

Université d'Ottawa

Faculté d'ingénierie

GNG 1503 – Génie de la Conception

- Livrable B : Identification des besoins et énoncé du problème-



uOttawa

Daan Vingerder | 300428610

Cheikh Ahmeth Tidiane Kebe | 300382813

Chrispin Niyomukiza | 300419167

Aissatou Diallo | 300260168

Samuel Caiado | 300440404

Jean-Marie Eudes Ehounou | 300455988

Chargé du cours: Emmanuel Bouendeu

Date: 26 Janvier 2025

Résumé

Dans le cadre de la réalisation du projet de conception intitulé Grand Prix de voitures télécommandées, une rencontre avec le client a été organisée. Cette rencontre avait pour but d'avoir une compréhension approfondie des caractéristiques du produit à concevoir. Pour ce faire, l'empathie qui constitue la première étape de la pensée conceptuelle a été mise en œuvre. Le client a dans un premier temps présenté le projet proposé, ensuite des questions lui ont été posées sur les principaux critères qui définissent le produit, auxquelles il a répondu de façon claire et concise.

Table des matières

Résumé	i
1 Introduction	1
2 Identification des besoins	1
2.1 Besoins interprétés en fonction de l'énoncé du client :	2
2.2 Classification des besoins interprétés:	3
2.3 Étalonnage Client/Utilisateurs:	3
3 Conclusion et recommandations pour les travaux futurs	4
4 Références	5

Liste des tableaux

Table 1: Énoncé des besoins interprétés du client.....	2
Table 2: Classification des besoins interprétés du client.....	3

1 Introduction

Dans l'optique de mener à bien les courses de voitures télécommandées organisées sur le campus, le client a fait appel aux étudiants du cours de GNG 1503 pour la conception d'un appareil capable de comptabiliser le nombre de tours effectués durant la course, de mesurer le temps écoulé ainsi que le classement de chaque voiture à la fin de la course. En concevant un produit qui répond à toutes les exigences citées précédemment, les organisateurs de courses de voitures télécommandées, n'éprouveront plus de difficultés à gérer ces aspects de manière fiable. Nous prévoyons un produit minimaliste qui répondra à tous les critères exigés par l'utilisateur. Contrairement aux produits existants, notre conception se distinguera par son accessibilité à tous les niveaux d'utilisateurs. De plus, le système sera conçu de manière à garantir une simplicité d'utilisation tout en offrant une fiabilité et une précision inégalées, et établissant un nouveau standard pour ces compétitions passionnantes

2 Identification des besoins

Une investigation a été menée auprès de la communauté universitaire passionnée de courses de voitures qui a partagé des remarques précieuses. Certains ont extériorisé leur envie d'avoir un appareil donnant plus de précision sur le temps effectué par tour de chaque voiture. De plus, l'appareil devrait être en mesure de fournir des données exactes sur toute la durée de la course et en temps réel. Les organisateurs de course préconisent un appareil simple à utiliser et facile à installer. Il pourrait être assez compact de sorte à être facile à ranger sans prendre beaucoup d'espace. Plusieurs recherches ont été effectuées par les membres du groupe dans le but de collecter des informations sur les appareils présents sur le marché et ayant des fonctions similaires. Il a ainsi été trouvé que la plupart des dispositifs existants sont capables de fournir des mesures précises du temps de chaque tour et du nombre de tours effectués. Ils sont compatibles aux différents systèmes et logiciels utilisés de nos jours. Cependant, ils sont généralement coûteux, ce qui limite leur accessibilité.

Dans le but d'empathiser avec le client du produit à concevoir, une rencontre a été établie le lundi 20 janvier 2025 à la salle CRX C030. Jason Demers, qui organise souvent des courses de voitures télécommandées, a fait appel à une équipe afin

d'obtenir un appareil capable d'identifier un vainqueur à chaque course en fonction de la durée nécessaire pour compléter le nombre de tours requis. Les appareils actuels qui permettent de déterminer un gagnant de la course coûtent extrêmement cher sur le marché.

2.1 Besoins interprétés en fonction de l'énoncé du client :

Table 1: Énoncé des besoins interprétés du client

Questions	Énoncé du client	Besoins interprétés
Utilisation typique	J'ai besoin qu'il puisse pouvoir calculer le nombre de tours + les temps et déterminer le vainqueur après un nombre défini de tours.	Le dispositif fait le Suivi des tours et du temps
	J'ai besoin qu'il fasse la détection des voitures l'aide d'une caméra par exemple (ou d'un autre appareil), qui est capable d'identifier une caractéristique de la voiture sans avoir besoin d'électronique sur la voiture	Le système est capable de différencier les voitures qui participent à la course
	Il doit aussi inclure une application qui affiche la position de quatre voitures (de la 1ère à la 4ème place) sur un ordinateur ou une tablette pendant la course.	Un écran capable d'afficher les résultats de la course ainsi que la position de façon claire et lisible
Ce que vous aimez	J'aime quand il est fiable	Le dispositif est fiable

	Je préfère un dispositif conçu avec un budget de 100\$	Le dispositif a des pièces accessibles et abordables
	J'aime quand il est facile à installer et à ranger	Le dispositif est facile à installer
Ce que vous n'aimez pas	Je n'aime pas qu'il soit difficile à utiliser	Le dispositif est simple et fiable
Amélioration suggérée	Je préfère un Champs de texte modifiables pour saisir manuellement le nom de l'école dans la cellule/section avec la position des voitures.	Le système a une Interface avec des caractère lisible
Accessibilité et lisibilité de l'interface	L'interface doit comporter de grands chiffres/lettres dans une mise en page claire et facile à lire.	Le système a une interface avec des caractère lisible

À partir des informations recueillies précédemment, l'énoncé du client identifié est le suivant : **“Concevoir un système de suivi fiable et simple d'utilisation capable de détecter les positions et de suivre le temps des voitures afin de déterminer un gagnant, tout en offrant une interface claire et intuitive.”**

Après analyse des critères cités plus haut, la solution retenue utilise un émetteur-récepteur infrarouge Adafruit Industries LLC 2167 pour compter les tours de pistes et un capteur de couleur TCS34725 RGB Color Sensor For Arduino pour déterminer le classement des voitures. L'émetteur et le récepteur seront positionnés à l'arrivée, afin de former une sorte de barrière infra-rouge. Lorsqu'une voiture franchit cette barrière un signal est envoyé au système permettant de mettre à jour le compte de

tours. Pour le classement, un autocollant réfléchissant unique sera apposé sur chaque voiture. Le capteur de couleur, placé à l'arrivée, identifiera ces autocollants. Un Arduino compilera ensuite ces données dans un tableau, classant les voitures selon leur nombre de tours et leur temps de course. Ce système a été sélectionné pour sa grande fiabilité comparé aux autres solutions. La conception de ce système présente un coût très faible et permet l'ajout d'un nombre presque illimité de voitures. La compatibilité d'un Arduino avec le système et la maîtrise du langage C permettent de considérer cette solution comme la plus adaptée aux besoins du client.

2.2 Classification des besoins interprétés:

Table 2: Classification des besoins interprétés du client

Numéros	Besoins Interprétés	Importance
1	Le dispositif fait le Suivi des tours et du temps	3
2	Le système est capable de différencier les voitures qui participent à la course	4
3	J'aime quand il est fiable	5
4	Le dispositif a des pièces accessibles et abordables	3
5	Le système a une Interface avec des caractère lisible	2
6	Le dispositif est facile à installer et à ranger	2

2.3 Étalonnage Client/Utilisateurs:

➤ Facilité d'Utilisation du dispositif

- “Les clients optent plus pour des dispositifs qui sont faciles à utiliser. Une interface intuitive est plus appréciée des utilisateurs. “
- “Les clients se basent sur la facilité d’installation avant de choisir d’investir dans de tels dispositifs.”
- **Compatibilité et intégration du dispositif**
 - “Le dispositif peut être fonctionnel avec d’autres équipes comme les caméras ou les systèmes de suivi”
 - “Les données des dispositifs peuvent être facilement intégrées avec des logiciels de gestion de course pour l’analyse et la génération de rapports”
- **Maintenance**
 - "Un simple nettoyage des capteurs après chaque course suffit pour qu’ils restent fonctionnels."
 - "Il faut les recalibrer régulièrement, ce qui ajoute un coût supplémentaire à long terme."
- **Coût initial**
 - "Il existe des alternatives moins chères avec des performances similaires."
 - "Le prix est élevé, mais justifié par la précision et les fonctionnalités offertes."
- **Construction Robuste**
 - "Les dispositifs résistent bien à la pluie et à la poussière. Idéal pour les courses en extérieur."
 - "Après quelques chutes, un des capteurs a cessé de fonctionner. Il faudrait un boîtier plus robuste."
- **Précision et fiabilité**
 - “Elle doit pouvoir calculer le nombre de tours + les temps et déterminer le vainqueur après un nombre bien précis de tours.”
 - “ Le dispositif doit être avant tout d’une grande fiabilité”

3 Conclusion et recommandations pour les travaux futurs

Somme toute, il ressort que la rencontre du client a été une étape déterminante dans l’avancée du projet. Des questions pertinentes lui ont été posées permettant d’identifier ses besoins et désirs en rapport au dispositif. Ainsi donc, des solutions qui ont été implémentées par le groupe avant la rencontre ont été révisées en fonction non seulement de la rétroaction obtenue des utilisateurs de ce type de dispositif mais du client également. La solution retenue à date consiste en l’utilisation d’un émetteur-récepteur infrarouge Adafruit Industries LLC 2167 combiné a un capteur

de couleur. Cette solution offre une approche prometteuse répondant à tous les besoins exprimés du client : accessibilité, fiabilité et précision.

Plusieurs recherches ultérieures sont à réaliser au sujet de la solution retenue tels que l'amélioration de la reconnaissance des couleurs, la gestion efficace des données ainsi que l'optimisation de l'expérience utilisateur.

4 Références

Robot et Tech, 2024. “Comprendre les voitures télécommandées et leur fonctionnement – Robot et Tech.” <https://www.robot-n-tech.com/comprendre-voitures-telecommandees-fonctionnement/>.

“OpenCV C#: What is it, How to Use and its Applications | Simplilearn.”, 2021. *Simplilearn.com*. <https://www.simplilearn.com/tutorials/asp-dot-net-tutorial/opencv-csharp>.

“C270 HD Webcam, 720p Video with Noise Reducing Mic.” 2025, <https://www.logitech.com/en-us/products/webcams/c270-hd-webcam.html>.