

GNG-1503

Génie de la conception

Rapport de conception final :

BloCarton, Groupe B6 - Hiver 2018

Présenté à : **Mr David Knox**

Par:

Madeleine Kyne (8837761)

Ridjina Mahamat (300010317)

Hind Tlassellal (8820001)

Alidou Alkamissa Djingo(8963133)

William Bonsant ()

Sommaire

Bien que le but principal de ce projet et de bloquer l'accès à la médiane, pour résoudre le vrai problème, nous nous sommes demandé pourquoi est-ce qu'il fallait le bloquer en premier lieu? Pour répondre au besoin sécuritaire de la ville tout en répondant aux besoins économiques des mendiants, nous avons conçu notre solution, BloCarton, sur le triple indice, les facteurs sociaux, économiques et le respect de l'environnement.

Comme la sécurité des cyclistes et des piétons est une priorité importante pour Safer Roads Ottawa, il a été décidé que le pour assurer la sécurité routière collective, le projet devrait d'un part bloquer l'accès à la médiane pour protéger tous les utilisateurs et d'un autre part, être conçu de matériaux assez flexibles pour protéger les cyclistes en cas de collision avec un automobile. Il faudra également fournir (à la population qui sera déplacée de la médiane) une source financière alternatif. D'ailleurs, c'est dans l'intérêt de toutes les parties prenantes de concevoir une solution abordable et écologique qui contribue à l'aspect esthétique de la ville.

Table des matières

Introduction	4
Réalisation du projet	5
Résumé, leçons apprises et les avenues pour le futur	11
Conclusion et recommandations	12
Bibliographie & appendice	12

Liste des tableaux

Tableau 1: Besoin du client	6
Tableau 2: Transformation des besoins en critères d'évaluation	7
Tableau 3: Étalonnage	9
Tableau 4: Matériaux	10

Liste des figures

Figure 1: Prototype I	11
Figure 2: Prototype II , Figure 3: Capteur de mouvement	11
Figure 4: Prototype III	12

Introduction

Dans le cadre du cours de GNG1503-Génie de conception, nous avons eu l'opportunité de travailler sur un projet tout au long de la session en suivant les étapes du processus de la conception (Design Thinking) que nous avons appris en parallèle pendant le cours théorique. Le nom du projet était : Bloqueur de piétons et les étapes que nous avons suivies sont : empathiser, définir, concevoir, prototypage et essai.

Le problème est simple. Nous avons beaucoup de déchets et les gens veulent donner généreusement de l'argent aux personnes qui ont en besoin. Malheureusement, ces personnes vont demander de l'argent sur la route, ce qui n'est sécuritaire ni pour eux ni pour les autres utilisateurs de cette route. Safety Roads Ottawa en collaboration avec la Police d'Ottawa nous ont demandé de concevoir un bloqueur de piétons pour les médianes de la ville. Notre solution devrait répondre aux besoins de nos clients et aussi valider les critères de conception, en d'autres termes elle doit être abordable, durable, sécuritaire, esthétique et environnementalement correcte. Nous avons dû passer par plusieurs prototypes et rencontrer les clients à maintes reprises pour obtenir de la rétroaction. Nous avons décidé finalement d'utiliser les tasses de Tim Hortons pour notre solution, et ce sera les mendiants qui vont construire les bloqueurs, ce qui leur offre une ressource financière.

Ce document donc est le rapport final de notre projet ou nous nous expliquons en détail les démarches suivies et toutes les observations. Il comporte l'approche initiale, les critères de conception, l'étalonnage, la solution choisie, ses avantages et les leçons apprises pour le futur.

Réalisation du projet

Afin de pouvoir réaliser ce projet, on a utilisé les étapes du **Design thinking** (étapes de conception).

Ces étapes commencent d'abord par emphatiser. Alors ici, nous avons rencontré le client, et durant cette rencontre, il nous a expliqué de manière plus détaillé le problème à résoudre. Ensuite, il nous a fixé les contraintes à respecter. Et ces contraintes sont les suivant.

Contraintes :

- La hauteur (3pi, telle que conçue par le gouvernement)
- Temps d'installation (min) (pour que les routes ne soient pas fermées pendant longtemps)
- Coût (\$) d'installation et entretien
- Résistance aux conditions météo (neige, pluie, soleil, vent)
- Résistance à la pollution (pour les solutions écologiques)
- Toutes les normes déjà mises en place ne peuvent pas être changées, incluant la limite de vitesse.

Grâce à cette rencontre, nous avons pu requérir les données brutes et aussi faire notre propre définition du problème. Et ce problème se définit tel que :

Définition du problème :

La ville d'Ottawa a besoin d'une solution durable, abordable et écologique afin de réduire le montant d'accidents impliquant des mendiants aux intersections et assurer la sécurité routière collective, tout en contribuant à l'aspect esthétique de la ville pour avoir l'approbation du public et des médias.

On est arrivé aussi à identifier les besoins du client et on les a priorisés. Le tableau suivant montre les besoins du client et leur importance évaluée sur une échelle de 5.

Tableau 1: Besoin du client

Besoin	Importance
Le bloqueur de piétons renforce la sécurité routière	5
Le bloqueur doit être accepté par la société et les médias. Le bloqueur renvoie une image positive à la société et au média	4
Considérer les aspects esthétiques généralement attendus d'une capitale et conserver l'aspect de l'ouverture sociale du pays	3

Le bloqueur peut endurer les conditions environnementales et routières des quatre saisons pendant plusieurs années	3
Le bloqueur est à un coût abordable pour pouvoir facilement le remplacer lors d'une collision avec entretien minimum	3
Les alternatives écologiques sont à considérer	2

Ensuite, en se basant sur ces besoins ci-haut, on a pu les exprimer sous forme de critères afin de pouvoir évaluer la solution finale ainsi de faire l'étalonnage. On les a aussi séparés en deux groupes, critère fonctionnel et non fonctionnel.

Critères fonctionnels

Ce sont les critères qui ont un effet sur la fonction de la solution. Et ces critères dans notre cas sont les suivants :

- Conditions d'opération : température, pollution, nuit.
- Le temps d'installation (1h par 5 mètre).
- La largeur (aussi près possible de la route).

Critère non- fonctionnel

Ce sont les critères qui n'ont pas un effet sur la fonction. Et ils sont les suivants :

- Esthétique
- Durée de vie (années)
- Matériaux non-corrosifs

Le tableau suivant montre la transformation d'un besoin à un critère.

Tableau 2: Transformation des besoins en critères d'évaluation

Besoin	Critères
Le bloqueur de piétons renforce la sécurité routière	Hauteur maximale (3 pi) Non inflammable ni explosif en cas d'accident Sécuritaire pour le chauffeur en cas de collision Le bloqueur n'est pas trop rigide Le temps d'installation (1h par 5m y compris la vérification le nettoyage)
Le bloqueur renvoie une image positive à la société et aux médias	Le fait que le bloqueur est conçu pour décourager les mendiants de rester sur la médiane n'est pas explicitement mentionné

Considérer les aspects esthétiques généralement attendus d'une capitale et conserver l'aspect de l'ouverture sociale du pays	Esthétique Image représentant l'aspect inclusif de la ville
Le bloqueur peut endurer les conditions environnementales et routières des quatre saisons pendant plusieurs années	Durée de vie (au moins 5 ans) Matériaux non-corrosifs
Le bloqueur est à un coût abordable pour pouvoir facilement le remplacer lors d'une collision avec entretien minimum	Coût d'installation (\$) Coût d'entretien (\$ par année)
Les alternatives écologiques sont à considérer	L'utilisation de sources renouvelables pour alimenter les composantes technologiques Utilisation de matériaux recyclés

Par la suite, on a fait l'étalonnage. Il s'agit de prendre certaines solutions qui existent déjà et les évaluer selon nos critères. Dans notre cas, on a fait des recherches pour voir ce qui existe sur le marché du travail. Ensuite, on a sélectionné certaines solutions. Pourtant, aucune d'entre elles ne satisfait complètement à tous nos critères. Donc, on a profité de leurs avantages, et on les a améliorés pour répondre au maximum possible à notre barème d'évaluation.

Le tableau suivant montre certaines solutions existantes sur lesquels l'évaluation a été faite.

Table 3: Étalonnage

Condition	Bloqueur de piéton	Clôture en métal	Barrière de route en ciment
Image			
Coût (\$ par 5 m)	11000	310	2000
Dimensions (m par unité)	(2.5x 0.8x0.8)	(4.32x 0.081x 0.31)	(2.5x0.69x0.8)
Matériaux	Acier inoxydable	Métal	Ciment
Durée (années)	8	13	20
Temps d'installation (h par 5m)	3 jours	6 heures	30 minutes

On a aussi fait de l'étalonnage des matériaux de la barrière a utilisées.

Le tableau suivant montre les caractéristiques de certains matériaux fréquemment utilisés.

Tableau 4: Matériaux

	Bois / Wood	Ciment / Concrete	Cups / Tasses	Aluminium
Coût des matériaux	100-150\$/m	35\$/m	5\$/m	25-50\$/m
Matériaux recyclés / Recycled materials	Non-recyclé / non recycled	Recyclé / Recycled	Recyclé / Recycled	Recyclé / Recycled
Coût d'installation / Cost of installation	5\$/m	40\$/m	10\$/m	9\$/m
Coût de maintenance / Maintenance cost	8\$/m	0-2\$/m	1-2\$/m	0-3\$/m
Sécurité routière / Road safety	Sécuritaire / Safe	Pas sécuritaire pour les collisions frontales / Not safe for direct collisions	Sécuritaire / Safe	Peut être dangereux lors d'un accident / Can be dangerous if there's a collision
Esthétique / Esthetics	✓	X	✓	–
Sécurité des cyclistes / Bike safety	–	X	✓	X

Après tous ces étapes, on a passé à la conception préliminaire. On s'était fait des idées individuellement, et à la fin on a fait un remue-méninge où chacun présente ses idées. Cette étape a renforcé la communication entre les membre du groupe, et elle nous a aussi permis d'avoir une solution particulière et presque parfaite, car cela fait réunir des différentes idées et des différents points de vue.

Après le remue-méninge, on a commencé à appliquer la solution construite en groupe. Donc en premier on a fait des esquisses pour voir la forme de la solution. Ensuite, avec des matériaux simples, on a construit notre premier prototype.



Figure 1: Prototype I

À la suite de plusieurs rencontres entre les membres du groupe, on a finalement décidé de s'engager à mettre en place la solution réelle.

Alors, dans le deuxième prototype, on a utilisé les matériaux suivants :

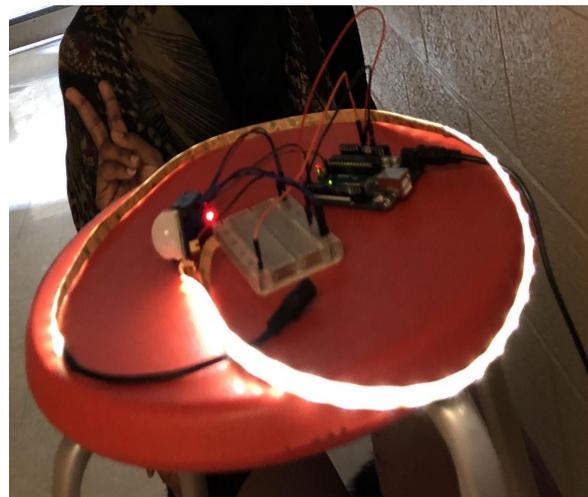
- Des arbustes
- Des pneus qui les entours
- Un détecteur de mouvement lié à une plaque avec des lumières LED.

Ceci a donné le prototype suivant.

Figure 2: Prototype II



Figure 3: Capteur de mouvement



Description de la solution

Notre solution consiste à implémenter des arbustes qui convient aux 4 saisons de la ville. Ensuite, afin de pouvoir placer ces derniers le plus rapidement possible, et aussi pour éviter de bloquer la route pour plusieurs jours, on a utilisé des pneus usagés. Finalement, pour renforcer la sécurité, on a placé un capteur de mouvement. Ce capteur a été lié à une plaque avec des lumières LED. Ces dernières seront allumées une fois la présence d'un piéton sur la médiane.

Avantage de la solution

- C'est décoratif et simple en même temps.
- Solution écologique : les pneus sont réutilisables et les plantes contribuent à nettoyer l'air et donner de la fraîcheur.
- Coût abordable.
- Manière indirecte pour bloquer les piétons.
- Choix d'arbustes qui résistent au froid.
- L'utilisation de pneus permet d'éviter les blessures graves lors d'un accident.
- Solution qui ne nécessite pas un très grand entretien.
- La clôture va permettre de cacher les pneus pour des fins esthétiques.

Enfin, au jour de la conception, on a rassemblé tous les éléments de la solution, c'est ce qui a été considéré comme notre dernier prototype.

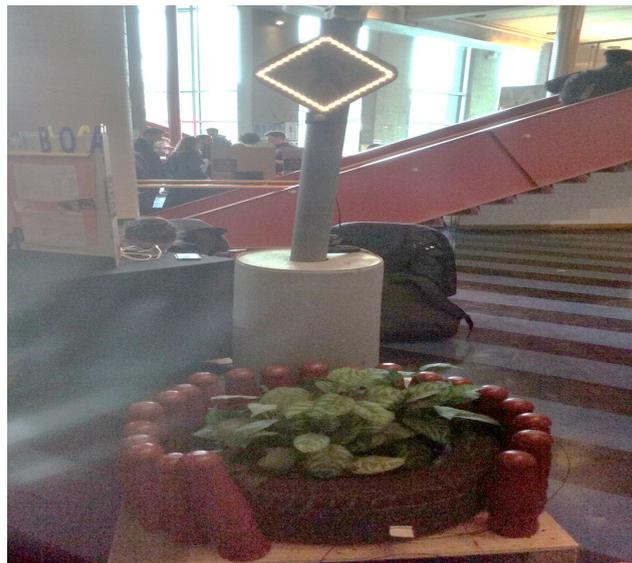


Figure 4: Prototype III

Les objectifs attendus lors de la création de nos prototypes étaient :

- 1) La fidélité : nos prototypes doivent être assez représentatifs de la solution proposée et aussi assez proche de la réalité.
 - 2) Coût : nos prototypes doivent avoir le coût total de la conception de la construction et de l'essai
 - 3) Temps du cycle itératif : On doit compter le temps à partir de la conception jusqu'à ce que les résultats de l'analyse soient prêts pour la prochaine itération
- Après d'avoir fait des essais itératifs, nous avons conclu que notre solution répond à tous les objectifs fixés.

Résumé, leçons apprises et les avenues pour le futur

Leçons apprises :

Dans ce projet, nous avons appris à appliquer les différentes étapes du Design Thinking pour aborder un problème et trouver une solution à ce problème. Nous avons aussi appris l'importance de l'itération qui nous permet non seulement de voir les défauts de nos prototypes mais aussi de pouvoir régler ces défauts. On a su déterminer les causes principales du problème pour apporter une solution qui résout plusieurs aspects du problème (argent pour les mendiants, bloqueur de piétons)

Avenues pour le futur :

La communication est très importantes dans un groupes, de ce fait une bonne communication permet d'être à jour sur l'avancement du projet et donc améliore la productivité de l'équipe. Une réunion chaque semaine en dehors des séances de laboratoire est une activité très productive qui nous a permis parfois de prendre de l'avance sur le temps. Enfin l'organisation et la répartition des tâches nous a permis de savoir ce qu'on devait faire précisément et donc de pas perdre beaucoup de temps à faire une seule tâches tous ensembles.

Conclusion et recommandations

Le but du projet était de trouver une solution qui enlève l'accès à la médiane aux piétons pour des raisons de sécurité. Cette solution doit être durable, abordable, esthétiquement convenable et par dessus tout; sécuritaire pour les piétons et les chauffeurs. La solution que nous avons présenté satisfait tous les critères, et offre aussi d'autres avantages importants. Tout d'abord, c'est une solution très peu coûteuse. La barrière utilise majoritairement des matériaux recyclés, ces matériaux ne coûtent presque rien et le reste des matériaux ne sont pas dispendieux. De plus, l'utilisation de matériaux recyclée donne un impact positif sur l'environnement et donne une bonne image du projet d'un point de vue social. Deuxièmement, notre solution est très sécuritaire pour tout le monde présent à l'intersection. Le but principal du projet est axé sur la sécurité des piétons, mais nous avons aussi utilisé des matériaux spécifiques pour assurer la sécurité des chauffeurs et des cyclistes en cas de collision. Dernièrement, au lieu de seulement bloquer les piétons, nous avons aussi pensé à la source du problème. Le revenu de plusieurs personnes va être affecté par la barrière, alors nous avons décidé de ne pas enlever le revenu de ces gens. Au lieu, nous avons ouvert l'opportunité d'avoir ce revenu, mais d'une façon plus sécuritaire. En bref, Blocarton n'est pas seulement une barrière, mais un projet pour aider ceux qui sont dans le besoin. Cet aspect de la ville d'Ottawa est très important pour l'image de la capitale, et pour les membres de la communauté. Notre solution reflète bien notre idéologie de donner aux autres de façon plus intelligente.

Bibliographie & appendice

Safer roads ottawa, (2018). Safer Roads Ottawa Program

<https://ottawa.ca/en/residents/transportation-and-parking/road-safety/safer-roads-ottawa-program>

Statistiques Canada GC, (2015). Statistiques sur les collisions de route au Canada: 2015 -

Transports Canada, <https://www.tc.gc.ca/fra/securiteautomobile/tp-tp3322-2015-1487.html>

Statistiques Canada GC, (2012). Figure 2 Taux de décès chez les cyclistes et nombre correspondant de décès, par année, tous les âges, Canada, 1994 à 2012,

<http://www.statcan.gc.ca/pub/82-003-x/2017004/article/14788/c-g/c-g02-fra.htm>

Pure labels, (2018). Choose PURE Labels, <https://www.purelabels.com/choose-pure-labels/>

K. Teschke, M. Koehoorn, H. Shen and I. J. Dennis, "Bicycling injury hospitalisation rates in Canadian jurisdictions: analyses examining associations with helmet legislation and mode share", 2015.

R. Yuen, "Bicycle Commuting: Developing an Effective and Comprehensive Active

Transportation Network in Winnipeg, Canada”, Winnipeg, 2012.

O. Bellefleur, F. Gagnon, “Apaisement de la circulation urbaine et santé : une revue de littérature”, Québec, 2011.

M. A. Jacobs, “Using Traffic Calming Measures on Local Residential Streets to Facilitate Alternative Designated Bicycle Route”, Halifax, 2004.

Publicités/Advertisements

Coût du Gouvernement / Government Cost	Gain du gouvernement / Government Gain	Coût Société privée/ Private Company Cost	Impressions publicitaires/ Estimated Daily Ad Impressions
<\$0	\$600/mois (10 installations)	\$720 (10 installations)	6 000 (impressions/jour)

Analyse de coût/Cost analysis:

Coûts des tasses/ cups cost	\$28
Coût du ciment/ concrete cost	\$15
Coûts des électroniques/ electronic cost	\$330
Coûts des plantes/ plant cost	\$140
Coût du travail / work cost	\$1500
équipement	\$200
Coût total/ total cost	\$2213

Statistique de collision en Ontario:

Année de la collision	Collusion totale impliquant des blessures graves et des morts	Collusion totale impliquant les piétons	Le nombre total de mort de piétons	Le nombre total de mort impliquant les cyclistes
2016	50 084	4 189	96	15
2015	55 850	4 518	100	18
2014	54 351	4 251	100	16

Victimes décédées selon le type d'usagers de la route de 2011-2015

Type d'usagers	2011	2012	2013	2014	2015
# Conducteurs	1 023 <small>[I]</small>	1 025 <small>[I]</small>	964 <small>[I]</small>	924 <small>[I]</small>	925
% Conducteurs	50,6 <small>[I]</small>	49,3 <small>[I]</small>	49,3	49,9 <small>[I]</small>	49,8
# Passagers	401	457	369 <small>[I]</small>	352 <small>[I]</small>	360
% Passagers	19,8	22,0	18,9	19,0 <small>[I]</small>	19,4
# Piétons	321	326	306 <small>[I]</small>	301 <small>[I]</small>	283
% Piétons	15,9	15,7	15,7	16,3 <small>[I]</small>	15,2
# Cyclistes	57	63	69	42 <small>[I]</small>	47
% Cyclistes	2,8	3,0	3,5	2,3 <small>[I]</small>	2,5

