

# **Livrable F: Prototype I et rétroaction de clients**

Paul Fournier, Adam Goulart, Evelyn Harding, Jaycob Jacques,  
François-Nasr Kharrat

Le 6 novembre 2022

## **Résumé**

Dans ce livrable nous allons revoir et actualiser notre plan de prototypage. Nous allons présenter notre premier prototype et l'analyser. Nous allons partager notre rencontre avec notre cliente et comment celle-ci nous a permis d'améliorer notre dispositif

## Table des matières

1. Introduction.....	4
2. Rétroaction de notre cliente .....	4
3. Analyse simple des composantes et du système au complet. ....	4
4. Tests du Prototype.....	5
5. Rétroactions du T.A. et G.P .....	8
6. Mise à jour du NDM .....	8

## 1. Introduction

Notre équipe a été appelée pour résoudre un problème : construire un hôtel d'abeille. Nous avons rencontré notre client, avons pris en considération ses demandes et cerner ses attentes envers le produit finale. Nous lui avons présenter notre solution et avons pris en compte la rétroaction. Voici notre livrable F.

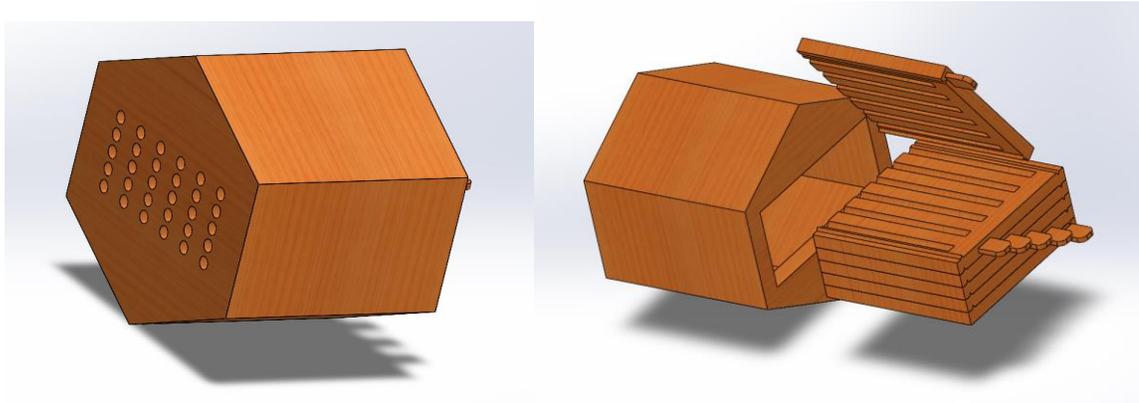
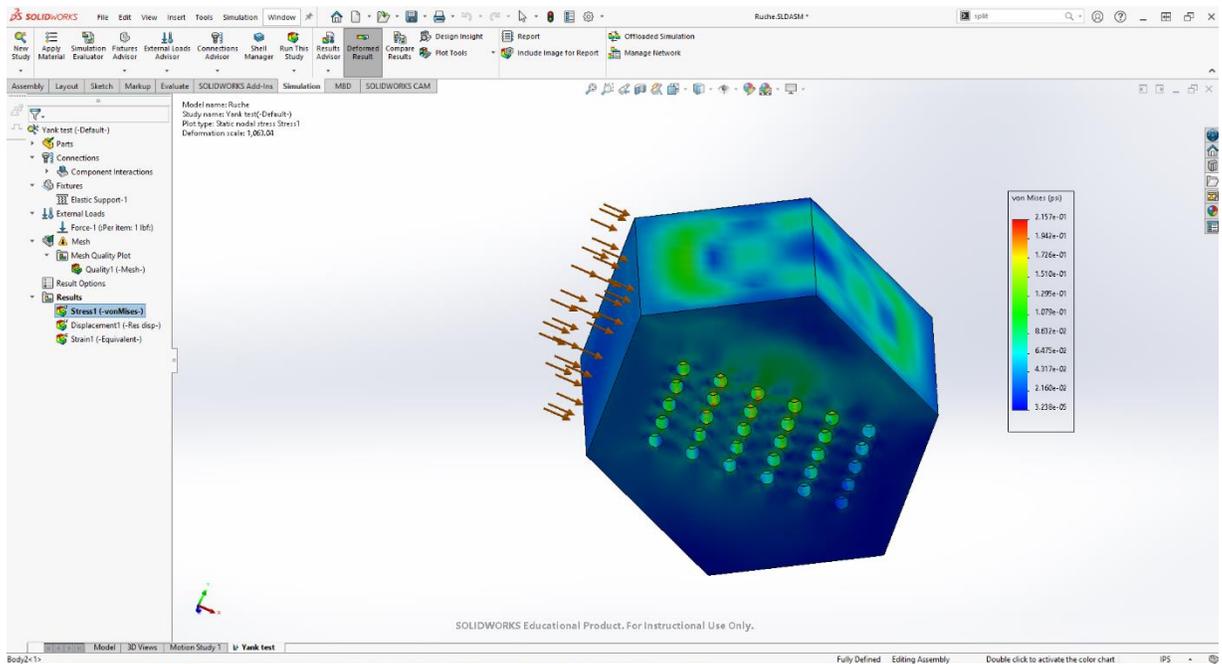
## 2. Rétroaction de notre cliente

À la suite de la rétroaction avec notre cliente, nous avons apporté des modifications à notre hôtel pour satisfaire ses demandes et résoudre ses inquiétudes. Pour commencer, notre dispositif à la forme d'un hexagone nous avions la vision d'avoir une surface plane vers le haut. Or, la cliente nous a dit que la neige empilerait et que ceci pourrait endommager l'hôtel. Donc, pour remédier à ce problème nous avons choisi de pointer un des coins de l'hexagone vers le haut créant ainsi un toit en forme de triangle ce qui fait que la neige ne s'empile plus. De plus, pour rendre notre création encore plus imperméable, nous allons recouvrir le toit en bois par une feuille d'aluminium qui ferait en sorte que l'eau ne rentre pas par la craque du haut crée par les deux morceaux de bois visser ensemble et la neige glisserais plus facilement du au métal étant plus lisse. De plus, elle nous a confirmer son intérêt à accrocher notre hôtel d'abeille sur une branche d'arbre, cependant elle ne veut pas que celle-ci balance trop. Alors, on travaille sur une *clamp* (attache) ajustable pour pouvoir l'attacher solidement sur une branche. Ceci résume les remarques que notre cliente nous a partagé et nous avons trouvé nos solutions concernant celles-ci. Les autres commentaires étaient positifs et donc nous avons choisi de garder le reste des idées comme-t-elles car elle était satisfaite.

## 3. Analyse simple des composantes et du système au complet.

Le dispositif Est compromis de 3 sous-systèmes : La coquille, Les cartouches et porte de fermeture. La porte de fermeture ne soutien aucune charge et donc ne serait pas considéré dans cette analyse. La Coquille et les cartouches sont faite de Cèdre en raison de ses propriétés imperméable et de durabilité contre les intempéries. La Coquille à une épaisseur de  $\frac{3}{4}$  de pouce pour promouvoir la rigidité. Il y a aussi peu d'ouvertures sur l'extérieur pour les mêmes raisons. La forme de la coquille est faite de sorte qu'il rend plus facile à fixer des attaches et pour aider à repousser l'eau et la neige. Les cartouches sont un groupe de 5 cartouches, regroupé ensemble avec l'aide des rainures de localisations. Il contient chaque 6 demi-domicile circulaires pour que les abeilles solitaires peuvent les loger. Ils ont aussi une languette pour les tirer facilement de la coquille, arrangé diagonalement. Avec l'aide de la CAO, on peut conclure que le système au total à une intégrité structurelle élevée, selon les études analytiques de SolidWorks. Quand le système a été soumis à une force de traction de 1000N (la force d'un coup de poing, pour simuler un acte de vandalisme ou les forces de natures), il y a eu peut de déformation, même en ayant deux attaches sur le dessus de la coquille, qui produit une force de traction substantiel.

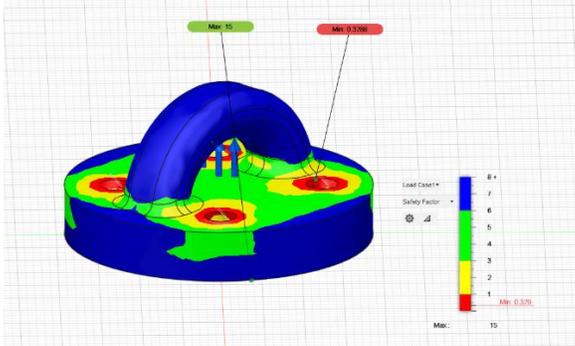
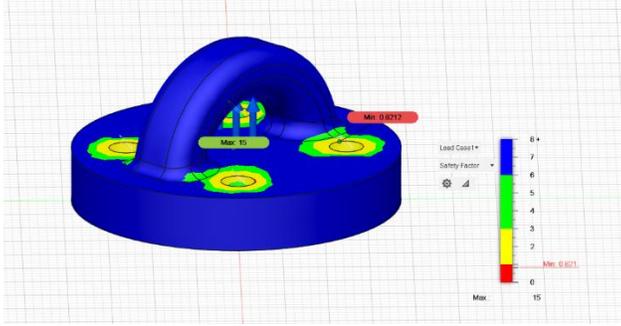
(Images de référence et preuve de Simulation SolidWorks.)

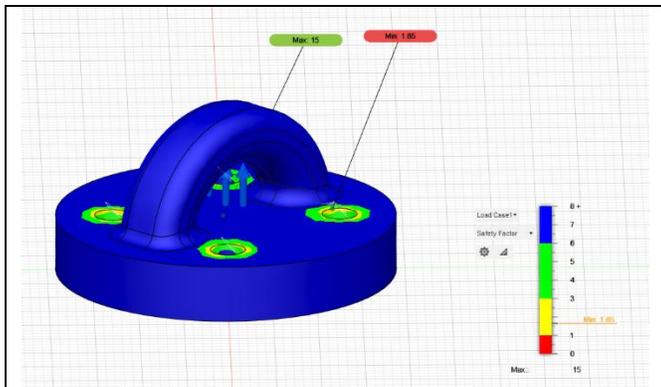


#### 4. Tests du Prototype

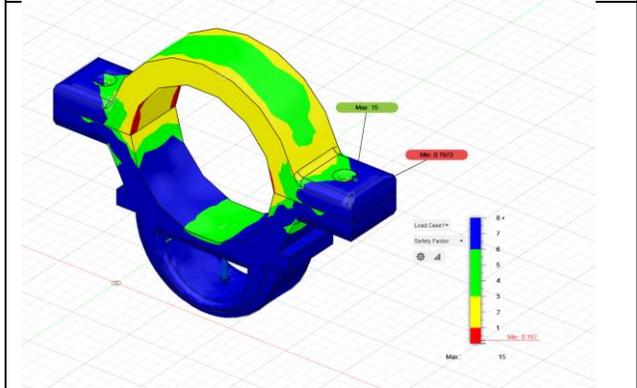
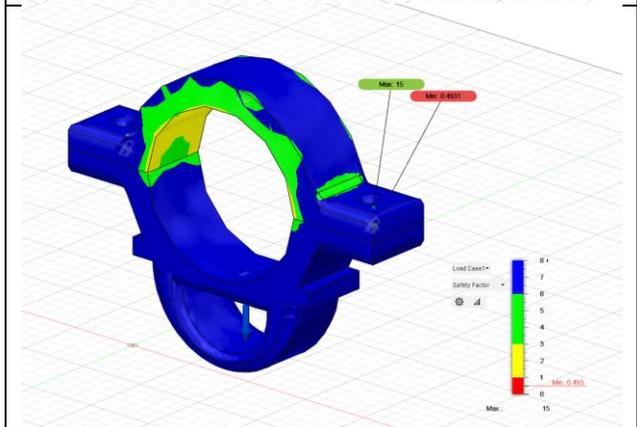
On a produit des prototypes à l'aide de la CAO, deux de ces prototypes étaient ceux des crochets en plastique ABS que l'on va utiliser pour accrocher l'hôtel.

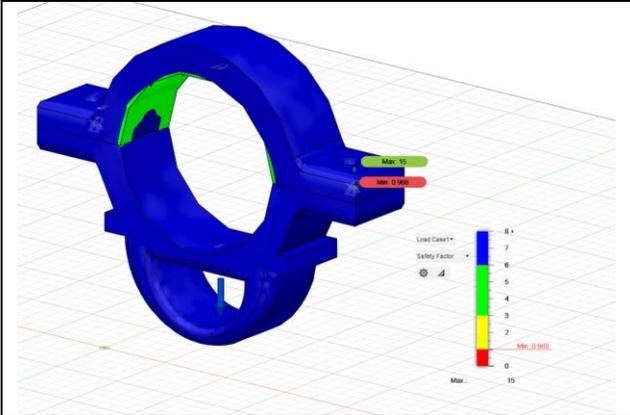
Le premier prototype que l'on a testé est celui qui va être vissé directement sur l'hôtel. Pour cela on a fait des simulations ou on testait comment le crochet se comportait quand une force de 5 Newtons était appliquée sur le crochet, là où on aurait les chaînes, et 5N est légèrement plus élevé que la force qu'on prévoit avoir, pour pouvoir se laisser une marge. On a fait cette simulation avec trois différentes températures, -30, 0 et 30 degrés celsius.

Image	Température	Résultats
	-30 Celsius	On remarque une faiblesse autour des trous pour les vis, le safety factor descend en bas de 1 autour des trous, le bas du crochet à un SF plus bas mais encore acceptable.
	0 Celsius	La faiblesse qu'on retrouvait autour des vis à -30 est encore présente, mais elle est moins marquée, ne descendant presque pas plus bas que 1, le reste de la conception n'a pas de problème par rapport à cela.

	30 Celsius	Bien que la zone autour des trous reste la zone la plus faible, le SF reste acceptable partout.
---	------------	---

Le deuxième prototype qu'on a testé est le crochet qui va aller autour de la branche d'arbre, pour accrocher les chaînes qui vont tenir notre hôtel. Cette fois on les a testés avec une force de 10N, car il y en a seulement 2, et avec les mêmes températures que le premier prototype, donc -30, 0 et 30, Celsius.

Image	Température	Résultats
	-30 Celsius	Une petite faiblesse proche d'où les deux parties se rejoignent, mais la majorité de la pièce a un safety factor suffisant.
	0 Celsius	La partie la plus faible reste proche des joints, et où la pièce va reposer sur la branche, mais le safety factor est plutôt bon partout.

	30 Celsius	La partie la plus faible est proche du tronc, mais le safety factor est excellent partout, il est donc peu probable que cette pièce ait des problèmes selon la simulation.
---	------------	--

## 5. Rétroactions du T.A. et G.P

Nous avons recueilli de la rétroaction de notre T.A. et notre G.P. On les a montrés nos designs et certains de nos prototypes ciblés. Ils ont exprimé leur inquiétude concernant nos attaches et comment l'hôtel va rester dans l'arbre sans qu'elle glisse sur la branche. Nous travaillons donc à concevoir une sorte de pince qui maintient la chaîne à un endroit précis de la branche. Ensuite ils ont aussi mentionné qu'ils pensent que nos dimensions sont peut-être trop grandes. Plus les dimensions sont grandes, plus le poids augmente qui pourrait causer des problèmes lorsqu'on l'attache à l'arbre puisque ça pourrait être trop de poids pour la branche de l'arbre. Donc nous avons diminué la profondeur car avec un peu de recherche, nous avons réalisé que les trous devraient être entre 3 et 6 pouces de profondeur qui veut dire qu'il n'y a aucun point d'avoir une profondeur de 10 pouces.

## 6. Mise à jour du NDM

Nom de l'item	Description	Unité de mesure	Quantité	Coût unitaire	Coût étendu	Lien
Bois	1po x 8po x 8pi Planche de cèdre Rabotée (les 4 cotés)	Pouces et pieds	1	19.54\$	19.54\$	<a href="http://www.ottawacedar.com/quote/">http://www.ottawacedar.com/quote/</a>
Bois	1po x 5po x 6pi	Pouces et pieds	1	7.86\$	7.86\$	<a href="http://www.ottawacedar.com/quote/">http://www.ottawacedar.com/quote/</a>

	Planche de cèdre Rabotée (les 4 cotés)					
Chaîne	Everbilt Mibro King Chain Chaîne à maillons passants 2/0  1pi de long	Pied	2	3.51 \$	7.02\$	<a href="https://www.homedepot.ca/product/everbilt-mibro-king-chain-2-0-passing-link-chain/1000660040">https://www.homedepot.ca/product/everbilt-mibro-king-chain-2-0-passing-link-chain/1000660040</a>
Toit d'aluminium	Tôle d'aluminium Paulin 8 x 24 x 0,025 po	Pouces	1	17.78\$	17.78\$	<a href="https://www.homedepot.ca/product/paulin-8-x-24-x-0-025-inch-aluminum-sheet-metal/1000126786">https://www.homedepot.ca/product/paulin-8-x-24-x-0-025-inch-aluminum-sheet-metal/1000126786</a>
Charnière	Charnière en T pour service léger Onward – 2po H – Goupille fixe - Zinc	Pouces	1	3.29 \$	3.29\$	<a href="https://www.rona.ca/en/product/onward-light-duty-t-hinge-2-in-h-fixed-pin-zinc-9045xbc-35055213?">https://www.rona.ca/en/product/onward-light-duty-t-hinge-2-in-h-fixed-pin-zinc-9045xbc-35055213?</a>
Loquet	Loquet de boîte à outils Onward - Nickel poli - Acier -	Millimètre	1	7.39 \$	7.39\$	<a href="https://www.rona.ca/en/product/onward-toolbox-latch-polished-nickel-steel-762-mm-l-x-4445-mm-w-">https://www.rona.ca/en/product/onward-toolbox-latch-polished-nickel-steel-762-mm-l-x-4445-mm-w-</a>

	76,2 mm L x 44,45 mm l					
ABS filament	Filament ABS imprimer les attaches à l'aide de l'imprima nte 3D (220g)	Gramm es	1	9.00 \$	9.00\$	<a href="https://www.makeshaper.com/3d-printer-filament-price-cost/">https://www.makeshaper.com/3d-printer-filament-price-cost/</a>
Vis	Paulin #8 x 1-1/4- po vis à bois en acier à tête plate et entraîne ment carré, zingué, 100pcs	Pouces	1	6.67 \$	6.67\$	<a href="https://www.homedepot.ca/product/paulin--8-x-1-1-4-in-flat-head-square-drive-steel-wood-screws-zinc-plated-100pcs/1000141297">https://www.homedepot.ca/product/paulin--8-x-1-1-4-in-flat-head-square-drive-steel-wood-screws-zinc-plated-100pcs/1000141297</a>
Colle à bois	Colle de charpentier  236mL	Millilitr es	1	6.99 \$	6.99\$	<a href="https://www.canadiantire.ca/en/pdp/gorilla-wood-carpenter-s-glue-0670353p.html?">https://www.canadiantire.ca/en/pdp/gorilla-wood-carpenter-s-glue-0670353p.html?</a>
Coût total du produit					85.54\$	