

GNG<1503/2501>

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

**Beengineering**

Soumis par:

FA44

Cedrick Ghismarth Brutus, N° D'ÉTUDIANT

Elhadj Tamsir Konde, 300210769

Mohammad Karroum, N° D'ÉTUDIANT

Phuong Thao Phan, 300319057

2 décembre 2022

Université d'Ottawa

## Table des matières

Introduction.....	1
Aperçu.....	2
Pour commencer.....	4
Utiliser le système.....	5
Dépannage & assistance.....	6
Documentation du produit.....	8
Sous-système du prototype.....	14
Essais et validation.....	17
Conclusions et recommandations pour les travaux futurs.....	18
Bibliographie.....	18
APPENDICE I: Fichiers de conception.....	19

## Liste de figures

Figure 1-Prototype final

Figure 2- Machine à découper

Figure 3- Formation du toit

Figure 4- Processus de fixation des compartiments

Figure 5- Corps de la maison

Figure 6- Essai du tuyau sur le panneau

Figure 7-Collier de serrage

Figure 8- Prototype final

## Liste de tableaux

Table 1-Acronyme

Table 2- Glossaire

Table 3- Coût et lieu d'achat des matériaux

## Liste d'acronymes et glossaire

**Table 1. Acronymes**

<b>Acronyme</b>	<b>Définition</b>
N/A	N/A

**Table 2. Glossaire**

<b>Terme</b>	<b>Acronyme</b>	<b>Définition</b>
Livrable	N/A	Doit être livré à un acheteur
Processus	N/A	Façon de procéder
Prototype	N/A	Premier exemplaire d'un modèle
Pollinisateur	N/A	Abeille qui assure la pollinisation

# 1 Introduction

Lors du 21 Septembre 2022, nous avons rencontré madame Holly Gordon-responsable du bureau de développement durable de l'université d'Ottawa, durant cette rencontre elle nous a faite part d'un projet : Signalisation uOttawa. Ce projet comportait deux thèmes : les pollinisateurs et l'accessibilité. Après concertation nous avons choisis le thème : Pollinisateur car ce thème avait beaucoup d'avantages pour l'environnement et avait beaucoup de défis à relever.

Pour ce projet, nous avons comme but d'augmenter l'habitat des pollinisateurs en réalisant une maison pour abeilles et d'augmenter la présence des abeilles dans le campus, plusieurs défis se sont présentés à nous comme celui d'étudier la possibilité d'accrocher notre maison pour abeilles sur l'un des panneaux existant dans le campus. Pour la bonne réalisation de notre projet nous avons formulés plusieurs hypothèses comme : les abeilles aimeraient avoir une maison avec des fleurs; une maison solide et rebustre qui pourra résister a la pluie, la neige, le vent et d'autres facteurs de la température; nous avons aussi pensé que l'on pourrait nous inspirer du logo de l'université pour le design de notre maison; et nous avons aussi pensé a comment faire pour accrocher notre maison sur l'un des panneaux disponibles sur le campus.

Ce document a pour buts de faciliter la reproduction de notre produit final, de faire des recommandations pour l'optimisation de la maison pour abeilles et de proposer des améliorations à faire pour avoir un meilleur produit final. Ce document sera un résumé du processus de conception de la maison pour abeilles, il va être composé de : l'aperçu de notre projet, des conventions stylistiques utilisées, nos différentes étapes de notre réflexion, le choix de nos composantes, les caractéristiques de notre produit final; et bien d'autres choses. Ce document sera très utile pour notre client et pour toutes personnes qui désirent reproduire notre modèle de maison pour abeilles car ils pourront avoir tous les détails de la maison et ils pourront reproduire facilement le produit.

Pour la réalisation de cette maison plusieurs mesures de sécurités doivent être prises. Lors de la construction de la maison il est important de mettre des lunettes de protection avant de commencer les travaux, vous pourriez aussi utiliser des gants de protection mais ceux-ci ne sont pas important donc vous pourriez travailler sans gants de protection si vous le désirez. Pour l'entretien de la maison faudra faire attention aux attaches lorsque vous allez nettoyer car ils peuvent être dangereux, vous devrais aussi faire attentions à la fleur et bien les traiter.

## 2 Aperçu

- Le problème : Créer des maisons de pollinisateurs entre les panneaux

- L'importance du projet :

Protection des pollinisateurs dans l'espaces verts de l'université avec un dispositif : robuste et durable, qui est facile à nettoyer et à transporter, et assez discret.

### - **Importance du choix de matériau**

Selon le client, le choix des matériaux est l'aspect le plus importants. Pour construire les maisons pour pollinisateurs, le client préfère les matériaux naturels, rebustes et durables comme le bambou. Ils devront aussi être facile à utiliser et à transporter.

### - **Protection des pollinisateurs et des personnes**

Pour protéger les gens dans le campus, des posters seront mise autour de l'université qui vont inclure des informations sur les abeilles sur le fait qu'ils ne sont pas dangereux, qu'ils n'attaquent pas les êtres humains et de les informer sur l'importance des abeilles dans la vie. Et pour protéger les abeilles, nous avons construit une maison solide afin que les gens ne puissent pas les endommager.

### - **Facilité du nettoyage et de l'installation**

Nous devons être capable de faire de la maintenance régulièrement et de ce fait la facilité du nettoyage est très important. Le produit doit être facilement maniable pour que le client puisse le déplacer vers un autre endroit.

### - **Le design**

En parlant a notre client nous avons pu constater que pour les maisons le style important peu, mais elle aimerait posséder une maison plutôt discrète, pas trop de design particulier et pas trop de couleur. Le client désire aussi posséder une maison pas trop grande, de préférence une maison de petite taille.

La plus grande raison de notre victoire est le design du produit. Notre maison ressemble le design du Tabaret de l'école et nous avons mis aussi le logo de l'université d'Ottawa sur le toit de notre produit

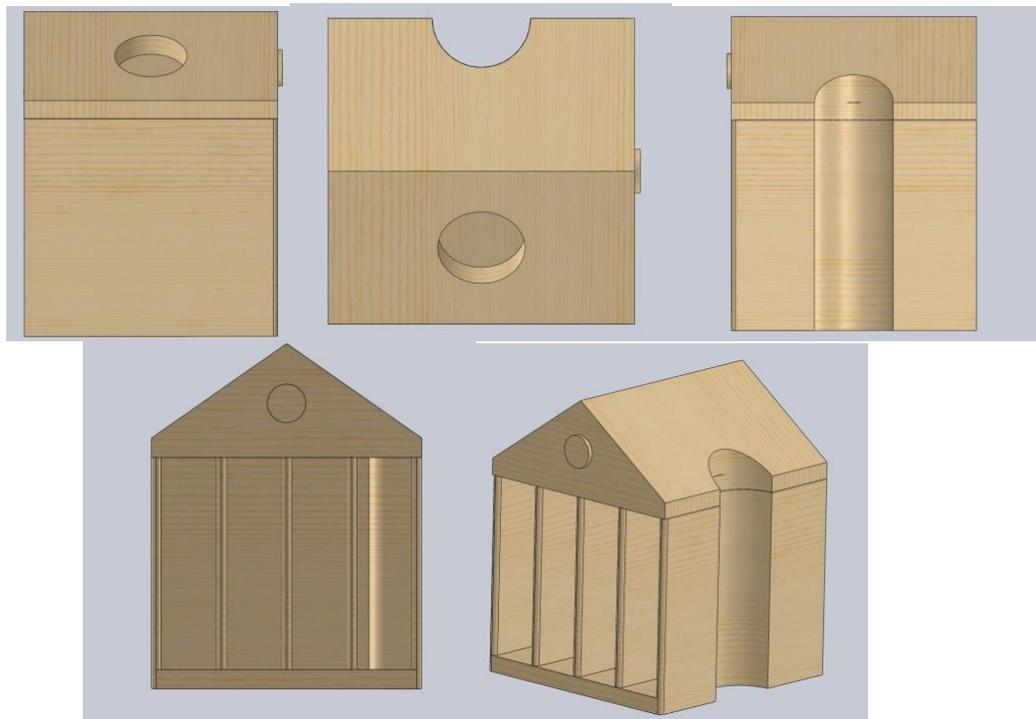


C'est un hôtel idéal pour les abeilles sur le campus, qui protège les abeilles contre la pluie, la température, le vent et la neige tout au long des quatre saisons de l'année. Ce produit aide également à faire connaître l'importance des abeilles pour les étudiants et les gens et à aussi embellir notre école.

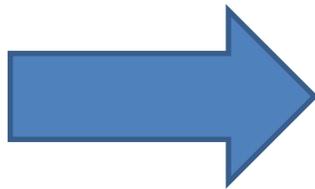
On a un système d'attache. Nous utilisons des connecteurs de surface plus précisément des connecteurs métalliques que nous pouvons accrocher sur un panneau de l'université plus précisément sur celle que vous pouvez voir sur l'affiche, par contre si vous préférez le mettre sur jardin vous pouvez sur le poser sur un support.

On a choisi les couleurs blanc et noir pour notre maison mais le client peut les changer s'il veut

### 3 Pour commencer



On pose le produit à côté du panneau de l'université selon la hauteur souhaitée du client



## **4 Utiliser le système**

### **4.1 <Fonction/Caractéristique donnée>**

Donner un habitat aux abeilles

#### **4.1.1 <Sous-fonction/Sous-caractéristique donnée>**

##### **Le client peut changer:**

- Le lieu du produit
- Le couleur du produit
- Le plant du toit de la maison

## **5 Dépannage & assistance**

### **5.1 Messages ou comportements d'erreur**

Erreurs possibles de fabrication :

- Erreur du système de montage
- Erreurs extérieurs (problème du bois) : ébréchés, cassés, incomplets et quelques autres défauts de la responsabilité du fabricant
- Erreurs sur les outils à l'intérieur : cassés, moisis, abîmés

### **5.2 Considérations spéciales**

Utilisation du système d'attache :

Une clé dynamométrique est le meilleur outil pour installer un collier de serrage, bien qu'un tournevis fonctionne également. Nous utiliserons le populaire collier de serrage à vis sans fin pour notre exemple ci-dessous. Suivez ces étapes pour savoir comment serrer un collier de serrage également :

- Desserrez le collier de serrage en tournant la vis du collier dans le sens antihoraire.
- Fixez-le au bord du tuyau avec la tête de vis dans la direction nécessaire pour entrer en contact avec l'outil que vous utilisez.
- Placez le bord du tuyau autour du raccord.
- Tournez le tournevis ou la clé dynamométrique de manière concentrique pour serrer le collier afin de fixer le tuyau en place.
- Respectez la spécification de couple de la pince, qui est donnée en pouces par le fabricant de la pince. Veillez à ne pas trop serrer, ce qui n'endommagerait que la partie filetée de la pince et entraînerait la défaillance de la pince.

### **5.3 Entretien**

À l'intérieur :

On peut facilement sortir les tubes en bambou, les tiges pour les abeilles à l'intérieur des 4 parties de la maison et les nettoyer ou les remplacer par des objets complètement nouveaux après une longue période

À l'extérieur :

En fonction du matériau que le client choisit, mais nous donnons tout de même quelques conseils généraux pour certains matériaux en bois:

- l'huile de lin pour redonner de l'éclat et protéger des intempéries tout type de bois
  - l'huile pour teck et bois exotiques, pour la protection et l'entretien des bois exotiques
  - l'huile pour parquet, contient les matières premières d'huiles naturelles, elle régénère tous les parquets huilés.

## **5.4 Assistance**

Pour demander une assistance d'urgence et une assistance, les clients peuvent nous contacter par courriel :

Tamsir Konde : [ekond074@uottawa.ca](mailto:ekond074@uottawa.ca)

Mohammad Karroum : [mkarr038@uottawa.ca](mailto:mkarr038@uottawa.ca)

Cédrick Ghismarth Brutus: [cbrut096@uottawa.ca](mailto:cbrut096@uottawa.ca)

Phuong Thao Phan: [pphan063@uottawa.ca](mailto:pphan063@uottawa.ca)

## 6 Documentation du produit

Le bois que nous avons utilisé est un bois de très bonne qualité (Ply Wood), nous l'avons acheté à Home dépôt et aires avoir l'acheter nous les avons découpés grâce à un moniteur présent sur le moment. Nous les avons découpés pour avoir les dimensions que l'on voulait grâce à la machine suivante :



Figure 1-Machine à découper

Premièrement nous avons tout d'abord décider d'étudier les abeilles donc ce qu'elles aiment couleurs, fleurs et odeur et ce qu'elle n'aime pas afin d'avoir des sources et des justificatif valide pour le choix des couleurs qui seront sur le produit, notre choix s'est porté sur la couleur noire et le blanc. Le noir est une couleur qui permet d'attirer et conserver la chaleur, ce qui est très important car ça va permettre aux abeilles d'être dans de bonne condition surtout en hiver, le blanc lui est une couleur qui permet d'attirer les abeilles dans le prototype ce qui est primordial

pour nous. Nous aussi choisis une fleur de couleurs mauve car elle permet d'attirer les abeilles elle aussi. Cependant si les clients le souhaitent, ils peuvent changer et choisir les couleurs de leurs préférences. Nous conseillons tout de même de choisir une fleur qui peut résister à plusieurs climats exceptés si l'utilisateur veut la changer à chaque saison.

Maintenant nous allons vous parler des dimensions de notre maison, pour le toit la longueur de chaque côté est de 17cm et la largeur est de 22cm, la hauteur du toit est de 11.8cm, sur ce côté l'angle est de 35 degrés alors que sur l'autre côté l'angle est de 55 degrés. Nous avons choisi l'angle après avoir calculé et recherché que nous finissons par trouver que celui-ci est l'angle le plus adapté pour la ruche afin qu'elle puisse faire tomber la neige et l'eau de la pluie sans problème. Pour bien découper le bois, nous avons utilisé la machine suivante qui nous a permis d'avoir les angles que l'on voulait.



Figure 3- Formation du toit

Pour le corps de la maison, la longueur et la largeur sont respectivement de 28cm et 28cm. Il est composé de 4 compartiments où se trouvent les blocs de bambou (l'intérieur de la maison), chaque séparateur de bloc a une hauteur de 22cm et une largeur de 28cm. Pour fixer les séparateurs de bloc nous avons utilisé de la colle très forte (gorrilla glue) et nous avons aussi utilisé des clous pour les rendre très solides.



Figure 4-Processus de fixation des blocs

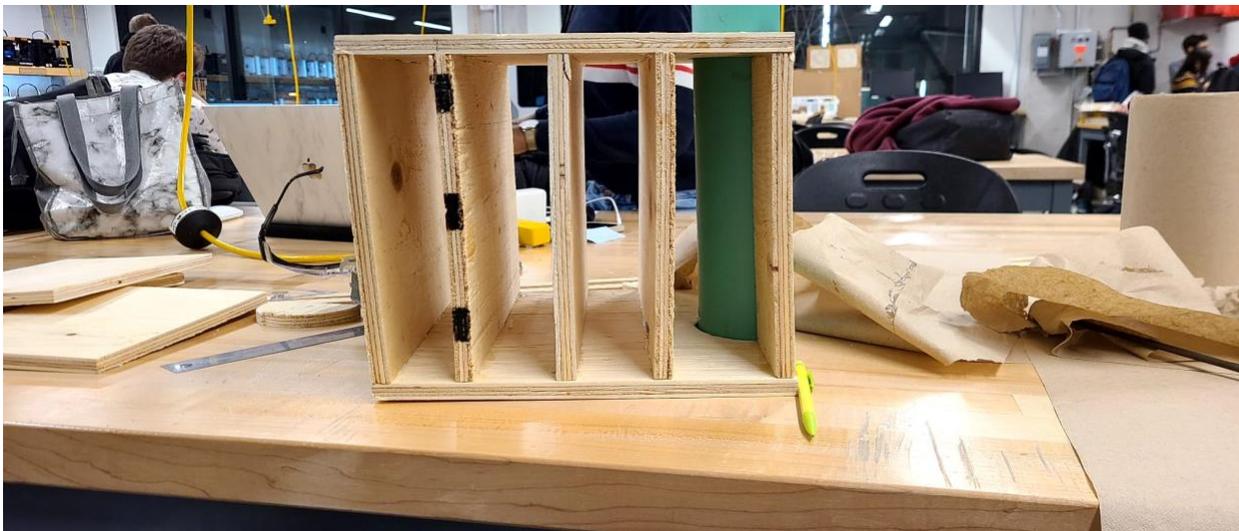


Figure 5-Corps de la maison

Nous allons maintenant vous parler de la partie qui nous a le plus posé des problèmes dans la réalisation du prototype : la mise en place du tuyau. En effet il est très difficile de faire un cercle sur du bois donc nous avons rencontré d'énorme difficulté pour faire un cercle de rayon  $R=4,5\text{cm}$  (ce qui correspond au rayon du panneau sur lequel sera accroché la maison). Pour ce faire nous

avons eu de l'aide de la part du responsable du laboratoire et des gens qui y travaille. Comme que le trou n'était pas parfait, nous avons utilisé de la pâte blanche pour renfermer les petits trous qu'il y avait entre le tuyau et la maison. Le tuyau nous a été donné par le personnel travaillant au makerspace.



Figure 6-Essai du tuyau sur le panneau

Ensuite nous allons parler des attaches. Nous utilisons des connecteurs de surface plus précisément des connecteurs métalliques que nous pouvons accrocher sur un panneau de l'université plus précisément sur celle que vous pouvez voir sur l'affiche, cependant si vous préférez le mettre sur jardin vous pouvez le poser sur un support. Pour les connecteurs de surface, ils ont une capacité de charge de 100lbs donc 44kg ce qui est moins que le poids de notre maison. Les connecteurs de surfaces sont très performants et permettent de satisfaire pleinement les attentes des de notre client. Nous allons utiliser un collier de serrage comme connecteurs de surface. Pour le support il sera possible d'utiliser un support en acier (qui a une longue longévité et plus résistant que les autres support) ce qui permettra à la maison de bien tenir pendant toutes les saisons.



Figure 7-Collier de serrage

Après les attaches, nous allons vous présenter le design du produit. On a voulu prendre le design du Tabaret et le reproduire pour notre maison et nous avons aussi mis le logo de l'université d'Ottawa sur le toit comme vous pouvez le voir sur la photo suivante. Cette idée a été proposée lors de la phase d'idéation avec la technique de remue-méninges qui a été utilisée. Enfin, on va parler de l'intérieur. Il y a 4 compartiments, dans la première, la deuxième et la troisième partie nous allons y mettre des tubes en bambou et des tiges pour les abeilles. Et la dernière partie sera composée par les pinéaux et le tube ou qui va lier la maison grâce aux connecteurs de surface (collier de serrage).



Figure 8-Prototype final

## 6.1 <Sous-système 1 du prototype>

### 6.1.1 NDM (Nomenclature des Matériaux)

Produits	Le nom	Prix	Lieu
Le planchet de bois	Plywood	\$4.99	2165 Carling Avenue, Ottawa
Les pineaux	10 packs of Organic Canadian Pinecones	\$0	uOttawa
La fleur		\$4.99	330 Ch Coventry, Ottawa ON K1K 4S3, Canada
Les attaches	SAE80 GRCLMP	\$10.20	1616 Cyrville Road, Gloucester, Ontario, Corey Kennedy store manager.
Le petit crochet	7/8 Inch Plastic Coated Screw-in Open Cup Ceiling Hooks Hangers Brown 15pcs	\$11.99	Walmart
Les ciseaux	7" Scissor with plastic Handle Scissor and Straight Blades	\$0	Makerspace

La Colle	Gorrilla colle	\$0	Makerspace
Les pailles en papier	Great Value Compostable Plastic Free Flexible Paper Straws: 75 pieces	\$2.97	Walmart
Le bloc de bambou	A vérifier	A vérifier	Amazon

Tableau 1-Coût et lieu d'achat des matériaux

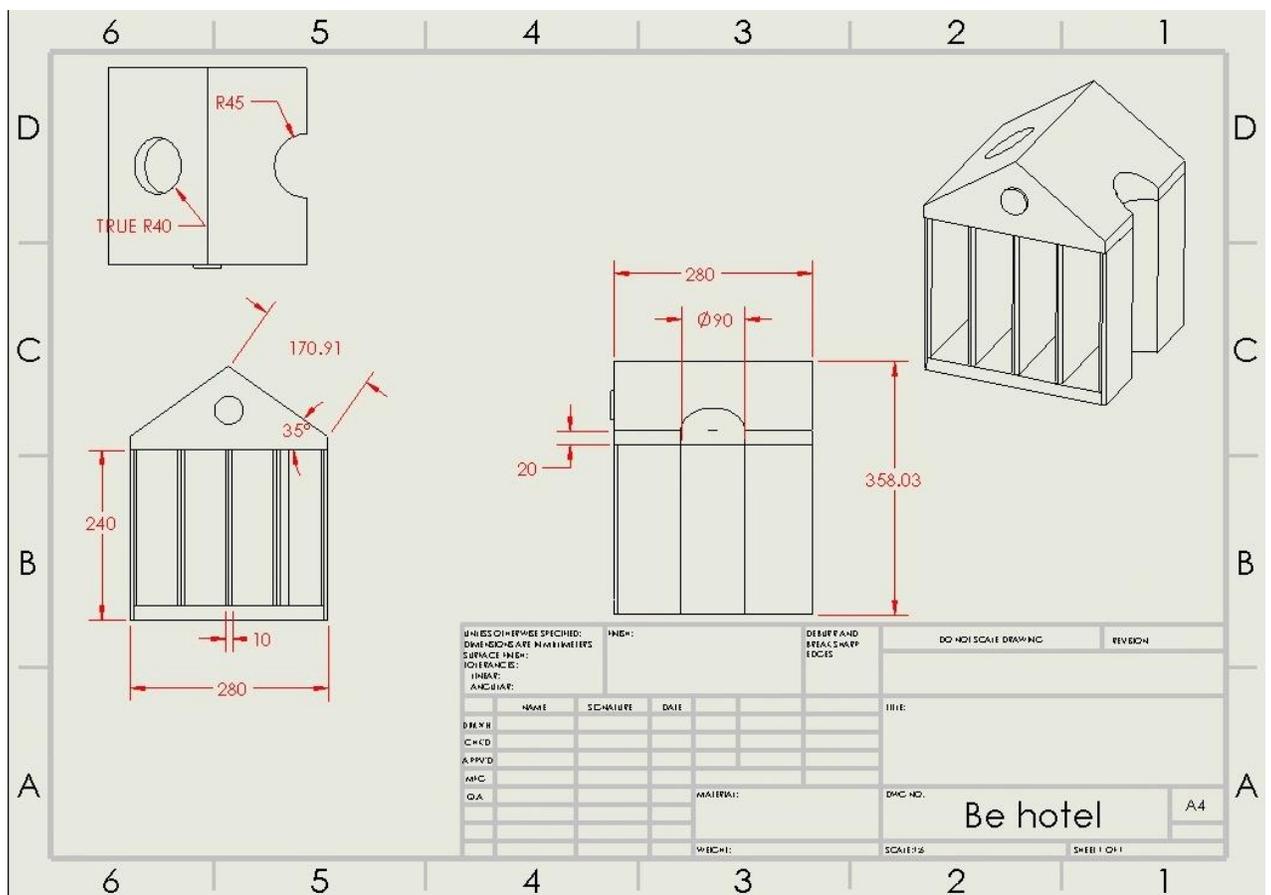
### 6.1.2 Liste d'équipements

- Le planchet de bois
- Les pineaux
- La fleur
- Les attaches mettaliques
- Le petit crochet
- Clous
- La Colle
- Les pailles en papier
- Le bloc de bambou
- Machine de decoupage du bois
- Peinture

- Instrument de mesure

### 6.1.3 Instructions

Dans cette partie nous avons les dimensions à respecter pour la construction d'une bonne maison d'abeille comme la nôtre. Nous pouvons clairement voir toute les mesures et les angles que nous devons avoir pour la bonne réalisation de ce projet.



## 6.2 Essais & validation

Le modèle présenter est loin de ce que nous avons imaginé en premier lieux, tout d'abord nous pensions à une cabane simple avec des pièces de bambou, mais le client cherche un système composé de sous-système qu'elle ne pouvait pas trouver en magasin donc nous avons repenser et fait plusieurs essais et théories nous avons aboutie à ce produit. Les premiers modèles étaient très simples, mais après plusieurs rencontres avec notre client nous avons vu que plusieurs facteurs rentraient en jeu. Commenant par le fait que le système devait être esthétique tout en pouvant s'accrocher à une bonne hauteur, pour empêcher les vols. Nous avons passé plus jours sur le choix du design et la façon de l'accrocher afin qu'il puisse rentrer dans notre budget. Nous avons tout d'abord pensé un accroche en métal qui traverseraient l'hôtel au complet. Le problème rencontré est qu'une façon de le fer installer dans la ruche allait déranger les abeilles en syntonisant ou en prenant une place importante. Nous avons donc choisi des attaches en métal inoxydable et serait indépendant de la ruche afin que nous puissions l'accrocher à une hauteur de 6,2 ft ce qui est largement plus grand que le moyen des gens. Par la suite nous avons eu comme problème est le choix des couleurs nous avons essayé plusieurs contrastes et façons de rendre les abeilles confortables. Nous avons pensé en premier lieux au rouge et au bleu, mais malheureusement celle-ci ne convenaient pas aux abeilles. Le rouge est provocateur et le bleu n'est pas un contraste apprécié. Nous avons donc opté après plusieurs recherches pour le noir le blanc et le mauve. Le noir n'est pas une couleur que les abeilles perçoivent bien, mais n'est pas déranger, le blanc est une couleur qui les attirent et les calme concernant le mauve c'est une couleur qu'elles aiment tout simplement.

## **7 Conclusions et recommandations pour les travaux futurs**

Dans les précédents livrables nous avons pu avancer tout en gardant un bon rythme, ils nous permettaient de faire des rapports concrets et un suivi à nos supérieurs nous avons pu parler de ce qui était à savoir le projet. Malgré tout, notre projet comporte quelque faille qui avec un temps et des équipements de meilleure qualité permettra d'avoir un projet parfait. Comme première recommandation nous suggérons d'utiliser un bois plus léger, avec un poids de 25 lbs mais des attaches capables de soutenir le quadruple nous trouvons tout de même qu'il est possible de l'alléger. Deuxièmement nous suggéreront une taille un peu plus petite la base de la ruche est de 28x28x22, après discussion nous trouvons qu'une taille de 21x21x17 est plus adéquat. Troisièmement la fleur qui sera utiliser devra être une fleur qui devra être une fleur qui résister aux chutes de températures et non dérangeante pour les abeilles une couleur mauve est recommandée car elle est attirante pour les abeilles. Des tubes et bambous ou de bois sont aussi recommander afin de favoriser le confort des abeilles. Nous pensons aussi que les pièces de bambou devraient être coller entre elle et détachable au système afin de permettre un nettoyage rapide.

## **8 Bibliographie**

Site internet :

<https://makerepo.com/Thao/1441.f44beengineering>

<https://www.homedepot.ca/recherche?autoSuggest=plywood&q=plywood#!q=plywood>

<https://www.homedepot.ca/produit/dundas-jafine-colliers-de-serrage-a-vis-sans-fin-en-metal-4-po/1000502317>

<https://makerepo.com/Thao/1441.f44beengineering>

<https://makerstore.ca/shop/ols/products/mdf>

## APPENDICES

### 9 APPENDICE I: Fichiers de conception

Ce document est un résumé de tous les livrables que nous avons fait lors de cette session. Mais nous y retrouvons beaucoup plus quatre livrables (voir ci-dessus), ces quatre livrables font parties des étapes les plus importante de notre processus de fabrication. Nous avons aussi une publication sur Makerepo qui permet de voir la modélisation en 3D de notre prototype (voir dans table 3.)

**Table 3. Documents référencés**

<b>Nom du document</b>	<b>Emplacement du document et/ou URL</b>	<b>Date d'émission</b>
Makerepo	<a href="https://makerepo.com/Thao/1441.f44beengineering">https://makerepo.com/Thao/1441.f44beengineering</a>	25 novembre 2022
Livable B	Brightspace	2 octobre 2022
Livable F	Brightspace	6 novembre 2022
Livable G	Brightspace	13 novembre 2022
Livable H	Brightspace	28 novembre 2022