

## **Prototype II et rétroaction de clients**

Livrable G  
présenté par l'équipe FB34  
Frédéric-Louis Khalid-Leroux – 300060595  
Francis Doyon-D'Amour – 300061491  
Alima Yasmine Kamagaté – 300263070  
Nick Donnel Nikuze – 300251714  
EL Horri Youssef – 300136777  
Khadyja Sarr – 300267608

GNG1503 – B03  
Professeur: Emmanuel Bouendeu  
AE : Amadou Coulibaly et Sidiki Habib Talib Cisse

Université d'Ottawa  
Faculté de génie  
12 mars 2022

## Table des matières

Table des figures .....	III
Table des tableaux.....	IV
Introduction.....	1
Rétroaction du client sur le concept.....	1
Résultats du premier prototype et développement.....	1
Développement du prototype II .....	1
Analyse du prototype II .....	6
Spécifications cibles et nomenclature des matériaux.....	8
Rétroaction de client potentiel .....	9
Plan d'essai du prototype .....	10
Pourquoi est-ce qu'on fait cet essai?.....	10
Description des objectifs de l'essai.....	10
Quels sont les objectifs spécifiques de l'essai?.....	10
Qu'est-ce qu'on peut apprendre ou communiquer exactement avec ce prototype? .	10
Quels sont les types de résultats possibles? .....	10
Comment est-ce que ces résultats vont aider à prendre des décisions? .....	10
Quels sont les critères de succès ou d'échec de l'essai?.....	11
Qu'est-ce qu'on va faire et comment? .....	11
Description du type de prototypage .....	11
Description du processus d'essai .....	11
Qu'est-ce qui sera mesuré? .....	11
Qu'est-ce qui sera observé et comment est-ce que se sera documenté?.....	11
Quels matériaux sont requis et l'estimation de leurs coûts approximatifs?.....	11
Quel travail doit être fait? .....	12
Comment est-ce que cela va se passer? .....	12
Combien de temps est-ce que l'essai va prendre et quelles sont les dépendances?..	12
Diagramme de Gantt .....	12
Quand est-ce que les résultats sont requis? Et qu'est-ce qui dépend des résultats de cet essai dans le plan du projet?.....	13
Conclusion .....	13
Références.....	14

## Table des figures

Figure 1 : Bloc modulaire .....	1
Figure 2 : Dessus du mobilier .....	1
Figure 3 : Support assemblée avec deux blocs modulaires.....	2
Figure 4 : Table triangulaires .....	2
Figure 5 : Grande table .....	2
Figure 6 : Configuration de table possible .....	2
Figure 7 : Grande table .....	3
Figure 8 : Petite table .....	3
Figure 9 : Petit banc .....	3
Figure 10 : Grand banc .....	3
Figure 11 : Table triangulaire .....	3
Figure 12 : Un mur de poubelle .....	4
Figure 13 : Poubelle complètement assemblé.....	4
Figure 14 : Exemples de moule pour pièce en ciment .....	4
Figure 16 : Dimension du bloc pour moule .....	5
Figure 17 : Bloc en 3D.....	5
Figure 18 : Positionnement des blocs 3D dans le moule .....	5
Figure 15 : Prototype initial de moule réel .....	6
Figure 19 : Dessus de mobilier réel .....	7
Figure 20 : Dessus de mobilier prototype .....	7
Figure 21 : Bloc modulaire réel .....	7
Figure 22 : Bloc modulaire prototype.....	7
Figure 23 : Diagramme de Gantt des essais.....	12
Figure 24 : Diagramme de Gantt pour les livrables .....	13

## **Table des tableaux**

Tableau 1 : Données des blocs principaux.....	7
Tableau 2 : Poids et quantité des blocs modulaire.....	8
Tableau 3 : Spécification cibles .....	8
Tableau 4 : Nomenclature des matériaux.....	9

## Introduction

Au cours de notre troisième rencontre avec le client, nous avons eu l'occasion de présenter notre premier prototype et ainsi récolter une rétroaction afin de progresser sur la réalisation de nos mobiliers. De ce fait, dans ce livrable nous présenterons notre deuxième prototype.

## Rétroaction du client sur le concept

Nous avons eu la dernière rencontre avec le client lors du cours 15 pour lui présenter le prototype I de notre équipe. Le client semble apprécié avoir les mises à jour faites sur le concept par notre équipe. Il a apprécié le travail fait sur les formes pour que celles-ci réussissent à s'assembler. Il semble être également en accord avec les étapes qui nous restent à suivre sur le concept. Toutefois, pris par le temps, le client ne nous a pas donné de rétroactions significatives.

## Résultats du premier prototype et développement

Le premier prototype qui fut présenté au client était plus un modèle analytique car l'on était encore dans le processus d'analyse des différentes composantes de notre modèle. L'une des composantes qui fut analysé est l'angle des dessus de tables. Après divers essais on a conclu qu'un angle de 60 degrés était le plus adapté pour notre design. Ces résultats furent obtenus après plusieurs essais de combinaison d'angles et en assemblant les formes obtenues dans un logiciel de modélisation 3D. Ce prototype fut présenté au client et comme décrit dans la rétroaction, le client a apprécié le travail. Le prototype 2 est démontré dans la partie suivante.

## Développement du prototype II

Le deuxième prototype a été conçu dans SolidWorks afin de s'assurer que les pièces s'assemblent ensemble. Des trous ont été ajoutée afin d'être en mesure de fixer les blocs ensemble. De plus, les blocs modulaires ont été agrandi afin d'en avoir moins à mouler. Le dessus du mobilier a aussi eu l'ajout de trou afin d'être en mesure de fixer les différentes configurations de table ensemble. Les trous seront faits avec une mèche à béton. Le bloc et le dessus du mobilier sont illustrée ci-dessous.

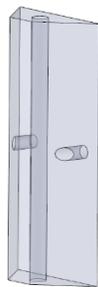


Figure 1 : Bloc modulaire

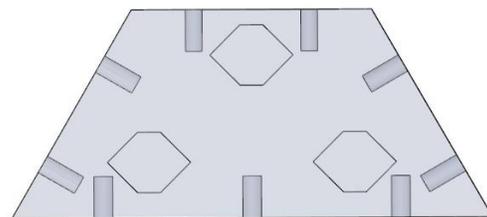


Figure 2 : Dessus du mobilier

Les trous nous permettront d'ajouter une barre d'armature et du mortier afin de les fixer ensemble. Ceci aidera grandement avec la stabilité du mobilier. L'image ci-dessous démontre que les trous transversaux des blocs modulaires qui s'alignent. Les trous à la verticale seront utilisés pour stabiliser les blocs modulaires qui seront ajoutés un par-dessus l'autre. La forme des supports assemblés sera en mesure d'entrer à l'intérieur des trous hexagonaux sous le dessus du mobilier. La figure ci-dessous démontre cet assemblage.

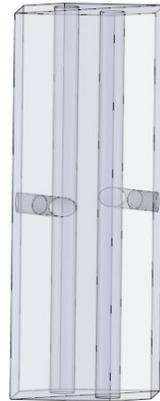


Figure 3 : Support assemblée avec deux blocs modulaires

Les dessus de mobilier pourront aussi être attachés ensemble de cette façon afin d'empêcher qu'il bouge trop. Les barres d'armature et le mortier ajoutés pour maintenir les dessus de mobilier diminuera le nombre de support requis lors de certaine configuration Ceci permet de faire plusieurs configurations de table ou de banc qui resteront stable. Les figure ci-dessous démontre les différentes configurations possibles.

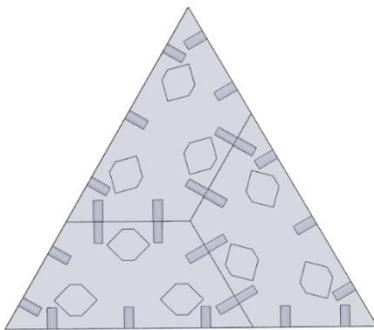


Figure 4 : Table triangulaires

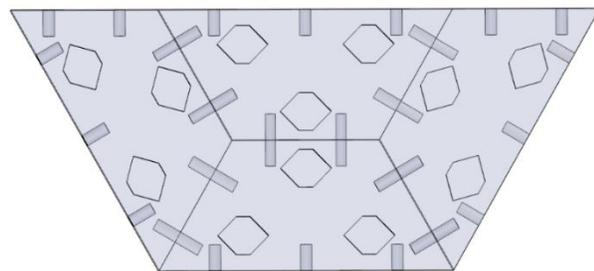


Figure 5 : Grande table

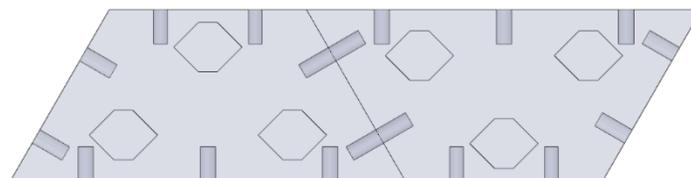


Figure 6 : Configuration de table possible

Voici les assemblages complets de mobilier possibles.

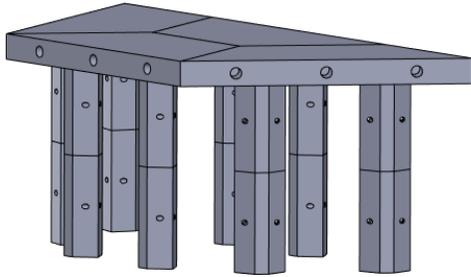


Figure 7 : Grande table

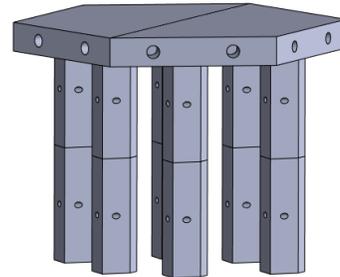


Figure 8 : Petite table

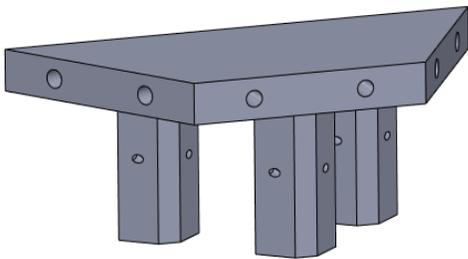


Figure 9 : Petit banc

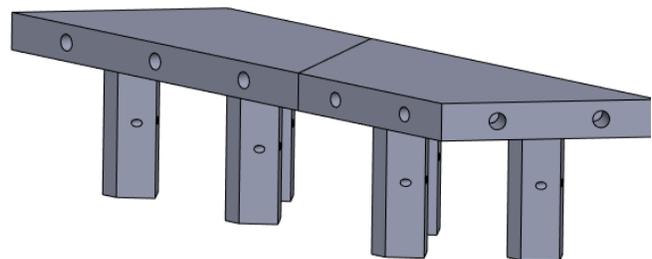


Figure 10 : Grand banc

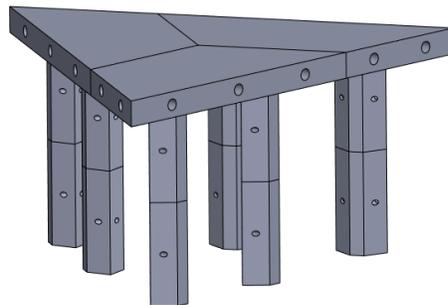


Figure 11 : Table triangulaire

La poubelle sera faite avec les blocs modulaires. Des barres d'armatures à la verticale devront être planter dans le sol afin de glisser les blocs l'un par-dessus l'autre et assurer la stabilité. Les trous transversaux sur les blocs modulaires auront aussi des barres d'armatures et du mortier afin de les solidifier et d'assurer la stabilité. La poubelle pourrait aussi être adapter pour faire un bac à fleur. L'image ci-dessous représente la poubelle.

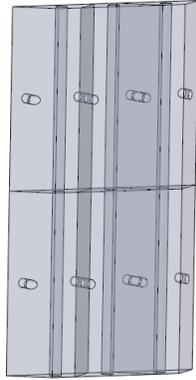


Figure 12 : Un mur de poubelle

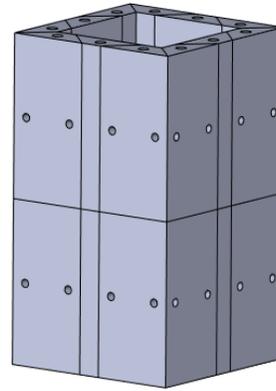


Figure 13 : Poubelle complètement assemblé

Afin de couler les formes précédentes en ciment, il faudra utiliser un moule fait de MDF. Ce dernier ressemblera à ceci :

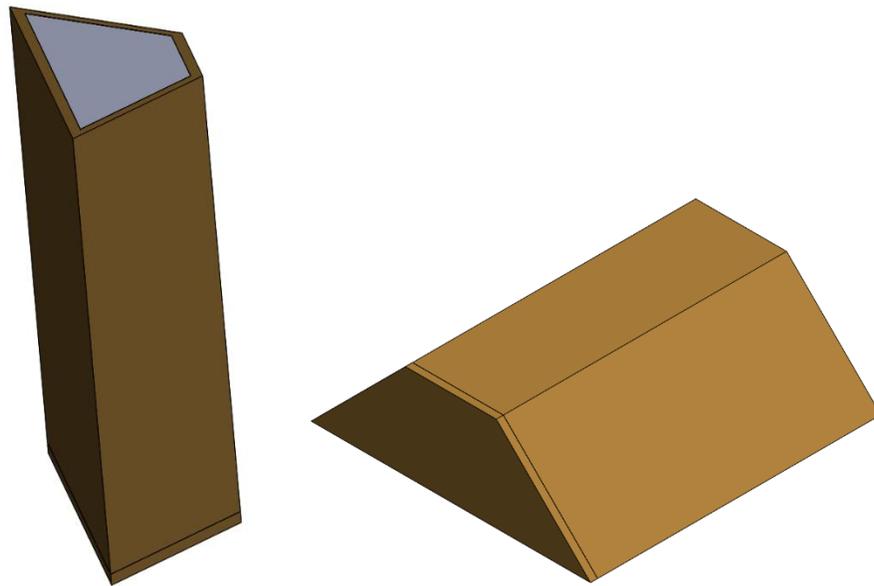


Figure 14 : Exemples de moule pour pièce en ciment

Des trous seront ensuite faits avec une mèche à ciment afin de faire l'assemblage comme expliqué plus haut. Il s'agira de couper les bons angles dans le MDF afin de faire un moule solide qui ne cèdera pas lorsque le ciment sera coulé. Le même principe sera appliqué pour les dessus de table, qui ont une forme semblable.

Des blocs imprimés en 3D seront placés dans le fond du moule pour le dessus du mobilier afin de créer les parties creuses ou les pattes pourront être insérées. Les figures suivantes démontrent la position des blocs dans le moule du dessus du mobilier et les dimensions des blocs 3D.

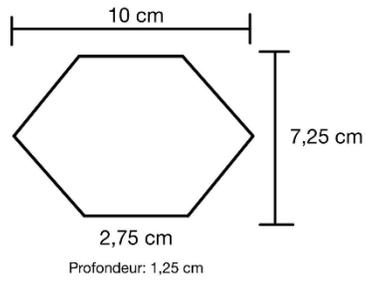


Figure 15 : Dimension du bloc pour moule

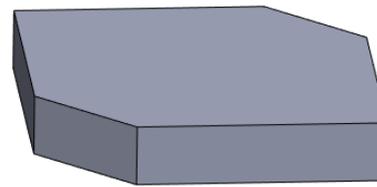


Figure 16 : Bloc en 3D

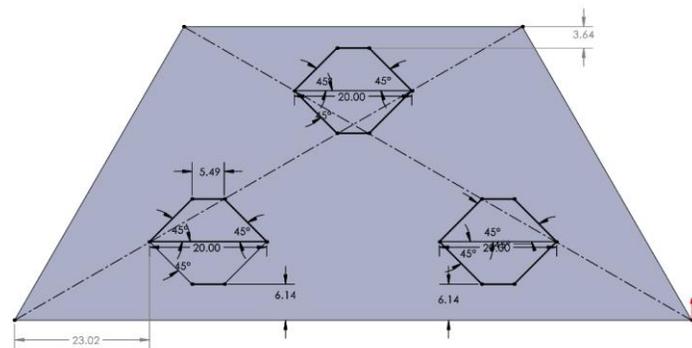


Figure 17 : Positionnement des blocs 3D dans le moule

Des prototypes des moules ont été faits pour tester la théorie de ceux-ci. Il est possible de voir des images ci-dessous mais le ciment n'avait pas durci à temps pour inclure une image du produit fini.



Figure 18 : Prototype initial de moule réel

Plusieurs leçons importantes ont été apprises lors de la réalisation des prototypes réels. Premièrement, il est important d'utiliser du plywood plus épais que mince afin d'assurer la faisabilité de l'assemblage. Il faut aussi prendre en compte l'épaisseur du plywood en découpant les formes pour les moules car il est facile de construire le moule trop petit. Afin de couper les angles, il sera bénéfique d'utiliser un banc de scie pour plus de précision. Également, une petite craque dans un moule de ciment permet à ce dernier de s'échapper. Il faut donc que les moules soient étanches. D'autres tests seront faits afin de continuer à tester les moules.

## **Analyse du prototype II**

Après implémentation à partir des différentes discussions avec les membres de l'équipe et aussi avec le client, notre équipe a pu arriver à un premier prototype de nos mobiliers. Avec ce prototype l'un des points critiques identifié réside au niveau de l'assemblage. Comme cela peut être observé à partir de nos schémas l'équipe a choisi un concept assez modulaire et facile à assembler et de ce fait la conception des différentes composantes de notre système d'assemblage est délicate. Pour les dessus de mobilier l'assemblage consiste au fait que les formes trapézoïdales auront des parties creuses sur les faces qui seront en contact avec d'autres blocs de même forme trapézoïdales et aussi des parties creuses sur une des faces horizontales pour accueillir les pattes. Pour ces dessus de tables les parties creuses seront espacées de façon à ne pas causer de points faibles dans la structure du bloc trapézoïdale. Pour assurer une stabilité efficace entre les blocs liés par face on utilise un concept de barre d'armature qui est un concept efficace et de ce fait répandu dans le secteur de la construction.

Concernant l'assemblage des pattes de mobilier elles sont logées dans le dessus de mobilier qui est légèrement creux pour les accueillir. Les pattes ont également des parties creuses entièrement sur leur face verticale et horizontale. Ces trous dans les pattes ont le même objectif que celle expliqué pour le dessus de mobilier avec le concept de barre d'armature. Que ce soit pour les pattes ou le dessus de mobilier d'après les schémas montré les trous sont toujours espacés et l'on peut voir que cela apportera une stabilité accrue à notre mobilier une fois assemblé.

Nos blocs prototypes nous permettront de faire plusieurs configurations et ainsi prouver la fonctionnalité et l'aspect modulaire de notre design. Les figures suivantes démontrent les dimensions des blocs modulaires ainsi que les dessus de mobilier prototypes et réel. Le tableau suivant démontre le volume et la masse réel et du prototype.

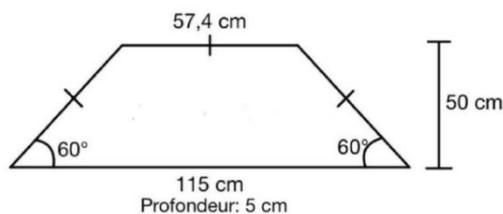


Figure 19 : Dessus de mobilier réel

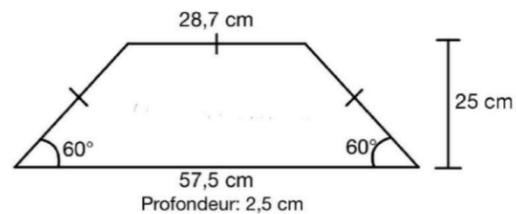


Figure 20 : Dessus de mobilier prototype

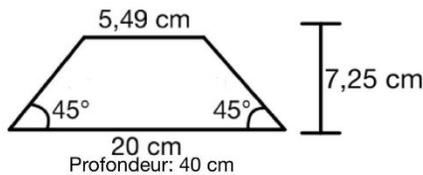


Figure 21 : Bloc modulaire réel

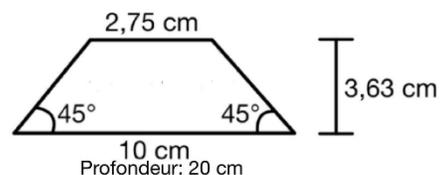


Figure 22 : Bloc modulaire prototype

Tableau 1 : Données des blocs principaux

Pièce	Volume du prototype (L)	Masse du prototype (kg)	Volume réel (L)	Masse réel (kg)
Dessus de mobilier	2,69	5,92	21,55	47,41
Bloc modulaire	0,231	0,51	3,7	8,14

Afin de calculer le volume de béton requis, l'aire du trapèze a été multiplié avec la profondeur. Afin de calculer la masse, une densité de 2,2 kg/L a été multipliée au volume.

Tableau 2 : Poids et quantité des blocs modulaire

<b>Mobilier urbain possible</b>	<b>Nombre de bloc modulaires</b>	<b>Nombre de dessus de mobilier</b>	<b>Masse totale du prototype (kg)</b>	<b>Masse totale du mobilier réel (kg)</b>
Grande table	16	4	31,84	319,9
Petite table	12	2	17,96	192,5
Petit banc	3	1	7,45	71,83
Grand banc	6	2	14,9	143,66
Table triangulaire	12	3	23,88	239,91
Poubelle	24	0	12,24	195,36

Puisque le volume de béton donnée par la compagnie Northex est de seulement 15 L, les combinaisons de notre prototype seront limitées. Cependant, il sera possible de faire quatre dessus de mobilier et 9 blocs modulaires afin de prouver que le prototype est fonctionnel et que les blocs peuvent bel et bien s'assembler ensemble avec stabilité. Avec le nombre de dessus de mobilier et de bloc modulaire, il sera possible de la grande table (avec petite patte), la petite table (avec petite patte), la table triangulaire (avec petite patte), le petit banc, le grand banc et un mur de la poubelle.

## **Spécifications cibles et nomenclature des matériaux**

Tableau 3 : Spécification cibles

	<b>Critères de conception</b>	<b>Relation (=, &lt; ou &gt;)</b>	<b>Valeur</b>	<b>Unité</b>	<b>Méthode de vérification</b>
<b>Exigences fonctionnelles</b>					
<b>1</b>	Stabilité	=	oui	s.o	Essai
<b>2</b>	Facilité du transport	=	oui	s.o	Essai
<b>3</b>	Facilité de commercialisation	=	oui	s.o	Essai
<b>4</b>	Facilité de construction	=	oui	s.o	Essai
<b>5</b>	Fabricable en industries	=	oui	s.o	Essai
<b>Contraintes</b>					
<b>1</b>	Coût de production du prototype	<	100	\$CAD	Estimation (Lors de la vérification finale)

2	Poids par bloc	<	50	Kg	Analyse
3	Volume prototype	<	15	L	Analyse
<b>Exigences non fonctionnelles</b>					
1	Esthétique / originalité	=	oui	s.o	Essai
2	Simplicité du mobilier	=	oui	s.o	Essai
3	Polyvalence	=	oui	s.o	Essai
4	Temps d'assemblage	<	60	Min.	Essai
5	Durée de vie	>	10	Année	Essai

Tableau 4 : Nomenclature des matériaux

Nom de l'item	Description	Quantité	Coût unitaire	Coût étendu	Lien
Vis	#2 pouces de long	88	0.10\$	8.8\$	[1]
Bois MDF	Feuilles de "18 x 24" ¼ pouces d'épaisseur	4	2.50	10\$	[2]
Béton	Fourni par Northex	15 L	0\$	0\$	
Concrete adhesive	Adhésif à béton pour contact béton sur béton	946 mL	12.57\$	12.57\$	[3]
Huile végétale	Éviter l'adhésion du béton au moule	946 mL	2.99\$	2.99\$	[4]
Barre de métal	Afin d'ajouter une stabilité aux blocs modulaires	2	6.11\$	12.22\$	[5]
<b>Coût total</b>				46.58\$	

## Rétroaction de client potentiel

Client potentiel 1 : Le potentiel client a d'avantage apprécié le concept avec toutes les mises à jour faites. Il a trouvé pratique l'idée de pouvoir assembler des blocs pour avoir quelque chose d'utile et modulaire. De plus, il a trouvé assez originale d'utiliser comme forme le trapèze car cette forme confère une polyvalence de configurations plus intéressantes et créatives les unes que les autres de l'utilisateur.

Client potentiel 2 : Le potentiel client a mentionné que le nombre de possibilités est infini et que seule la créativité sera la limite de la modularité de cette idée. Cela étant dit, le client a comme inquiétude que les blocs se décalent ou ne tiennent pas comme il faut.

Client potentiel 3 : Le client potentiel a trouvé le concept très modulaire et créatif. Il a trouvé qu'il s'agissait d'un assemblage simple et efficace. Il a aussi beaucoup aimé le fait qu'il s'agisse de petits blocs faciles à transporter et que seulement deux moules seront requis pour faire une grande possibilité de concept. Il a trouvé la forme, bien qu'elle soit simple, plutôt originale puisqu'une infinité de combinaison peuvent être fait avec une seule forme. Ceci permet d'avoir plusieurs mobiliers qui peuvent s'adapter aux différents besoins dépendants de l'endroit où le mobilier est placé.

## **Plan d'essai du prototype**

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

Le prototypage est la partie qui vient après l'idéation dans la pensée conceptuelle. En effet, cette dernière sert à construire une solution basée sur la rétroaction de notre partenaire.

### **Description des objectifs de l'essai**

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

C'est sur ces faits que l'objectif du prototypage est de communiquer afin de mieux comprendre ce que l'on attend de nous et de pouvoir concevoir un meilleur prototype physique de la solution.

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

Avec ce prototype, on peut innover. Effectivement, le prototype n'est pas seulement un moyen de valider notre idée, il nous permet de penser et d'apprendre. Le prototype va nous permettre de simuler les contraintes auxquels nos mobiliers seront soumis.

#### **Quels sont les types de résultats possibles?**

En ce qui concerne notre prototype, nous verrons les résultats après que nous ayons fais les tests.

#### **Comment est-ce que ces résultats vont aider à prendre des décisions?**

En se focalisant sur les critères de conceptions et leur importance nous pourrons choisir le concept le mieux adapté.

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

Les essais aident à éviter les défauts de conceptions et à assurer la bonne fonctionnalité du projet. Les critères afin de faire un bon essai, c'est tout d'abord choisir un concept, une méthode d'essai (simulation, prototype physique, etc...) et enfin effectuer l'essai et interpréter les résultats.

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

### **Description du type de prototypage**

Nos prototypes seront des moules dans lesquels on va couler le béton. Ces blocs de béton seront des modèles réduits qui pourront par la suite être assembler et donner une représentation fidèle des modèles de mobilier qui peuvent être fabriqué à grande échelle.

### **Description du processus d'essai**

On aura un seul essai pour couler le béton dans les moules et effectuer l'assemblage des blocs. Cela étant dit pour s'assurer que les moules de béton sont fonctionnels on prévoit de concevoir les dimensions et différents angles entrant en jeu dans un logiciel de modulation 3D pour établir les mesures précises. Par après on compte affiner les composantes pour que les moules puissent répondre aux lois physiques auxquels ils seront soumis du au coulage de béton. Des calculs seront effectués pour confirmer que les moules sont résistants avant de couler le béton.

### **Qu'est-ce qui sera mesuré?**

Pour répondre aux critères de conceptions, on aura à mesurer les longueur et angles des mobiliers, on attribuera des points au produit selon qu'il réponde ou pas aux critères de conceptions fixés. Aussi pour la fabrication des moules on mesurera le prix des matériaux conformément aux budgets du projet. Également pour s'assurer que les moules sont résistants au coulage de béton on aura à calculer les forces auxquels ils seront soumis lors du coulage.

### **Qu'est-ce qui sera observé et comment est-ce que se sera documenté?**

Ce qui sera observé sera comment le bloc modulaire interagi avec d'autres blocs modulaires identique. Comment les formes se joignent ensemble pour créer d'autres formes plus grandes et complexes. Il sera aussi plus facile de visualiser un bon moyen de joindre les morceaux ensemble. Le tout sera documenté avec des notes et mis au propre dans un document.

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

Les matériaux requis sont: une feuille de mélamine de dimension 4'x8' avec 3/4" d'épaisseur pour un coût de 70\$, du ciment fourni par la compagnie Northex pour un coût de 0\$, de l'adhésif de béton pour un coût de 13\$, un paquet de vis de 8 pièces de 2-1/2 pouces de long qui nous coûtera 8\$ et pour terminer de l'huile végétale de 946 ml.

## Quel travail doit être fait?

Nous allons créer des modèles 3D dans le logiciel de modélisation 3D. Ces modèles 3D nous permettront d'avoir un aperçu plus concret des modèles réduits avec une fidélité des mesures. Par la suite notre équipe construira les moules en bois. Ces moules permettront d'accueillir le béton et après démoulage, les blocs de béton seront assemblés.

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

### Combien de temps est-ce que l'essai va prendre et quelles sont les dépendances?

Notre processus d'essai comprend 3 prototypes des modèles de mobilier. Chaque prototype sera implémenté et affiné grâce aux rétroactions diverses qu'on recueille après chaque essai de prototype. Les rétroactions reçues après chaque rencontre avec le client permettront d'affiner les prototypes et de créer un prototype final. Avec cela expliqué il est normal de conclure que chaque prototype est dépendant du précédent et de la rétroaction fournie par le client. Le délai estimé par notre équipe a un maximum de 40 jours.

## Diagramme de Gantt

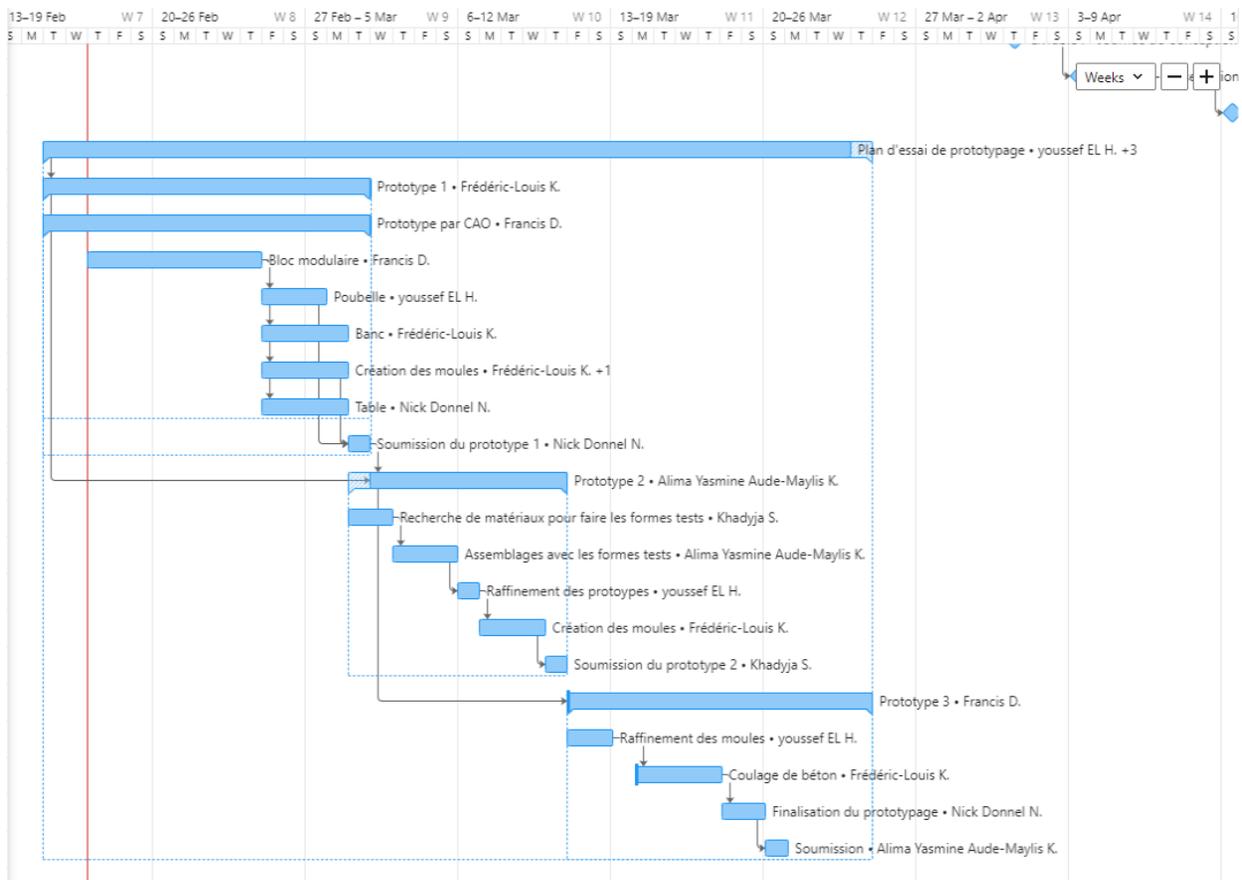


Figure 23 : Diagramme de Gantt des essais

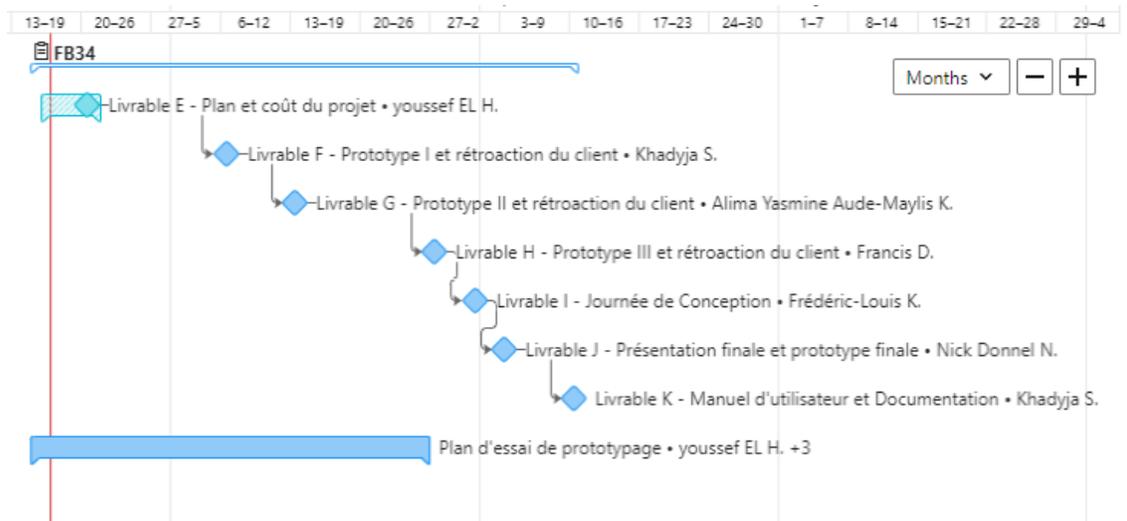


Figure 24 : Diagramme de Gantt pour les livrables

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

Les résultats sont requis avant les rencontres avec le client, afin de pouvoir avoir des rétroactions et améliorer le produit.

**Conclusion**

En conclusion, et après avoir eu la troisième rencontre avec le client, ce dernier fut assez content de notre prototype spécialement l'idée de l'huile végétal pour nos moules. C'est selon cette perspective que dans ce livrable nous avons donc détailler la partie analyse du prototype. Par la suite les étapes qui nous restent à faire c'est d'assembler notre modèle avec des matériaux réel, et créer nos moules physiquement.

## Références

MakerLab, «Vis de bois à tête plate,» Université d'Ottawa, [En ligne]. Available: [https://edu-makerlab.odoo.com/fr\\_CA/shop/product/vis-de-bois-a-tete-plate-75?search=vis+#attr=385,390](https://edu-makerlab.odoo.com/fr_CA/shop/product/vis-de-bois-a-tete-plate-75?search=vis+#attr=385,390). [Accès le 6 Mars 2022].

MakerStore, «MDF,» MakerStore, 2019. [En ligne]. Available: <https://makerstore.ca/shop/ols/products/mdf/v/M003-1-4-12-NCH>. [Accès le 6 Mars 2022].

The Home Depot, «SAKRETE Concrete Adhesive, 946 mL,» Home Depot, [En ligne]. Available: <https://www.homedepot.ca/product/sakrete-concrete-adhesive-946-ml/1000480322>. [Accès le 6 Mars 2022].

Larry the Liquidator, «Vegetable oil Selection 946 mL,» Larry the Liquidator, [En ligne]. Available: [https://www.larrytheliquidator.ca/products/vegetable-oil-selection-946-ml?variant=42427419459839&currency=CAD&utm\\_medium=product\\_sync&utm\\_source=google&utm\\_content=sag\\_organic&utm\\_campaign=sag\\_organic](https://www.larrytheliquidator.ca/products/vegetable-oil-selection-946-ml?variant=42427419459839&currency=CAD&utm_medium=product_sync&utm_source=google&utm_content=sag_organic&utm_campaign=sag_organic). [Accès le 6 Mars 2022].

Seton, «Asphalt Rebar Spikes,» Seton, [En ligne]. Available: [https://www.seton.ca/asphalt-rebar-spikes-16005d.html?utm\\_campaign=PC-04-TrafficControl\\_CatchAllSmartShopping\\_Seton\\_PLA\\_NB\\_NC\\_Google\\_CA&utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_term=&matchtype=&device=c&adgroupid=Catch+All+-+New+Hierarchy&gclid=CjwKCAiAgbiQBh](https://www.seton.ca/asphalt-rebar-spikes-16005d.html?utm_campaign=PC-04-TrafficControl_CatchAllSmartShopping_Seton_PLA_NB_NC_Google_CA&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_term=&matchtype=&device=c&adgroupid=Catch+All+-+New+Hierarchy&gclid=CjwKCAiAgbiQBh). [Accès le 6 Mars 2022].

FB34, «Gantt chart of group FB34,» Wrike, [En ligne]. Available: <https://www.wrike.com/open.htm?id=830046234> [Accès le 13 Mars 2022].