

LIVRABLE G : Prototype II et rétroaction du client

Groupe : F03 - FF32 - Les Chèvres

Caleb Cauchon

Noura Coulibaly

Cedric Gervais

Ica Ishimwe

Ethan Leroux

Dimitri Ouédraogo

GNG 1503 : Introduction au génie de la conception

Professeur : Emmanuel Boendeu

Résumé

Ce livrable a pour objectif de développer un deuxième prototype pour notre produit, de demander les rétroactions d'autres utilisateurs dans le but d'améliorer le projet, et de faire un plan d'essai (prototypage) détaillé pour notre prochain prototype. Celle-ci servira comme une preuve de concept, de l'analyse critique des composants ainsi que la documentation des divers tests. Le prototype 2 est conçu pour répondre à une série d'objectifs et correspond en général à la forme de la solution finale.

Il est important que nous soyons efficaces et ingénieux pour maximiser ce que l'on peut tester avec ces ressources limitées.

Table des matières

Résumé.....	2
Table des matières.....	2
1 Introduction.....	3
2- Rétroaction client rencontre 3.....	3
2.1 Suggestions du client.....	4
2.1.1 Logiciel.....	4
2.1.2 Ligne d'arrivée.....	4
2.1.3 Coque de couleur.....	4
2.2 comment les commentaires sont utilisés pour éclairer le choix du prototype 3.....	4
3 Développement du prototype.....	4
3.1 sous-système 1 : ligne d'arrivée.....	4
3.2 sous-système 2 : coque.....	5
3.3 sous-système 3: Code.....	6
3.3.1 résultat du test.....	7
3.3.2 Analyse des résultat.....	7
4 Rétroaction utilisateur.....	8
5 mise à jour des spécifications cible.....	8
6- Plan de prototypage du prototype 3.....	9
7- Conclusion.....	10

1- Introduction

La conception et le prototypage sont des étapes clés dans tout projet d'ingénierie, car ils permettent de valider les concepts, d'identifier les défis techniques et d'améliorer la solution avant sa mise en œuvre finale. Dans ce livrable, nous présentons le développement de notre deuxième prototype, basé sur les concepts préliminaires établis précédemment. Ce document détaille la rétroaction des clients, les tests effectués pour valider les hypothèses critiques, et les ajustements apportés à la conception pour optimiser la solution.

Nous commençons par décrire les retours des clients et leur impact sur les choix de conception. Ensuite, nous présentons le prototype, en mettant l'accent sur ses objectifs, les matériaux utilisés et les résultats des tests. Enfin, nous proposons un plan d'essai détaillé pour le troisième prototype, visant à réduire les risques et à garantir la réussite du projet. Ce livrable marque une étape cruciale dans notre processus de conception, en nous permettant d'améliorer le prototype précédent et de développer un système efficace pour le prototype final.

2- Rétroaction client rencontre 3

2.1 Suggestions du client

2.1.1 Logiciel

- Il doit être capable d'identifier chaque couleur sans confusion
- Gérer les situations où plusieurs couleurs passent en même temps
- Affiche clairement les bonnes données sans conflits.

2.1.2 Ligne d'arrivée

- La ligne d'arrivée solide et résiste aux chocs

2.1.3 Coque de couleur

- Utiliser une machine de **vacuum forming** au makerspace pour mouler du plastique sur la voiture.

2.2 comment les commentaires sont utilisés pour éclairer le choix du prototype 2

2.2.1 Logiciel

Le système doit reconnaître chaque couleur avec précision, sans se tromper, peu importe l'éclairage ou les petites différences de couleurs. Pour y arriver, le capteur devra être bien réglé et utiliser un bon code qui s'adapte aux variations pour éviter toute confusion. Si deux couleurs sont très proches, le système devra quand même réussir à les différencier sans erreur.

Il doit aussi être capable de gérer plusieurs couleurs qui passent en même temps sans les mélanger. Un traitement intelligent des données permettra d'identifier chaque couleur séparément et de s'assurer que les bonnes informations sont affichées. Cela évitera tout conflit ou erreur d'interprétation, ce qui est essentiel pour garantir un suivi fiable et précis.

Les résultats doivent être clairs, faciles à lire et toujours exacts. Une interface claire pourrait être mise en place pour rendre la lecture des données plus simple et compréhensible. Pour s'assurer que tout fonctionne bien, des tests seront réalisés dans différentes conditions afin de détecter et corriger les éventuels problèmes avant l'utilisation finale.

2.2.2 Ligne d'arrivée

La ligne d'arrivée doit être suffisamment solide et résistante pour subir les coups potentiels causés par les voitures durant la course. Elle doit aussi rester stable pour que la caméra puisse capter efficacement les voitures et leur nombre de tours. Pour y parvenir, nous avons décidé de changer notre approche en

utilisant du bois léger comme matériau pour construire la ligne d'arrivée. Ce matériau offre une structure plus robuste et stable tout en gardant un poids relativement léger. De plus, la ligne d'arrivée aura une base élargie avec un support pour assurer sa stabilité et éviter tout déplacement pendant la course. Ces modifications garantiront une détection précise et fiable, tout en répondant aux besoins de durabilité.

2.2.3 Coque de couleur

Les coques créées doivent être assez légères et durables pour assurer qu'elles n'alourdissent pas la voiture et n'affectent pas sa mobilité, tout en résistant aux collisions et aux frottements durant la course. De plus, elles doivent permettre une identification claire et précise par couleur, sans causer de confusion pour la caméra. Pour y parvenir, nous avons décidé de les concevoir à l'aide d'une machine de vacuum forming au Makerspace, afin de créer des coques en plastique. Enfin, les coques seront dotées d'un système d'attache robuste pour éviter qu'elles ne se détachent pendant la course.

3 Développement du prototype

3.1 sous-système 1 : ligne d'arrivée

Ligne d'arrivée:





3.3 sous-système 2: Capteur

Capteur:





3.3.1 Analyse des résultat

L'objectif de nos tests est de vérifier les fonctionnalités et la fiabilité de nos divers sous système qui ensemble forment notre produit de ligne d'arrivée avant de passer à la réalisation finale de notre produit. Une fois les tests exécutés, les résultats seront comparés à nos attentes afin d'identifier les difficultés et de les résoudre en apportant les ajustements ou améliorations nécessaires. Voici une analyse des éléments testés et de leur impact sur le fonctionnement du système :

Éléments testés et leur impact sur la validation du système

1. Ligne d'arrivée en bois

- **Objectif** : Vérifier que la ligne d'arrivée est suffisamment solide pour résister aux chocs et aux vibrations causés par les voitures qui passent par-dessus durant la course.
- **Résultats** : La ligne d'arrivée en bois a démontré une bonne résistance aux impacts et offre une stabilité qui assurera que la caméra puisse détecter avec précision sans se faire déranger. Cependant, plus de tests seront nécessaires pour s'assurer qu'elle a une bonne durabilité afin qu'elle puisse être utilisée pendant toute la durée de l'événement.

- **Impact** : Cette validation confirme que le matériau choisi est approprié, mais des améliorations pourraient être apportées pour renforcer la durabilité à long terme.

2. Emplacement du capteur

- **Objectif** : S'assurer que le capteur est positionné de manière optimale pour capter le passage des voitures sans interférence. Fait en sorte que ça ait du sens.
- **Résultats** : L'emplacement actuel du capteur permet une détection efficace, mais des petits ajustements pourraient être nécessaires pour maximiser sa précision. Par exemple imprimer en 3D un module pour le tenir en place.
- **Impact** : Un bon placement de la caméra garantit une détection fiable et réduit les risques d'erreurs de détection pendant la course.

3. Fonctionnement du capteur

- **Objectif** : Valider que le capteur fonctionne correctement et qu'il est capable de se connecter et afficher une image.
- **Résultats** : Le capteur fonctionne comme prévu, mais des tests supplémentaires sont nécessaires pour évaluer sa capacité à discerner diverses couleurs avec précision. D'autre part, il faudra tester la capacité à capturer la minime chance que deux voitures en même temps.
- **Impact** : Un capteur fonctionnel est essentiel pour assurer un suivi précis des voitures et des résultats fiables.

4. Vision du capteur

- **Objectif** : Vérifier que le champ de vision du capteur couvre entièrement la ligne d'arrivée pour éviter la possibilité de voitures non détectées.
- **Résultats** : Le capteur couvre actuellement la majorité de la ligne d'arrivée. En effet, aucune voiture ne sont capable de passer la ligne d'arrivée hors de son champ de vue.
- **Impact** : Une couverture complète de la ligne d'arrivée est cruciale pour garantir que toutes les voitures sont détectées fidèlement.

5. Code (troubleshooting et fonctionnalité)

- **Objectif** : Tester le code pour s'assurer qu'il fonctionne correctement et qu'il est capable de gérer les données du capteur. De plus, il est capable d'analyser les photos sans qu'il ne se plante.

- **Résultats** : Malheureusement, le code ne fonctionne pas encore comme prévu. Il semble que la logique fonctionne par contre quand on essaie de le lancer il plante. Pour contrer ce problème nous avons essayé de baisser la résolution de la photo afin qu'elle n'utilise pas trop de mémoire. De plus, nous avons essayé de faire fonctionner le code sûre avec plusieurs différents ordinateurs.
- **Impact** : Le code est un élément essentiel du système, et son bon fonctionnement est nécessaire pour assurer une détection précise et un classement fiable. Des efforts supplémentaires seront faits pour résoudre les problèmes identifiés.

Les tests ont permis de valider plusieurs aspects du système, notamment la robustesse de la ligne d'arrivée et le positionnement du capteur. Cependant, des défis techniques, un étant liés au code, doivent encore être résolus pour assurer une performance prête pour la course de voitures. Les résultats obtenus serviront de base pour les ajustements et les améliorations à apporter dans les prochaines étapes du projet.

4 Rétroaction utilisateur

- **Rétro utilisateur 1** : "La nouvelle conception de la ligne d'arrivée en bois semble plus robuste, mais avez-vous testé sa résistance sur une longue durée ? Il serait également utile de vérifier si elle reste stable lors de courses à haute vitesse."
- **Rétro utilisateur 2** : "L'accessoire imprimé en 3D pour la caméra est une bonne solution pour assurer sa stabilité, mais avez-vous prévu un mécanisme pour ajuster son angle de vue si nécessaire ? Cela pourrait améliorer la couverture de la ligne d'arrivée."
- **Rétro utilisateur 3** : "Le système d'attache des coques semble plus solide, mais il serait utile de tester sa résistance aux vibrations et aux chocs répétés. De plus, assurez-vous que le processus d'attache/détache reste simple et rapide pour les utilisateurs."

5 mise à jour des spécifications cible

- Le code doit être capable de traiter les images capturées par le capteur de manière précise et efficace.
- La ligne d'arrivée doit être durable et capable de fonctionner de manière fiable sur une longue période.
- Les coques doivent être bien formées, avec des couleurs vives et distinctes pour une identification facile.
- Les coques doivent avoir un système d'attache/détache efficace, assurant qu'elles restent solidement fixées et ne tombent pas pendant la course.
- La caméra doit être équipée d'un accessoire imprimé en 3D pour garantir un positionnement optimal et une stabilité maximale.

6- Plan de prototypage du prototype 3

Concept de Conception :	Capteur de couleur d'une course de voiture		
Numéro de test	Problème critique probable	Objectif du test (Pourquoi)	Description du test (quoi)
1	Le code est capable de détecter correctement les couleurs sous différents éclairages ou lorsque plusieurs voitures passent simultanément.	Vérifier la fiabilité du code à détecter les couleurs et gérer l'information lorsque plusieurs voitures passent en même temps.	Tester la reconnaissance des couleurs en faisant passer des objets de différentes couleurs à différentes vitesses. (par exemple des ball)
2	La ligne d'arrivée est capable de résister aux chocs répétés ou perdre sa stabilité la durée de la journée totale de course.	Valider la robustesse et la stabilité de la ligne d'arrivée dans des conditions de course pendant de longue durée de temps.	Tester la résistance et durabilité de la ligne d'arrivée en simulant des impacts répétés avec des objets relativement lourds à différentes vitesses.
3	Le support de caméra imprimé en 3D est suffisamment stable afin de garantir une vue optimale de la ligne d'arrivée.	Valider la stabilité du support de caméra imprimé en 3D.	Tester la stabilité du support en simulant des vibrations pour faire sure qu'elle ne tombe pas.

Numéro de test	Méthode d'analyse (comment et quand)	Déterminer les éléments mesurables
1	<p>Méthode de test :</p> <p>- Faire passer des objets de différentes couleurs sous le capteur à des vitesses variées (lente, moyenne, rapide).</p> <p>Critères de réussite :</p> <p>- Une précision de détection de 90 % ou plus.</p> <p>Collecte des résultats :</p> <p>- Enregistrer chaque détection (correcte/incorrecte) et comparer avec les résultats attendus.</p> <p>Durée : 3 heures.</p>	<p>Précision de détection des couleurs.</p> <p>Capacité à gérer plusieurs objets simultanément.</p> <p>Vitesse maximale possible détectée.</p>
2	<p>Méthode de test :</p> <p>- Faire passer des objets assez lourds à différentes vitesses (lente, moyenne, rapide) sur la ligne d'arrivée et observer sa stabilité et durabiliter.</p>	<p>Stabilité de la ligne d'arrivée.</p> <p>Résistance aux chocs.</p> <p>Durabilité après plusieurs passages.</p>

	<p>Critères de réussite :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La ligne reste stable et ne montre aucun signe de dommage après 50 passages. <p>Collecte des résultats :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observer et noter tout mouvement ou dommage de la ligne et noter après combien de passage. <p>Durée : 4 heures.</p>	
3	<p>Méthode de test :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fixer le support de caméra à la ligne d'arrivée et simuler des vibrations en faisant passer des objets à différentes vitesses. <p>Critères de réussite :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le support reste stable et ne bouge pas et garde une vision complète de la ligne pendant les tests. <p>Collecte des résultats :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observer et noter tout mouvement du support ou perte de vision. <p>Durée : 1 heure.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Stabilité du support de caméra. - Vision totale.

7- Conclusion

En conclusion, ce deuxième prototype constitue une étape essentielle dans le développement de notre projet, nous permettant d'améliorer nos idées tout en intégrant les retours du client. L'analyse approfondie des sous-systèmes, incluant la ligne d'arrivée, la coque, l'interface utilisateur et le capteur de couleur a guidé nos choix techniques et optimisé notre approche. La planification rigoureuse des ressources et l'évaluation des risques nous ont offert une vision claire des défaillances à régler pour la suite. Enfin, le plan d'essai détaillé garantira la validation et l'amélioration du système, nous préparant efficacement pour les prochaines phases de développement.