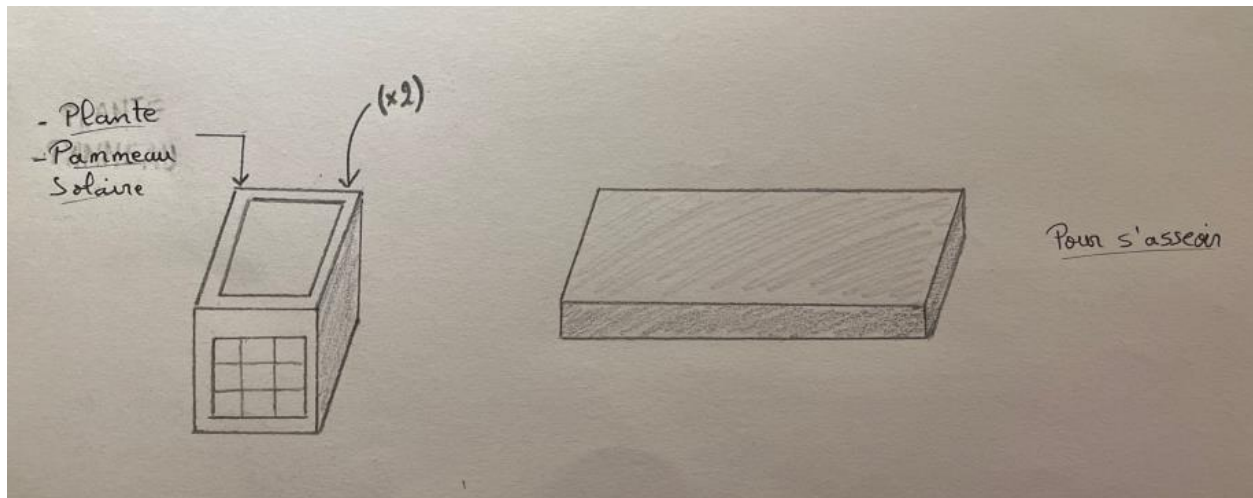


Figure 6 : Sous-système de la conception de Sébastien

Sous système : Pieds / Plante

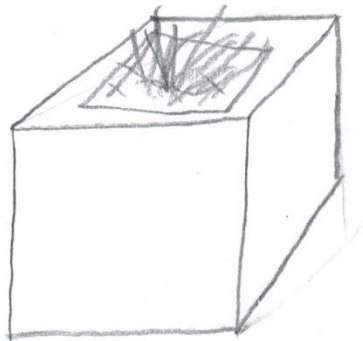
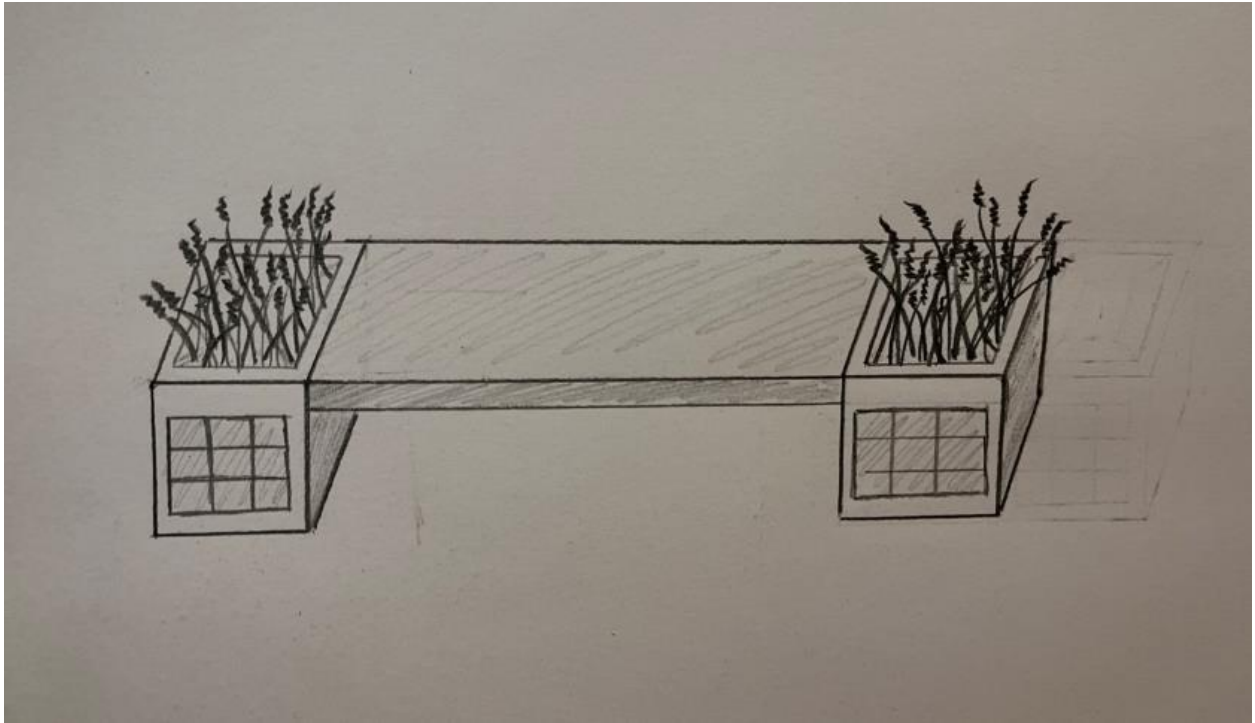


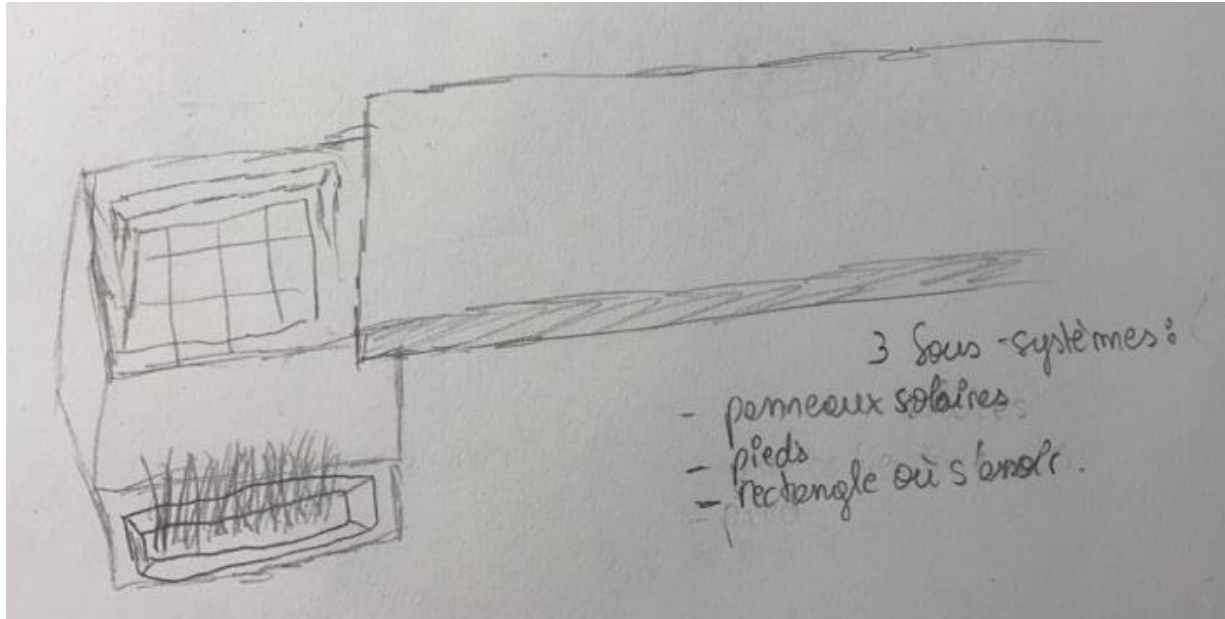
Figure 7 : Conception de Sébastien



Avantage : moule et concept simple, utilisations multiples des pieds/base (pot de fleurs ou patte pour le banc).

Désavantage : Style neutre, pas trop esthétique

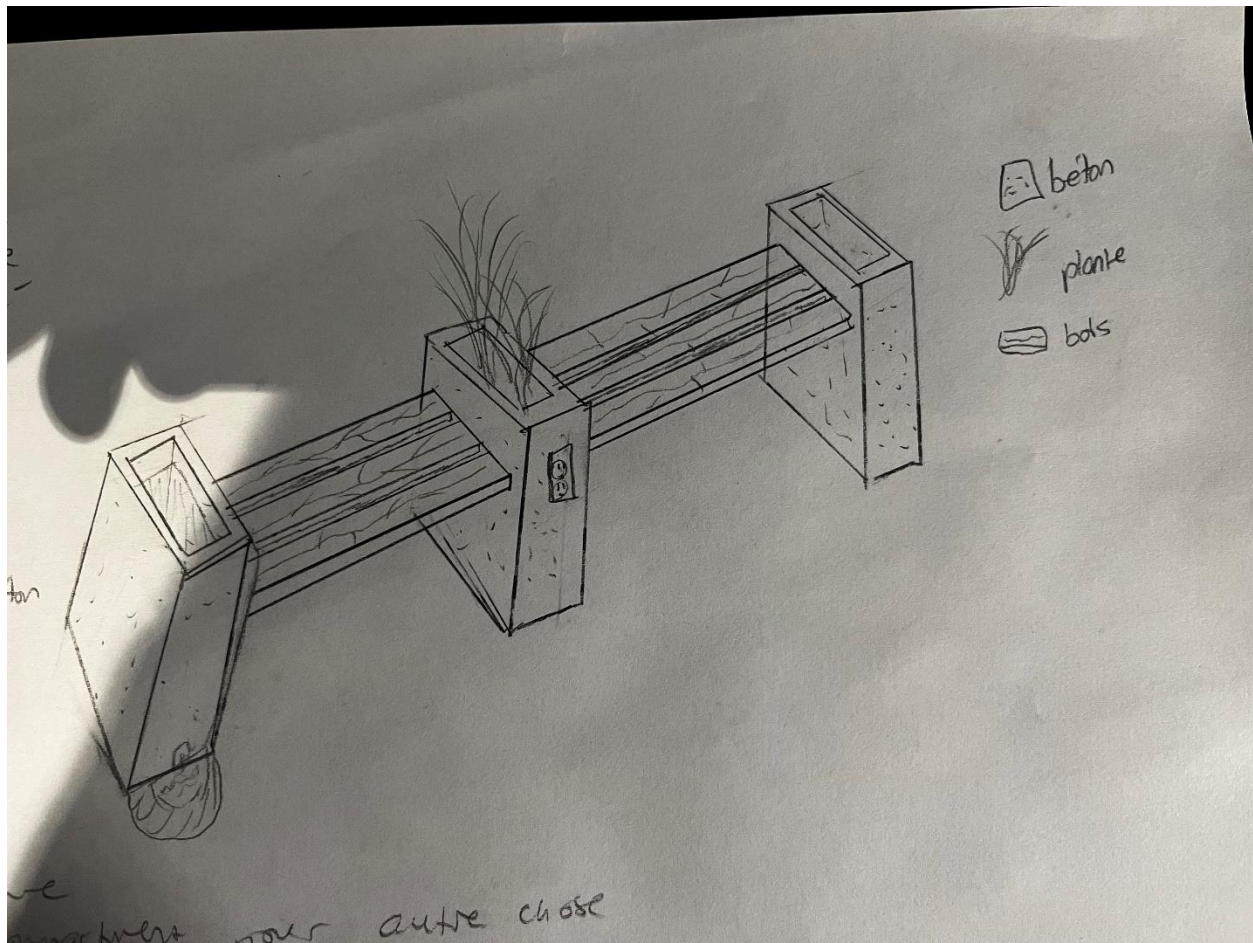
Figure 8 : Concept de Anaïs



Avantages : Moudes simples et aspect « écologique » attrayant. De plus, le pied peut contenir des plantes.

Désavantages: Les panneaux solaires peuvent composer plus de 10% de la composition totale du mobilier.

Figure 9 : Conception de Mathieu



L'avantage de ce concept est qu'il a une allure moderne et simple. L'inconvénient est que le mobilier doit être conçu avec 90 % de béton et dans ce concept, il est possible que ce ratio ne soit pas respecté.

Figure 10 : Concept de Mathieu : Sous-système de la figure 9

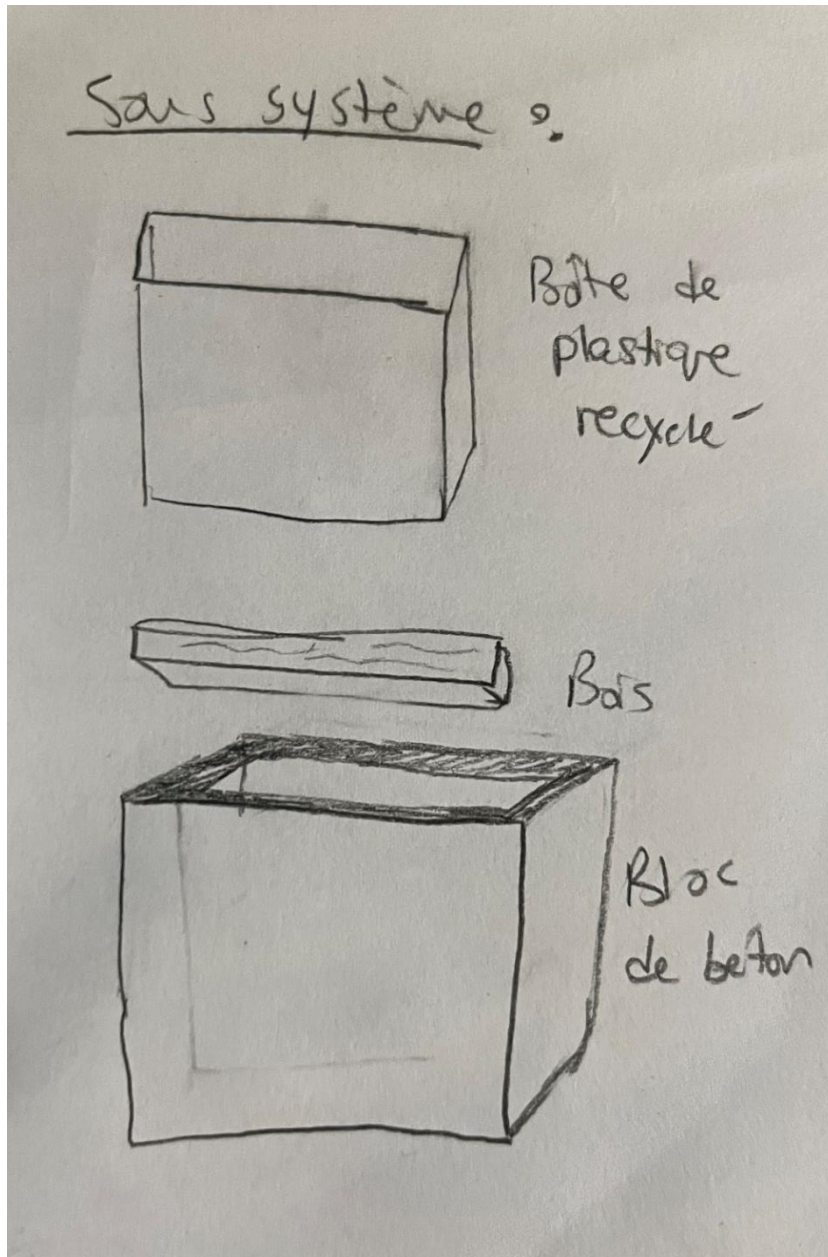
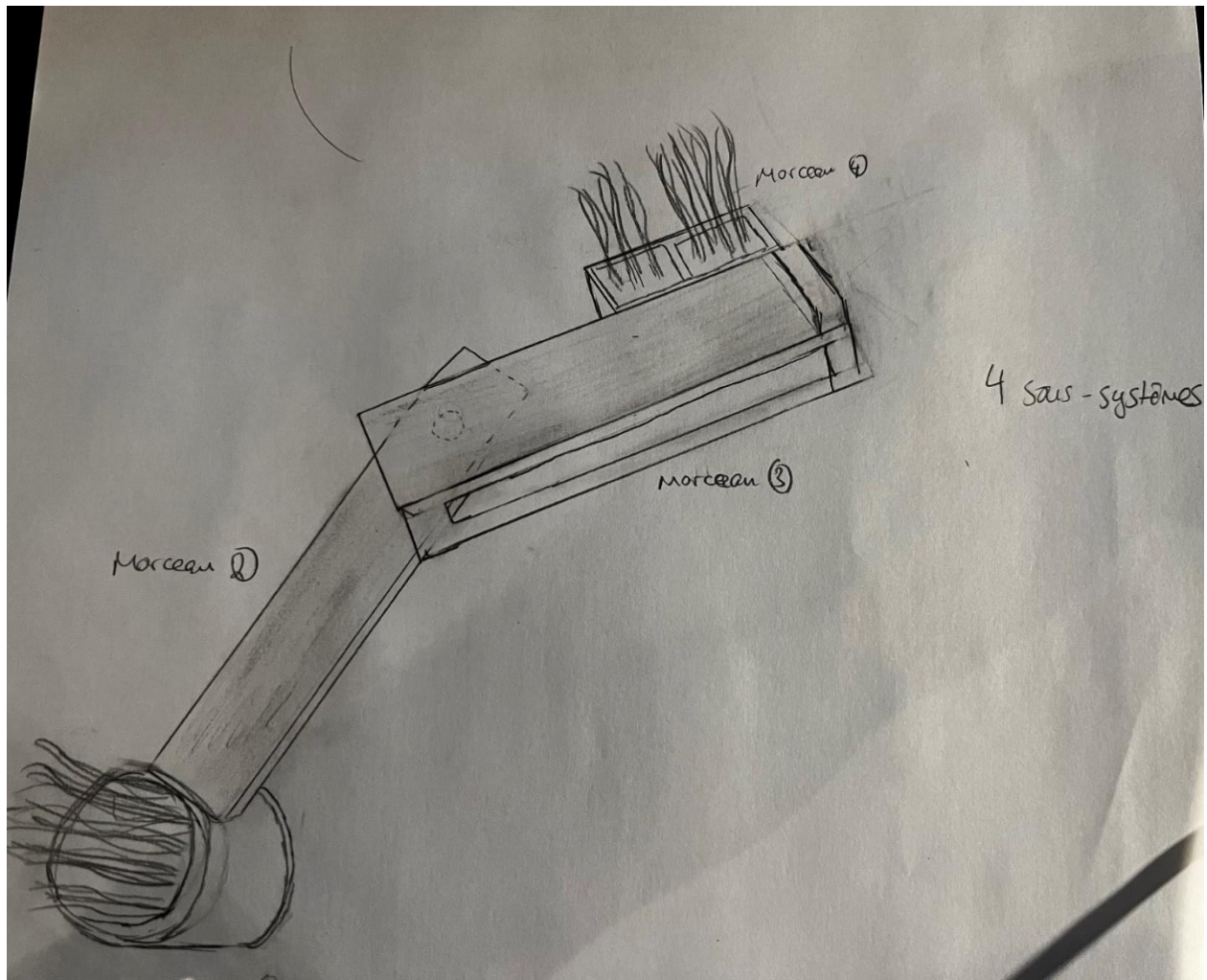
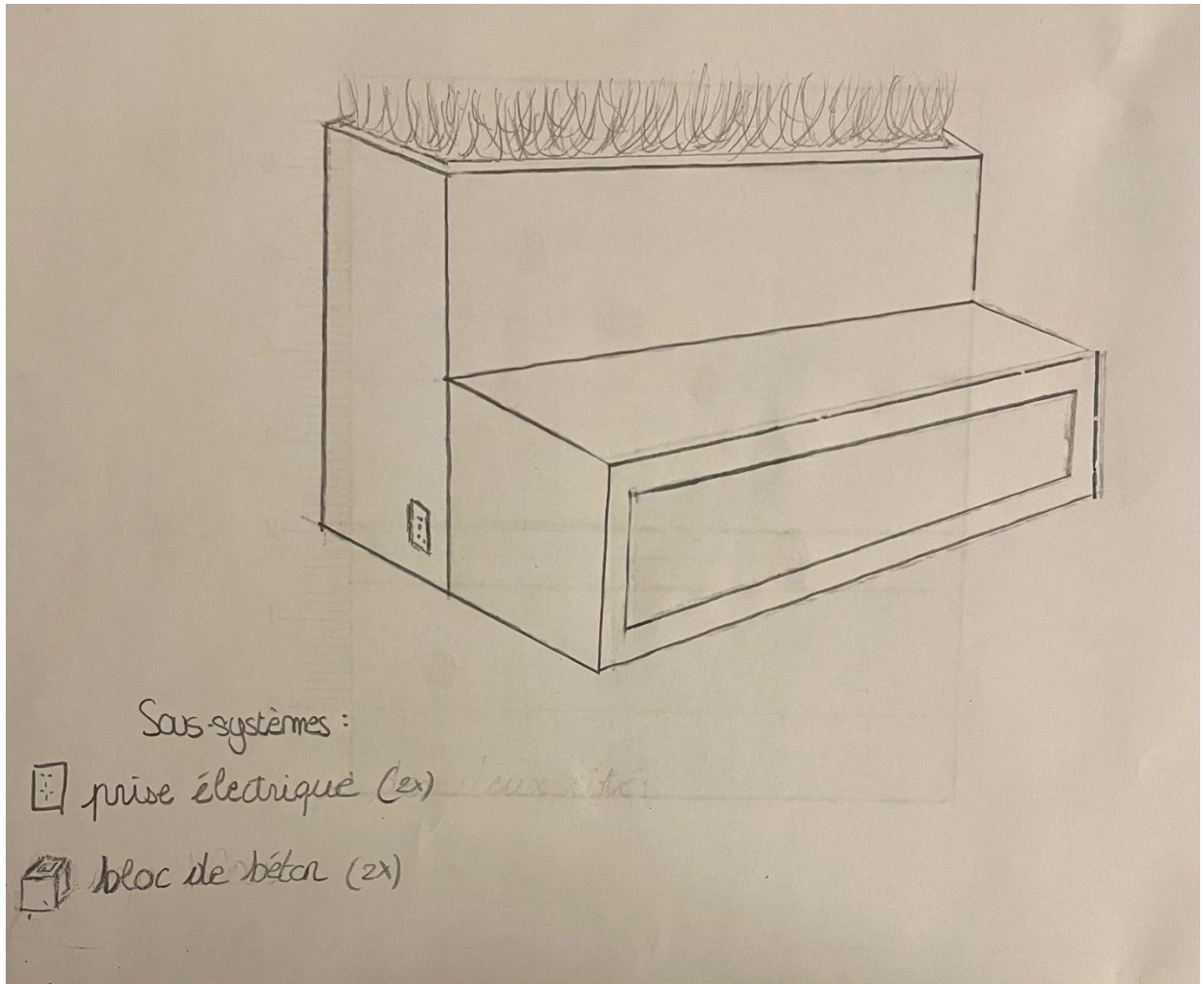


Figure 11 : Conception de Mathieu avec ses sous-systèmes



L'avantage de cette conception est qu'il serait facile à concevoir, moderne et a beaucoup d'espace. Un désavantage serait que les moules ne seraient pas réutilisables pour concevoir d'autre concept.

Figure 12 : Conception de Chrissa avec ses sous-systèmes



Avantage : facile à concevoir (1 coffre serait nécessaire)

Inconvénient : manque d'esthétique et d'originalité

Lien Wrike:

<https://www.wrike.com/frontend/ganttchart/index.html?snapshotId=0vJiL2zHPnlokdhjnKFCuGiyXPJoqrgQ%7CIE2DSNZVHA2DELSTGIYA>