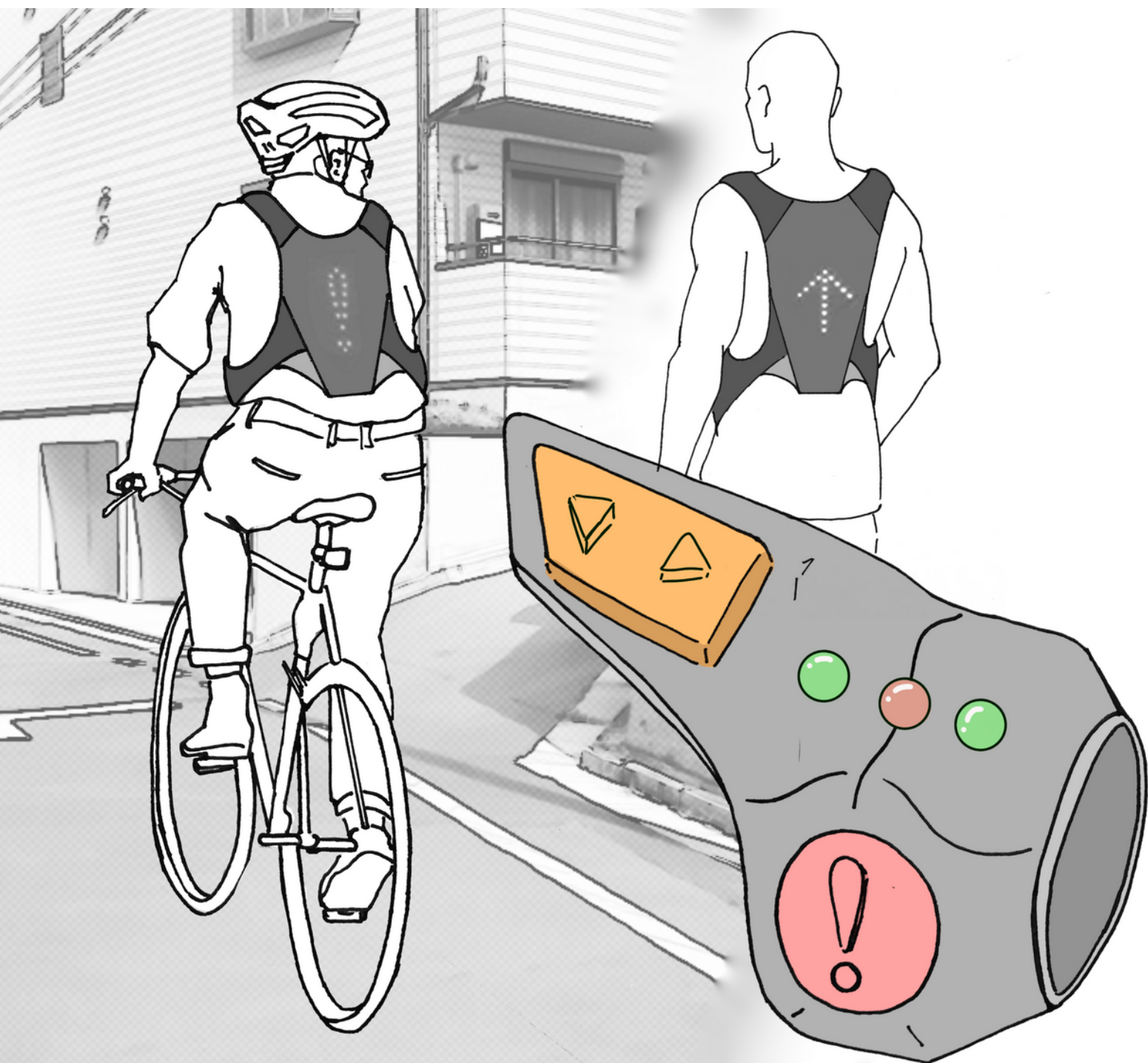




PING 2021-2022

RAPPORT COMPLET : EQUIPE 17

»» **New Cycles**



SOMMAIRE

- 00** Résumé du projet
- 01** Présentation de l'équipe
- 02** Présentation du sujet
- 03** Lean Canvas
- 04** Cahier des charges fonctionnel et technique
- 05** Enjeux éthiques/ DD/ RSE
- 06** User stories
- 07** Concurrence
- 08** Coût
- 09** POC, MVP ou simulations et schémas
- 10** Budget prévisionnel

RÉSUMÉ DU PROJET

L'idéation nous a mené à la création d'un environnement dédié aux cyclistes. Actuellement, le seul moyen pour prévenir que l'on va tourner à vélo est d'utiliser ses bras ce qui est inefficace la nuit et peut s'avérer dangereux sur des voies à haut trafic.

C'est pourquoi nous avons décidé de concevoir Blinky : un système intelligent pour cyclistes, consistant d'un gilet avec des affichages lumineux, de poignée connectée servant d'interface principale et de nombreux capteurs sur le vélo. Notre start-up s'adresse aux entreprises de vélos libre-service car leurs clients sont des utilisateurs plus occasionnels, donc moins expérimentés et plus vulnérables.

Grâce à Blinky, les cyclistes pourront communiquer plus efficacement et se sentir plus en sécurité sur les routes tout en ayant plus de visibilité. Notre système permet aussi la collecte de diverses informations (durée moyenne des trajets, distance parcourue, vitesse moyenne) qui sont accessibles à l'utilisateur via l'application mobile. De plus, en cas de chute ou de choc, si l'utilisateur ne répond pas, alors un message est envoyé aux secours avec les coordonnées GPS de la personne en danger, optimisant ainsi la prise en charge de celle-ci.

On opère sur une base de location, la maintenance et l'installation du système étant compris dans le prix.

PRÉSENTATION DE L'ÉQUIPE

La mise en place de ce produit est le fruit de la collaboration de cinq étudiants motivés de l'ESILV à des profils et compétences variés.

Cette petite équipe se compose ainsi de Boyan-Edouard CIEUTAT dont l'ingéniosité et sa curiosité l'on amené à être élu vice-président du FabLab et il sera l'année prochaine étudiant dans la majeure Cybersécurité et Cloud Computing, Sophia DARMANTE qui de part sa créativité et sa rigueur à également été élu au bureau du FabLab en tant que trésorière, rejoins l'année prochaine la majeure Santé Biotech, mais également Alexandre CHEPETKINE qui sera l'an prochain en Industrie 4.0 de sa passion et ses connaissances dans le domaine, Alexis Collin dont l'attention au détails et l'importance des enjeux sociétaux le mèneront dans la filière Énergie et villes durable ainsi que Tarik Belharir dont la curiosité et l'énergie débordante l'on poussé vers Mécanique et Modélisation Numérique.

Toute cette petite équipe a ainsi collaboré durant de long mois, a été poussé dans ses retranchements, fait face à des victoires tout comme des défaites mais est très fière du produit final obtenu qui correspond aux convictions de chacun.

PRÉSENTATION DU PROJET

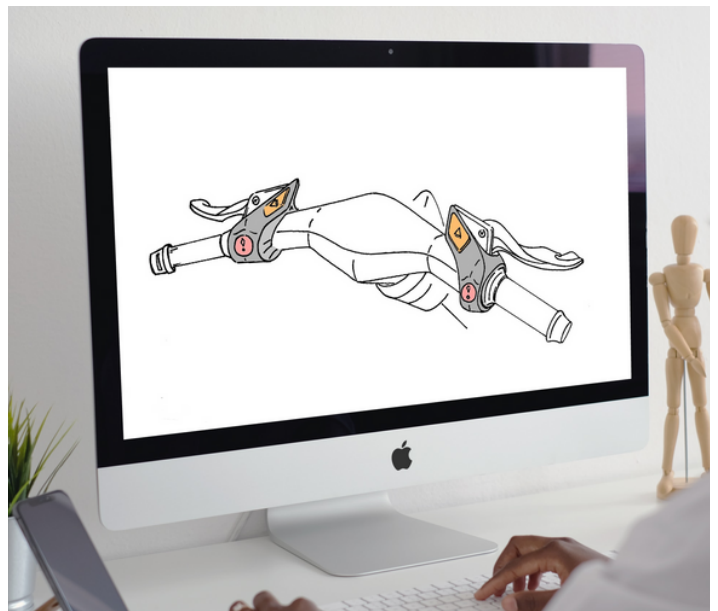
Dans un monde où le changement climatique est au cœur des débats, nous avons donc souhaiter apporter notre pierre à l'édifice par le biais d'amélioration des transports. Effectivement, en 2019, les transports représentaient 31% des émissions de gaz à effet de serre en France.

Nous avons donc souhaité, pour remédier à ça, nous intéresser à quelles étaient les alternatives aux transports traditionnels et quels étaient les freins à leurs utilisations.

Nos regards se sont portés sur le vélo. Après réflexion, nous avons remarqué que l'un des freins majeurs à l'utilisation des vélos en ville était l'insécurité ressenti par les utilisateurs de part la proximité avec les autres véhicules tels que les voitures ou les motos. Les vélos trouvent ainsi difficilement leur place dans un réseau déjà bien établi.

Nous avons donc réfléchi à un système pouvant apporter plus de sécurité au cycliste et la solution que nous allons vous présenter permet de faciliter le dialogue entre cycliste et automobiliste grâce à un affichage et une signalétique plus claire de ses déplacements tel les virages ou le freinage permettant ainsi aux autres utilisateurs de la voie publique d'anticiper ses mouvements et limiter le risque d'accident.

Notre solution, appelée BLINKY, se présente sous la forme d'un gilet équipé d'un affichage LED dans le dos afin de partager ces informations sous la forme de signaux lumineux. Ces signaux pouvant être activé automatiquement de part la présence de capteurs ou bien manuellement par le cycliste grâce à la présence d'une poignée connectée sur le vélo



LEAN CANVAS

Avant de commencer la production du modèle, nous avons tenu à accumuler le maximum d'informations pouvant nous être utile afin de ne pas faire d'erreur, à s'intéresser à toutes les problématiques actuelles, trouver une solution à chacune et anticiper les problématiques futures de manière à avoir un produit durable dans le temps.

LE PROBLEME

Le problème principal ici était le manque de sécurité pour les cyclistes qui ne se sentaient pas confortables au moment de prendre la route. Cette insécurité est également due à un manque de visibilité par les autres utilisateurs des voies publiques.

LES SOLUTIONS DEJA EXISTANTES

Il existe déjà quelques solutions à certains de ces problèmes tel que lever le bras pour indiquer la direction que l'on prend ou encore des clignotants présents directement sous le siège qui sont donc que très peu visibles et ne permettent pas de différence notable. Les systèmes les plus efficaces à ce jour pour être visible en tant que cycliste sont les vestes réfléchissantes ou encore un système s'approchant du notre : une veste à clignotants à déclenchement manuel via une télécommande présente au milieu du guidon ce qui est peu ergonomique.

LE MARCHE QU'ON VISE

Il faut savoir que la plupart de ces derniers sont destinés aux particuliers, ce sont donc des gens possédant un vélo et qui en font un usage régulier. L'objectif étant de rassurer la population sur la sécurité d'un trajet en tant que cycliste, de leur fournir cette sécurité, nous nous sommes donc intéressés à ceux qui ne sont pas convaincu par le vélo, ceux qui n'en ont qu'un usage occasionnel : les utilisateurs de vélo en libre-service. Ainsi, le marché auquel nous souhaitons nous attaquer est celui des entreprises de vélos en libre-service que nous pouvons retrouver dans les grandes villes.

NOTRE PRODUIT

En prenant en compte nos idées initiales ainsi que les différents problèmes des système actuels, nous avons identifié la solution que nous vous avons présenté en introduction. Celle-ci est donc l'installation de notre produit sur les vélos déjà existants de l'entreprise :

- Système de stockage et de recharge du gilet sur le vélo
- Gilet équipé de son système d'affichage LED
- Poignées de commandes sur le guidon
- Détecteur de mouvement, de vitesse et de chute

Le tout porte le nom de BLINKY.

L'UNICITÉ DE NOTRE SOLUTION

Notre proposition est à l'heure actuelle unique sur le marché car cette dernière consiste en une veste de sécurité permettant l'affichage des différentes informations (virage, freinage, danger, accélération) par le biais de systèmes de commandes situés directement sur les poignées des vélos, permettant à l'utilisateur d'y avoir accès de la manière la plus naturelle possible (à l'inverse d'une télécommande centralisant tous les boutons dans un espace réduit au milieu du guidon). La présence de différents capteurs permet également d'afficher ces informations de manière automatique pour aider l'utilisateur à se concentrer sur la route et de lui garantir une sécurité supplémentaire. Certains affichages tels que le freinage seront uniquement faits de manière automatique. De plus, nous savons que les vélos en libre-service peuvent être soumis à des tentatives de vol ou de dégradations, c'est pourquoi un système de stockage sera installé directement sur le vélo. Ce dernier renfermera le gilet qui devra obligatoirement se trouver dans cet emplacement afin de pouvoir rendre le vélo à sa borne. Le gilet sera par ailleurs prévu pour être ajustable selon les différentes morphologies ou pour être porté par-dessus un sac.

Notre solution comprend également des possibilités d'évolutions avec notamment la mise en place d'une application permettant de suivre ses trajets, d'obtenir des statistiques mais également de personnaliser son gilet. C'est cet environnement intelligent sécurisant le cycliste que nous voulons promouvoir.

NOTRE PLAN DE COMMUNICATION

Tout projet de ce type ne serait rien sans clients. Étant donné le marché sur lequel nous souhaitons nous implanter, notre manière d'obtenir des clients serait le démarchage des entreprises en leur présentant notre produit, ses atouts, l'impact qu'aurait un tel système sur leur entreprise, quels sont leurs intérêts ainsi que comment cela impacterait leur chiffre d'affaires. Cela peut également se faire par le biais des réseaux sociaux, le bouche à oreille ainsi que les publicités.

SOURCES DE REVENUS

Nos revenus proviendraient ainsi de la location du matériel à ces entreprises qui comprend le coût d'installation et de maintenance mais également, dans le futur, avec les possibles options cosmétiques ou encore la revente de données anonymisées sur les trajets.

NOS COÛTS

Nos principaux coûts quant à eux proviendraient des différents composants électroniques tels que les capteurs, les LEDs, les câbles ainsi que tout ce qui est nécessaire à la conception du produit (tissus, boîtiers). Il y aurait également les honoraires de recherche et développement, le coût d'assemblage et de SAV, le coût des pièces de rechanges et par le futur d'une potentielle base de données, et des différents services nécessaires à l'entretien d'une application mobile.

MESURER LE SUCCÈS

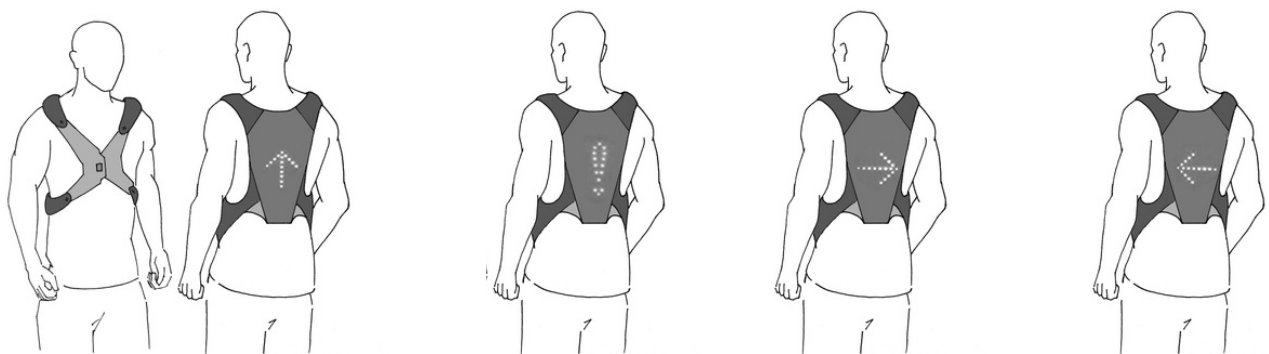
Nous pourrions mesurer la réussite du projet à l'aide de différents canaux tels que le nombre de followers sur les réseaux sociaux, le nombre de ventes, de partenariat avec les entreprises, mairies, départements, régions, ... Mais également les retours des utilisateurs, les statistiques sur les accidents ou non accidents grâce au système (uniquement visible sur le long terme).

CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL ET TECHNIQUE

ANALYSE FONCTIONNELLE :

Un interrupteur à bascule se situe sur la poignée gauche du guidon permettant ainsi à l'utilisateur d'informer d'un virage en pressant le bouton vers la gauche ou vers la droite pour indiquer qu'il tourne dans la direction correspondante. Le clignotant, alertant d'un virage, émet un signal sonore afin de rappeler au cycliste de l'éteindre. Un second bouton est également présent afin de signaler une possible interaction dangereuse.

Une fois ces informations envoyées par l'utilisateur, elles vont être retransmises sur la matrice de LEDs située sur le gilet de l'utilisateur. Il existe différents affichages : des flèches latérales clignotantes pour indiquer un virage, une flèche vers le haut lorsque le vélo va tout droit ainsi qu'un point d'exclamation pour avertir du freinage ou d'un potentiel risque. Le freinage s'affiche de manière automatique grâce à des capteurs détectant la vitesse et l'accélération du vélo.



Nous travaillons également sur la mise en place d'une interaction entre le système et le téléphone de l'utilisateur par le biais d'une application afin d'offrir plus de possibilité et d'interactivité. Le cycliste se connecte en scannant un QR code présent sur le vélo. Tout au long du trajet, l'application enregistre diverses informations telles que la distance parcourue, le temps mis, la vitesse moyenne et maximum mais également le trajet en lui-même, permettant donc à l'utilisateur de garder une trace de ses trajets et de suivre ses performances. Le système possède aussi un détecteur de chutes qui lui permet de savoir si le cycliste est en danger. Si celui-ci ne répond pas après sa chute, le service d'urgence est prévenu avec les informations de l'utilisateur et sa position GPS récupérée directement par l'application.

Dans le futur, l'application offrira également la possibilité de personnaliser l'affichage LEDs présent sur le gilet.

ANALYSE STRUCTURELLE :

GILET:

- **Matrice de LEDs** : on crée matrice de 12x15 neopixels : chaque neopixel est séparé de son voisin de 1cm. Une fois la matrice soudée à partir d'un bandeau de neopixels, elle est attachée à un panneau en mousse de 23x32cm.
- **Connexion** : la matrice est connectée (grâce à des fils) à une carte avec microcontrôleur et module Bluetooth (ici carte Arduino). Le microcontrôleur contient le code pour les affichages variables et la carte reçoit les signaux depuis les capteurs et les boutons des poignées.
- **Tissu** : la matrice avec la carte sont intégrées à l'intérieur d'un gilet ajustable. Le gilet est fait d'un tissu imperméable pour protéger les composants électroniques avec des additifs réfléchissants pour servir d'un gilet de sécurité. Par ailleurs, sur la partie qui touche le dos on ajoute des zones de rembourrage permettant de sécuriser les positions de la carte mais aussi assurer le confort du cycliste. Le gilet se ferme à l'aide de fermoirs à clic ajustables.

POIGNEE:

- **Boutons** : Deux type de boutons à bascule sont utilisées : un ayant deux positions "ON" et une "OFF", l'autre, un bouton classique "ON/OFF".
- **Signal** : les boutons sont à leur tour connectés à un module Bluetooth permettant d'envoyer un signal vers le gilet.
- **Mise en place** : les poignées seront imprimées en 3D avec une partie ajustable pour pouvoir les placer sur les poignées.

CAPTEURS:

- **Tachymètre** : mesure de l'accélération du vélo afin de déterminer si le vélo freine ainsi que pour déterminer le dénivelé effectué
- **Gyroscope** : détecte les accidents afin de prévenir les secours.
- **Capteur de Hall** : calcule le nombre de tour par minute effectuée par la roue afin de déterminer la vitesse

Module HC05 : Permet la connexion Bluetooth entre les modules Arduino du guidon et le matrice de LED ainsi qu'avec le téléphone

CONTRAINTES :



Utilisateurs (directs ou indirects)

- Sécurité du cycliste : affichage de sa direction ou encore du freinage en temps réel. Un vélo n'étant pas très large, la distinction entre ses côtés gauche et droit est difficile à effectuer, la première contrainte est donc de concevoir une manière de transmettre une information de façon visible au plus de personnes possibles. De plus, le vélo pouvant rouler de jour comme de nuit, il est nécessaire que l'affichage soit visible clairement à toute heure de la journée.
- Gilet adaptable : il est impossible d'anticiper la morphologie ou les habits de l'utilisateur. Le système doit être adaptable afin d'assurer un maximum de confort à l'utilisateur.
- Confort des poignées : il est crucial pour le fidéliser, de montrer que le produit est agréable à utiliser. Le système se doit d'être également esthétique ou pour le moins pas repoussant afin de ne pas rebuter un potentiel utilisateur.
- Signalétique reconnaissable : les codes indiqués dans le dos de l'utilisateur se doivent d'être clairs pour les autres usagers, au risque d'engendrer des confusions pouvant conduire à des accidents. Il est donc important d'établir des signalétiques universelles afin de rendre ce système accessible et sûr pour tous.



Intégrité du système

- Autonomie du gilet : il est nécessaire de maintenir le cycliste en sécurité tout au long de sa course. Il est impératif de trouver une solution à la recharge du système lorsque ce dernier n'a plus de batterie
- Résistance face aux chutes : on cherche à atteindre une durée de vie maximale pour le produit produit. De plus, le système doit être résistant aux conditions climatiques telles que la pluie. Il faut donc trouver un compromis en solidité, imperméabilité et toutes les perturbations naturelles pouvant menacer l'intégrité du système.
- Vol : il s'agit d'un accessoire proposé en plus du vélo en libre-service et donc accessible à tous. La question du vol a donc toute son importance et se doit d'être une des priorités afin de voir le produit s'installer dans la durée sur le marché.



Environnement

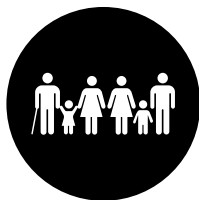
Ce produit vise à promouvoir l'utilisation du vélo et donc le respect de l'environnement à un public n'étant pas habitué à l'usage du vélo. Il est donc important de conserver ces valeurs au sein de notre produit en utilisant des matériaux éco responsable, recyclable ainsi que pouvant être réparé plutôt que remplacé.



Economie

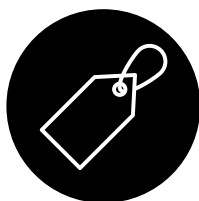
Il ne faut pas que le coût de production, installation et maintenance impacte d'une manière importante le prix des vélos libre service, les laissant un moyen de transport abordable.

ENJEUX ÉTHIQUES/DD/RSE



Sécurité des particuliers

Le gilet permet de rendre le cycliste plus visible et plus stable car plus besoin d'agiter la main pour indiquer la direction. L'utilisateur pourra donc arriver en toute sécurité du point A jusqu'au point B.



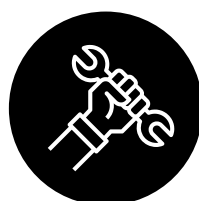
Prix accessible

Une fois équipés du gilet, le prix des vélos en libre service ne va pas varier d'une manière importante, les conservant donc comme un moyen de transport abordable et ouvert à tous.



Diminuer la pollution

Notre produit permet de motiver les individus à utiliser le vélo d'une manière plus fréquente et donc joue un rôle important dans la transition écologique des grandes villes tel que Paris.



Réparabilité

On a conçu un produit qui est facilement réparable en cas de besoin. Donc plutôt que de produire et remplacer ad infinitum, on cherche à avoir un produit qui dure dans le temps avec, au plus, quelques composants électroniques qui nécessitent d'être remplacés.



Dans l'air du temps

Notre innovation est en synergie avec l'initiative gouvernementale qui planifie de rendre le casque obligatoire sur les vélos.

USER STORIES

Utilisateur principal : Michel Berizot, 38 ans



Employé de bureau, M. Berizot passe son temps assis devant son ordinateur. Voulant quand même garder une certaine forme il emprunte de temps en temps le Vélib, les jours où la météo parisienne le permet.

Un utilisateur de vélo occasionné, en comparaison avec son expérience en voiture, il se sent moins visible et moins en sécurité. Surtout aux tournants où le code de la route l'oblige à lâcher le guidon pour indiquer la direction que Michel voudrait emprunter.

Un jour, en voulant emprunter un Vélib, il remarque que leur apparence a changé : ce qui semble être un anneau avec 2 boutons est apparu sur la poignée gauche et ce qui semble être un compartiment de rangement assez plat s'est ajouté au porte bagage.

Au moment de finaliser son emprunt de vélo, un pop-up apparaît à l'écran : "Hello ! Nos vélos sont maintenant équipés d'un nouveau système fait pour augmenter votre sens de confort et de sécurité sur la voie publique ! Voulez-vous regarder un tuto sur son utilisation ? Oui | Non".

Michel, intéressé, décide d'essayer cette nouvelle fonctionnalité. Tout d'abord, il apprend que le compartiment à l'arrière contenant un gilet de sécurité équipé d'une matrice de LEDs. Ce gilet, à travers une connexion Bluetooth avec les boutons pourra lui permettre d'avoir un système de clignotants bien visible. Michel ouvre donc le compartiment prévu à cet égard situé sur le porte bagage. En inspectant le gilet, M. Berizot le trouve assez léger et l'enfile en ajustant les sangles à son confort. Continuant de suivre les indications de la borne, il appuie sur "START" à l'écran. Réagissant à cela, la matrice de LEDs à l'intérieur du gilet s'allume en vert indiquant qu'il est bel et bien connecté aux boutons. Les boutons en question sont composés d'un bouton permettant d'indiquer la direction et un deuxième bouton pour signaler un arrêt d'urgence.

Michel s'assit donc sur son vélo et part pour de nouvelles aventures en toute sérénité !

USER STORIES PT.2

Utilisatrice indirecte : Viktoria Mitsuba, 23 ans



Jeune étudiante à Bordeaux, elle prends la voiture chaque matin et chaque soir pour se rendre de son logement la fac. Les rues de Bordeaux ne possédant presque pas de pistes cyclables et étant très étroites, la présence de cyclistes tout autour est source de stress constante. En plus d'être peu visibles avec le temps pluvieux de la ville, beaucoup d'utilisateurs de vélos, en particulier ceux en libre service, n'indiquent pas leur intention de tourner d'une manière claire et visible créant donc un risque d'accident aux tournants

Ces derniers jours par contre, quelque chose a changé : elle voit apparaître des cyclistes équipés d'un gilet qui paraît différent d'un gilet de sécurité classique. Elle n'y fait pas plus attention que ça jusqu'au jour où elle roule derrière l'un d'entre eux. Ils s'approchent d'une intersection et là le gilet s'allume : une flèche verte clignotante illumine le dos du cycliste indiquant la droite juste avant que le cycliste prenne en effet la voie de droite.

Viktoria prête plus d'attention à ces cyclistes à présent. Ces gilets révolutionnent sa manière de conduire : elle les voit clairement malgré la pluie, les flèches illuminées faisant office de clignotants elle peut prévoir quand un cycliste change de direction ou freine grâce à l'apparition d'un point d'exclamation rouge à ces moments là. En général la cohabitation sur la route est devenue plus simple et agréable au quotidien.

CONCURRENCE

Des prédécesseurs ou des produits qui paraissent similaires au premier coup d'oeil existent déjà sur le marché et sont nos principaux concurrents.

On entre en compétition avec principalement 2 types d'entreprises :



Tout d'abord, il existe des entreprises qui proposent des clignotants similaires à une lumière de vélo.

C'est donc une lumière assez petite qui serait principalement fixée sous le siège du cycliste. Elle peut donc se retrouver facilement bloquée par un objet sur le porte-bagage ou bien tout simplement passer inaperçue due à sa taille.

Il existe aussi des entreprises qui proposent un produit assez similaire au nôtre. On peut citer Ford, Wayv ou encore Clic-light.

En regardant de plus près on remarque que la matrice de LEDs utilisée est très basique, ne permettant pas un affichage plus développé dans le futur, l'affichage du frein dépend d'un bouton et non du freinage du vélo lui-même et enfin que ce système fonctionne sur piles, pouvant donc laisser un cycliste sans affichage en plein milieu de la voie publique.

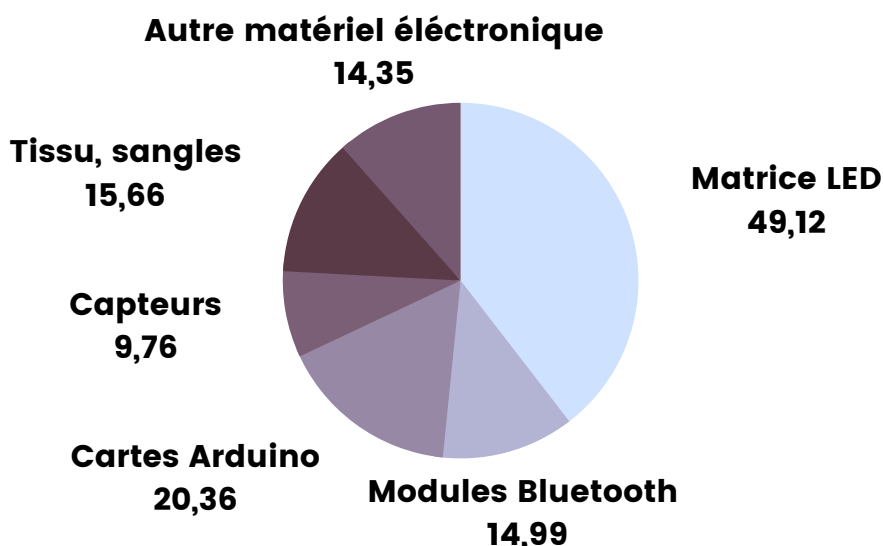


Malgré l'existence de cette potentielle concurrence, en réalité ce n'est pas le cas. En effet, notre start-up s'adresse à un marché complètement différent qui est celui des vélos libre service et propose un écosystème entier et non un simple affichage nous laissant donc seul sur ce marché.

COÛT

Les coûts en matériel présentés ici sont calculés pour notre prototype, construit comme pièce unique par notre équipe. La production à grande échelle permettra de réduire les coûts de fabrication de 30% voir 40% (en plus de l'absence de TVA).

Répartition des couts en composants (en euros)



Coûts variables

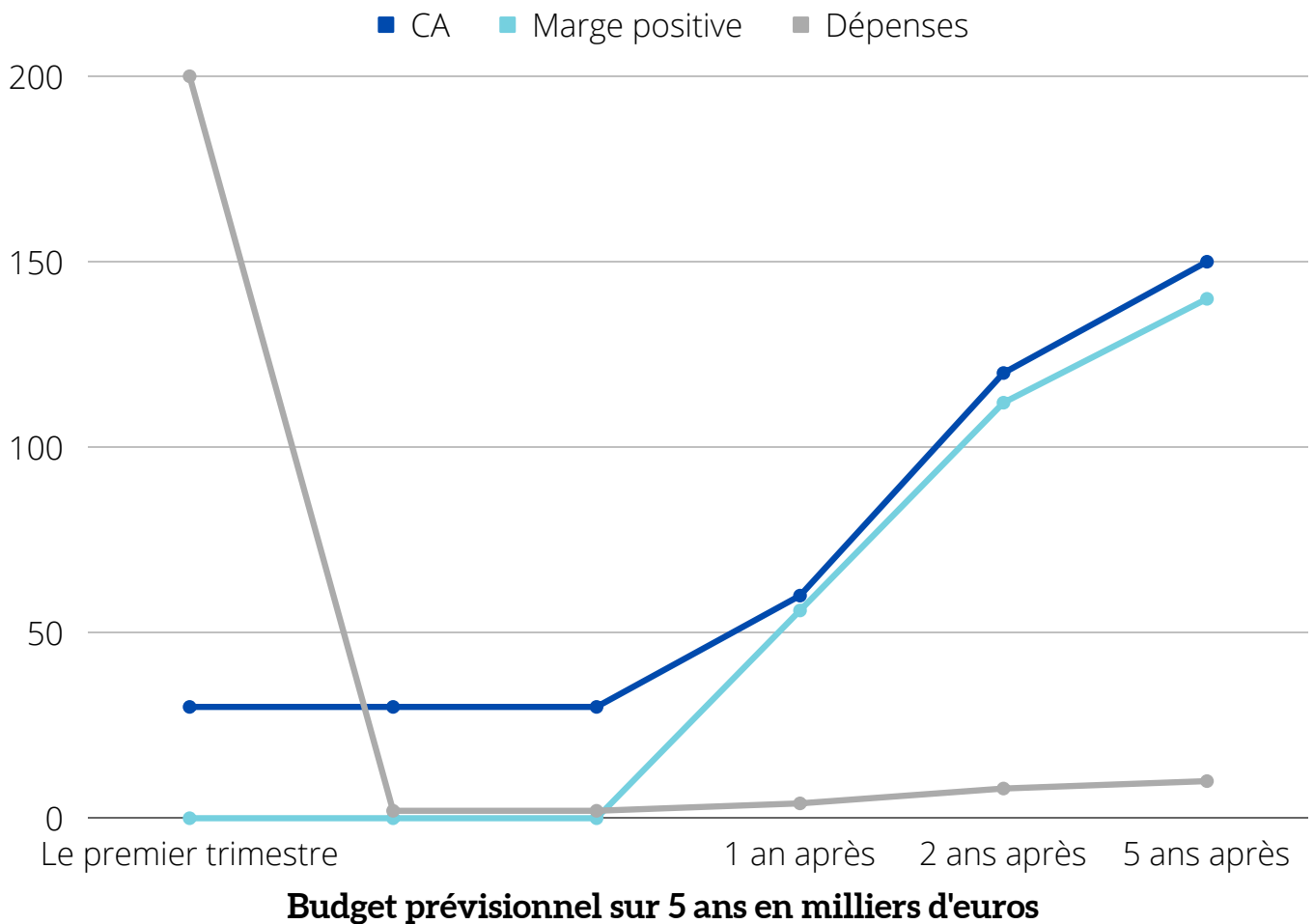
- Nombre de systèmes à installer
- Communication
- Maintenance
- Loyer, charges administratives
- Matériaux
- Assurance en cas de vol de composants

35 euros/produit/trimestre

Voici le prix auquel on propose l'installation et le maintien de notre système sur un vélo, nos services étant un abonnement trimestriel.

Le prix est obtenu en se basant sur le prix d'un système produit en tant qu'entreprise, le prix de la main d'œuvre (environ 4h/système/trimestre) qui comprend le temps de l'installation et du maintien (diagnostic périodique et réparation éventuelle). On a cherché à être rentable après 1 an de contrat.

BUDGET PREVISIONNEL



Ces chiffres ont été estimés en imaginant qu'on équipe 1000 Vélib dans un premier temps (soit 5% de leurs vélos) et que chaque année on équipe 1000 Vélib de plus nous amenant à 5000 Vélib au bout de 5 ans.

OBJECTIFS FUTURS

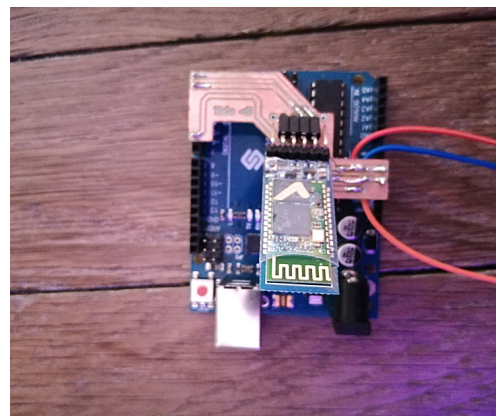
- Développement des fonctionnalités de l'application
- Une communication développée : publicité, affiches,...
- Amélioration de la logistique : chaîne de production, stockage. Cela permet la diminution du prix de production et du prix de vente

POC, MVP, OU SIMULATIONS ET SCHÉMAS

Notre équipe a pu prouver la viabilité technique de se projet en créant un premier prototype du système entièrement fonctionnel. Ainsi on dispose du gilet qui est commandé par un signal Bluetooth, du système contenu dans la poignée qui consiste de 2 boutons et 2 LEDs et qui se connecte aux capteurs, au gilet et à l'application via le Bluetooth.



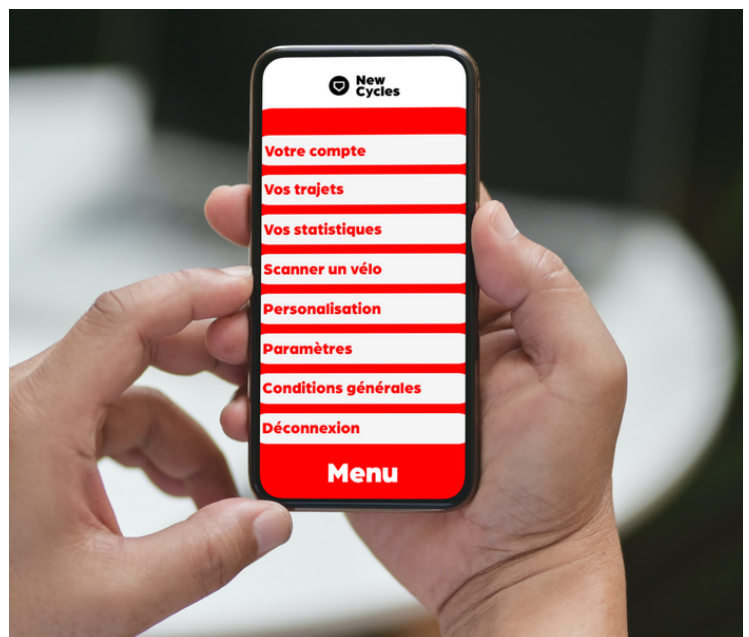
Notre gilet avec l'affichage de la direction " tout droit"



L'Arduino et le module Bluetooth commandant le gilet



Un premier visuel de notre application, encore en état de développement, avec le QRcode ci-joint menant à la vidéo de démo



REMERCIEMENTS

On voudrait remercier ceux qui nous ont aidé au développement de notre produit révolutionnaire :

- Nos conseillers qui nous ont guidés :
 - Lieutaud Laurent
 - Houtia Larbi
- Le FabLab pour son aide au développement et à la recherche technique nécessaire
- Toutes les personnes ayant répondu à nos sondages nous permettant d'améliorer notre produit

***Nous vous remercions pour l'attention portée à
notre rapport.***



Coordonnées

New Cycles

12, Avenue Léonard De Vinci, Courbevoie