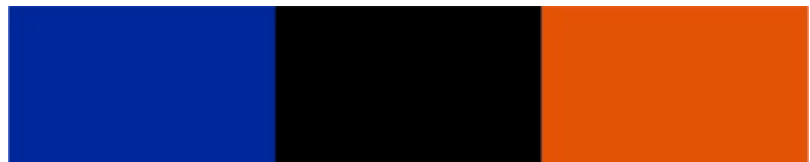


MISSION INNOV'ACTION 2016-2017

« L'imagination est plus importante que le savoir, car si le savoir concerne tout ce qui existe, l'imagination concerne tout ce qui existera » (Albert Einstein)

Aurélie Richer
Maxime Pauthier

Thomas Pierrot
Pierrick Guillou



L'enduit tactile au service des malvoyants

Comment faciliter l'autonomie des
personnes malvoyantes ?

Commanditaire : Margaux Bardou – Mado Interactif

REMERCIEMENTS

Nous tenons tout d'abord à remercier notre commanditaire Margaux BARDOU, pour nous avoir accompagnés dans ce projet. Nous saluons tout particulièrement sa gentillesse, sa patience et son dévouement pour mener à bien ce projet. En nous ouvrant les portes de son atelier, Margaux nous a aussi beaucoup aidés dans la confection de notre prototype.

De plus nous remercions les tuteurs de notre groupe de TD, Danielle DOLMIERE et Hervé THILLARD pour nous avoir soutenus et orientés à chaque point étape du projet. Ils ont su être à l'écoute des différentes équipes et répondre à l'ensemble de nos questions.

Nous remercions également Cendrine GATUMEL et Philippe FARENC, les tuteurs MIA au sein de l'école pour nous avoir donné des pistes de réflexion lorsque nous étions à court d'idées.

Nous remercions l'École des Mines d'Albi pour nous mettre en lien avec des professionnels et nous donner l'opportunité de participer à un tel projet.

Finalement nous remercions Maud DUPEUX, psychomotricienne à l'Institut des Jeunes Aveugles, pour nous avoir accueillis et conseillés dans nos démarches. Grâce à son expérience avec les malvoyants elle a su nous guider pour faire les bons choix.

SYNTHESE (ET INTRODUCTION : 1P)

La Mission Innov'Action est un projet de 6 mois mettant en relation étudiants, professeurs et professionnels. L'objectif pour les étudiants est de s'imprégner des méthodes de créativité et d'innovation afin de répondre à la problématique du commanditaire.

Notre commanditaire travaille dans le milieu de la domotique tactile. Elle a développé un enduit tactile permettant de détecter la présence d'un individu et ainsi déclencher une action telle qu'un son ou une lumière. Notre mission a été de trouver un nouveau marché à cet enduit.

Les premières séances de *design thinking* nous ont mis sur la piste des personnes handicapées. Assez rapidement nous avons imaginé l'appliquer au sol pour guider les personnes malvoyantes. En marchant sur des dalles équipées de cet enduit, un message sonore est envoyé pour signaler le lieu où la personne se trouve ou pour signaler un danger par exemple.

Nos difficultés ont été de savoir si le message devait être diffusé à toutes les personnes présentes dans le lieu, à travers un haut-parleur, ou de le diffuser uniquement à la personne qui l'a déclenché, dans une oreillette. Une psychomotricienne de l'IJA (Institut des Jeunes Aveugles) nous a conseillé de diffuser le message à travers des haut-parleurs pour ne pas perturber les malvoyants. Un autre problème réside dans la sélection des lieux dans lesquels pourrait être appliqué cet enduit. Nous avons listé les lieux publics susceptibles d'accueillir cette technologie comme les aéroports, les gares, les métros ou les centres commerciaux par exemple. Cependant les applications dans ces lieux sont à voir au cas par cas selon la demande de la ville.

La psychomotricienne que nous avons rencontrés a été très séduite par le projet et envisageait de nombreuses applications pour le domaine de l'apprentissage avec les jeunes malvoyants.

SOMMAIRE

Table des matières

Remerciements.....	2
Synthèse (et introduction : 1p).....	3
Sommaire	4
I. Problématique.....	5
II. Résultats (Prototype + Scénario d'usage + Agencement de ressource (schéma simple) ; sans trop argumenter) (3p) 7	
1) Le parcours sonore ; une application en psychomotricité	7
2) Rencontre avec une psychomotricienne :.....	8
3) Des essais convaincants.....	9
III. Condition des personnes malvoyantes, installations déjà existantes pour les personnes malvoyantes dans les lieux publics, réglementations (2p) (on a déjà 3p, est-ce qu'on laisse ça comme ça ou est-ce qu'on condense ?)	9
1) Public concerné	9
2) Les moyens de compensation	10
A) L'ouïe.....	10
B) Le toucher	10
C) Autres.....	10
3) Le rôle des psychomotriciens et des instructeurs de locomotion	11
IV. Démarche de réflexion	Erreur ! Signet non défini.
V. Concrétisation du projet : suites à donner (1p)	14
VI. Démarche / éléments clés (1p).....	15
Conclusion	177
Bibliographie.....	18
Annexes.....	Erreur ! Signet non défini. 19
<i>Annexe 1 : Réglementation et normes relatives à l'accessibilité</i>	19
<i>Annexe 2 : L'accessibilité</i>	19
<i>Annexe 3 : Dispositifs existant dans les lieux publics pour l'accessibilité des aveugles et malvoyants</i>	19
<i>Annexe 4 : Business model canvas</i>	22
<i>Annexe 5 : Première fiche concept</i>	23
<i>Annexe 6 : Deuxième fiche concept</i>	24
<i>Annexe 7 : Troisième fiche concept</i>	24
<i>Annexe 8 : Business plan</i>	25
<i>Annexe 9 : Organigramme des tâches</i>	26
<i>Annexe 10 : Gestion de projet</i>	26

I. PROBLEMATIQUE

Développé par notre commanditaire Margaux BARDOU, l'enduit sur lequel nous avons travaillé permet de rendre sensible au toucher la surface sur laquelle il est appliqué. Une fois reliée à une carte électronique, cette surface peut déclencher des sons ou des effets lumineux lorsqu'on la touche. En modifiant les réglages de la carte électronique, on peut même rendre la surface assez sensible pour qu'elle perçoive nos gestes sans contact direct, mais seulement en s'en approchant d'une dizaine de centimètres.

Notre problématique était alors d'imaginer des applications à cet enduit aux propriétés nouvelles, pour lui trouver un marché.

Nous avons identifié plusieurs secteurs dans lesquels cet enduit aurait une forte valeur ajoutée : chez les particuliers avec la fonction d'interrupteur ; dans le domaine médical pour l'aide aux handicapés ou la rééducation et l'apprentissage ; dans le milieu du spectacle ; dans le secteur de l'enfance avec un aspect ludique.

La matrice 2x2 ci-dessous (figure 1) regroupe les utilisateurs que le produit pourrait toucher.

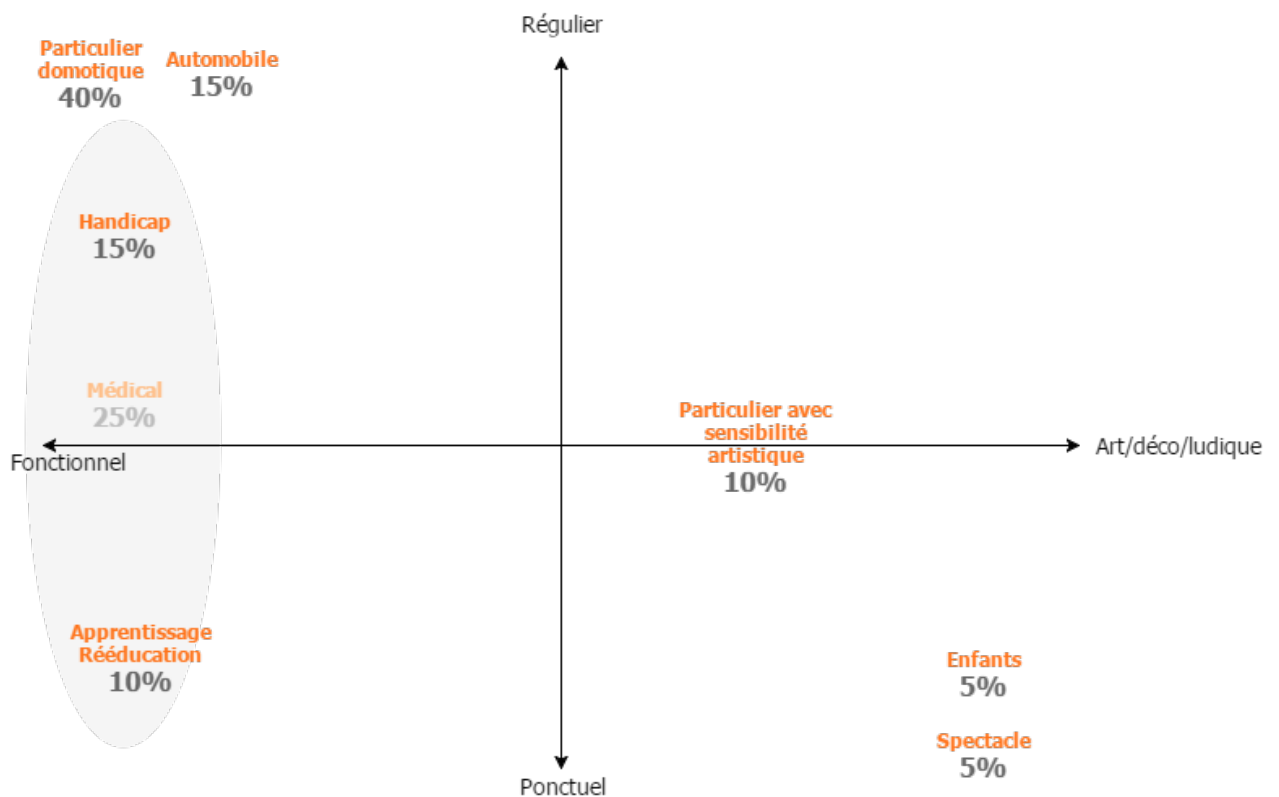


Figure 1 : Matrice 2x2

De cette diversité d'utilisateurs nous avons tiré les spécifications dimensionnantes.

Margaux BARDOU ayant déjà développé un projet complet concernant les particuliers, nous sommes intéressés à l'aide aux handicapés, et plus particulièrement les personnes malvoyantes.

II. LA MAD'ORIENTATION POUR LES PERSONNES DIFFICILES VISUELLES (PROTOTYPE + SCENARIO D'USAGE + AGENCEMENT DE RESSOURCE (SCHEMA SIMPLE); SANS TROP ARGUMENTER) (3P)

1) LA MAD'ORIENTATION : UN EXERCICE DE PSYCHOMOTRICITE

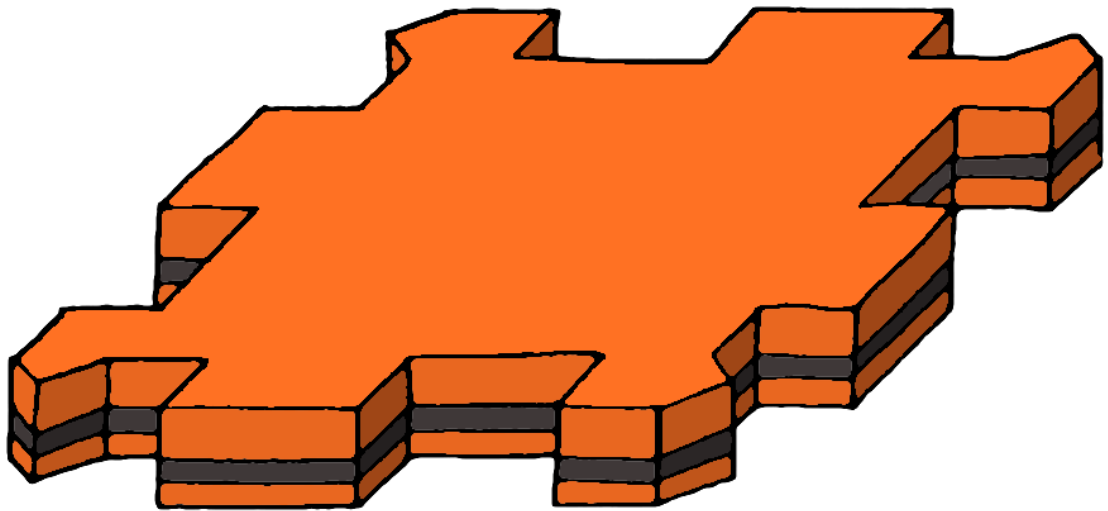


Figure 2 : concept de la dalle connectée

Notre concept vise à venir en aide notamment aux psychomotriciens, chargés de l'éveil sensoriel des jeunes malvoyants. Beaucoup d'entre eux utilisent des systèmes de représentation de la vie extérieure comme la mémorisation du chemin d'un point A jusqu'à un point B. Ces exercices d'orientation sont essentiels pour l'enfant puisqu'ils construisent sa faculté à évoluer dans le monde réel.

Le parcours sonore offre au jeune malvoyant la possibilité de mémoriser un chemin sur plusieurs mètres. Le principe est simple : l'éducateur place le système dans sa salle de psychomotricité et dispose les dalles en mousse (figure 2) au sol. Il y a deux couleurs de dalles : une couleur désigne le chemin que doit suivre l'enfant, et l'autre sert à représenter l'extérieur du parcours. Chaque sortie de route provoque un avertissement sonore. Le parcours est entièrement modulable et évolutif au souhait du spécialiste.

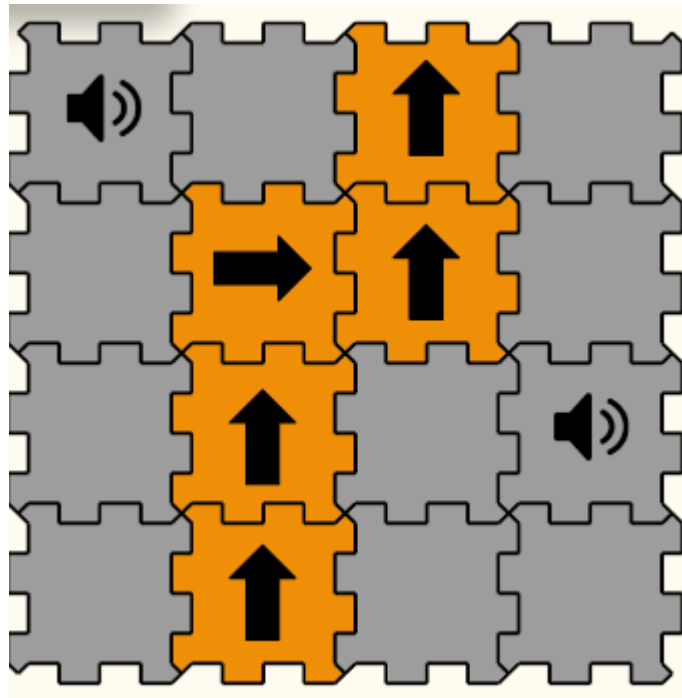


Figure 3 : La MAD'ORIENTATION

Le parcours est représenté en orange, c'est le chemin que doit suivre l'enfant. En gris, ce sont les dalles qui émettent le signal sonore.

2) RENCONTRE AVEC UNE PSYCHOMOTRICIENNE

Nous avons rencontré une psychomotricienne qui nous a indiqué qu'en raison des bruits ambiants et de l'attention permanente d'une personne malvoyante nécessaire pour éviter les dangers, le premier concept auquel nous avons abouti ne pourrait pas être applicable en milieu urbain. En revanche, lors des séances de psychomotricité, les personnes malvoyantes réalisent des exercices pour apprendre à effectuer un chemin. Ils développent ainsi différentes facultés indispensables pour une certaine autonomie dans leurs déplacements. On peut citer par exemple l'orientation dans l'espace, la représentation de l'environnement, la conscientisation des lignes droites ou encore la proprioception.

3) DES ESSAIS CONVAINCANTS



Figure 4 : Essais de l'enduit

Nous avons effectué une multitude de tests sur divers matériaux tels que le carrelage, le bois, la moquette, le lino, le cuir etc. Nous en avons conclu que l'enduit s'applique sur n'importe quelle surface à condition qu'il soit réparti convenablement (certains matériaux nécessitent plus d'enduit que d'autres). La sensibilité du produit est telle qu'on peut détecter un objet à une distance d'environ 5 cm de la surface enduite. C'est cette qualité exceptionnelle que nous avons exploitée, à travers la Mad'Orientation.

III. L'APPRENTISSAGE DES PERSONNES MALVOYANTES, OU COMMENT GAGNER EN AUTONOMIE (2P)

1) PUBLIC CONCERNE

Nous visons les personnes malvoyantes qui doivent apprendre à se déplacer et se repérer. À travers les psychomotriciens et les instructeurs de locomotion, les enfants malvoyants font donc partie de notre cible. En effet, ils doivent apprendre à se déplacer en compensant la vue par l'ensemble de leurs autres sens. Les personnes perdant la vue sont également visées. Les instituts et centres spécialisés accueillant les personnes aveugles et malvoyantes seraient nos clients.

2) LES MOYENS DE COMPENSATION

A) L'OUÏE

Le premier moyen de compensation pour une personne malvoyante est l'ouïe : les sons émis par l'environnement peuvent l'aider à se repérer et à s'orienter.

Il est ainsi possible de discerner les différents éléments environnants et d'en déduire des informations nécessaires à l'orientation. Par exemple, le bruit des véhicules renseigne sur la direction de la rue, et les pas des piétons donnent une idée du sens de déplacement de la foule sur une place.

Les malvoyants utilisent également des sons fixes, qu'ils soient issus d'éléments actifs (fontaine, haut-parleur) ou passifs (écho dû à un bâtiment), comme points de repères pour déterminer une direction à suivre.

B) LE TOUCHER

La canne permet de repérer les obstacles au sol, mais aussi les bandes podotactiles qui seront évoquées par la suite. Plus accessoirement, la canne aide les personnes voyantes à identifier les malvoyants et donc à être plus vigilants.

Le contact du pied avec le sol donne également de nombreuses informations : le type de sol, son relief ou encore sa pente. Il permet également de détecter les bandes podotactiles.

Enfin, le contact avec la main est d'utilité plus restreinte pour les déplacements. Elle peut toutefois aider à suivre un mur ou une rampe par exemple.

C) AUTRES

La perception des masses, ou écholocation, est un sens développé par certaines personnes malvoyantes leur permet de repérer surtout des éléments de grande taille (bâtiment, mur...). Pour cela, elles émettent un son bref à l'aide de leur canne ou d'un claquement de doigts par exemple, puis interprètent l'écho renvoyé par leur environnement. Elles peuvent ainsi déterminer la taille de l'objet selon la durée et la brièveté de l'écho, sa distance selon le temps mis par l'écho à revenir, voire même sa vitesse pour les personnes chez qui cette aptitude est très affinée.

Plus anecdotique et moins précis que les autres sens, l'odorat peut toutefois venir en complément pour situer vaguement l'entrée d'un lieu, pour ensuite la situer plus précisément avec les autres sens cités plus haut.

Enfin, la mémorisation rassemble toutes les perceptions précédentes pour créer un plan mental. Les personnes malvoyantes peuvent alors se repérer plus facilement dans les lieux déjà visités. Une fois les obstacles fixes connus, elles peuvent se concentrer davantage sur les obstacles mobiles (voitures, piétons...) et ainsi gagner en autonomie et en sécurité.

3) LE ROLE DES PSYCHOMOTRICIENS ET DES INSTRUCTEURS DE LOCOMOTION

Pour développer ces moyens de compensation, des centres et instituts tels que l'Institut des Jeunes Aveugles (IJA) accueillent les personnes aveugles et malvoyantes. Les psychomotriciens et instructeurs de locomotion effectuent alors avec elles différents exercices pour les aider à se repérer et s'orienter dans l'espace, à conscientiser les lignes droites, ou encore à affiner leur proprioception.

IV. DEMARCHE DE REFLEXION (2P)

Nous voulions trouver une application pertinente de notre enduit en utilisant le maximum de ses capacités. Appliqué sur une surface telle que le carrelage ou le lino, nous avons constaté lors de nombreux essais que l'enduit possède une sensibilité élevée.



Figure 5 : Enduit sur la face inférieure du carrelage

En répartissant l'enduit sur la face inférieure d'un carrelage (figure 7) et en le reliant à une carte électronique sonore, le résultat est sans appel : le simple contact sur la face supérieure suffit à déclencher le son attendu. On peut même détecter un objet à plus de 5 cm du carrelage ! C'est la programmation de la carte électronique qui permet de moduler cette distance de détection.

Afin de mieux se représenter notre projet, nous avons établi la matrice SWOT de ce dernier.

<p>Forces</p> <ul style="list-style-type: none"> Haute sensibilité Parcours modulable Faible coût de l'enduit 	<p>Faiblesses</p> <ul style="list-style-type: none"> Programmation difficile Enduit sensible à l'environnement Coût des composants électroniques
<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> Méthode d'apprentissage de l'orientation pour les psychomotriciens 	<p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> Autres méthodes de détection de présence (capteurs, dalles mécaniques) Peinture conductrice

Nous observons que le principal frein interne est la programmation. En effet, nous n'avons pas suffisamment de connaissances pour pouvoir coder la carte électronique de manière définitive. Il faut à chaque fois une nouvelle programmation lorsque le parcours est manipulé. Ceci est notamment dû à la très haute sensibilité de l'enduit, qui réagit différemment en fonction de son environnement (électricité statique forte par exemple).

LE PROTOTYPE

Le prototype servira principalement à indiquer une erreur de parcours effectué par la personne malvoyante. Un son se fera alors entendre, signalant un faux pas. Entièrement modulable, divers parcours pourront être envisagés par l'accompagnateur qui pourra ainsi varier et complexifier les exercices au cours de la progression du patient.

L'enduit sera appliqué sur les dalles en mousse déjà utilisées pour former les sols dans les salles de jeux pour enfants. Ces dalles ont l'avantage d'être facilement assemblables tout en étant confortables pour marcher. Elles sont en outre déjà présentes dans les centres pour jeunes aveugles, notre produit pourra donc facilement s'intégrer aux dispositifs déjà existants.

V. CONCRETISATION DU PROJET : SUITES A DONNER (1P)

Le prototype est constitué de l'enduit mais aussi d'une carte électronique servant au prototypage dont certains composants (si ce n'est la majeure partie) ne sont ici pas utilisés. Il serait donc judicieux de fabriquer une carte électronique ne contenant que les composants nécessaires. On aurait ainsi moins de dépenses engendrées par l'achat de composants inutiles mais aussi la possibilité de diminuer la taille de l'électronique présente dans le système. Le produit final sera donc moins encombrant et plus facilement installable.

De nouvelles réflexions devront aussi être faites au niveau des connexions entre les dalles. Nous avons utilisé pour le prototype un système de boutons pression, mais ces derniers avaient une conductivité électrique peu fiable. Il faudra donc trouver un système plus sûr, tout en conservant le caractère modulable des dalles.

Le prototype devra ensuite être présenté aux potentiels clients afin de leur présenter leur produit et prendre en compte leurs éventuelles remarques.

Actuellement, les coûts de fabrication restent relativement élevés car les matières ne sont pas achetées en gros. De plus, des tests sont nécessaires pour régler la distance de détection, ce qui à terme devrait être réglé avec l'installation d'un potentiomètre. Avec des coûts de fabrication moins élevés, la marge effectuée sera plus grande et le produit plus viable économiquement.

Pour continuer dans cette optique d'apprentissage, il serait également possible de développer des systèmes permettant aux enfants d'entendre les lettres ou les chiffres qu'ils apprennent à lire en braille.

VI. DEMARCHE ET ELEMENTS CLES (1P)

Le projet a tout d'abord commencé avec la constitution des équipes. Notre équipe formée de quatre élèves de l'école des Mines d'Albi et d'une élève de l'EEAM est plus diversifiée dans ses compétences qu'il n'y paraît grâce aux différents cursus suivis en classe préparatoires, aux MOOC suivis et aux enseignements électifs choisis en L3.

Puis est venue la journée de speed-dating durant laquelle notre équipe scindée en deux a pu rencontrer divers commanditaires et échanger avec eux sur leurs problématiques. Nous avons choisi le sujet de Margaux BARDOU qui semblait le mieux correspondre à nos compétences et qui suscitait le plus d'intérêt au sein de notre équipe.

Les rendez-vous commanditaires nous ont ensuite permis de mieux cerner notre sujet et de comprendre le fonctionnement du produit. La présentation de ce dernier et les essais effectués sur différents matériaux nous ont permis d'en avoir une idée plus concrète, et ainsi de mieux nous projeter dans les scénarios d'usage proposés.

A l'issue des séances de Design Thinking, nous avons par la suite établi trois scénarios d'usage pour proposer des applications à l'enduit tactile. Le premier scénario d'usage se rapprochait du concept déjà développé par Margaux BARDOU, il s'agissait de créer un interrupteur à partir de l'enduit (annexe n°). Le deuxième concept était destiné aux malentendants : lorsqu'on appuie sur la sonnette ou frappe à la porte, l'enduit posé dessus reçoit l'information et fait varier les lumières (intensité, couleur...) présentes dans l'habitation (annexe n°). Enfin le dernier scénario que nous avons envisagé était celui d'un sol sonore. Il enverrait un signal sonore à la personne marchant sur ce type de sol grâce à la détection de sa présence.

Le scénario que nous avons choisi de développer a été celui du sol sonore que l'on a nommé Mad'Orientation. En effet, il n'est pas remplaçable par un interrupteur mécanique et apporte une forte valeur ajoutée aux méthodes d'apprentissage actuelles pour les malvoyants.

Le temps est ensuite venu de chiffrer les activités de l'entreprise. Nous avons (à compléter en même temps que le business plan)

Enfin, nous avons élaboré le prototype de notre concept. Nous nous sommes réunis à plusieurs reprises avec Margaux Bardou pour réfléchir aux détails de sa conception et aux matériaux à

utiliser. Nous l'avons ensuite fabriqué dans son atelier, puis nous avons réalisé les premiers essais. Les réglages devaient être faits minutieusement, mais le résultat était prometteur : le prototype a fonctionné assez rapidement.

CONCLUSION

Cette mission de presque 6 mois a été très enrichissante du fait de sa pluridisciplinarité et de sa durée.

Elle nous a en effet donné une expérience non négligeable pour de nombreux aspects de notre futur métier d'ingénieur, en nous permettant d'appliquer à un cas concret les cours théoriques que nous suivons à l'École des Mines. C'est le cas des Outils Pour Améliorer, à l'aide desquels nous avons mieux cerné notre problématique. Nous avons aussi utilisé les enseignements de Design Thinking, ou encore organisé et participé à des séances de créativité.

Finalement, ce sont toutes les phases du développement d'un projet que nous avons pu traiter, de la conception jusqu'à la réalisation du prototype, tout en prenant en compte son aspect financier avec la réalisation du Business Model.

Plus généralement, cette mission nous a beaucoup apporté pour ce qui est du travail de groupe, en nous apprenant à combiner les compétences de chacun pour mener le projet à bien.

BIBLIOGRAPHIE

Institut des Jeunes Aveugles, Mme DUPEUX Maud, psychomotricienne et instructrice de locomotion, janvier 2017, visite et email

Comité Régional du Tourisme Paris Ile-de-France en matière d'accessibilité, "La balise sonore", *Accessibilité*, n°4, novembre 2013, Adresse URL :

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/Guide%20CRT%20Balise%20sonore.pdf>

CFPSAA, Les besoins des personnes déficientes visuelles : accès à la voirie et au cadre bâti, 2010, 65p., Adresse URL :

<http://accessibilite-universelle.apf.asso.fr/media/02/01/1082664205.pdf>

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement, « Bandes de guidage au sol destinées aux personnes aveugles et malvoyantes sur voirie », *Certu*, janvier 2010, Adresse URL :

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/CERTU%20Bandes%20de%20guidage%20au%20sol%202010.pdf>

ANNEXES

ANNEXE 1 : REGLEMENTATION ET NORMES RELATIVES A L'ACCESSIBILITE

- Arrêté du 1er Août 2006 - article 7.1

En haut d'un escalier, un revêtement de sol doit permettre l'éveil à la vigilance à une distance de 0.50 m de la première marche grâce à un contraste visuel et tactile.

- Décret 2006-1657 du 21 décembre 2006

L'implantation des bandes podotactiles est rendue obligatoire aux abaissés de trottoir des passages piétons lors de travaux sur voirie.

ANNEXE 2 : L'ACCESSIBILITE

La Confédération Française pour la Promotion Sociale des Aveugles et Amblyopes (CFPSAA), association reconnue d'utilité publique, œuvre dans le but de renforcer l'accessibilité des personnes malvoyantes en France.

Selon elle, l'accessibilité c'est permettre la compréhension d'un espace pour se situer et c'est aussi rendre disponible des informations. On peut donc dire qu'augmenter l'accessibilité c'est, d'abord, intégrer des éléments de localisation et d'orientation et, ensuite, rendre perceptible immédiatement les informations (dans un format sensoriel : parlé, codé ou écrit).

L'accessibilité des personnes malvoyantes ou non-voyantes est renforcée de manière plus ou moins importante suivant les villes. Cela dépend surtout des moyens financiers qu'elles possèdent et de leurs choix d'investissement.

ANNEXE 3 : DISPOSITIFS EXISTANT DANS LES LIEUX PUBLICS POUR L'ACCESSIBILITE DES AVEUGLES ET MALVOYANTS

- Les bandes podotactiles

Les bandes podotactiles sont des éléments en relief intégrés dans le sol pour guider ou avertir les personnes malvoyantes, ces dernières les identifiant au toucher sous les pieds. On distingue deux types principaux de bandes podotactiles.

Les bandes d'éveil de vigilance (figure 3) préviennent d'un danger, comme la traversée d'une rue, la présence d'escaliers ou encore la bordure d'un quai dans une gare par exemple. Elles sont recouvertes de points de quelques millimètres d'épaisseur.

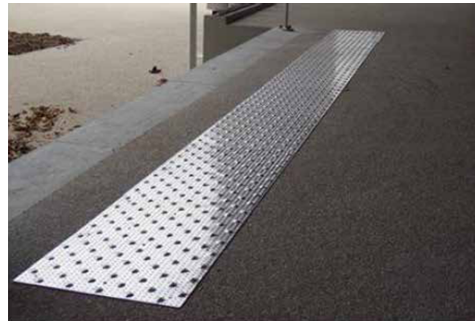


Figure 6 : Bande d'éveil de vigilance (source : dupli-accessibilite.fr)

Les bandes de guidage (figure 4) permettent quant à elles d'orienter les personnes malvoyantes en leur présentant une trajectoire à suivre. Ces bandes sont installées dans de grands espaces ouverts principalement, où l'absence d'écho rend la compensation auditive insuffisante pour se repérer. Elles sont matérialisées par trois ou quatre bandes parallèles en relief qui permettent le guidage de la canne.



Figure 7 : Bande de guidage (source : archiexpo.fr)

La présence de ces bandes de guidage empêche les malvoyants de se concentrer totalement sur les bruits extérieurs. Le dispositif ralentit donc la personne et diminue son attention aux dangers extérieurs détectables par le bruit. Techniquement, il est également difficile d'implanter ces coûteux dispositifs dans tous les espaces publics.

- Les balises sonores

Disposées à des points bien choisis d'un espace public, les balises sonores (figure 5) aident les personnes malvoyantes à se repérer ou à s'orienter. En effet, sous l'action d'une télécommande (figure 6), elles délivrent un message audio relatif à la nature du lieu ou aux dangers liés à l'environnement. Par exemple, des balises sonores peuvent signaler une entrée, ou être placées à une intersection et annoncer vers où mène chaque direction. On peut également trouver des balises sonores aux feux piétons pour indiquer quand traverser la chaussée.

La balise sonore est généralement complétée par un guidage au sol indiquant à l'utilisateur quand actionner la télécommande.



Figure 8 : Balise sonore (source : OKEENEA)



Figure 9 : Télécommande (source : AVH)

Selon la portée de la télécommande des balises plus éloignées peuvent être déclenchées, délivrant plusieurs messages sonores simultanément et empêchant la compréhension de ceux souhaités. Cela peut être le cas à un carrefour, où les balises sonores de plusieurs passages piétons peuvent être activées en même temps. À l'inverse, il se peut qu'une balise ne se déclenche pas (portée insuffisante, obstacle au signal), privant l'utilisateur de tout guidage.

Enfin, il arrive que les personnes malvoyantes ignorent l'existence de certains dispositifs. Elles ne savent alors pas qu'elles pourraient actionner leur télécommande.

ANNEXE 4 : BUSINESS MODEL CANVAS

Partenaires clés -Fabricants d'enduits -Fabricants d'électronique -Magasins de bricolage -Mairies -Artisans	Activités clés -Pose du "plancher" -Devis -Étude du lieu Ressources clés -Enduit -Design, coloris	Proposition de valeur pour les utilisateurs -Orienter au mieux les personnes malvoyantes grâce au son -Favoriser l'autonomie des personnes malvoyantes	Relation avec les utilisateurs -Questionnaire de satisfaction -SAV pour réglages -Garantie Canaux de distribution -Artisans -Architectes -Salons, expos -Affiches publicitaires	Diversité d'utilisateur -Malvoyants Clients -Collectivités territoriales (pour lieux publics) -Psychomotriciens
Structure des coûts et perte d'efficacité -Matières premières -Fournisseurs -Communication -Stock -SAV -Garantie		Sources de revenus et gains d'efficacité -Vente -Organismes d'aide au handicap -Design : mosaïque, motif -Gain d'efficacité humain : orientation		

ANNEXE 5 : PREMIERE FICHE CONCEPT

<p>DESCRIPTION ECRITE ET VISUELLE</p>	<p>enduit conducteur. <input type="checkbox"/> faibles</p> <p>Un système électrique combiné à une peinture conductrice permet d'allumer ou éteindre la lumière, régler le chauffage,...</p>
<p>SCENARIO D'USAGE: pour décrire les relations et interactions avec les clients/utilisateurs</p>	
<p>FREINS ET POINTS D'ATTENTION</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Contact accidentel - Surface rugueuse. - Surface trop importante → } interactive ? conductrice. <div style="text-align: right;"> <input checked="" type="checkbox"/> faisabilité court terme <input type="checkbox"/> moyen terme <input type="checkbox"/> long terme </div>

ANNEXE 6 : DEUXIEME FICHE CONCEPT

**DESCRIPTION
ECRITE ET VISUELLE**

Un marquage au sol interactif permet à la personne malvoyante de s'orienter dans son habitat. Elle est avertie par un son personnalisable à l'approche d'un obstacle, d'un danger...

SCENARIO D'USAGE: pour décrire les relations et interactions avec les clients/utilisateurs

**FREINS ET
POINTS D'ATTENTION**

- Avertissements parasites si animal de compagnie
- Ne fonctionne pas avec des chaussures trop isolantes
- Les bruits doivent être bien distincts, brefs et personnalisables
- Adaption au lieu public (Aéroport)

faisabilité court terme
 moyen terme
 long terme

ANNEXE 7 : TROISIEME FICHE CONCEPT

**DESCRIPTION
ECRITE ET VISUELLE**

Porte et sonnette tactiles qui permettent par un signal visuel l'arrivée d'un visiteur. Le signal visuelle est diffusé dans toute la maison le système est branché sur tous les éclairages de la maison

SCENARIO D'USAGE: pour décrire les relations et interactions avec les clients/utilisateurs

**FREINS ET
POINTS D'ATTENTION**

→ faire attention avec la lumière du jour (interstité)
 → voir pour le même système avec téléphone

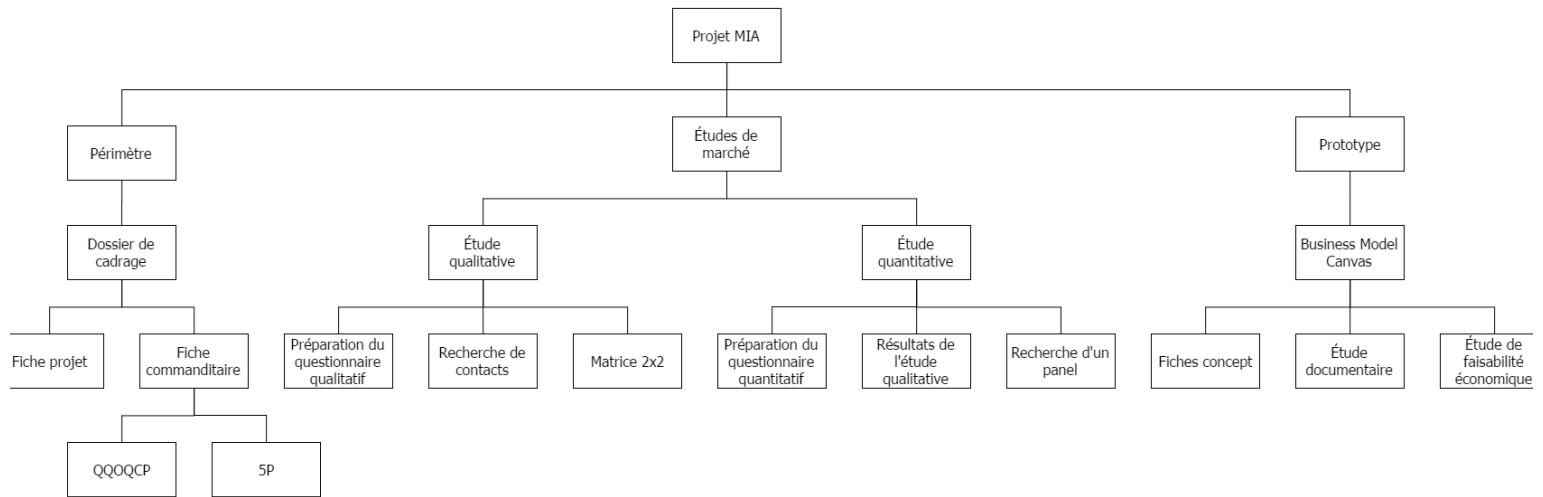
faisabilité court t
 moyen terme
 long terme

ANNEXE 8 : BILAN FINANCIER

Dimensions dalle (cm)	50x50
Prix 11 dalles (euros)	30
surface 1 dalle (m ²)	0,25
Largeur(m)	3
Longueur(m)	5
Achat	
Prix d'une dalle nue (euros)	3
Nombre de dalles	60
Prix pour 60 dalles (euros)	180
Surface enduite (m ²)	15
Prix Enduit pour 1 m ² (euros)	2
Prix surface enduite (euros)	30
Prix d'un bouton pression (euros)	0,2
Prix total de bouton pression (euros)	48
Prix de l'électronique (euros)	6
Prix de l'outil de perçage (euros)	20
Total (euros)	264

	Année 1	Année 2	Année 3
Nombre de partenaires au total	20	40	60
Achat de matières premières	5280	5280	5280
CA	7960	7960	7960

ANNEXE 9 : ORGANIGRAMME DES TACHES





Institut Mines-Télécom

<http://www.mines-albi.fr/initiatives-pedagogiques>