

Livrable de projet B

Identification des Besoins et Énoncé du Problème

GNG 1503

Équipe Delta

*Ghantous Alessio*

*Halimi Anwar*

*Kitio Tegnyem Leonel.*

*Mohamed Mahad*

*Mohamed Omar*

*Boisvert Simon*

*Théberge Valérie*

24 Janvier 2025

# 1 Résumé

Dans ce travail, l'équipe Delta, du cours GNG 1503, a pour but d'abord d'introduire le problème de conception, d'identifier les besoins du client puis de les transformer en critères qui vont être classés selon les priorités de celui-ci, ce qui va nous amener à proposer des solutions fiables qui répondent aux spécifications ciblées.

## Table des matières

1	Résumé _____	2
2	Introduction _____	4
3	Identification des besoins _____	4
4	Travaux et recherche liées aux énoncés du problème _____	4
4.1	Énoncé du problème _____	5
4.2	Quelques solutions qu'on a générées _____	5
5	Critères de conception et spécifications cibles _____	5
5.1	Utilisations variées du système caméra/laser _____	6
6	Conclusion _____	6
7	Référence _____	6

## 2 Introduction

Le problème de conception de ce projet vient du fait qu'il y a un manque d'un produit répondant aux besoins budgétaires limités du client sur le marché. Celui-ci a besoin d'un système **abordable, fiable, efficace, simple** et capable de suivre le progrès de chaque voiture télécommandée dans une compétition d'ingénierie en affichant les positions, les nombres de tours, le temps total et le temps par tour de ces dernières.

## 3 Identification des besoins

À la suite de l'appel d'offre de L'Espace de collaboration John McEntyre (ECJM) de l'Université d'Ottawa, ici le client, qui organise une compétition de voitures télécommandées à vue subjective pour les élèves du secondaire. Le client (ECJM), dont le besoin principal est le **suivi des performances des voitures** de manière simple et économique, a plusieurs besoins parmi lesquels ceux-ci, dans l'ordre des priorités décroissant suivant :

- **Simplicité et fiabilité** : le client a besoin d'un système simple et aussi efficace que les solutions dispendieuses existantes sur le marché.
- **Amovibilité, flexibilité, compactibilité et cout** : le client a besoin d'un système ne modifiant ni la mécanique ni la structure du bâtiment accueillant la compétition. Cependant le système peut quand même modifier la carrosserie du véhicule et de la piste de course (couleurs, carrosseries, électronique...).
- **Connectivité** : le client a besoin d'un système non connecté, question de pallier les difficultés de transmission du signal dans des espaces sous dalle, entre murs en béton. Le client aimerait avoir un système n'utilisant pas, ou très peu, de transmission de signal ou d'information par wifi, Bluetooth...
- **Accessibilité des données** : le client a besoin d'un système offrant une interface utilisateur simple et intuitive, affichant le rang des différents compétiteurs, le nombre de tours et la durée de chaque tour, avec des chiffres grands et lisibles, et permettant de saisir manuellement les noms des écoles participantes.

## 4 Travaux et recherche liées aux énoncés du problème

L'ECJM a besoin d'un système qui répond bien à ses besoins. Alors ils veulent un système fiable et peu coûteux pour compter les tours et mesurer les temps des voitures, sans recourir à des technologies de transmission de signal (Wi-Fi, Bluetooth) qui pourraient être inefficaces dans un environnement en béton. Il faudrait alors effectuer une recherche détaillée portant sur les technologies fiables, peu coûteuses et efficaces afin de choisir la bonne solution. Comme quelle caméra choisir ou quel capteur acheter ou de trouver la meilleure manière sorte de communication pour notre produit. Puis pour les analyses des données, on peut utiliser l'étalonnage technique qui

est pour assurer la performance et la fiabilité des équipements qu'on pense utiliser pour notre produit. En plus, on va utiliser l'analyse d'utilisateur pour simplifier le temps d'installation pour notre produit et assurer que notre produit a la bonne méthode d'alimentation pour une période d'environ 4 heures.

## 4.1 Énoncé du problème

On doit concevoir un système ingénieux pour l'ECJM qui est fiable et qui doit capturer avec précision les positions, les tours complétés et les temps au tour ( $\pm 1$  s), tout en fonctionnant au moins 4 heures grâce à une bonne alimentation, et qui doit suivre un budget limité à 100 \$ et un poids ajouté par voiture inférieur à 500 g.

## 4.2 Quelques solutions qu'on a générées

En plus, en suivant l'énoncé du problème et les besoins du client, on a pensé à quelques solutions qui pourraient bien répondre au problème de notre client. En premier, on a pensé à avoir un capteur qui détecte le mouvement et prend en mémoire les données de la voiture avec sa couleur.

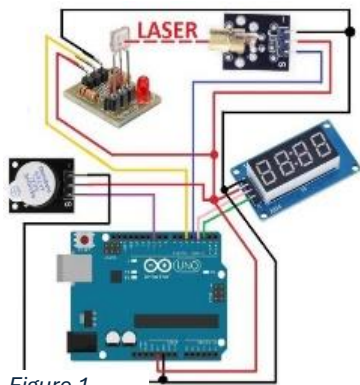


Figure 1

La prochaine solution qu'on a générée est un système qui est constitué d'une caméra qui capture une photo de la ligne d'arrivée à chaque fois qu'une voiture traverse cette dernière et d'un logiciel qui peut traiter les données qu'on aimerait connaître.

Enfin, notre équipe avait aussi pensé à placer un capteur par faisceau laser qui détecte quand une voiture traverse la ligne d'arrivée, et ce laser peut aussi déterminer combien de kilomètres la voiture est du point initial du laser, et avec cela, on peut déterminer quelle voiture a traversé la ligne d'arrivée, puisqu'on va l'assigner à une ligne à suivre et à traverser pendant la piste, tout comme la *figure 1* le démontre. [1]

## 5 Critères de conception et spécifications cibles

Les critères de conception pour ce projet sont définis selon les besoins spécifiques du client ainsi que des contraintes diverses. Les critères qui vont servir à assurer un résultat fiable pour le client et les utilisateurs sont :

- **Fiabilité de système:** Taux de détection de 99%+, fonctionnement pendant x nombre d'heures
- **Simplicité d'utilisation:** Temps de configuration
- **Limites du coût:** 100\$
- **Compatibilité avec le circuit:** Limites de dimensions par rapport à la piste
- **Portabilité du système:** Peut être déplacée et rangé
- **Potentiel d'évolution:** Peut être modifié selon les besoins futurs du client
- **Durabilité du système:** Peut être réutilisé (course annuelle)

## 5.1 Utilisations variées du système caméra/laser

Par ailleurs, on a choisi comme solution d'utiliser une combinaison d'un capteur laser ainsi qu'une caméra automatisée qui élimine les inconvénients de chaque système tout en nous donnant les informations visuelles accompagnées des données chronométrées et enregistrées pour chacune des voitures.

L'utilisation d'une caméra automatisée permet d'identifier exactement les voitures et leurs positions, mais requiert alors un système pour chronométrer le tout. Ceci permet aussi de revoir la course visuellement pour éliminer des erreurs commises par les technologies utilisées. L'implémentation d'un laser permettra d'enregistrer chaque voiture qui franchit la ligne d'arrivée et à quel temps. Il faudra d'abord un système pour identifier les voitures qui dépassent la ligne afin d'associer les temps enregistrés avec les véhicules en question.

Cette solution est surtout plus coûteuse, mais la plus efficace aussi. Alors, il serait important de ne pas dépenser trop du budget sur notre solution préférée mais de quand même assurer qu'elle fonctionne bien et produit des résultats de haute qualité.

## 6 Conclusion

Après avoir empathisé avec notre client, nous avons tout d'abord défini le problème de conception de ce projet et parvenu à interpréter les divers besoins de ce dernier en les convertissant en critères et en contraintes priorisées qui vont nous guider tout au long de la création du produit qui convient aux spécifications ciblées et à toutes les étapes qui suivent dans le processus de conception (idéation, prototypage, essai...).

## 7 Référence

[1]

Christian Joseph, "Créez un Détecteur de Passage avec Arduino: Laser KY-008, Buzzer KY-012 et Afficheur TM1637," *Atelier de la Robotique*, Mar. 24, 2024.

<https://www.atelierdelarobotique.fr/detecteur-de-passage-module-laser-ky-008-buzzer-actif-et-arduino?v=11aedd0e4327> (accessed Jan. 27, 2025).