

Thibault de Nicolay  
Louis Dumont  
Lina Faik  
En 1<sup>ère</sup> année de l'école des  
Ponts et Chaussées



# PROJET DE DEPARTEMENT LE NUMERIQUE AU SERVICE DU LIEN SOCIAL

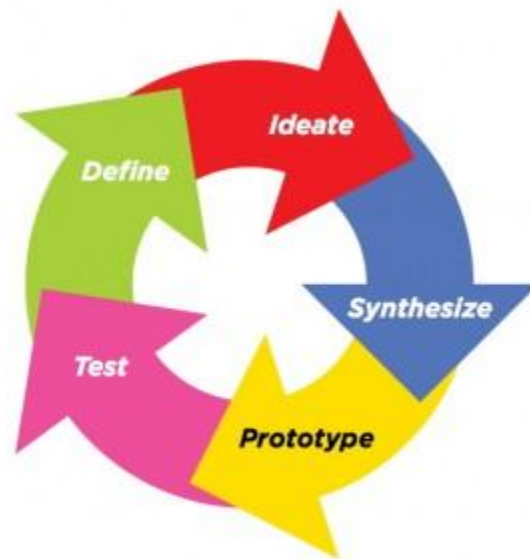


3/17/2017

Comment améliorer le déplacement  
d'une personne malvoyante la nuit ?

# LE SOMMAIRE

- I. Le challenge : un déplacement plus facile pour Boye la nuit
- II. Séance interview : une meilleure compréhension du défi à relever
- III. Séance inspiration : benchmark et expérience immersive pour la recherche d'idées innovatrices
- IV. Séance créativité : réalisation du prototype et essais



Jeremy Gutsche de Trendhunter.com les réduit à 5 : Define, Ideate, Synthesize, Prototype et

## LES 7 ETAPES DU DESIGN THINKING

Selon les travaux de Rolf Faste

*Définir* : Identifier le problème à régler, prioriser le projet et déterminer ce qui en assurera le succès

*Rechercher* : Revoir l'historique des problèmes rencontrés, collecter des exemples d'échecs, identifier les supporters, investisseurs et critiques du projet, parler au client final

*Ideater 1* : Identifier les besoins et motivations des clients finaux, générer autant d'idées que possible pour répondre à ces besoins sans les juger, brainstormer

*Prototyper* : Combiner, croiser et affiner les idées, créer des brouillons/maquettes/prototypes, recevoir un retour de clients potentiels ou non

*Sélectionner* : Revoir les objectifs, faire perdre la propriété de l'idée sélectionnée à celui qui l'a eu, choisir l'idée la plus surprenante, nouvelle et économique...

*Implémenter (mettre en place)* : Rédiger le plan d'action et donner les responsabilités, déterminer les ressources nécessaires, délivrer au client

*Apprendre* : Recevoir un feedback du client final, déterminer si la solution validée répond à l'objectif de départ, identifier les sources d'amélioration.

Source : [www.lescahiersdelinnovation.com](http://www.lescahiersdelinnovation.com)

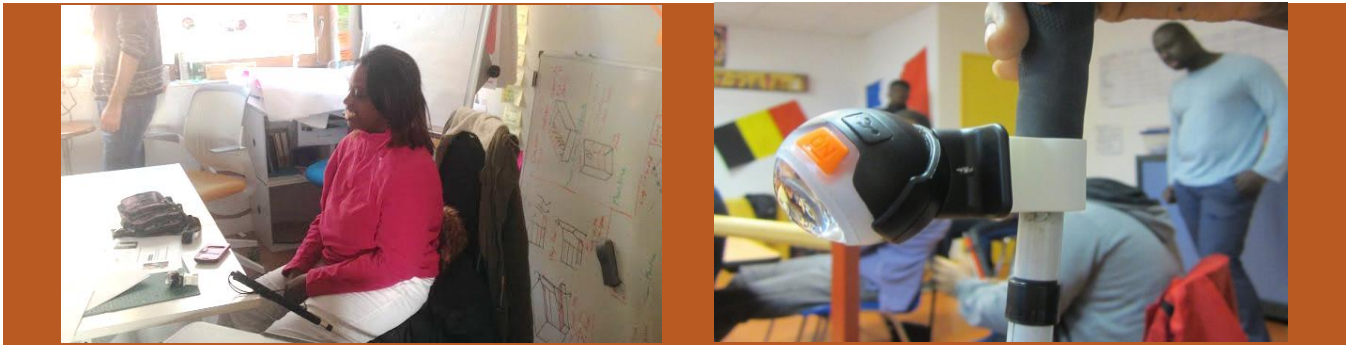
# LE NUMERIQUE AU SERVICE DU LIEN SOCIAL

## COMMENT AMELIORER LE DEPLACEMENT D'UNE PERSONNE MALVOYANTE LA NUIT ?

### I. Le challenge :

#### UN DEPLACEMENT PLUS FACILE POUR BOYE LA NUIT

L'objectif de ce projet est de faciliter le déplacement de Boye qui est malvoyante. Précédemment, Boye avait déjà été aidé par un groupe de lycéens qui avait essayé en peu de séances de l'aider en fabriquant pour sa canne une lampe qui lui permette de mieux appréhender les obstacles dès qu'elle se retrouve dans l'obscurité.



Un planning des 6 séances a été prévu pour arriver en un temps court à l'objectif voulu :

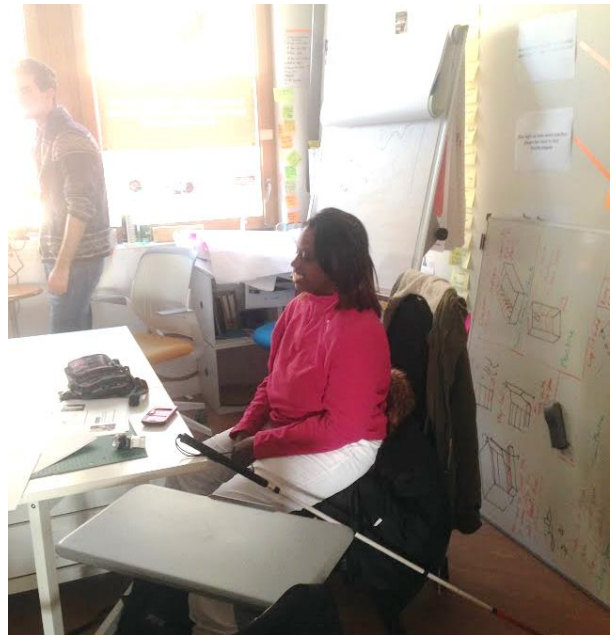
<b>Séance 13/02</b>	Interview avec Boye pour mieux cibler et comprendre ses problèmes quotidiens.
<b>Séance 20/02</b>	Réalisation d'un benchmark et expérience immersive
<b>Séance 27/02</b>	Brainstorming et suivi du processus du design thinking pour mieux cerner le problème dans sa totalité
<b>Séance 06/03</b>	Réflexion à une solution concrète au problème
<b>Séance 13/03</b>	Prototypage
<b>Séance 20/03</b>	Test u prototype

## II. Séance interview:

### UNE MEILLEURE COMPREHENSION DU DEFI A RELEVER

Lors de la première séance nous avons pris contact avec Boye dans le loft de la Dschool afin d'échanger avec elle sur son ressenti à propos de la solution trouvée précédemment ainsi que sur son quotidien pour essayer de déceler les points où nous pouvions essayer de trouver une solution. Afin de mener cet entretien nous avons tout d'abord été briefés sur le mode de fonctionnement du Design Thinking et sur la façon de mener l'entretien. En effet, le but d'un tel entretien est de faire parler Boye sur son quotidien sans s'attarder uniquement sur les problèmes. L'objectif est de cerner l'ensemble de son quotidien ainsi que son déroulé afin d'avoir une vision globale des « processus » routiniers auxquels elle a recours. Ainsi poser plusieurs fois pour un même problème la question « Pourquoi ? » nous a permis d'approfondir nos recherches.

Boye nous a impressionné pendant tout l'entretien du fait de son optimisme permanent, elle semblait n'avoir aucun problème ce qui c'est avéré assez déroutant au début de l'entretien ! En effet, la solution trouvée par les élèves de troisième lui convenait parfaitement et lui avait apporté un véritable changement. D'après ce qui nous avait été dit elle semblait avoir des difficultés pour seller son cheval mais elle arrête récemment car c'était trop physique pour elle. Le début de l'entretien nous a donc semblé assez fastidieux car tout roulait pour elle ! Nous avons donc exploré plusieurs pistes de son quotidien. Comme par exemple la cuisine (tout va bien elle vit en colocation), les loisirs (pour l'instant elle ne fait rien mais elle compte bien se mettre à la danse orientale !!), les sorties (elle aime bien faire du shopping et sortir au cinéma mais elle ne va pas tant que ça à Paris), toutes ces questions nous ont alors amené sur la question de la mobilité et des transports.

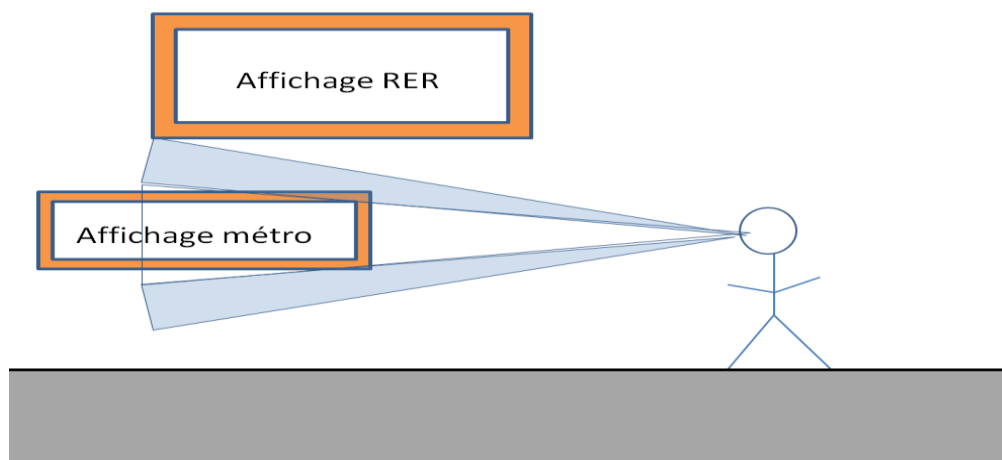


Ses trajets sont assez réguliers tous les jours elle se rend en RER ou en bus dans la blanchisserie où elle travaille. Quand Boye se rend à son travail en bus (ce qu'elle fait le plus souvent), elle est assez à l'aise et ne rencontre pas de difficultés particulières car sa ligne de bus est toujours la même ainsi que son nombre d'arrêts. Puis nous nous sommes intéressés à ses trajets en RER, tout d'abord elle ne semblait pas avoir de problèmes mais au fil de la discussion et de nos questions nous avons compris qu'elle avait des problèmes pour prendre deux informations capitales pour ses déplacements : la direction (et les stations desservies) et l'horaire de son train. Mais ce problème semble être propre au RER car dans le métro Boye est à l'aise comme par exemple dans la station Chatelet qui est un vrai labyrinthe. Nous avons donc cherché à comprendre la cause de ce problème. Boye est malvoyante elle souffre d'une rétinopathie pigmentaire. Cette maladie se caractérise par un champ de vision obstrué sur les bords, il se limite donc à un cercle. Nous n'avons eu accès à cette information que récemment mais elle est en accord avec les essais que nous avons effectué avec Boye. En effet, elle nous a confié que les panneaux de RER étaient trop hauts pour

qu'elle puisse distinguer nettement les informations sur le panneau. Or dans le métro les panneaux sont majoritairement à la hauteur des yeux ce qui facilite les déplacements de Boye.

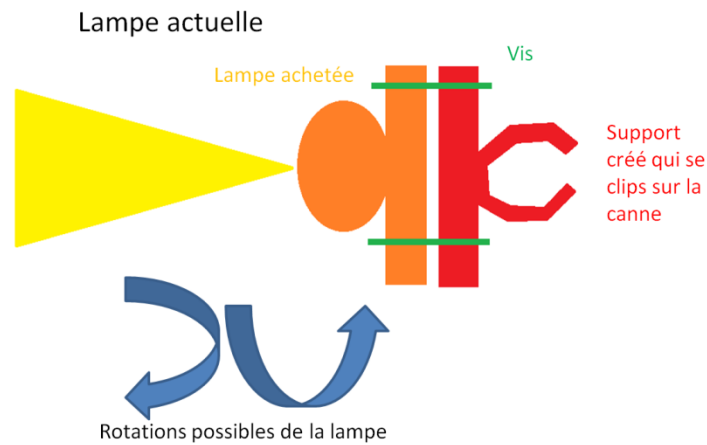
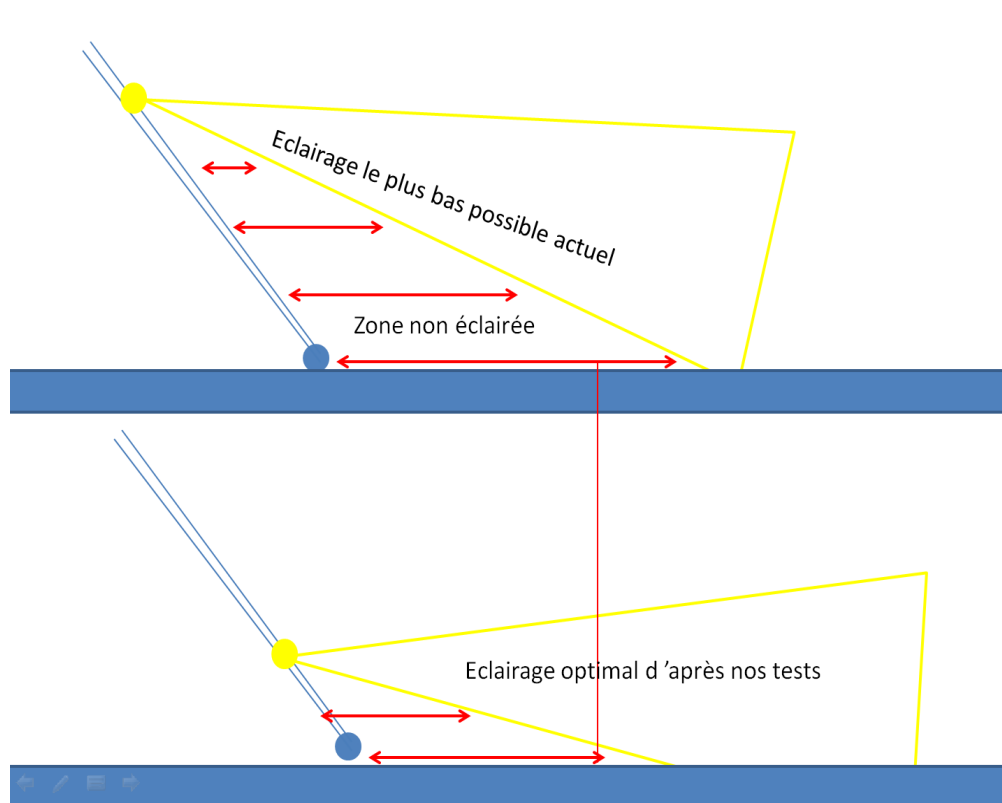


Champ de vision de Boye dans les transports en commun



Pour essayer d'avoir une idée précise de son problème nous avons pris une feuille de papier avec un message dessus que nous avons ensuite collé à plusieurs endroits de la salle. A chaque test nous regardions le temps mis par Boye pour trouver le panneau et si elle pouvait le lire. Puis nous avons recommencé les tests dans l'obscurité où à l'aide sa lampe tenue en main nous avons regardé comment Boye s'en sortait. Comme nous nous étions mis à utiliser la lampe nous avons décidé de regarder comment Boye se déplaçait avec sa lampe sur sa canne. Nous avons replongé la pièce dans l'obscurité et nous lui avons fait faire le tour de la table malgré les chaises et les objets par terre. Elle s'en est très bien sortie mais elle avait préféré prendre sa lampe dans la main pour cette situation plutôt que de l'accrocher sur sa canne. Nous nous sommes alors rendu compte que sa lampe était accrochée trop haut sur sa canne et l'angle de débattement de la lampe ne permettait pas d'éclairer depuis la canne son extrémité. Nous avons donc pris la lampe pour la placer à différents endroits sur la canne pour savoir quelle était la position qu'elle préférerait. Il est apparu que vu l'angle de débattement possible de la lampe la meilleure position était relativement basse. En nous concentrant sur la mise en place de la lampe nous avons vu quelques problèmes.

Premièrement, l'objet est constitué de deux parties tenues entre elles par une vis qui semblait vouloir s'en aller. De plus la lampe est sphérique l'interrupteur ne tombe donc pas sous la main du premier coup et lorsqu'on allume la lampe on peut mettre du temps à trouver le mode voulu du fait des multiples modes (faible, fort, flash, rouge ...).



Nous avons ensuite dû arrêter l'entretien faute de temps mais nous avons récolté de précieuses informations :

- Les panneaux de RER trop hauts et trop peu lumineux l'empêchent d'être indépendante dans le RER.
- La lampe déjà installée sur la canne de Boye a simplifié ses déplacements dès que l'obscurité tombe. Mais son placement un peu trop haut lui empêche de bien appréhender tous les obstacles.
- Le montage de la lampe sur son clips semble assez précaire avec notamment une vis de travers.

### III. Séance inspiration :

#### BENCHMARK ET EXPERIENCE IMMERSIVE POUR LA RECHERCHE D'IDEES INNOVATRICES

##### 1. Définition des besoins de Boye et mise en évidence des imperfections de sa solution actuelle

Dès la prise de contact, les besoins de Boye semblent s'orienter selon deux axes particuliers : d'une part les imperfections du dispositif actuel (autonomie, aspect pratique), et d'autre part ses difficultés à lire les panneaux mal éclairés. Les retours sont nombreux :

- Autonomie
- Luminosité
- Orientation du faisceau
- Rangement
- Accessibilité de la lampe
- Position de la lampe
- Lecture des panneaux de RER

En remontant à la source de ces difficultés, on se rend compte que l'on peut élargir notre champ de recherche :

- Permettre à Boye d'éclairer son chemin dans l'obscurité
- Lui donner accès aux informations des panneaux trop peu éclairés

##### 2. Réalisation d'un benchmark détaillé et d'une expérience immersive

#### BENCHMARK.

Avant de nous lancer dans une étude approfondie du problème, nous avons recherché les solutions déjà existantes.

Lampe LED de haute qualité qui se clipse facilement sur une canne marche ou un cadre de marche.  
Elle est très pratique pour aller à la salle de bain la nuit par exemple.



Solution très proche de celle qui a déjà été réalisée pour Boye.

Canne équipée d'une lumière intégrée de 3 LED orientable soit droit devant vous ou vers le bas pour éclairer le chemin.



Le mode de fixation est différent cette fois-ci et permet de placer une torche d'intensité lumineuse plus puissante de manière stable.

Canne équipée d'une lumière intégrée de 3 LED, orientable soit droit devant vous ou vers le bas pour éclairer le chemin.



Le même dispositif que le produit précédent est cette fois-ci placé au niveau de la poignée.



Canne équipée d'une lampe LED qui illumine toute la partie inférieure de la canne pour guider l'utilisateur avec simple un interrupteur situé sur la poignée.

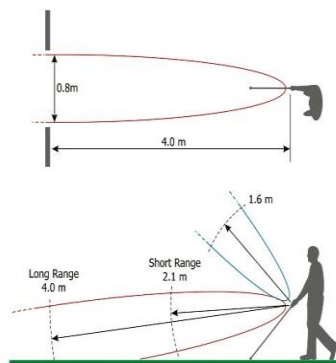


Solution pratique et intéressante pour éclairer l'espace située près de la canne, ce que la solution actuelle de Boye ne permet pas.

Canne qui émet des ultrasons. Basée sur le système d'écholocation utilisé par les chauves-souris et les dauphins. Le retour sur les obstacles rencontrés est assuré par deux boutons qui vibrent sur la poignée pour indiquer la proximité de l'objet et si celui-ci est en face ou dessus de la tête de l'utilisateur.



Cette solution apporte plus d'informations à l'utilisateur sur les obstacles et les dangers qui l'entourent.



## EXPERIENCE IMMERSIVE.

Nous avons également tenté de nous mettre à la place de Boye en réalisant une expérience immersive. Pour cela, nous avons porté des lunettes qui simulaient plus ou moins sa vision et nous sommes déplacés à l'aide d'une canne.



Champ de vision normal



Champ de vision de Boye



### 3. L'interprétation et la mise en lien des différentes données via les méthodes du design Thinking

Nous avons ensuite suivi les étapes du design Thinking détaillées dans un article qui nous a été remis pour regrouper, analyser et interpréter les différents éléments recueillis jusqu'à présent et les mettre en lien.

## L'INTERPRETATION DES DONNEES VIA LA METHODE DU DESIGN THINKING :

**LEARNINGS :** Il faut revenir sur l'ensemble des informations recueillies : interview avec Boye, son quotidien, ses soucis, ses envies, la solution dont elle dispose déjà, les difficultés qu'elle lui pose, les avantages qu'elle lui offre..

**THEMES :** Organiser le tout et regrouper les différents éléments qui ont des points en commun sous un même thème.

**INSIGHTS :** Phrases qui interprètent les éléments de la recherche. Elles donnent une meilleure compréhension de la problématique et une certaine perspective sur le sujet.

**HOW MIGHT WE'S :** "Comment pouvons-nous ?" Cette question nous conduit à réaliser un brainstorming d'abord individuel puis collectif. Une véritable réflexion des critères auxquels la solution doit répondre pour résoudre la problématique.

**IDEAS :** Premiers schémas et esquisse.



110 10 0 0

**Idée de fixation** → objet que s'accroche"  
crochet, clips, scratch, enboitement

→ objet intégré — pb de rechargement ...

éclairage à proximité

**Recharge Batterie** → secteur  
→ solaire  
→ piles  
puissance de la lumière adoptée

Autonomie?  
batteries de SECURITE?

**formes RER** → lumière  
→ objet de grossissement ) A tester

**position de la lampe** ?  
? → facile à hauteur pour Baby  
Nettoie lampe avant ou après utilisation

lampe  
lunette  
pour lunettes?

→ on oblige la lampe à avoir un sens

→ Autonomie?  
→ Sécurité?  
Si lampe fixée  
pb si chargement  
sur secteur  
Celle immobile.

2 sources de lumière  
→ pb?  
avoir exactement les même couleurs?  
→ pb contraste

Tableau regroupant les problématiques rencontrées et des réflexions sur les solutions

Une fois les besoins réels identifiés, plusieurs pistes ont été envisagées pour les solutions, certaines menant à d'autres :

Dans un premier temps l'on a essayé de jouer sur les deux objectifs avec un seul dispositif : un lampe torche située à la position du système actuel, avec une puissance suffisante pour éclairer les panneaux au loin si besoin. Cette solution posait néanmoins un problème majeur : comment s'assurer que Boye, en cherchant les panneaux (qu'elle a du mal à trouver) avec le puissant faisceau de sa lampe, n'irait pas aveugler les piétons arrivant face à elle? On a aussi pensé à joindre au système une jumelle pour lui permettre de se focaliser sur les panneaux quand elle en a besoin. Mais les caractéristiques techniques de sa maladie (rétinopathie pigmentaire : affection de la rétine) font que le grossissement ne l'aidera en fait pas particulièrement. Cette idée est donc elle aussi abandonnée.

On s'est alors proposé de traiter les deux problèmes séparément : un dispositif général et un pour les panneaux.

### DISPOSITIF POUR LES PANNEAUX DE RER :

A partir du moment où ce problème a commencé à être étudié indépendamment, les difficultés de conception et de mise en place d'une solution sont tout de suite apparues : une mise en situation d'handicap (via des lunettes opaques reproduisant le champ visuel d'un malvoyant) nous a rapidement convaincu que tout dispositif optique aurait une utilité très limitée, d'autant plus que la maladie de Boye implique que sa vision continuera à se détériorer dans le futur (une solution aujourd'hui pourra donc rapidement perdre de sa pertinence).

Toute solution doit donc lui apporter les informations contenues sur les panneaux sans qu'elle ait à les lire, par exemple via son téléphone. Il s'agirait dès lors d'une application (parlante pour être utilisable par Boye) qui contiendrait, entre autre, un GPS et une carte des endroits clos visités régulièrement (RER pour revenir sur les demandes explicites de l'intéressée) et des horaires de transport en commun. La difficulté de réalisation d'une telle solution (notamment au niveau de la collecte des données nécessaires) nous l'interdisait clairement. Nous avons donc cherché une telle application parmi celles déjà en ligne, et, devant son inexistence, avons conclu qu'aucune solution réellement utile de pouvait être faite avec nos moyens pour résoudre ce problème. Dès lors, nous nous sommes concentrés sur le dispositif d'éclairage dans l'obscurité.

### DISPOSITIF D'ECLAIRAGE DE LA CHAUSSEE :

Le brainstorming nous a permis de prendre du recul par rapport à la solution actuelle de Boye et des idées de dispositifs radicalement différents ont émergées.

- La première idée était un système d'éclairage à la ceinture, qui aurait, en éloignant le faisceau de la canne, élargi la zone éclairée aux pieds de Boye. Mais cette solution était peu pratique (obligation de porter une ceinture, incompatible avec le port d'un manteau long) et a donc rapidement été écartée.
- Nous avons ensuite envisagé l'ajout en bas de la canne de bandes lumineuses, à base de LED ou de matériau luminescent. Cette bande, scratchée en bas de la canne et rechargée (dans le cas des LED) par USB, aurait permis de rajouter une zone d'éclairage supplémentaire plus près de l'utilisatrice. Malheureusement nous avons été limités pour cette idée par le manque de produits proposés par le marché et leurs limites techniques : toutes les bandes de LED trouvées doivent être branchées sur secteur lors de leur utilisation (et donc incompatibles avec un usage sur la canne), tandis que les matériaux luminescents existants ont une puissance d'éclairage bien trop faible pour être utiles à Boye. L'idée a donc été abandonnée.

- En s'inspirant de certaines cannes high-techs repérées lors du benchmark, nous avons un moment considéré d'enrichir simplement le dispositif existant d'un détecteur à ultrasons ou infrarouge qui repèrerait les objets situés en avant du champ visuel de Boye et ferait vibrer sa canne pour la prévenir avant qu'elle ne les voie.

Dans le cas où l'on décidait de placer une lampe sur la canne, plusieurs inconvénients et aspects pouvait être améliorés. Les questions suivantes ce posaient :

- Quel type de lampe choisir ? Les lampes « boule » comme celle utilisée auparavant n'ont pas assez de puissance pour bien éclairer, et leur autonomie est limitée à quelques heures. Les lampes torches, quant à elles, ne sont pas pratiques à fixer et ont un faisceau trop directionnel. Elles sont de plus très rarement rechargeables par USB.
- Comment la fixer : dans le dispositif existant, la lampe était simplement clipsée sur son support. Elle était très facile à fixer et à enlever, mais présentait un certain risque de chute. Or la facilité de fixation n'est en fait pas très utile à Boye, qui ne met et n'enlève la lampe qu'une fois par jour (tombée de la nuit puis recharge de la lampe).

## IV. Séance créativité:

### REALISATION DU PROTOTYPE ET ESSAIS

Après une profonde réflexion sur les moyens d'apporter une solution efficace et performante au problème de vue de Boyle, deux principales pistes ont émergé petit à petit. La première repose sur un système de détection d'objet par infrarouge ou ultrasons transmis à l'utilisateur par des vibrations. La deuxième repose sur un éclairage à proximité de l'utilisateur suffisant qui lui permette une meilleure visibilité des obstacles.

#### 1. Une première piste : détection d'obstacles par vibrations

L'idée nous est principalement parvenue du fait que, puisque c'est la vision de l'utilisateur qui est déficiente, la solution devrait s'appuyer sur un autre sens. Le toucher en particulier est intéressant dans le cas d'une solution implémentée sur une canne.

#### DESCRIPTION GENERALE DE LA SOLUTION :

La solution consisterait à placer sur la canne un émetteur d'ultrasons/infrarouge et un récepteur. L'émission puis la réception de l'onde permettrait d'estimer la distance de l'obstacle par rapport à l'utilisateur et générerait une vibration dont l'intensité varierait en fonction de la proximité de l'obstacle. Un interrupteur permettrait de déclencher et d'arrêter la détection selon les besoins de l'utilisateur.

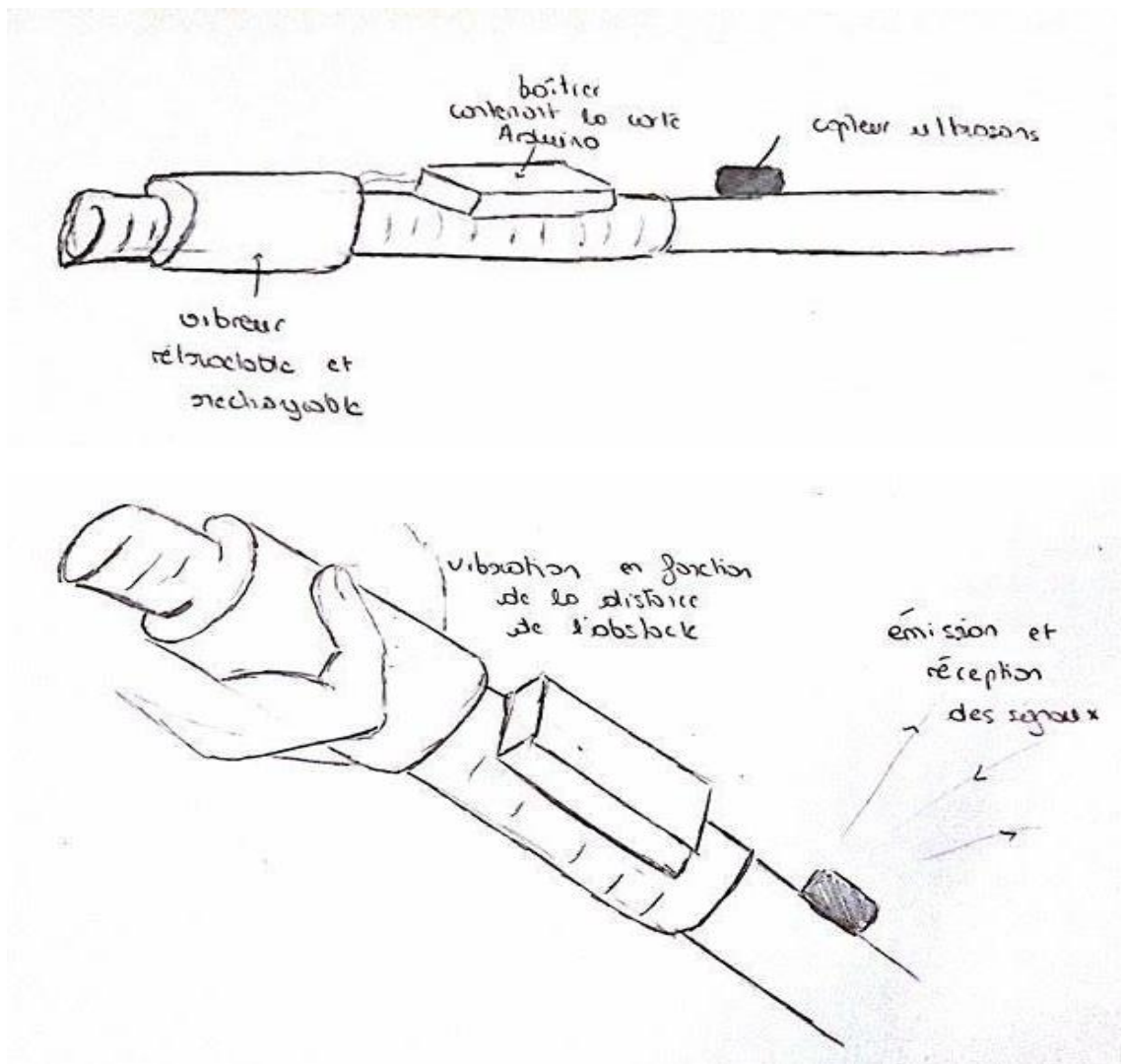
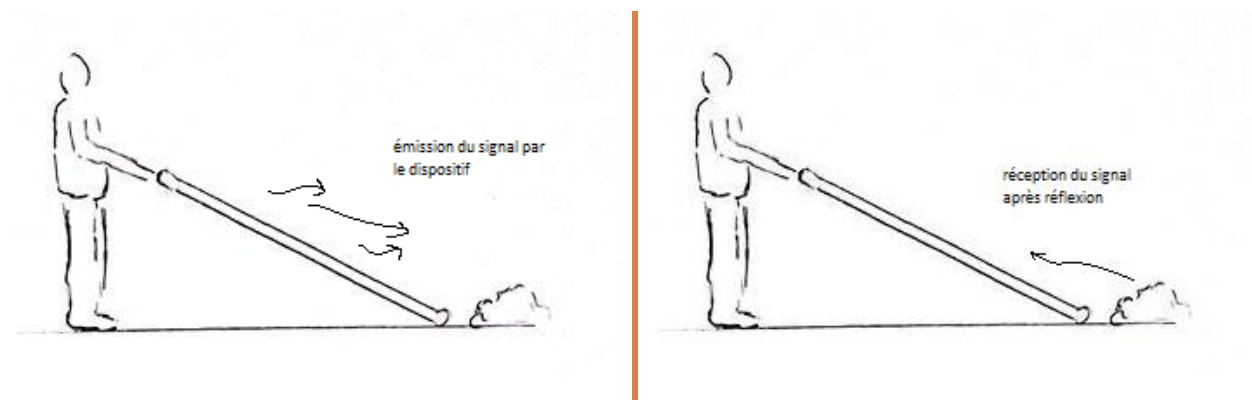
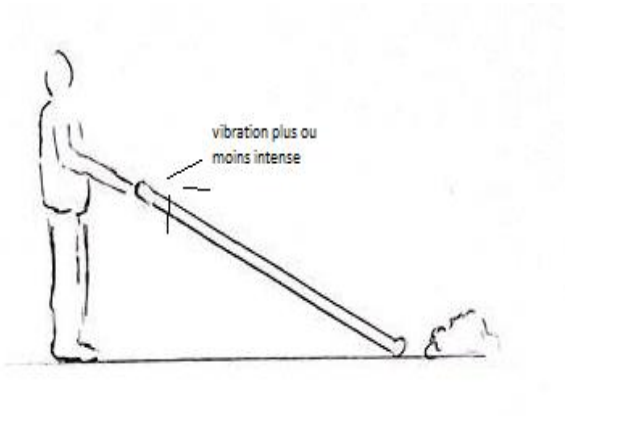


Schéma du dispositif





COMPOSANTS NECESSAIRES :

**Capteur infrarouge**



Rang de détection : 20 à 150cm

Voltage : 4-5 .5 V

Dimensions: 45 x 19 x 22 mm

**Capteur ultrasons**

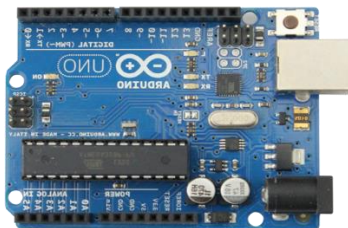


Largeur de bande : 2,5kHz

Dimensions : 12mm

Diamètre : 16mm

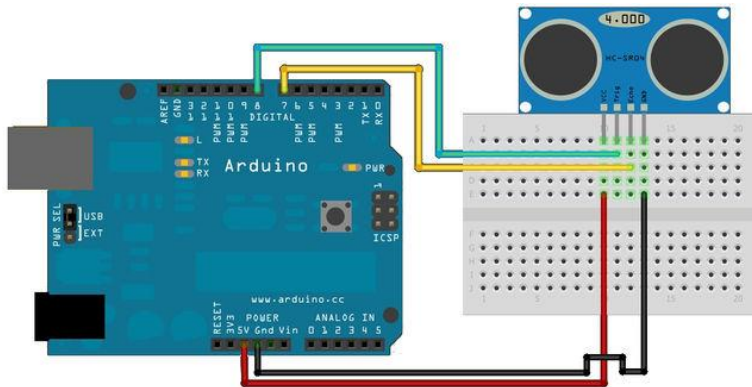
**Carte Arduino**



Dimension : 69x54mm



## Vibreux



### PLUSIEURS OPTIONS :

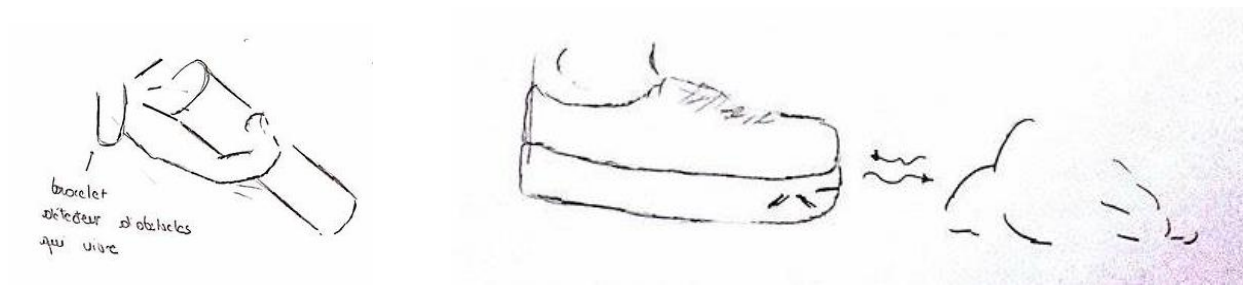
Plusieurs modifications peuvent être apportées à cette solution en vue de l'optimiser.

Quel capteur infrarouge ou ultrasons choisir?

Le capteur infrarouge possède une meilleure précision et n'est pas influencé par des facteurs environnementaux (humidité, pression, température du milieu). Le capteur ultrason a une portée plus importante (jusqu'à 4m) mais cette portée peut varier selon l'obstacle. Il permet de détecter des objets présents non seulement en ligne droite mais aussi avec une forme de « couronne ». Il permet donc un plus grand champ de détection. On peut donc envisager de mettre un capteur infrarouge en haut de la canne et un capteur ultrasons en bas.

Où placer les capteurs ?

Dans la solution envisagée, les capteurs se trouvent sur la canne. On peut néanmoins tout à fait penser à les placer sur un bracelet que l'utilisateur porterait au niveau de la main avec laquelle il tient sa canne. On peut également envisager des chaussures avec un tel dispositif.



### AMELIORATIONS APPORTEES PAR LA SOLUTION :

La pertinence de cette solution par rapport aux exigences ciblées réside dans le fait que la vision de l'utilisateur n'est pas sollicitée et que le champ de détection des objets est élargi. Cette solution peut se substituer ou compléter la solution déjà existante.

### DIFFICULTES RENCONTREES

Nous n'avons pas pu développer davantage cette idée qui nécessite plus de temps en raison du temps qu'il faut pour recevoir les pièces commandées et les assembler.

#### 2. Une deuxième piste : un meilleur éclairage autour de la canne

### LA SOLUTION DEJA EXISTANTE ET LES DIFFICULTES QU'ELLE POSE :



Puissance : 80 lumens. Présence d'un mode Flash qui gêne l'utilisateur.

Autonomie : 2h

Résistant à l'eau

Temps de recharge : 2 à 3h

La lampe que l'utilisateur place sur la canne résout le problème de sa vision le soir mais présente plusieurs inconvénients :

- L'intensité lumineuse n'est pas suffisante dans certains cas d'obscurité importante.
- Le champ lumineux n'est pas assez large : les zones éloignées sont éclairées tandis que celle à proximité de la canne ne le sont pas.
- L'autonomie est tout juste adaptée : il faut recharger le dispositif tous les jours.
- L'ajustement est délicat : il faut du temps pour placer la lampe sur son support à rotule et la mettre dans la bonne direction.

DESCRIPTION GENERALE DE LA SOLUTION :

La solution consisterait à placer une lampe frontale au niveau de la canne. L'intensité lumineuse serait variable en fonction des besoins de l'utilisateur et de l'obscurité en cliquant sur un bouton facilement accessible. L'ajustement de la lampe sera facilité en remplaçant la liaison rotule par une liaison pivot entre la canne et le support de la lampe.

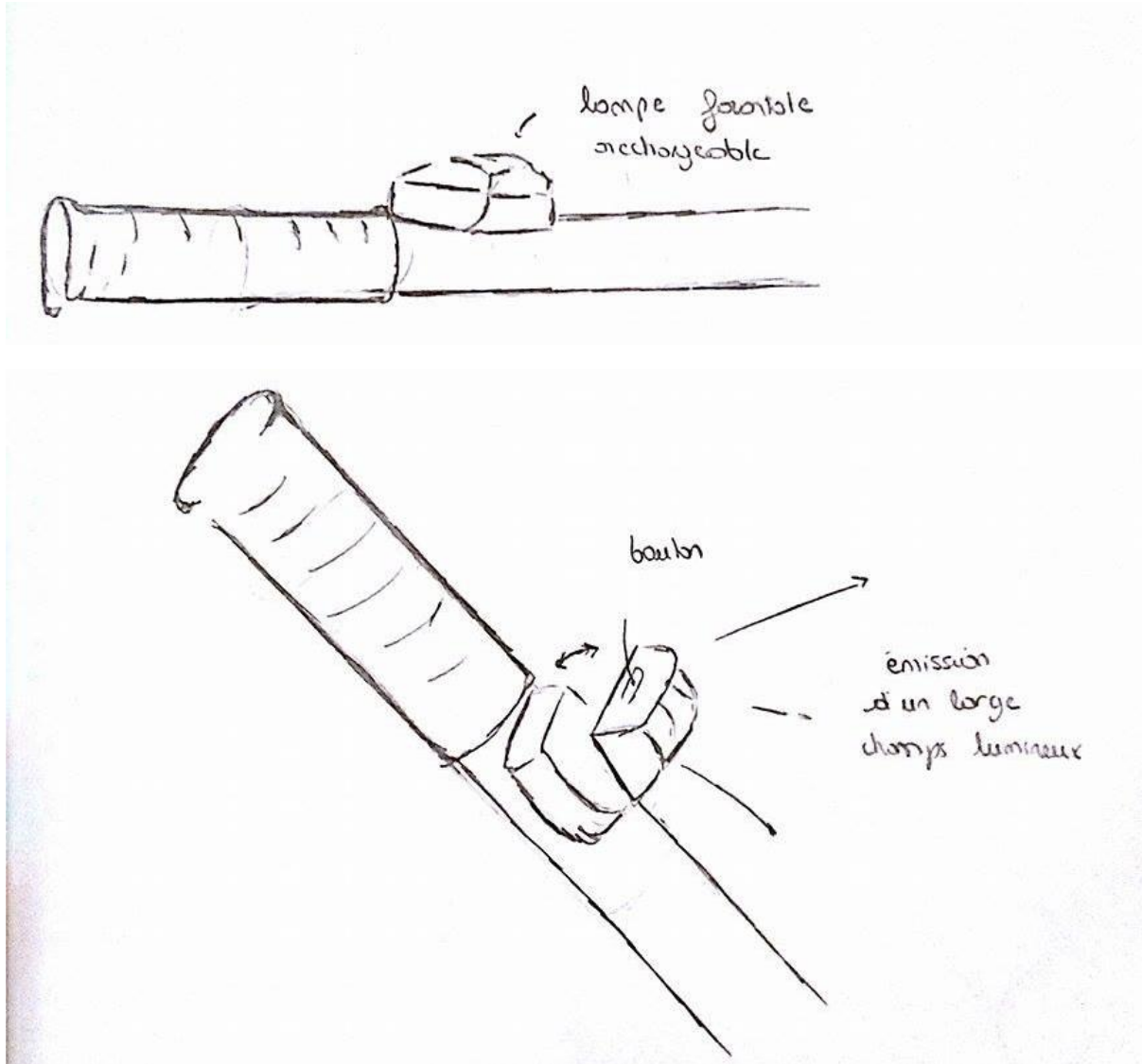


Schéma du dispositif

COMPOSANTS NECESSAIRES :

Une lampe frontale



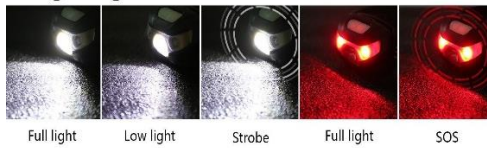
Des colliers de serrage



AMELIORATIONS APPORTEES PAR LA SOLUTION :

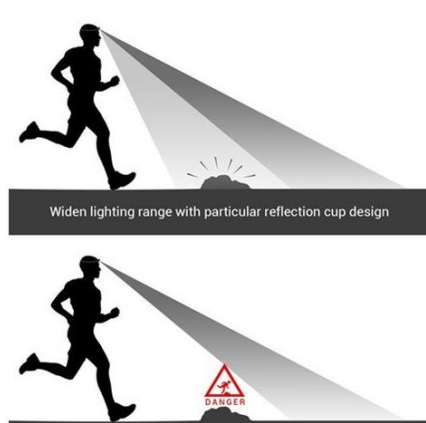
La solution apportée répond aux exigences ciblées :

Une plus grande intensité lumineuse

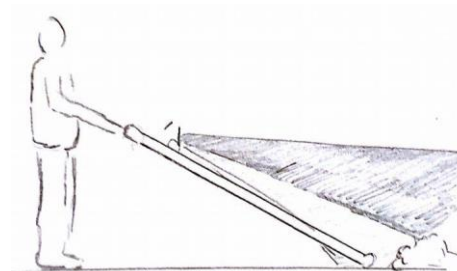


5 modes éclairage différent : un mode lumineux pleine puissance, un clignotant, un faible, deux mode avec les LED rouge

Un plus large champ lumineux



Jusqu'à 150m de profondeur.



Une plus grande autonomie



Un ajustement plus rapide et stable



Une plus grande résistance et légèreté



Temps de recharge : 4h à 6h

Autonomie : 15 à 20h

Support avec une rotation maximale de 45°

Bouton pour changer l'intensité lumineuse facilement accessible.

Résiste à l'eau

Masse : 70g

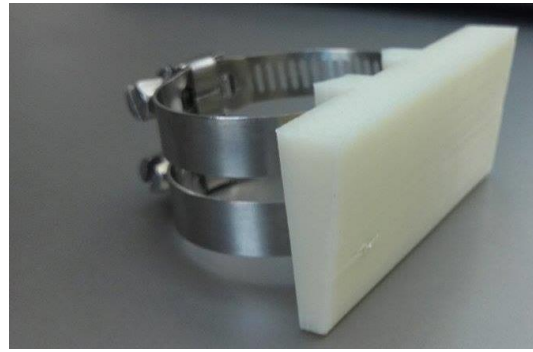
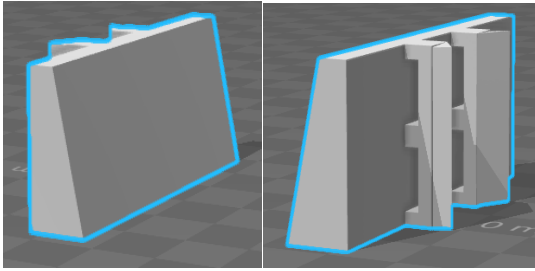
Dimension : 5.5 x3.5 x 3.5 cm

### PLUSIEURS OPTIONS :

Dans le dispositif existant, la lampe était simplement clipsée sur son support. Ceci avait un avantage et un inconvénient ; elle était très facile à fixer et à enlever, mais présentait un certain risque de chute. Or la facilité de fixation n'est en fait pas très utile à Boye, qui ne met et n'enlève la lampe qu'une fois par jour (tombée de la nuit puis recharge de la lampe). Il faut donc lui fournir une fixation plus solide.

### 3. Notre prototype final

Le dispositif considéré est simple : une plateforme de fixation est intégrée à la canne via des colliers de serrage (cette plateforme a vocation à rester sur la canne ad vitam eternam). A l'aide du site <https://www.tinkercad.com/>, nous avons conçu le support de lampe en 3D avant de l'imprimer en 3D. La position de la lampe étant choisie par Boye.



Elle est équipée d'un aimant plat (dont la puissance est adaptée pour ne pas risquer d'endommager les appareils électriques de Boye qui pourraient approcher de sa canne) recouvert d'un scratch. Sur la lampe en elle-même sera fixée une fine plaque de métal recouverte elle-même de l'autre face du scratch. Ce dispositif sera beaucoup plus solide (scratch + aimantation), sans pour autant rendre plus difficile la fixation de la lampe, voir en le facilitant, car Boye pourra se servir de l'aimantation pour repérer l'endroit où fixer la lampe.

## ESSAIS

Nous avons par ailleurs eu l'occasion de tester notre prototype avec Boye. Nous avons pu alors apporter des corrections à notre solution : le diamètre des colliers de serrages était plus grand que ce qu'il fallait. Nous avons aussi pu décider de la position où le support devait être fixé : à 40 cm du sol de préférence pour assurer une bonne luminosité tout en garantissant la protection de la lampe contre d'éventuels chocs trop brutaux avec les obstacles rencontrés. Enfin, nous avons été ravis de l'enthousiasme de Boye : elle a particulièrement apprécié lors des essais la luminosité plus intense de la lampe (et donc une meilleure vision dans l'obscurité), son placement plus facile sur la canne (nouveau système d'accroche plus efficace et support fixe sur la canne) et l'autonomie (elle n'aura plus à charger obligatoirement la lampe tous les soirs.



## CONCLUSION

Ce projet nous a permis de découvrir le monde du Design Thinking. L'innovation n'est pas une chose facile, elle nécessite de recueillir, d'analyser et de mettre en lien plusieurs éléments. A travers ce cas concret, nous avons appris énormément. D'abord, une interview n'est pas une simple suite de questions/réponses mais un échange intelligent et pertinent de questions aussi bien ouvertes que fermées, d'histoires, de vécu pour mieux définir le contexte et la problématique. La réflexion ne doit pas se concentrer sur la solution mais être dans un premier temps large et prendre en compte autant de facteurs que possible. Pour cela, benchmark, expériences immersives et brainstorming sont des méthodes efficaces pour faire émerger les idées. Enfin, la solution la plus adaptée n'est pas forcément la plus compliquée : dans le cas de Boye, le perfectionnement de la solution dont elle disposait était le moyen le plus efficace et pertinent pour répondre à ses besoins en terme de déplacement la nuit. Nous avons été très contents d'avoir mis nos efforts au service de la réalisation de ce prototype pour Boye.