

# Livrable C – Critères de conception

Christelle Ilunga

Bineta Ly

Rohan Mariash

Herve Thando Mugisha

Yahya Raja

Bamoussa Sacko

Simon Vézina

Le 3 février 2024

## **Table des matières**

Introduction .....	1
1. Les critères de conception .....	1
2. La modélisation des spécifications techniques .....	2
3. L'étalonnage technique et la matrice décisionnelle .....	2
4. Discussion .....	3
Conclusion .....	3
Bibliographie .....	4

## Introduction

Le livrable C a pour but de définir et de prioriser des critères de conception, afin de développer une solution finale efficace. L'objectif est d'identifier des spécifications cibles précises en se basant sur des exigences fonctionnelles et non fonctionnelles ainsi que sur des contraintes. L'approche inclut aussi l'étalonnage technique, la matrice décisionnelle et la mise à jour des spécifications en fonction de la discussion avec le client.

### 1. Les critères de conception

Les critères de conception servent à décrire précisément ce que la solution doit être selon les besoins interprétés. Ce qui suit est une conversion des besoins interprétés lors de la rencontre avec le client 1 présentés dans le livrable B aux critères de conception qui pourront guider la conception d'un système de pollinisation artificielle. De même, il est critique de noter la catégorie du critère pour pouvoir isoler des métriques lors des prochaines étapes.

No	Besoin	Critère de conception	Catégorie
1	Le produit peut avoir un système de collecte de données par un logiciel de contrôle à distance	Contrôle à distance /Autonomie	Fonctionnelle
2	Le produit minimise l'interaction avec les humains	Autonomie /Cout (\$)	Contrainte
3	Le produit minimise la quantité de fruits déformé	Optimisation	Fonctionnelle
4	Les fleurs sont pollinisées une fois par jour	Optimisation	Fonctionnelle
5	Le dommage à la plante est minimisé	Optimisation	Fonctionnelle
6	Le produit peut fonctionner à tout état de croissance de la plante (jeune, adolescent, etc.)	Universalité	Fonctionnelle
7	Le produit peut résister aux éléments (eau, poussière, etc.) (IP55-IP65)	Résistance aux éléments/Durabilité et longévité	Contrainte
8	Le produit nécessite peu de nettoyage	Facile à nettoyer/Résilience	Non- fonctionnelle
9	Le produit est facile à installer et demande très peu de main d'œuvre	Simple à installer	Non-fonctionnelle
10	Le produit peut polliniser plusieurs plantes (non seulement les fraises)	Universalité	Fonctionnelle
11	Le produit est conçu d'un matériau écologique et durable	Sensibilité environnementale	Non-fonctionnelle
12	Le produit est à un prix compétitif pour que les fraises produites soient comparables à celles importées	Cout (\$)	Contrainte
13	Le produit exige peu d'espace parce que la serre n'est pas si grande	Volume de stockage (m3)	Contrainte

***Tableau 1-La conversion des besoins interprétés en critère de conception***

## 2. La modélisation des spécifications techniques

Le modèle des spécifications de conception technique (SCT), compris des métriques et des exigences est utilisé pour guider un processus de conception afin d'analyser et créer une semblance des exigences du produit final. Les spécifications techniques ne sont pas les spécifications finales.

Critère de conception	Relation (=, <, >)	Valeur	Unités	Méthode de vérification
<b>Exigences fonctionnelles</b>				
Contrôle à distance	=	Oui	s.o.	Analyse
Autonomie	>>>	1000	h	Essai
Universalité	=	Oui	s.o.	Analyse, essai
Optimisation	=	Oui	s.o.	Essai
<b>Contraintes</b>				
Coût	<=	100	\$	Estimation, vérification finale
Volume de stockage	<<<	67,3 (Alconet Containers, 2024)	m <sup>3</sup>	Analyse
Résistance aux éléments	>=	65 (IEC, 2024)	IP	Essai
<b>Exigences non fonctionnelles</b>				
Simple à installer	<<<		60 h	Analyse, essai
Sensibilité environnementale	=	Oui	s.o.	Analyse
Facile à nettoyer	=	Oui	s.o.	Analyse, essai
Résilience	>>>	1000	h	Essai

*Tableau 2- Les spécifications de conception technique (SCT)*

## 3. L'étalonnage technique et la matrice décisionnelle

L'étalonnage technique de notre conception ci-dessous à amener à faire l'étude de plusieurs projets similaires. Puisque la technologie de ce type est toujours en développement, l'inclusion de produits qui ne sont pas encore dans le marché a été aussi choisie, dans le but d'agrandir notre champ de recherche. Ainsi, plusieurs aspects ont été pris en compte lors de l'étalonnage. D'abord, un étalonnage classique a été effectué, puisque dans le livrable B, il n'a pas été effectué. Les différentes caractéristiques sont : l'autonomie, l'universalité, le contrôle à distance, l'optimisation, le coût, le volume de stockage, la durabilité, la résilience, l'installation et enfin la sensibilité environnementale.

Systeme de pollinisation	RoboBees	StickBug	Pinceau
Spécifications			
Compagnie	<u>Harvard</u>	<u>L'Université de Virginie</u>	<u>Amazon</u>
Contrôle à distance	Oui	Oui	Aucun
Autonomie	Fonctionne sans interaction humaine	Dépendant	Dépendant
Coût	Coût unitaire très faible	1000+ \$	3\$
Optimisation	Endommagement peu, poids minime	Endommagement possible	Endommagement peu
Universalité	Peut polliniser une grande variété	Prouvée efficace sur les murs	Fonctionne avec tout
Durabilité et longévité	Très courte durée de vie	s.o	Moyennement durable
Résilience	La résilience en nombre	s.o	Possède plusieurs soies
Installation	Simple	Simple, robot mobile	Simple
Sensibilité environnementale	Impact important	Minime impact	Impact moyen
Volume de stockage	2m <sup>3</sup>	1m <sup>3</sup>	<<<<1m <sup>3</sup>

*Tableau 3- Étalonnage technique de divers produits disponibles sur le marché*

Système de pollinisation / Spécifications	Importance (poids)	RoboBees	StickBug	Pinceau
Compagnie	Importance/Poids	Harvard	L'Université de Virginie	Amazon
Contrôle à distance	5	3	3	1
Autonomie	5	3	1	1
Coût	3	3	1	3
Optimisation	4	3	1	3
Universalité	2	3	2	3
Durabilité et longévité	4	1	0	1
Résilience	4	2	0	2
Installation	3	3	3	3
Sensibilité environnementale	2	1	3	2
Volume de stockage	1	2	3	3
<b>Total</b>		24	17	22
<b>Total pondéré</b>		82	49	65

*Tableau 4- La matrice décisionnelle en fonction de l'étalonnage des produits*

**Légende :**

5 – Critique	4 – Très désirable	3 – Bien, mais pas nécessaire	2 – Pas important	1 – Indésirable
--------------	--------------------	-------------------------------	-------------------	-----------------

**4. Discussion**

La discussion avec le client a guidé le développement des critères et spécifications de conception pour le système de pollinisation des fraises. En effet, les besoins interprétés du client mettent l'accent sur l'efficacité écologique et économique, la nécessité d'une solution de pollinisation non reliée aux abeilles et l'adaptation aux contraintes environnementales spécifiques. Les mises à jour incluent l'optimisation pour la sécurité des plantes, l'universalité d'application, l'installation facile et la durabilité, tout en intégrant la résistance aux éléments et la fonctionnalité de surveillance à distance, alignant ainsi le projet avec les objectifs du client.

**Conclusion**

En définitive, le développement des critères de conception a été fait grâce aux besoins interprétés du client après la rencontre du cours 5. De ce fait, ces critères de conception se présentent comme un guide pouvant faciliter le processus de conception de pollinisation artificiel. Aussi, un modèle des spécifications de conception technique a été créé, afin de prioriser les exigences fonctionnelles, les contraintes et les exigences non fonctionnelles, tout en attribuant une métrique, si possible. Ainsi, une recherche, un étalonnage technique et une matrice décisionnelle pondérée ont été menés, afin d'identifier le meilleur produit existant sur le marché : les *RoboBees* de Harvard.

## **Bibliographie**

Alconet Containers. (s.d.). *Shipping Container Sizes*. Consulté le février 4, 2024, sur Alconet: <https://www.alconet-containers.com/shipping-container-sizes/>

IEC. (2024). *IP ratings*. Récupéré sur IEC: <https://www.iec.ch/ip-ratings>

Nesbit, P. (2021, octobre 27). *WVU Today: WVU researchers develop new robot pollinator as a backup for declining insect populations*. Récupéré sur WVU Today | West Virginia University: <https://wvutoday.wvu.edu/stories/2021/10/27/wvu-researchers-develop-new-robot-pollinator-as-a-backup-for-declining-insect-populations>

Robert, W., Richard, M., Sabine, H., Karthik, D., Spring, B., & Bryan, K. (s.d.). *The Robobee project*. Consulté le février 3, 2024, sur Self-Organizing Systems Research Group: <https://ssr.seas.harvard.edu/robobee-project>