

GNG2501

Mise à jour du progrès du projet de conception

SoundPath, FA01.2

Soumis par:

Christophe Bilodeau, 300147272

Alejandro Gutierrez, 300292975

Amine Zadi, 300262110

Louis-Philippe St-Arnaud, 300245791

Christopher Rivard, 300323467

10 décembre 2023

Université d'Ottawa

Table des matières

Table des matières.....	ii
Liste des figures	v
Liste des tables.....	vi
0 Liste des acronymes et glossaire.....	vii
1 Introduction.....	1
2 Modèle d'affaires et CPX	2
1.1 Modèle d'affaires	2
1.2 Rapport de développement durable.....	5
1.3 Conception pour X	6
2.0.1 Sécurité:	6
2.0.2 Simplicité / Facilité d'utilisation:.....	7
2.0.3 Fiabilité:	7
2.0.4 Coût:.....	7
2.0.5 Personnalisation:	8
3 Définition du problème, développement de concepts et plan de projet.....	9
1.4 Définition du problème	9
3.0.1 Définition des besoins.....	9
3.0.2 Énoncé du problème	10
3.0.3 Critères de conception et métriques	10
3.0.4 Étalonnage.....	14
3.0.5 Spécifications cibles.....	19

1.5	Développement des concepts	21
3.0.6	Concept 1 : Explore Mode	21
3.0.7	Concept 2 : Breadcrumbs	22
3.0.8	Concept 3 : Navigation auditive	23
3.0.9	Comparaison des concepts	24
3.0.10	Concept global	26
1.6	Plan de projet.....	29
4	Conception détaillé et NDM.....	30
1.7	Rétroaction de la rencontre avec le client 2	30
	Conception détaillée.....	31
1.8.....		31
4.0.1	Organigramme de l'utilisateur	31
4.0.2	Concept des écrans de l'application perçus par l'utilisateur.....	33
4.0.3	Fonctions clés de programmation	36
1.9	NDM.....	37
1.10	Liste des compétences et ressources.....	38
1.11	Évaluation du temps	38
1.12	Hypothèses de produit critiques	39
1.13	Plan de projet	40
5	Prototype 1, présentation sur le progrès du projet, rétroaction des pairs et dynamique d'équipe.....	41
1.14	Prototype 1.....	41
1.15	Tests.....	43

5.0.1	Test GPS	44
5.0.2	Test Accessibility Scanner	46
5.0.3	Essai TalkBack.....	49
1.16	Présentation sur le progrès du projet	50
1.17	Plan de projet	50
6	Contraintes de conception et prototype 2.....	51
6.0.1	Contrainte de conception non fonctionnelle 1	51
6.0.2	Contrainte de conception non fonctionnelle 2	51
	Tests	53
	Tableau 14 : Tests du prototype 2.....	53
	Rencontre client #3	61
7	Autres considérations.....	62
1.18	Rapport d'économie	62
1.19	Rapport de propriétés intellectuelles	65
1.20	Plan de projet	66
8	Bibliographie.....	67

Liste des figures

Figure 1 : Écran d'accueil de Lazarillo	14
Figure 2 : Écran d'accueil de Soundscape.....	15
Figure 3 : Humanware Stellar Trek	16
Figure 4 : Concept d'application global	26
Figure 5 Croquis de l'interface principale de l'application	27
Figure 6 : Écran d'accueil et liste de routes de SoundPath	42
Figure 7 : Crash de l'application lors d'acquisition GPS.....	44
Figure 8 : Aucune suggestion d'accessibilité sur l'écran d'accueil.....	46
Figure 9 : Commentaires de l'application Accessibility Scanner sur l'unité dip pour la taille d'affichage du texte	48
Figure 10 : Essai de l'application avec "TalkBack"	49

Liste des tables

Tableau 1: Acronymes	vii
Tableau 2: Glossaire	vii
Tableau 3: Modèle d'affaires à résultats nets triples	3
Tableau 4 : Définition des besoins.....	9
Tableau 5 : Critères de conception et métriques	10
Tableau 6 Étalonnage de produits similaires sur le marché.....	17
Tableau 7 Matrice décisionnelle pour les solutions existantes	18
Tableau 8 Comparaison des concepts élaborées	24
Tableau 9 Matrice décisionnelle pour les concepts	25
Tableau 10 : Ressources pour implémenter les fonctions de base.....	36
Tableau 11 : Nomenclature des matériaux.....	37
Tableau 12 : Compétences et ressources clés	38
Tableau 13 : Résultats des tests du prototype 1	43
Tableau 14 : Tests du prototype 2.....	53

0 Liste des acronymes et glossaire

Tableau 1: Acronymes

Acronyme	Définition
GES	Gaz à effet de serre
NFB	National Federation for the Blind

Tableau 2: Glossaire

Terme	Acronyme	Définition
Stellar Trek	N/A	Appareil de navigation pour personnes à capacités visuelles réduites développé par la compagnie Humanware.
Open Street Map Android	Osmdroid	API capable d'intégrer les données de Open Street Map dans une application Android
« Application Program Interface »	API	Ensemble de fonctions (programmées) intermédiaires permettant à une application d'obtenir des données d'un service externe.
TalkBack	N/A	Lecteur d'écran intégré avec Android.

1 Introduction

Ce livrable présente une étude prévisionnelle des profits et pertes de notre entreprise, transitionnant d'un prototype à un produit commercial, et examine les implications des propriétés intellectuelles liées à notre projet. Nous y analysons les coûts et bénéfices associés à la production, tout en identifiant les contraintes juridiques potentielles qui pourraient affecter le développement de notre produit.

2 Modèle d'affaires et CPX

1.1 Modèle d'affaires

Le but ultime du projet est de concevoir une application mobile qui pourra aider les personnes non-voyantes à se déplacer en les guidant à l'aide de commandes de navigation sonores. Comme cette application serait personnalisable pour chaque utilisateur, celle-ci fonctionnerait sur un modèle d'abonnement mensuel. De cette manière, les utilisateurs pourraient avoir leur propre compte avec lequel leurs informations personnelles, les préférences d'interface ainsi que les trajets sauvegardés pourraient être stockés.

Au Canada, il y a environ 1,5 millions de gens qui s'identifient en tant que personnes non-voyantes ou avec une vision significativement réduite. Au Canada, il y a environ 1,5 millions de gens [1] qui s'identifient en tant que personnes non-voyantes ou avec une vision significativement réduite. De cet ensemble de gens, il serait plausible d'estimer que 10% d'entre-eux téléchargeraient et utiliseraient l'application, une première estimation de 150 000 utilisateurs pourrait être réaliste.

Visant un revenu net de 70 000\$ par membre du projet, un cout mensuel juste pour un abonnement à l'application serait de 2,00\$ à 2,50\$/mois selon le nombre de subventions fédérales et/ou provinciales reçues.

Avec un cout mensuel de 2,50\$/mois, 150 000 usagers et aucunes subventions, le revenu net annuel de la compagnie serait de 375 000. Avec un salaire de 70 000\$ annuel par employés, il resterait 25 000\$ pour couvrir toutes dépenses connexes à la compagnie. À l'avenir, si le nombre d'utilisateurs grandit, ou si les subventions augmentent, le coût mensuel pourrait encore être réduit.

Tableau 3: Modèle d'affaires à résultats nets triples

Tableau du modèle d'affaires. Quelle est votre entreprise: SoundPath

<p>Partenaires clés </p> <ul style="list-style-type: none"> • Gouvernement du Canada • Gouvernement de l'Ontario • Gouvernement du Québec • Fondation des Aveugles du Québec • Conseil canadien des aveugles 	<p>Activités clés </p> <ul style="list-style-type: none"> • Promotion de l'application au sein des centres de la santé, des communautés mal ou non-voyantes • Événements démo de l'application au sein des communautés mal ou non-voyantes 	<p>Proposition de valeur </p> <ul style="list-style-type: none"> • Abonnements mensuels de 2,50\$/mois. (Prix peut varier avec le nombre de subventions gouvernementales reçues. Toutefois, l'objectif serait de garder le prix mensuel d'un abonnement à l'application à moins de 2,50\$.) 	<p>Relation avec les clients </p> <ul style="list-style-type: none"> • Toujours garder une communication ouverte avec tous les clients. La rétroaction et l'évaluation du produit seront encouragés après une période de temps X d'utilisation. 	<p>Segments de la clientèle </p> <ul style="list-style-type: none"> • Toute personne qui est affecté d'un trouble de vision majeur ou mineur. Ou toute personne qui désire naviguer d'un point A à B sans consulter son téléphone.
<p>Structure des coûts </p> <ul style="list-style-type: none"> • Salaires des 5 employés • Logiciels de programmation • Ordinateurs portables • Coûts de déplacements pour événements démo • Autres dépenses connexes 		<p>Sources des revenus </p> <ul style="list-style-type: none"> • Abonnements mensuels • Subventions gouvernementales • Dons 		

Coûts sociaux et environnementaux :

- Nécessiter d'offrir un bon service à faible coût pour cibler une clientèle faisant face à plus d'obstacles économiques que la classe moyenne
- Risques de sécurité potentiels si l'application fournit des mauvaises directives
- Émissions de GES liées aux serveurs

Avantages sociaux et environnementaux :

- Réduction de la dépendance à l'automobile pour les personnes à capacités visuelles réduites
- Augmentation de l'accès aux espaces verts pour les personnes à capacités visuelles réduites

Pour construire le modèle d'affaires, plusieurs hypothèses ont été effectuées pour définir les différents éléments du modèle d'affaire. Comme le client principal est le Gouvernement du Canada, il est intuitif de l'inclure comme partenaire clé, cependant les gouvernements ontarien et québécois pourraient aussi être intéressés à investir dans l'application pour pouvoir améliorer son service dans les provinces respectives. Ce type de projet ne nécessite pas autant de ressources clés que d'autres, toutefois, le support financier ainsi que le support informatique des partenaires clés serait très bénéfique.

Les activités pour promouvoir la plateforme pourraient être des événements de démonstration de l'application au sein des communautés de mal ou non-voyants ainsi que de faire la promotion de l'application dans les centres de la santé. Pour comprendre la provenance de la proposition de valeur de l'application, veuillez consulter la section 1.1 à la page 2.

L'application sera disponible sur le Google Play Store pour les téléphones ayant un système d'exploitation Android. Il serait tout de même intéressant de rendre l'application disponible sur l'App Store pour subvenir aux besoins des utilisateurs de téléphones de marque Apple aussi. Il sera primordial de maintenir une bonne communication avec les utilisateurs de l'application pour recevoir la plus grande quantité de rétroaction possible. Il est bien entendu que cette application est destinée pour toute personne souffrant d'un trouble de vision mineur ou majeur, ou toute personne qui désire naviguer sans avoir besoin de consulter son téléphone en cours de route.

Les sources de revenus de la compagnie SoundPath constituerons des subventions gouvernementales, les abonnements mensuels ainsi que de possibles dons d'organismes ou

d'individus. Les coûts engendrés par la compagnie SoundPath comprennent, sans s'y limiter, les éléments suivants :

- Les salaires des cinq employés
- Les logiciels de programmation
- Ordinateurs portables
- Coûts de déplacement pour évènements démo
- Toutes autres dépenses connexes

1.2 Rapport de développement durable

L'impact social de l'application SoundPath serait majoritairement positif. Cette application faciliterait le déplacement des personnes à capacités visuelles réduites, facilitant ainsi leur intégration sociale et leur bien-être, et pourrait aussi améliorer l'expérience touristique des touristes ayant une vision réduite. Pour les personnes à capacités visuelles réduites, cette nouvelle liberté pourrait mener à de nouvelles opportunités économiques et éducatives. SoundPath pourrait aussi être bénéfique pour les usagers qui souhaitent une meilleure expérience de navigation dans des endroits moins familiers.

L'application aurait tout de même quelques impacts sociaux négatifs. L'application pourrait compromettre la sécurité des usagers si celle-ci aurait des problèmes techniques ou si elle n'est pas utilisée adéquatement. Il faudrait aussi pouvoir minimiser les frais que doivent payer une population qui est initialement désavantagé par leurs capacités de vision réduites. L'application pourrait aussi

potentiellement éliminer certains emplois de guides accompagnateurs ou touristiques selon les clients.

Du côté environnemental, SoundPath pourrait faciliter l'accès à la mobilité active ainsi qu'aux espaces verts pour les personnes à vision réduite et pourrait aussi réduire le nombre de gens qui dépendent de la voiture pour se déplacer. Toutefois, les données utilisées pour rendre l'application disponible seront stockées sur des serveurs, qui sont pour la grande majorité alimentés par des centrales électriques fonctionnant au gaz naturel ou au charbon, qui elles émettent des gaz à effets de serre.

1.3 Conception pour X

Grâce à notre recherche et à la discussion que nous avons eu avec notre client, nous avons pu découvrir plusieurs aspects qui seront très importants lors de la conception de notre produit. Ils sont tous à mettre à la tête, mais nous avons décidé lesquels étaient les plus importants. Ils sont tous à mettre à la tête, mais nous avons décidé lesquels étaient les plus vitaux. En voici 5:

2.0.1 Sécurité:

Ceci est un des facteurs les plus importants. Nous voulons que notre application puisse guider les personnes à capacités visuelles réduites sans qu'elles aient besoin d'être accompagnées d'une personne guide. Cela implique une exposition directe aux risques du monde extérieur (qui sont difficiles à éviter pour une personne à capacité visuelles réduites), tels que les véhicules, les cours d'eau, les obstacles, les fils électriques, etc. Les utilisateurs doivent pouvoir utiliser

SoundPath avec confiance, en sachant que l'application pourra les mener à leur destination sains et saufs.

2.0.2 Simplicité / Facilité d'utilisation:

La simplicité est aussi très importante, puisque les personnes à capacité visuelle réduite ne seront pas capables d'utiliser un système trop complexe qui requiert beaucoup de visualisation ou de navigation dans de sous-menus. Il est plus difficile (et plus long) de fournir des indications ou de savoir où l'on se trouve dans une application lorsqu'on se fie strictement au son. SoundPath doit pouvoir être utilisé facilement, avec peu de commandes mémorisables, afin de diminuer toutes les erreurs.

2.0.3 Fiabilité:

Pour nous, la fiabilité signifie que l'application fonctionnera sans bogues pour assurer que les utilisateurs puissent arriver à leur destination. Un des désavantages de SoundScape iOS, selon notre client, est que l'application avait beaucoup de bogues et était difficile à utiliser. Il est très difficile pour une personne à capacités visuelles réduites d'adresser un bogue ou de déterminer quand il se produira, ce qui signifie que la moindre imperfection peut rendre l'application presque inutilisable. Nous voulons donc faire de la fiabilité une de nos priorités.

2.0.4 Coût:

Puisque cette application sera pour aider les personnes à capacités visuelles affaiblies, nous voulons qu'elle soit très accessible et abordable. Notre objectif est qu'il y ait un coût mensuel bas, pour que tout le monde puisse y avoir accès, en nous permettant aussi d'avoir le capital pour adresser

tous les bogues ou problèmes à l'application, ainsi que faire des mises à jour régulières pour maintenir l'application en fonctionnement.

2.0.5 Personnalisation:

La personnalisation est un autre aspect très important, puisque chaque personne a des besoins et goûts différents. Nous voulons donner la possibilité de changer la langue de l'application, et donner plusieurs options quant à la manière dont les directives auditives seront livrées. Grâce à notre client, nous avons compris qu'une personne comprendra mieux les directives en mètres et pourra mieux imaginer la distance, tandis qu'une autre sera comblée avec les mesures en pieds. Aussi, nous pouvons donner l'option de donner les directions selon les mains d'une horloge, ou les points cardinaux, ou simplement "droite, gauche, en avant, en arrière". Tout cela donnera non seulement une meilleure expérience, mais aussi facilitera l'utilisation. Considérons aussi que, pour une personne à capacité visuelle réduite, une réduction du nombre de paramètres à changer ou de commandes à donner peut économiser beaucoup de temps et ira loin pour éviter les erreurs dans la planification ou l'exécution de trajet.

3 Définition du problème, développement de concepts et plan de projet

1.4 Définition du problème

3.0.1 Définition des besoins

Tableau 4 : Définition des besoins

Énoncé du client/de la description du projet	Besoin	Critères de conception
“Your task is to design an app that can provide direction and guidance while travelling for a visually impaired user.”	L’application traque continuellement la position de l’utilisateur.	Positionnement GPS
“App would benefit from a breadcrumbing functionality.” « Some paths are not tracked in a GPS system, but they save time. »	L’application permet de tracer un chemin et de le répéter dans les deux sens.	Fonction « breadcrumbing »
« Google maps doesn’t tell you much more than the turns that you need to do. » « Either ask the app to get you to a point B or pre plan a route from A to B and then execute it later and share it. »	L’application permet de naviguer vers une destination définie avec des indication auditives précises.	Navigation auditive précise
It would say « McDonald’s to your right. »	L’application relaye les points d’intérêts autour de l’utilisateur lors de ses déplacements	Diction des alentours, fonction « Où suis-je? »
“You need to be able to feel things with your other hand (free hand) that is not holding a dog or cane.”	L’application fonctionne de manière autonome lors du déplacement	Fonctionnement en arrière-plan
It takes much longer to type something than to dictate it.	L’application minimise l’utilisation du clavier	Commandes vocales
« 1000\$ for the Stellar Trek » « Le Conseil national sur le handicap (NCD) souligne que les personnes	L’application est abordable (peu coûteuse)	Coût

handicapées, y compris les personnes aveugles, sont plus susceptibles de connaître des contraintes financières et d'avoir des revenus inférieurs à ceux de leurs homologues voyants »		
“Google has a QA app on the Appstore that checks if an application meets its accessibility standards”	L’application est conforme aux standards d’accessibilité de Google	Conforme à l’application QA Google
Soundscape doesn’t allow the reproduction of things across devices	L’application comprend des routes partageables	Partage des routes
Some level of customization would be necessary, creating an account and setting paramaters for yourself could be very interesting. Some people see things better in feet, others in meters.	L’application offre une personnalisation de la langue et des unités de mesure	Personnalisation
“Soundscape used to be really buggy.”	L’application est fiable	Fiabilité
Not too complicated for usage	L’application est simple à utiliser, a une interface simple.	Simplicité d’utilisation
Uses Bluetooth sunglasses with built-in speakers. (60\$) Sunglasses do not have directional indication.	L’application fonctionne avec tout genre d’appareils d’écoute Bluetooth	Compatibilité avec appareils Bluetooth

3.0.2 Énoncé du problème

Afin d’augmenter leur confiance lors des déplacements, les personnes à capacités visuelles réduites ont besoin d’une application Android qui fournit des directions et des indications auditives sur les intersections et les points d’intérêts au-delà de ce qui est atteignable par une canne blanche. L’application doit permettre d’enregistrer et de partager des trajets et des points repères.

3.0.3 Critères de conception et métriques

P : Priorité (5 = fonction de base, 4 = essentiel, 3 = bien mais pas essentiel, 2 = pas important, 1 = en dehors des buts du cours)

Tableau 5 : Critères de conception et métriques

Critère de conception	P	Explication + Métriques
Positionnement GPS	5	<p>Pour définir des marqueurs (points repères) et relayer les alentours de l'utilisateur jusqu'au point de pouvoir signaler des points hyperlocaux comme des panneaux, des portes ou des bornes fontaines, il est indispensable d'avoir un GPS précis.</p> <p>Métriques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erreur sur la position du GPS (mètres) • Temps d'acquisition du signal GPS (secondes)
Navigation précise auditive	5	<p>L'application doit permettre à l'utilisateur de se rendre à sa destination, avec plus d'indications que ce que fournit Google Maps. Cela pourrait prendre la forme de rappels réguliers de la distance (avec unités) par rapport à la prochaine intersection du trajet ainsi que des annonces de passages piétonniers et de virages à prendre (gauche/droite). Comme l'application manipulera des données GPS qui varient, il est fort probable qu'il y ait des problèmes de détection de certaines intersections.</p> <p>Métriques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erreur max sur la distance jusqu'au prochain point repère ou intersection • Temps maximal avant un rappel d'intersection ou annonce de point d'intérêt
"Breadcrumbs"	4	<p>L'application doit permettre l'enregistrement de chemins en détectant toutes les intersections à traverser pour le répéter dans les deux sens, en plus de points de repère (marqueurs) personnalisés. Un chemin généré comme dans Google Maps ne sera pas nécessairement optimal ou l'option la plus appropriée pour une personne à capacités visuelles réduites.</p> <p>Métriques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taux d'erreur de détection des intersections traversées (%)
Partage des routes	4	<p>Même si le meilleur moyen de créer une route accessible pour une personne aux capacités visuelles réduites est de la tracer/parcourir physiquement avec l'aide de quelqu'un d'autre pour définir des marqueurs personnalisés, il est impossible de tracer toutes les routes possibles. Il est donc essentiel de pouvoir partager des routes avec des points de repères personnalisés.</p> <p>Métriques :</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Taille du fichier de partage (mégabytes)
Diction des alentours + fonction "Où suis-je?"	5	<p>Un but important est de fournir davantage d'informations qu'une application de navigation traditionnelle. Un utilisateur à capacités visuelles réduites peut se situer avec des points d'intérêts comme des magasins, des parcs, des écoles, etc. annoncés avec distance en mètres et position relative (en avant / à 6 heures)</p> <p>Métriques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temps maximal entre les annonces d'intersections/points d'intérêt • Taux d'erreur sur la direction ou distance d'un point d'intérêt (%) • Rayon de détection des points d'intérêt
Fonctionnement en arrière-plan	5	L'utilisateur doit pouvoir utiliser sa/ses mains libres pour se repérer avec des objets dans ses alentours.
Commandes vocales	3	<p>Il sera difficile pour l'utilisateur d'ajouter une description aux marqueurs, donc une intégration du clavier Android avec option diction serait utile. Il serait également utile de considérer substituer certains boutons pour des commandes vocales, si réaliste.</p> <p>Métrique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taux de succès de la diction pour écrire (%)
Abordabilité (coût)	2	<p>Les personnes à capacités visuelles réduites bénéficieraient d'une application gratuite étant donné leur revenu typiquement inférieur à leurs homologues voyants.</p> <p>Métrique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coût (\$)
Conforme à l'application QA Google	5	<p>Il est essentiel de pouvoir utiliser l'application avec les fonctions d'accessibilité d'un téléphone.</p> <p>Métrique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Test avec l'application « Accessibility scanner »
Personnalisation sur la navigation	3	<p>Les éléments les plus importants à personnaliser seraient :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unités de mesure • Format d'instructions (horloge vs avant arrière) • Vitesse de diction • Nombre d'informations (types de points d'intérêts à relayer)

Stabilité	1	L'application finale serait sans bogues pour répondre aux lacunes de Soundscape. Toutefois, si Soundscape n'était pas sans bogues, il n'est pas réaliste que notre prototype final soit sans bogues.
Simplicité de navigation dans l'application	3	<p>L'application sera conçue pour la simplicité de navigation avec TalkBack sur Android, puisqu'il est beaucoup plus difficile de naviguer dans une application où il y a davantage de petits boutons et de fonctions avec un lecteur d'écran comme TalkBack.</p> <p>Métriques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Satisfaction sur la facilité d'utilisation de l'application parmi les testeurs à capacités visuelles réduites (%)
Compatibilité avec appareils Bluetooth	5	L'application doit être testée pour fonctionner avec un appareil Bluetooth. Si l'appareil relaie uniquement le son de l'application (pas de compatibilité avec boutons), il serait possible d'accommoder tous les types d'appareils/écouteurs.

3.0.4 Étalonnage

Produits étalonnés :

1. Application « Lazarillo »

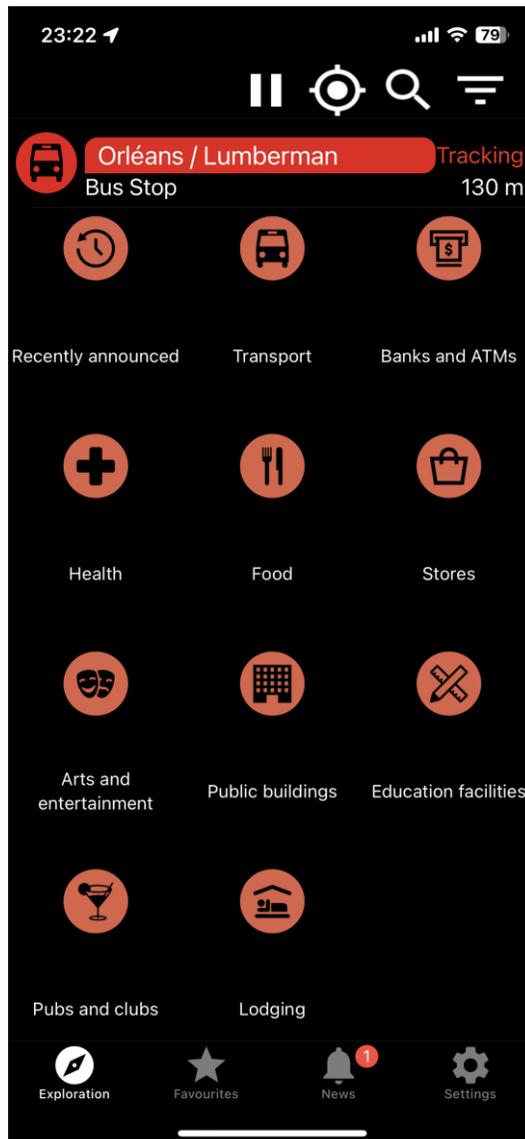


Figure 1 : Écran d'accueil de Lazarillo

2. Soundscape (version republiée par « Scottish Tech Republic »)

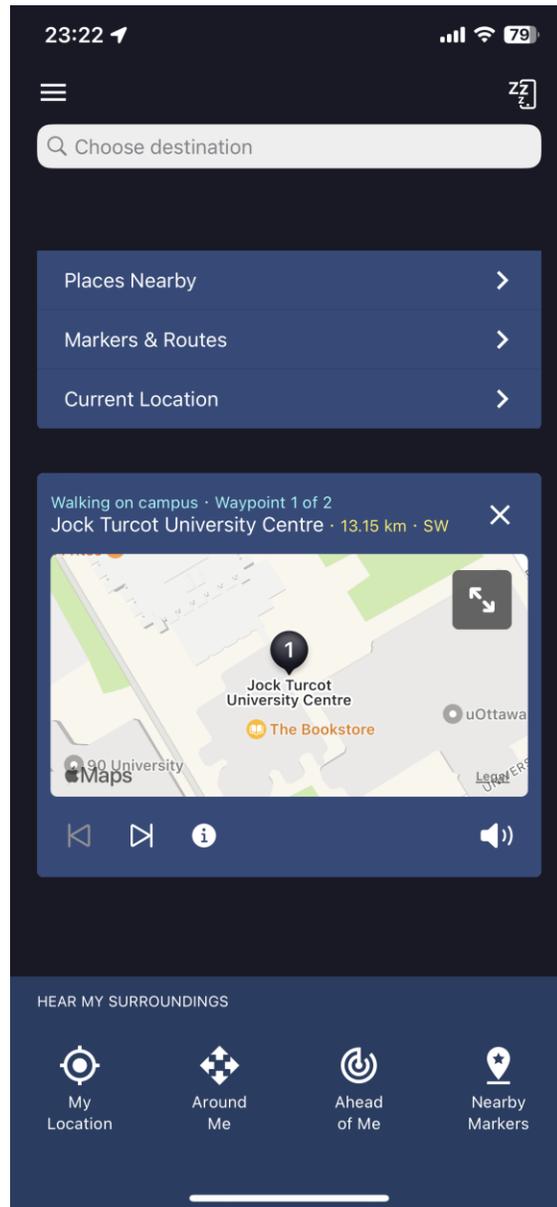


Figure 2 : Écran d'accueil de Soundscape

3. Humanware Stellar Trek



Figure 3 : Humanware Stellar Trek

4. Google maps

Tableau 6 Étalonnage de produits similaires sur le marché

Critères de conception	Soundscape	Lazarillo	Google Maps	Stellar Trek
Positionnement GPS	Oui	Oui	Oui	Oui
Navigation Précise	Oui	Oui	Moyenne	Oui
Enregistrement de chemins et points repères	Oui	Points Repères Seulement	Routes préfaites par google	Oui
Diction des alentours	Oui	Oui	Non	Oui
Application fonctionne en arrière-plan	Oui	Oui	Oui	Oui
Commandes vocales	Oui	Oui	Oui	Oui
Abordabilité (coût)	Gratuit	Gratuit	Gratuit	Couteux
Conforme à l'application QA Google	N/A	Oui	Oui	N/A
Partage des routes	Non	Points Repères Seulement	Oui	Oui
Personnalisation sur la navigation		Vitesse, unité, format	N/A	Non
Stabilité	Oui	Oui	Oui	N/A
Simplicité de navigation dans l'appli	Bonne	Moyenne	Tres Visuel	Simple à utiliser selon NFB
Fonction « where am I? »	Oui	Oui	Pas très précise	Oui
Compatibilité avec appareils bluetooth	Non	Oui	Oui	Oui

Pour justifications, voir première page du document : [Étalonnage - English.xlsx](#)

Tableau 7 Matrice décisionnelle pour les solutions existantes

Metric	Weight	Soundscape	Lazarillo	Google Maps	Stellar Trek
GPS Position	5	5	5	5	5
Precise Navigation	5	5	5	3	5
Saving Points of Interest and Routes	4	2,4	2,4	1,6	2,4
Diction of Surroundings	3	3	3	0	3
Background Functionality	5	5	5	5	5
Voice Commands	3	3	3	3	3
Cost	2	2	2	2	0
Conforms to Google QA	5	0	5	5	0
Route Shareability	4	4	1,6	4	4
Personalisation	3	3	3	1,2	0,6
Stability	1	1	1	1	1
Simplicity	3	3	1,8	1,2	3
« where am I? » Function	3	3	3	1,2	3
Compatibility with Devices	5	5	5	5	5
Total		44,4	45,8	38,2	40

Meilleure solution disponible sur le marché pour utilisateurs Android : Lazarillo

3.0.5 Spécifications cibles

Voici les spécifications cibles préliminaires qui seront utilisées pour faire l'essai de nos prototypes.

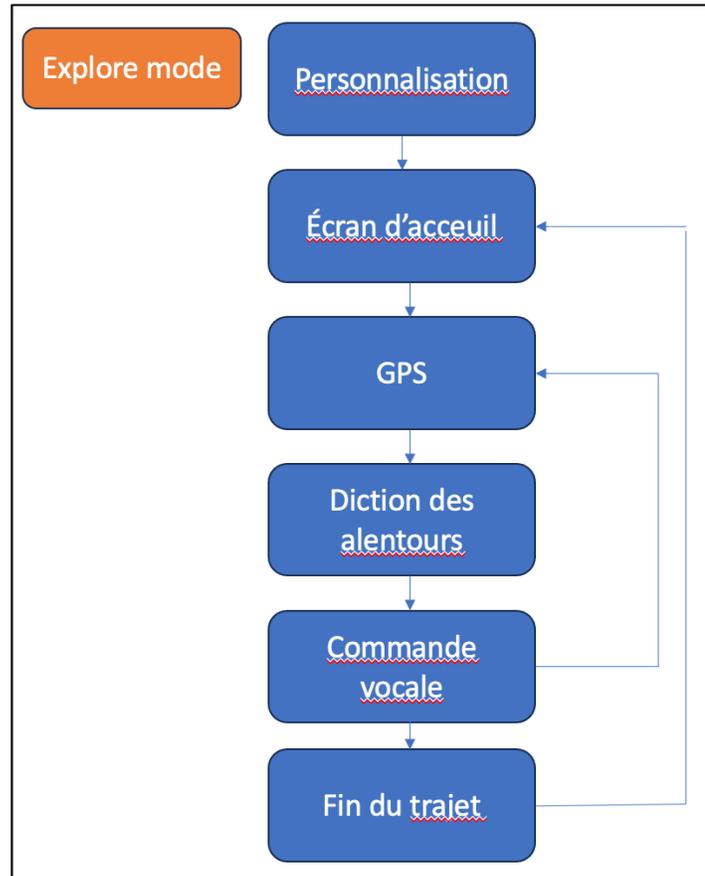
À moins d'indication contraire, les taux d'erreur seraient mesurés pour un voyage complet (un essai complet).

Métrique	Valeur idéale	Valeur acceptable	Justification
Erreur sur la position du GPS	< 2 mètres	< 5 mètres	Pour certains marqueurs personnalisés, comme des portes, un manque de précision peut ajouter beaucoup de difficulté
Temps d'acquisition du signal GPS	< 5 secondes	< 20 secondes	L'application devrait pouvoir être utilisée rapidement après son ouverture et retrouver un signal GPS rapidement en cas de perte, sans quoi l'utilisateur manquera des informations importantes
Erreur max sur la distance jusqu'au prochain point repère ou intersection	< 5 mètres	< 10 mètres	Pour permettre à l'utilisateur de bien estimer la distance qu'il doit encore parcourir avant de tourner ou atteindre un point repère, la distance doit être proche de la réalité mais pas exacte.
Temps maximal entre les annonces d'intersections/points d'intérêt	1 minute	2 minutes	Un voyageur à capacités visuelles réduites a besoin de rappels réguliers pour se situer.
Taux d'erreur de détection des intersections traversées en mode « breadcrumbing »	0%	1% des intersections du voyage	L'utilisateur doit pouvoir traverser les mêmes intersections que lorsque le chemin fut enregistré, mais il est possible qu'il puisse se réorienter si l'application fait une erreur occasionnelle (e.g. deux intersections très rapprochées).
Taille du fichier de partage	< 1 MB	< 20 MB	20 MB est la taille maximale acceptée par la plupart des services de courriel
Rayon de détection des points d'intérêt	5 m (directement adjacent à la rue/chemin)	10 m	Le rayon doit être assez grand pour donner un nombre suffisant de repères auditifs, sans toutefois donner trop d'informations ou des informations impertinentes.
Taux d'erreur sur la direction ou distance d'un point d'intérêt	< 10%	< 20%	D'après les essais de l'application Lazarillo et Soundscape, il sera très difficile de n'avoir aucune erreur dans la direction d'annonce des points d'intérêts, mais l'erreur de devrait pas empêcher l'utilisateur de se situer.

Taux de succès de la diction pour écrire	> 80%	> 60%	La plupart des fonctionnalités de l'application ne nécessitent pas d'écrire beaucoup de texte, donc un taux plus bas est acceptable.
Coût	Gratuit	< 2,50\$ par mois (abonnement) ou < 50\$ (achat unique)	Cette application devrait être très abordable, voire gratuite.
Test « Accessibility scanner »	Passage	Passage	Il est essentiel d'être conforme aux standards d'accessibilité.
Satisfaction des utilisateurs sur la simplicité d'utilisation	> 80%	> 90%	Il est difficile de convenir aux préférences de tous, mais un consensus fort majoritaire doit exister.

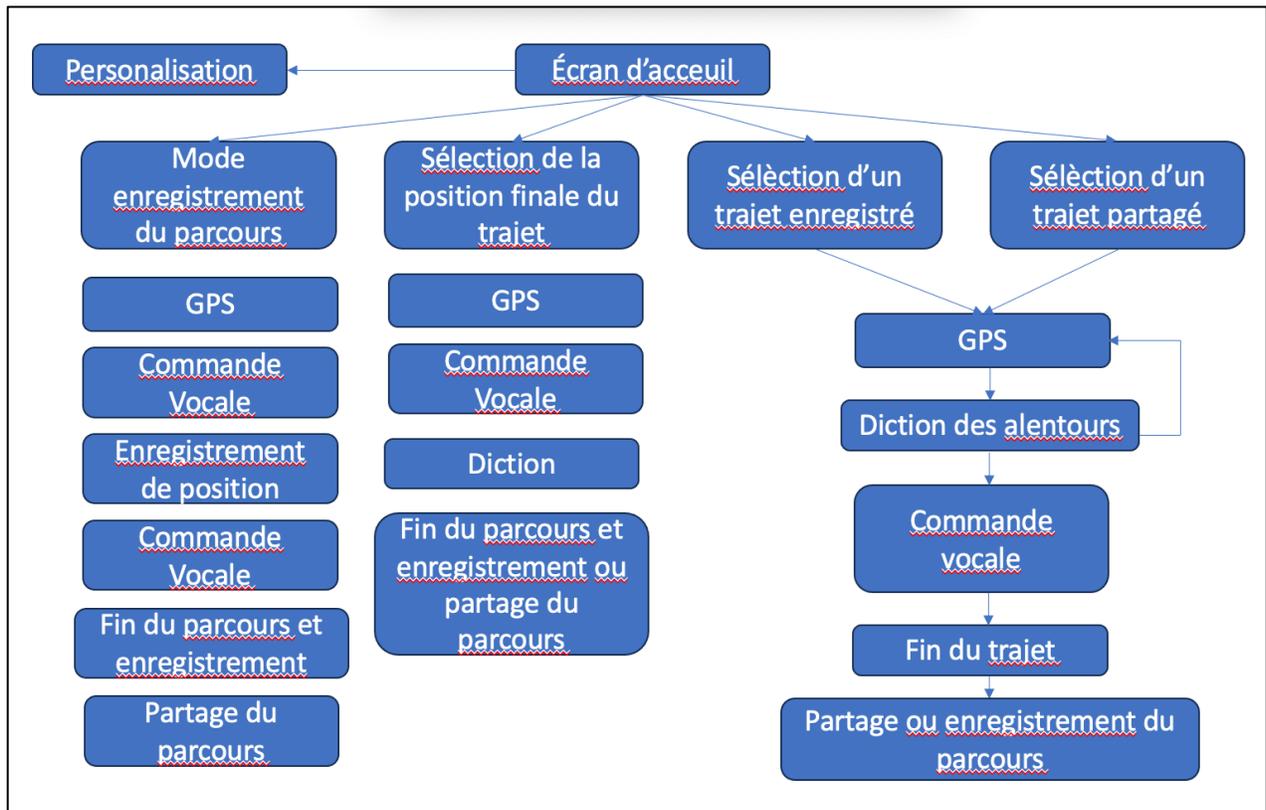
1.5 Développement des concepts

3.0.6 Concept 1 : Explore Mode



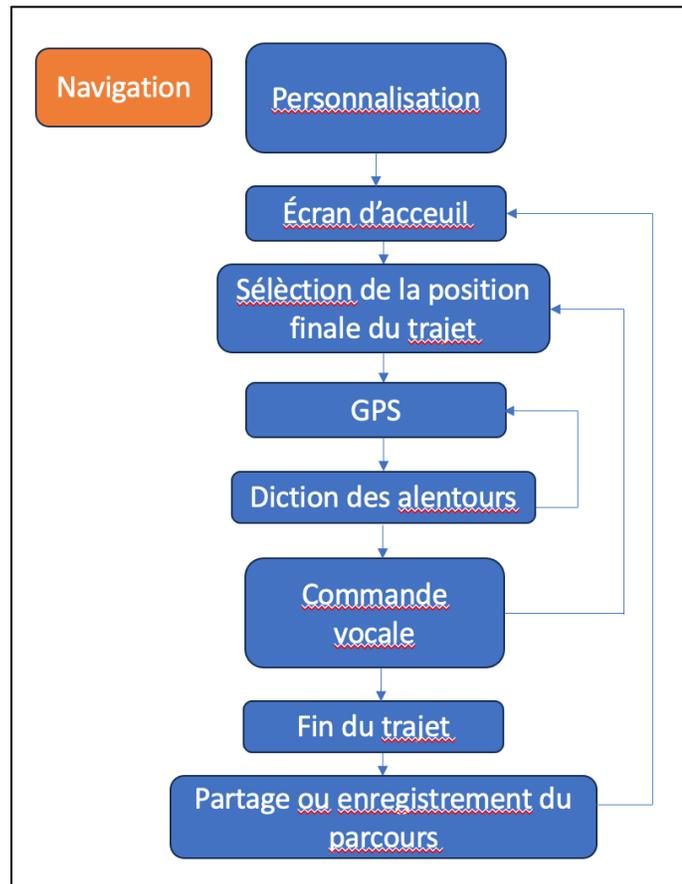
Le mode explore mode, permet à l'utilisateur de naviguer tout en expliquant à l'utilisateur les attraits dans ses alentours selon sa position donné par le GPS. Le client peut aussi donner des inputs à l'application pour recevoir plus d'informations sur sa position, ou sur d'autres données ayant rapport à son trajet.

3.0.7 Concept 2 : Breadcrumbs



Dans cette version de l'application, l'utilisateur bénéficierait de plus de fonctionnalités. En plus des fonctionnalités de navigation auditive et de mode d'exploration, l'utilisateur pourrait aussi suivre un parcours pré-enregistré soit par l'utilisateur lui-même ou partagé par un autre utilisateur de l'application. Par la suite, l'utilisateur pourra partager le circuit qu'il aura fait ou simplement l'enregistrer pour le futur.

3.0.8 Concept 3 : Navigation auditive



La navigation auditive est une fonction de l'application qui agit comme sous-système. Le client peut sélectionner sa destination finale et le GPS permet à l'application de donner des diction des alentours pour guider le client. Le client peut aussi donner des commandes à l'application pour modifier sa destination finale en cours de route. Finalement, le client peut finir son trajet et ensuite reçoit l'option de partager ou enregistrer le parcours qu'il vient de faire.

3.0.9 Comparaison des concepts

Tableau 8 Comparaison des concepts élaborées

Métriques	Exploration	Breadcrumbs	Navigation
Positionnement GPS	Oui	Oui	Oui
Navigation Précise	Non	Oui	Oui
Enregistrement de chemins et points repères	Peut placer des marqueurs de location	Oui	Seulement Chemins
Diction des alentours	Oui	Oui	Non
Application Fonctionne en arrière-plan	Oui	Oui	Oui
Commandes vocales	Oui	Oui	Oui
Abordabilité (coût)	Gratuit	Gratuit	Gratuit
Conforme à l'application QA Google	Oui	Oui	Oui
Partage des routes	Non	Oui	Oui
Personnalisation sur la navigation	Pas de navigation, personnalisation des valeurs	Oui	Oui
Stabilité	Oui	Oui	Oui
Simplicité de navigation dans l'appli	Oui	Oui	Oui
Fonction « where am I? »	Oui	Oui	Non
Compatibilité avec appareils	Oui	Oui	Oui

Tableau 9 Matrice décisionnelle pour les concepts

Metric	Weight	Exploration	Breadcrumbs	Navigation
GPS Position	5	5	5	5
Precise Navigation	5	0	5	5
Saving Points of Interest and Routes	4	2.4	4	2.4
Diction of Surroundings	3	3	3	0
Background Functionality	5	5	5	5
Voice Commands	3	3	3	3
Cost	2	2	2	2
Conforms to Google QA	5	5	5	5
Route Shareability	4	0	4	4
Personalisation	3	3	3	3
Stability	1	1	1	1
Simplicity	3	3	3	3
« Where am I? » Function	3	3	3	0
Compatibility with Devices	5	5	5	5
Total		40.4	51	43.4

3.0.10 Concept global

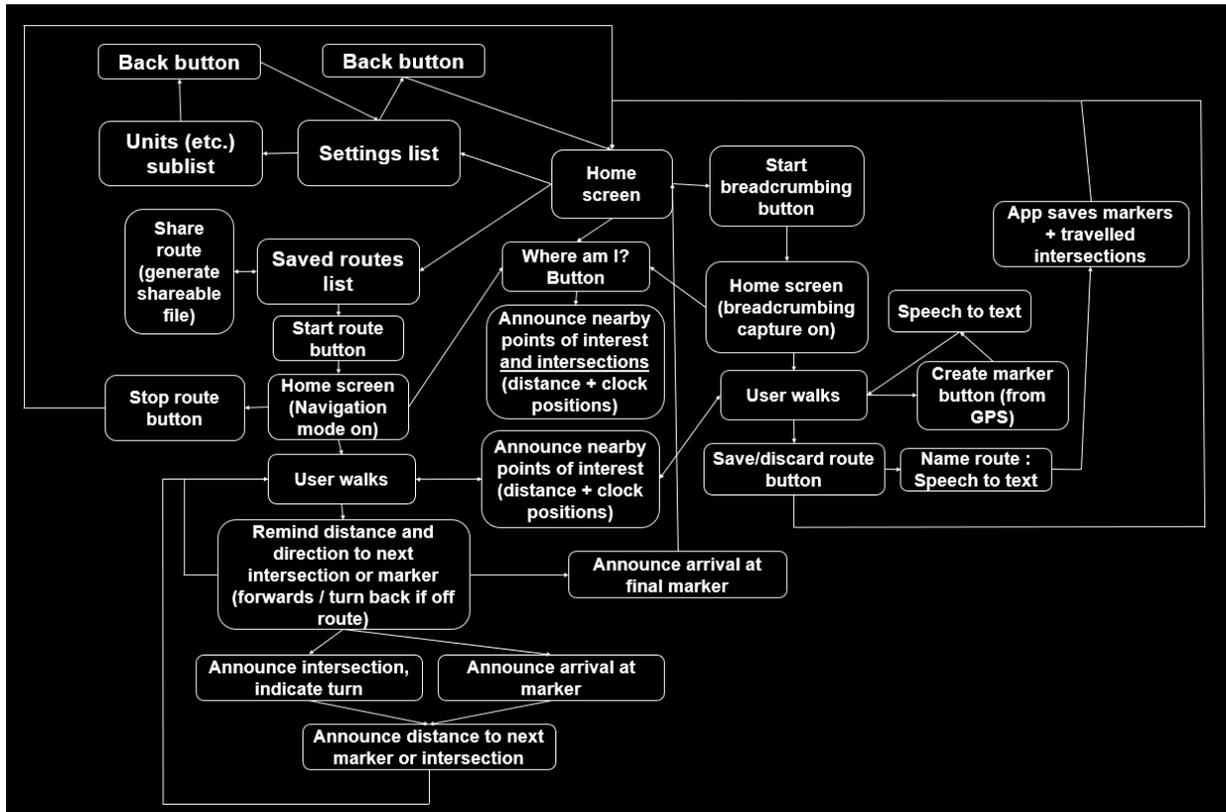


Figure 4 : Concept d'application global

D'après les besoins de notre client, le meilleur concept global regrouperait certaines des fonctionnalités du sous concept d'exploration avec presque toutes les fonctionnalités du sous concept « breadcrumbing ». L'interface principale serait simple et consisterait de cinq grands boutons, permettant soit d'initier une capture de chemin (« breadcrumbing »), d'initier un chemin enregistré, d'obtenir sa position actuelle (« location »), d'enregistrer un marqueur ou de personnaliser des paramètres. Avoir peu de boutons rend la navigation facile avec un logiciel de lecture d'écran comme TalkBack.



Figure 5 Croquis de l'interface principale du l'application

Cette conception reflète le besoin de l'utilisateur d'avoir à la fois des indications sur comment se rendre à sa destination et des informations générales sur ses alentours pour mieux se situer entre les intersections et prendre conscience de son environnement, de manière similaire à ce que fait Soundscape mais sans se servir d'un système audio en 3D. Pour simplifier la gestion des routes et des marqueurs, l'emphase est mise sur la création de routes personnalisées avec des marqueurs « déposés » avec le GPS en cours de route. Lors de la création de route, les points d'intérêts sont relayés et les intersections à proximité sont annoncées, mais sans assumer un chemin en particulier, ce qui peut mener à trop d'informations. Ensuite, les marqueurs, en plus des intersections traversées et les points d'intérêt à proximité du chemin tracé, sont sauvegardés avec le chemin. Pour retracer le chemin, le mode navigation guide l'utilisateur une intersection/marqueur à la fois, de sorte à ce que l'utilisateur ait seulement à avancer vers l'avant en suivant un trottoir ou un chemin dans un parc en recevant des rappels « Laurier/Henderson 100 meters ahead » ou « Marker Park Bench 50 meters ahead on path ». Une fois le marqueurs atteint, un message « Reached Marker Park Bench, next intersection Laurier 50 meters ahead », et ainsi de suite jusqu'au dernier marqueur. Pendant la

navigation, les points d'intérêts, comme « Confederation parc fountain, 5 meters to the right » sont relayés pour aider à situer l'utilisateur.

Pour sélectionner un chemin, il suffit simplement de choisir un chemin enregistré ou partagé par un fichier envoyé par courriel ou un autre canal, sans s'inquiéter des marqueurs individuels qui le composent.



Figure Croquis de l'interface de routes sauvegardées

Mettre l'emphase sur la création de chemin directement à partir du GPS a l'avantage de simplifier la navigation dans l'application (aucune nécessité de chercher, gérer et organiser des marqueurs individuels et le processus de création d'une route convenable), mais cela assume l'aide d'une tierce personne pour définir une route. Selon la rétroaction du client, il pourrait être nécessaire d'inclure la capacité de créer des routes à l'avance en définissant une destination ou en organisant des marqueurs recherchés sur la carte un après l'autre. Cela viendrait aux dépens d'un fonctionnement moins simple et plus difficile à personnaliser à son goût mais ne nécessitant pas d'assistance.

1.6 Plan de projet

Lien Wrike :

<https://www.wrike.com/frontend/ganttchart/index.html?snapshotId=nJXUUE8wfoQWWKZxV2ymV9mxF1aa7qA5%7CIE2DSNZVHA2DELSTGIYA>

4 Conception détaillé et NDM

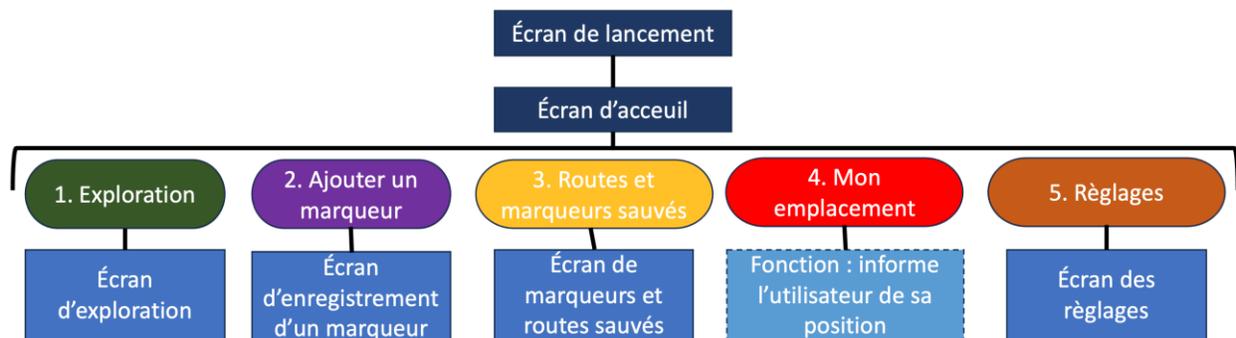
1.7 Rétroaction de la rencontre avec le client 2

Durant la rencontre avec le client 2, nous avons reçu de la rétroaction utile que nous devons incorporer dans notre conception. On a appris qu'il y a 3 types de voyage assisté: libre, semi-libre, et automatisé. Libre signifie que l'utilisateur voyage librement, en étant informé de ses alentours. Semi-libre est lorsqu'un chemin est créé par l'utilisateur antérieurement et peut suivre le chemin prédéfini. Automatisé est lorsqu'un chemin est créé par l'application et dirige l'utilisateur à sa destination. Le client nous a informé qu'une mappe visible sur l'application serait inutile, ainsi que les routes automatiquement générées. Ceci est puisque cela peut être trouvé avec des autres applications. Le type de voyage le plus idéal est semi-automatisé, puisque l'utilisateur a le contrôle sur le chemin et les marqueurs sur le chemin. Il serait aussi utile d'avoir un bouton qui annonce la position de l'utilisateur, disant sur quelle route il est, ses alentours, et la distance à la prochaine intersection. Il faudra aussi s'assurer qu'il n'y a pas trop d'information auditive fournie en même temps, pour ne pas accabler l'utilisateur. Les marqueurs placés par l'utilisateur durant une route doivent être actifs à tout temps, pour qu'ils soient annoncés même si l'utilisateur n'est pas sur la même route ou n'est même pas sur une route.

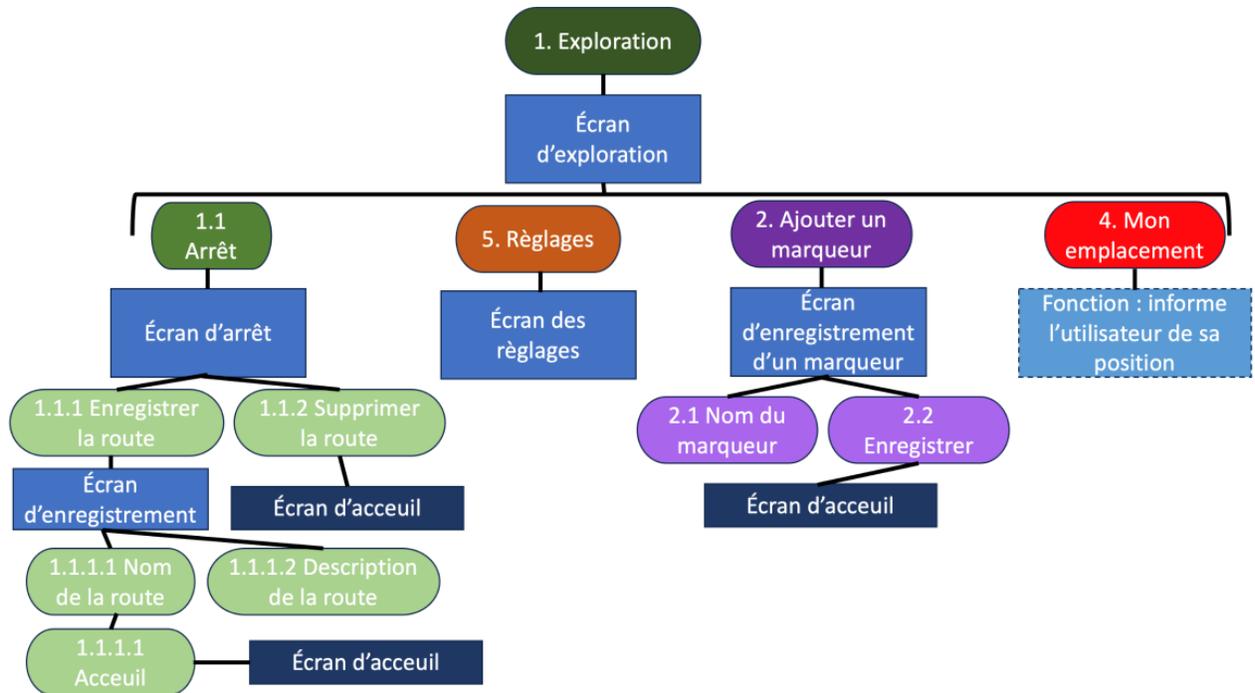
1.8 Conception détaillée

4.0.1 Organigramme de l'utilisateur

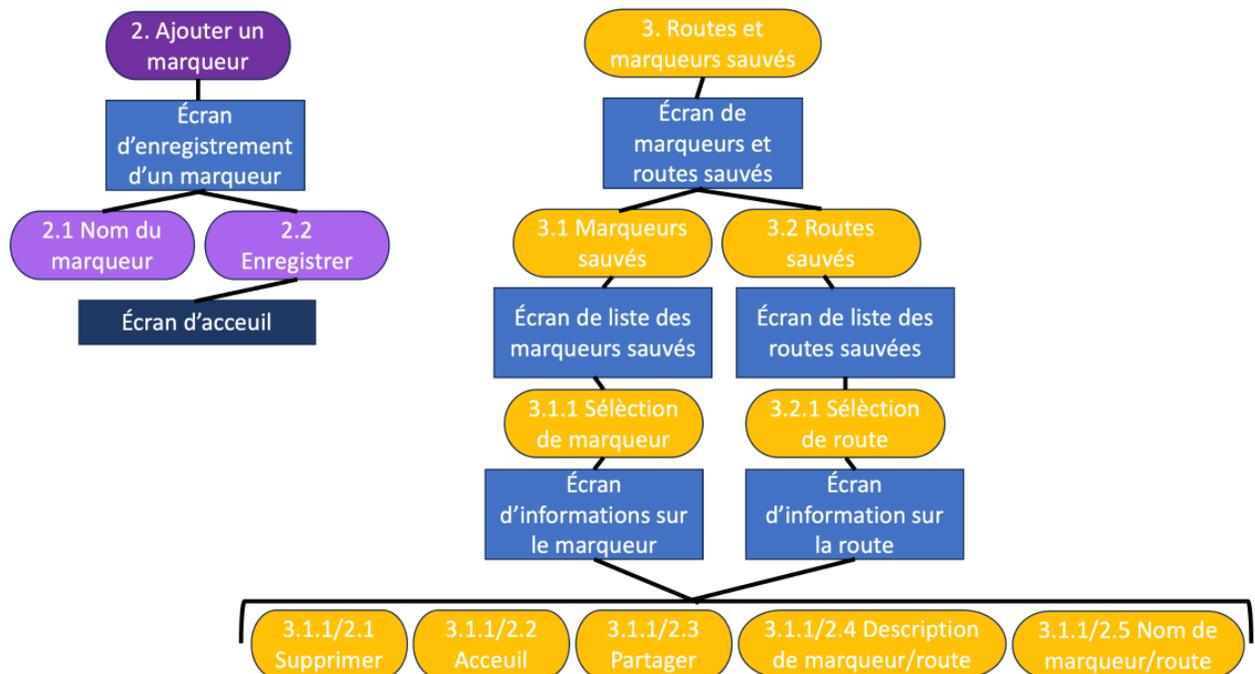
L'organigramme ci-dessous démontre comment l'utilisateur voit en premier lieu l'écran de lancement lorsque celui-ci ouvre l'application. Une fois l'application lancée, l'utilisateur se retrouve face à l'écran d'accueil où il a le choix d'appuyer cinq touches.



L'image ci-dessous démontre les options qu'obtient l'utilisateur lorsqu'il sélectionne la touche « Exploration ».

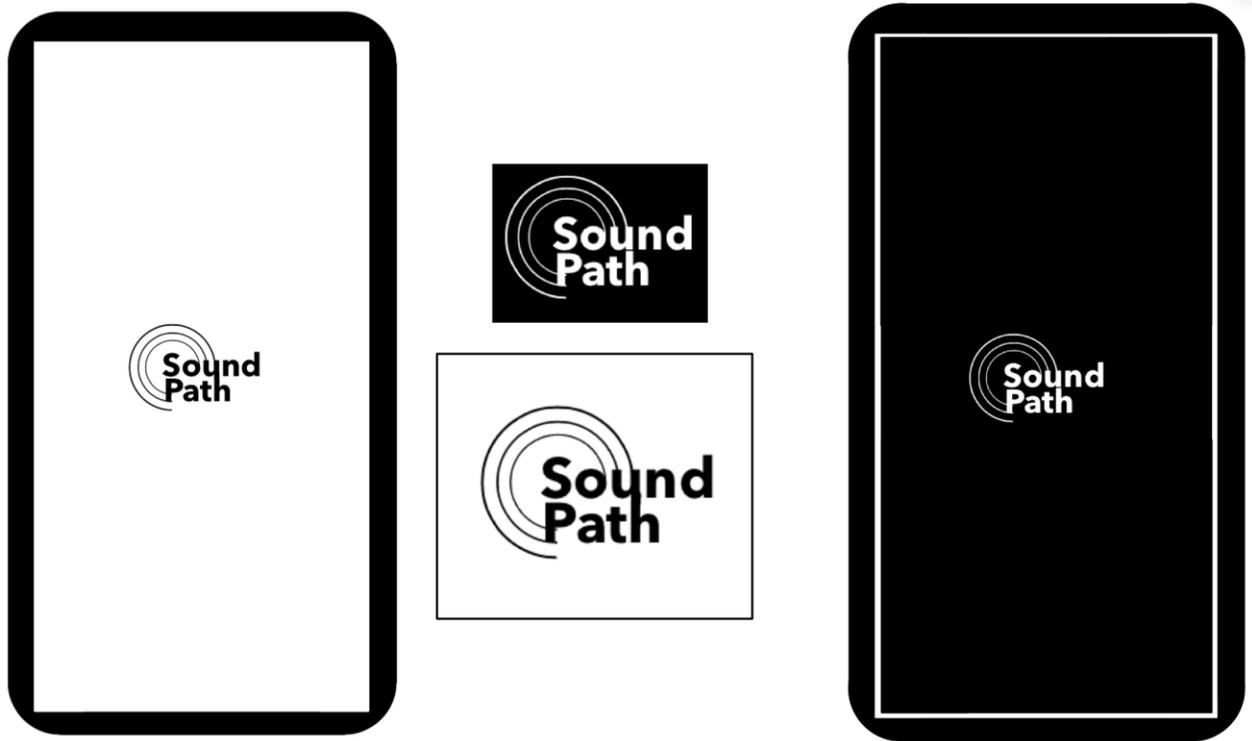


L'image ci-dessous démontre les options que possède l'utilisateur lorsqu'il appuie sur les touches « Ajouter un marqueur » ou la touche « Routes et marqueurs sauvés »

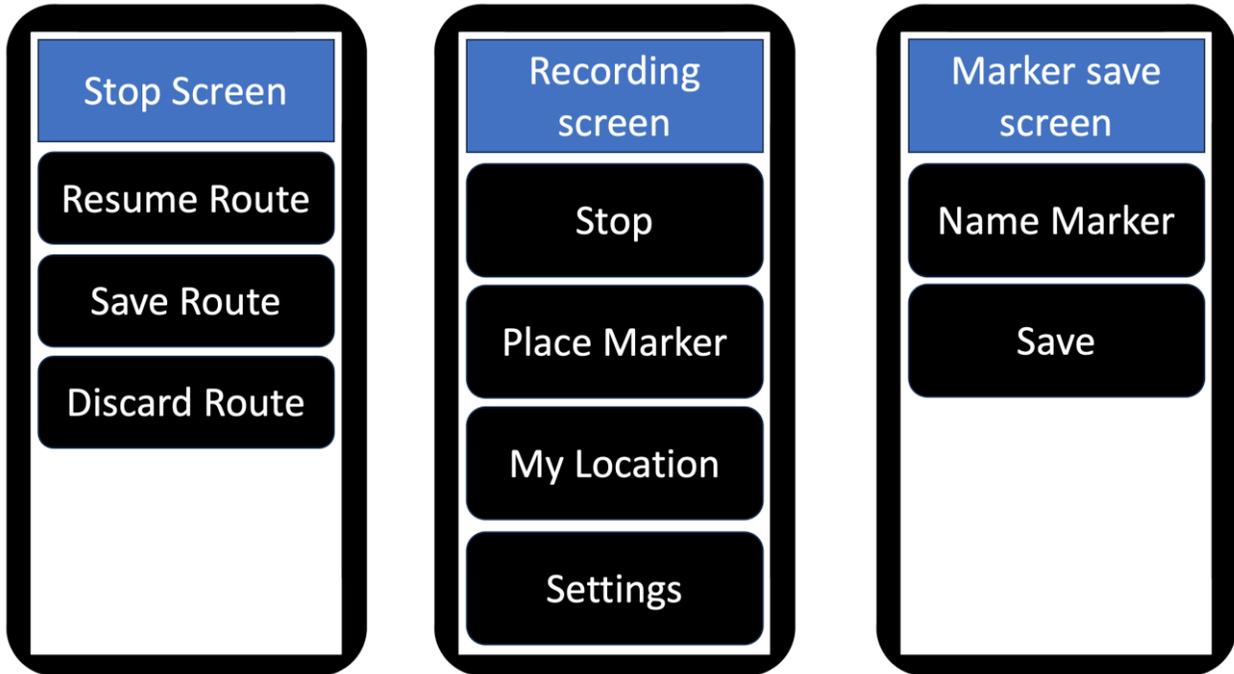


4.0.2 Concept des écrans de l'application perçus par l'utilisateur

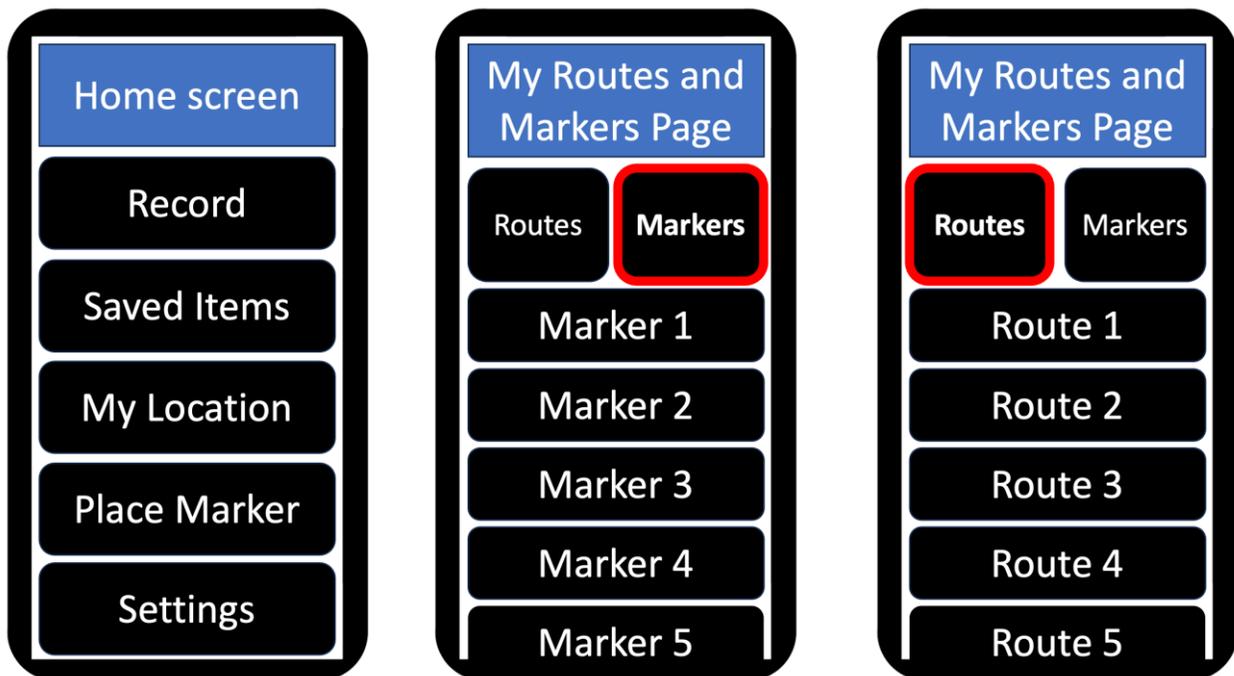
L'image suivante présente l'écran de lancement de l'application.



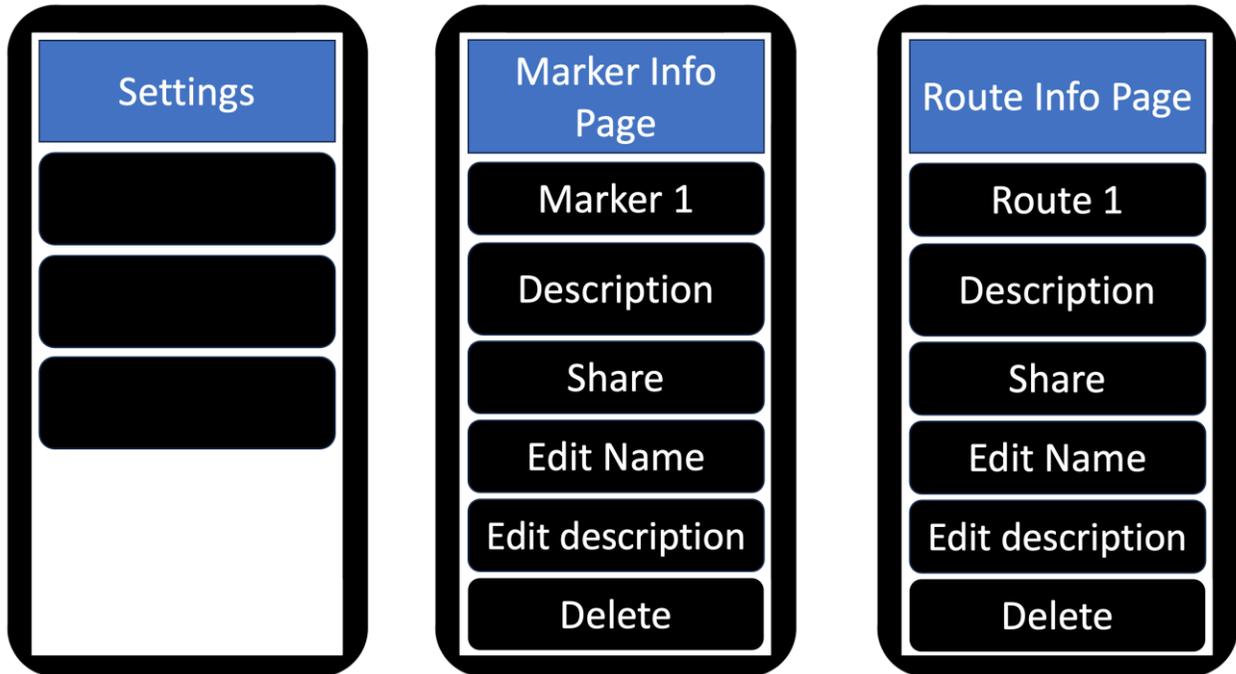
La figure suivante présente les écrans d'exploration, d'arrêt d'exploration ainsi que l'écran d'enregistrement de marqueur. Il est important de noter que les illustrations présentées dans cette section du livrable sont en anglais afin de les rendre compréhensibles pour le client qui est anglophone.



L'image ci-dessous présente les écrans d'accueil et celui de choix de routes préalablement enregistrés ainsi que l'écran de choix de marqueurs préalablement enregistrés.



Cette image présentée ci-dessous illustre les pages d'informations sur une route ou un marqueur sélectionné. La page de réglages peut être vue à gauche, toutefois les touches sur cette page sont vides car l'équipe n'a pas encore établi toutes les composantes à inclure dans les réglages de l'application.



4.0.3 Fonctions clés de programmation

Tableau 10 : Ressources pour implémenter les fonctions de base

Fonction	Services/ librairies/APIs
Obtention de position	<ul style="list-style-type: none">• Fonctions natives à Android 13• Google Play Location Services (Fused Location Provider Client) [2]
Détection/décision des points d'intérêt à relayer	<ul style="list-style-type: none">• Geoapify [3]• Overpass permet d'obtenir des points d'intérêts de certains types (e.g. église) et leur latitude/longitude à partir de Open Street Map [4]
Création de marqueurs et de routes	<ul style="list-style-type: none">• Osmroid (Open Street Map Android) permet de créer des marqueurs et de leur assigner une latitude et une longitude. Plusieurs marqueurs peuvent être alignés pour créer une route [5]

Autres fonctions clés à dériver des ressources du tableau 10:

- Détermination de la distance des points d'intérêt
- Détermination de direction relative du point d'intérêt
 - Détermination de l'orientation de l'utilisateur
 - Détermination de la direction relative du point d'intérêt
- Détection des intersections traversées par les chemins enregistrés
- Conversion de à texte parole pour relayer l'information

1.9 NDM

Comme le projet de notre équipe est de conceptualiser une application mobile. La nomenclature des matériaux n'est pas aussi longue que celle d'un projet de la conception d'une pièce mécanique par exemple. Dans la nomenclature des matériaux suivante, tous les logiciels et applications, ainsi que les outils requis pour concevoir l'application mobile seront énumérés.

Tableau 11 : Nomenclature des matériaux

Outil/logiciel	Coût	Déjà en notre possession (Oui/Non)
Git et GitHub	Gratuit	Oui
Téléphone Android (Google Pixel 6)	N/A	Oui
Fil USB	N/A	Oui
Ordinateur de développement	N/A	Oui
Logiciel de dessins graphique	Gratuit	Oui
Librairie Osmdroid	Gratuit	Non
API Overpass	Gratuit	Non
API Geoapify	3000 crédits par jour gratuits	Non
Logiciel Android Studio avec émulateur Android 13.0	Gratuit	Oui

1.10 Liste des compétences et ressources

Pour effectuer ce projet, plusieurs habiletés seront requises pour mener le projet à terme. Ci-dessous se retrouvent les listes de ressources et compétences requises pour le projet.

Tableau 12 : Compétences et ressources clés

Compétences	Ressources
Programmation en langage Kotlin	<ul style="list-style-type: none">• Vidéos YouTube• Wiki GitHub de Osmdroid• Guides de programmation• Site Web StackOverflow
Planification de tâches	Wrike et wiki Wrike
Répartition de tâches	Moteurs de recherche
Fabrication d'organigrammes techniques	Informations et demandes du client

1.11 Évaluation du temps

Avant la semaine de lecture, l'objectif est de mettre en œuvre une application qui peut utiliser le positionnement GPS et de débiter l'intégration de OpenStreetMap pour obtenir les points d'intérêts. Lors de la semaine de lecture et jusqu'à la livraison du prototype 2 avant la 3e rencontre de client du 2 novembre, l'objectif sera l'implémentation de détection automatique des points d'intérêts et de la fonctionnalité de sauvegarde de marqueurs et de chemins (avec détection d'intersections pour refaire la route par la suite) ainsi que la maîtrise des fonctions Android pour dicter du texte, afin de relayer les points d'intérêt. Ensuite, jusqu'au 16 novembre, le prototype 3,

axé sur la fonction de navigation assistée (lors de la répétition d'un chemin) et le partage des chemins, sera réalisé. Les deux semaines avant la journée de la conception seront utilisées pour implémenter les touches finales, notamment la personnalisation des points d'intérêts, et raffiner la précision de la détection et de la diction de la position relative des points d'intérêts.

1.12 Hypothèses de produit critiques

Une hypothèse critique pour la mise en œuvre de notre concept d'application pour les utilisateurs à capacités visuelles réduites est la disponibilité de données précises et actualisées. Pour fournir des informations de localisation précises, notre application s'appuie sur des données et à jour, notamment des points d'intérêt, des itinéraires, des intersections, etc. Ces données sont essentielles pour guider de manière fiable les utilisateurs à capacités visuelles réduites.

Afin de garantir le bon fonctionnement de notre application, nous devons nous assurer que ces données GPS précises sont accessibles, à jour et exactes. Si ces données sont indisponibles ou inexactes, cela compromettrait la capacité de notre application à fournir des conseils fiables aux utilisateurs malvoyants. Par conséquent, nous devons collaborer avec des fournisseurs ou des partenaires de données GPS pour garantir un accès continu à ces données qui répondent à nos normes de qualité.

Nous devons également tenir compte de la disponibilité de la connectivité Internet, car notre application peut nécessiter des mises à jour en temps réel des données. Une connexion stable est cruciale pour garantir la fiabilité de notre service. Des interruptions fréquentes de la connectivité pourraient entraîner des retards ou des incohérences dans la fourniture d'informations aux utilisateurs à capacités visuelles réduites.

1.13 Plan de projet

Lien Wrike :

<https://www.wrike.com/frontend/ganttchart/index.html?snapshotId=08lhG7dAJiOcMTyZ8cm9y5TkzYednY58%7CIE2DSNZVHA2DELSTGIYA>

5 Prototype 1, présentation sur le progrès du projet, rétroaction des pairs et dynamique d'équipe

1.14 Prototype 1

Le code du prototype 1 est disponible dans la branche “Prototype1_Présenté” de notre dépôt GitHub:

https://github.com/louis-p-sta/SoundPathFA01.2/tree/Prototype1_Pr%C3%A9sent%C3%A9

Le présent prototype visait à vérifier deux assomptions clés. La première est que notre concept d'application minimaliste à base de boutons avec grand texte à haut contraste est conforme aux standards d'accessibilité de Google. La seconde est que le signal GPS du téléphone serait suffisamment précis pour donner des informations pertinentes à l'utilisateur.

Pour vérifier la première assumption, nous avons implémenté la page d'accueil présentée dans le livrable D dans notre application sur Android Studio, avec une page vide pour la liste de routes et une autre page vide pour l'enregistrement de marqueurs. Une page fut également créée pour la fonction de localisation manuelle (“Où suis-je?”). Un bouton de retour est toujours disponible pour revenir à la page d'accueil. Cette [vidéo](#) montre la navigation de base dans l'application.

Pour vérifier la seconde assumption, nous avons tenté d'implémenter l'obtention de position GPS avec l'API FusedLocationProviderClient de Google afin d'imprimer la latitude et longitude sur un écran de test. L'application réussit à obtenir les permissions nécessaires pour accéder à la

position de l'utilisateur (tel que démontré dans la figure 7), mais crashe en essayant d'obtenir la position. La section 5.0.1 donne plus de détails à cet effet.

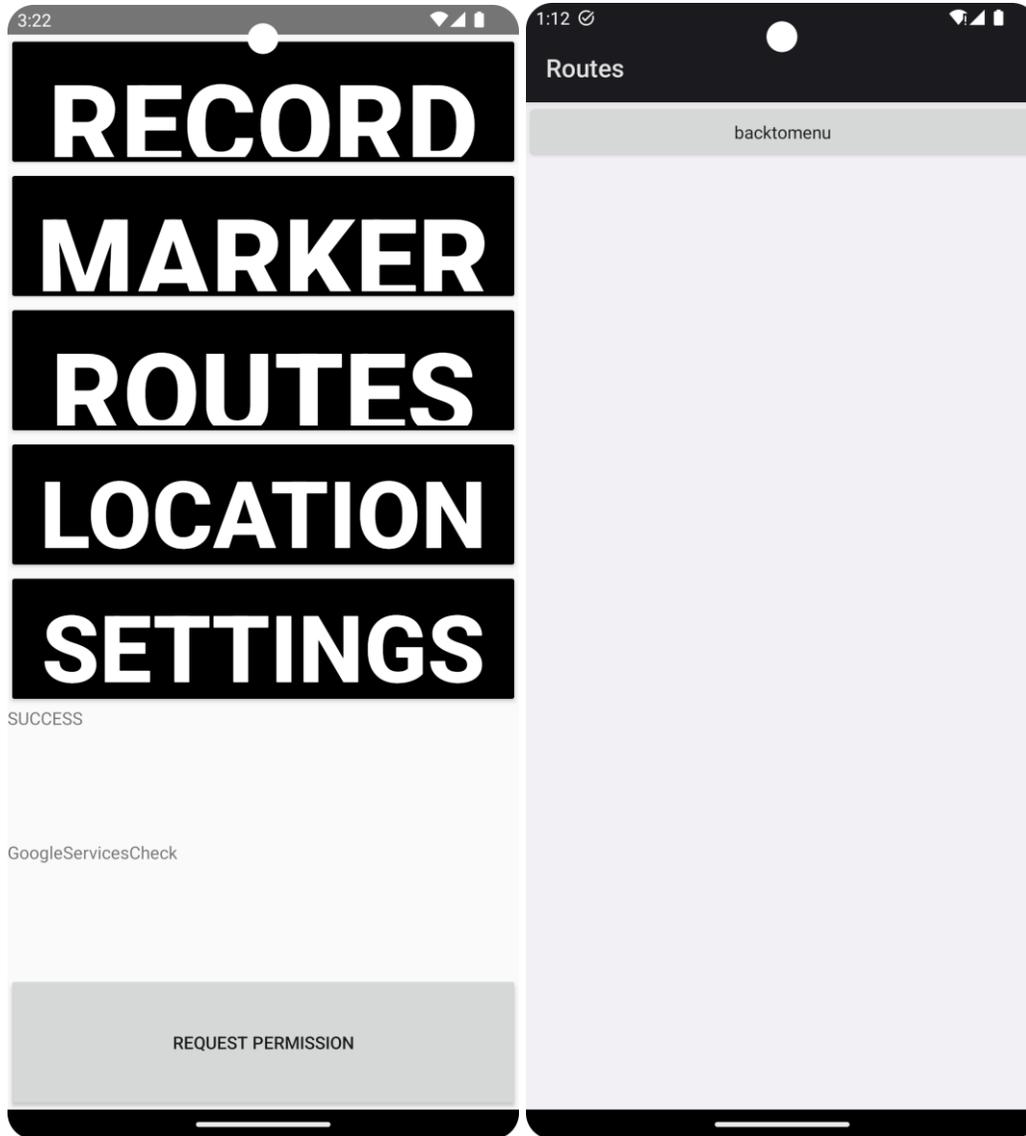


Figure 6 : Écran d'accueil et liste de routes de SoundPath

1.15 Tests

Tableau 13 : Résultats des tests du prototype 1

Critères de conception	Métrique	Valeur du test	Valeur idéale	Valeur acceptable
Positionnement GPS	Erreur sur la position du GPS	Aucune position	< 2 mètres	< 5 mètres
Stabilité	Nombre de boutons pouvant provoquer un crash	1	0	
Conformité aux standards d'accessibilité Google	Test « Accessibility scanner »	Passage partiel (1 suggestion)	Passage total (aucune suggestion)	
	Nombre de boutons et titres lisibles par TalkBack	Tous	Tous	

5.0.1 Test GPS

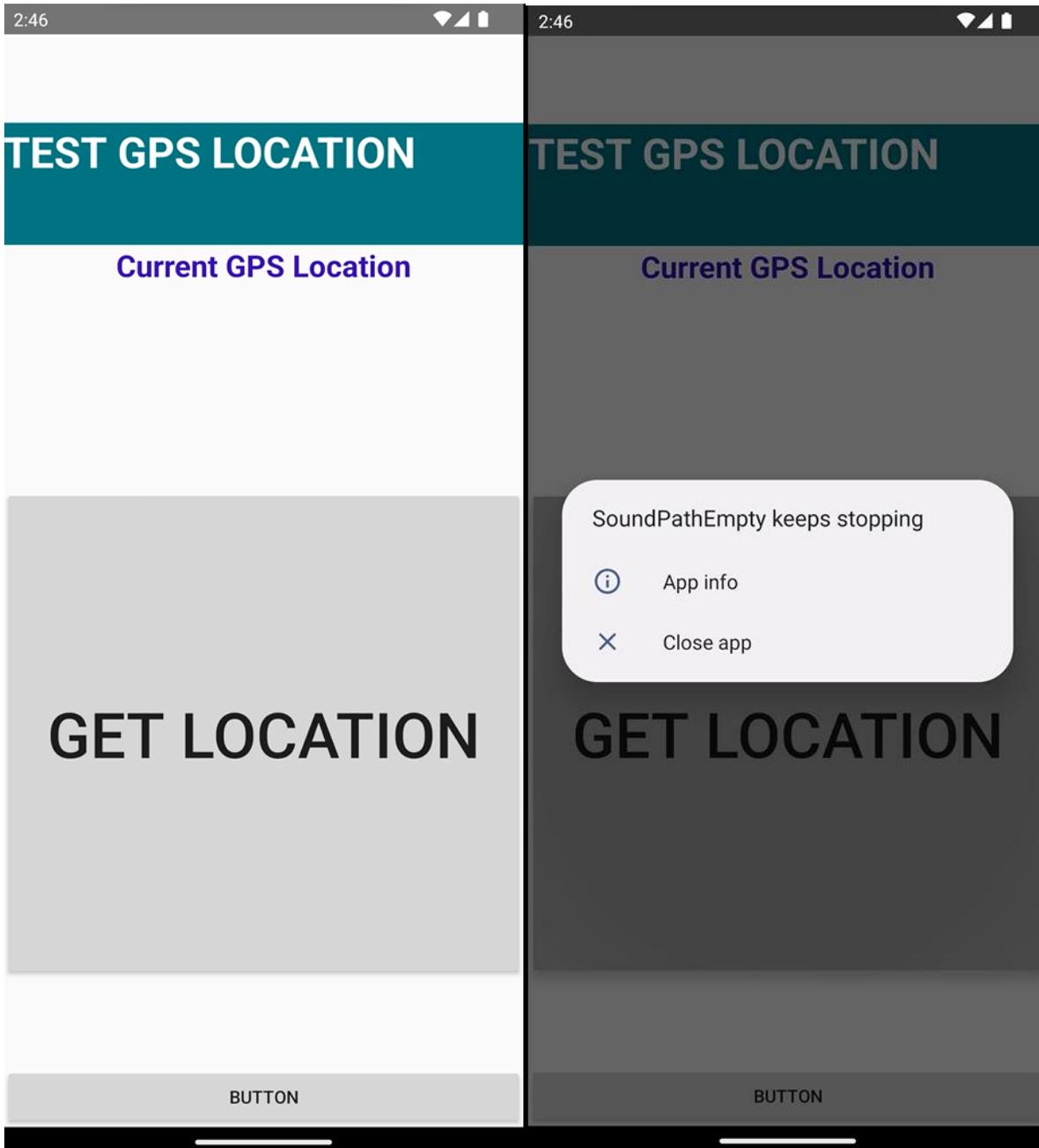


Figure 7 : Crash de l'application lors d'acquisition GPS

Nous avons observé que le bouton « Get location » renvoie l'utilisateur à l'écran d'accueil ou entraîne un échec (« crash ») de l'application, sans mettre à jour le champ de texte devant afficher la latitude et longitude de l'utilisateur. Le test a donc échoué. Une raison possible pour ce comportement serait le retour d'une valeur « null » pour l'emplacement de l'utilisateur dans les fonctions internes de l'API FusedLocationProviderClient.

5.0.2 Test Accessibility Scanner

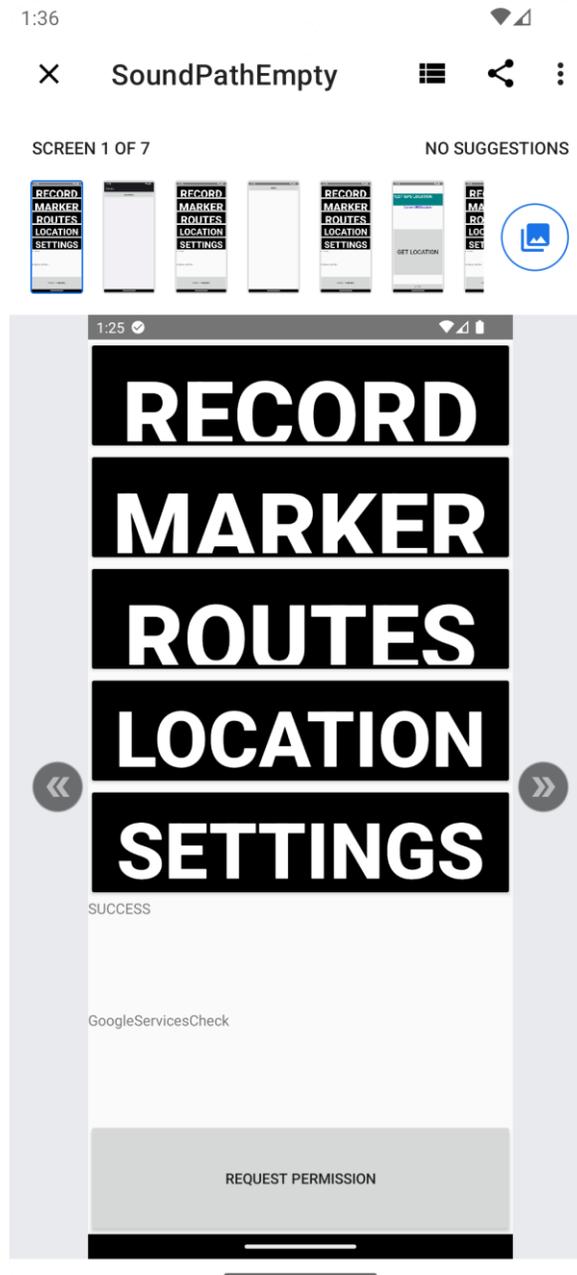


Figure 8 : Aucune suggestion d'accessibilité sur l'écran d'accueil

Tel que recommandé par notre client, nous avons installé l'application « Accessibility Scanner » de Google sur le téléphone virtuel de Android Studio pour vérifier la conformité de notre interface aux standards d'accessibilité. Cette application n'avait pas de suggestions pour notre écran principal ou les autres écrans, mais a soulevé un mauvais formatage des unités du titre de la liste de routes, ne permettant pas un redimensionnement du texte selon les préférences d'accessibilité d'un appareil quelconque . Le test a donc été réussi partiellement.

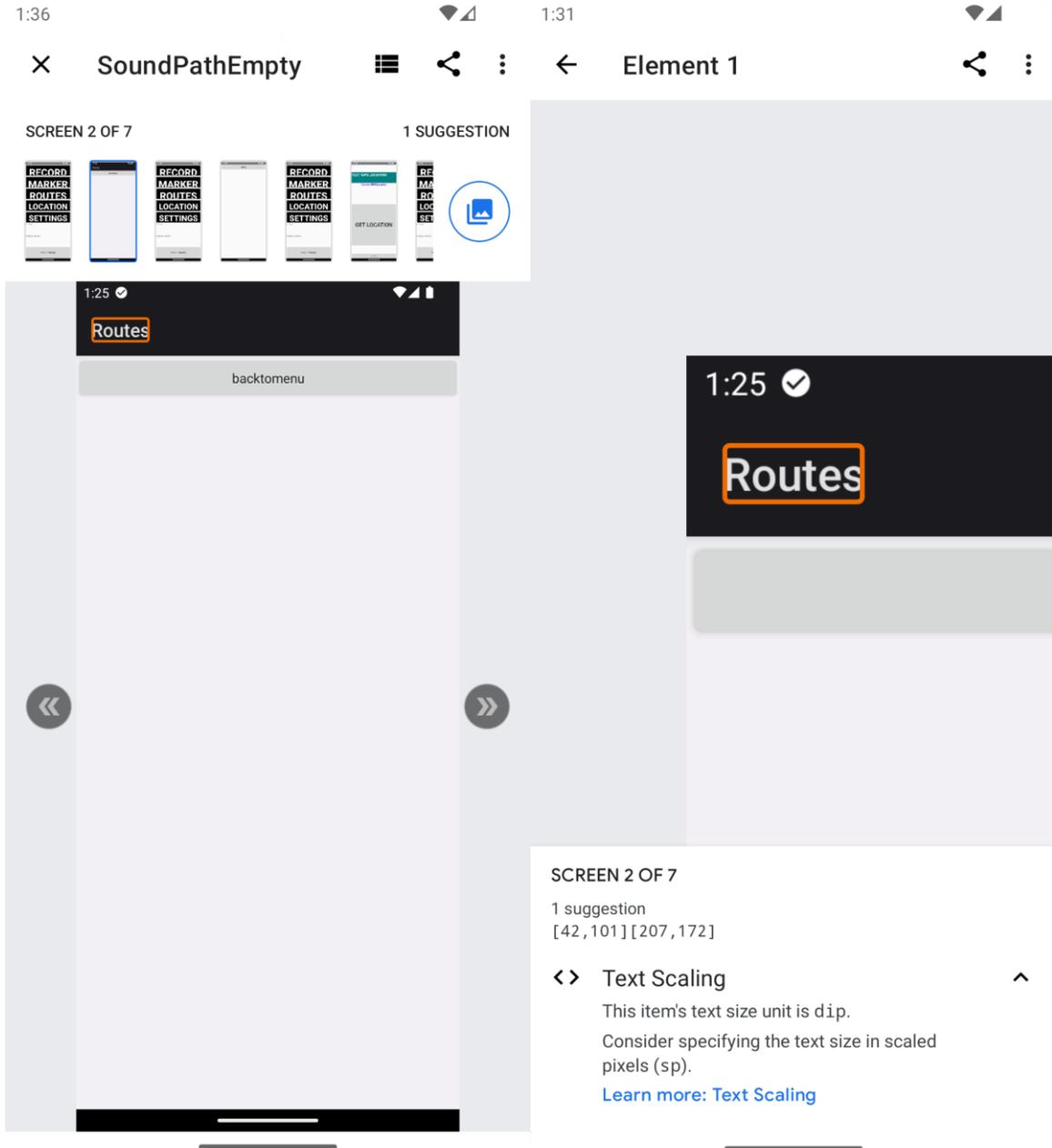


Figure 9 : Commentaires de l'application Accessibility Scanner sur l'unité dip pour la taille d'affichage du texte

5.0.3 Essai TalkBack

Pour aller plus loin, nous avons vérifié si le logiciel de lecture d'écran inclus avec Android, nommé TalkBack, serait capable de lire les boutons de notre écran d'accueil, ce qui fut un succès. La boîte verte de la figure 11 indique que TalkBack s'est arrêté sur ce bouton et lit son titre à voix haute à l'utilisateur.

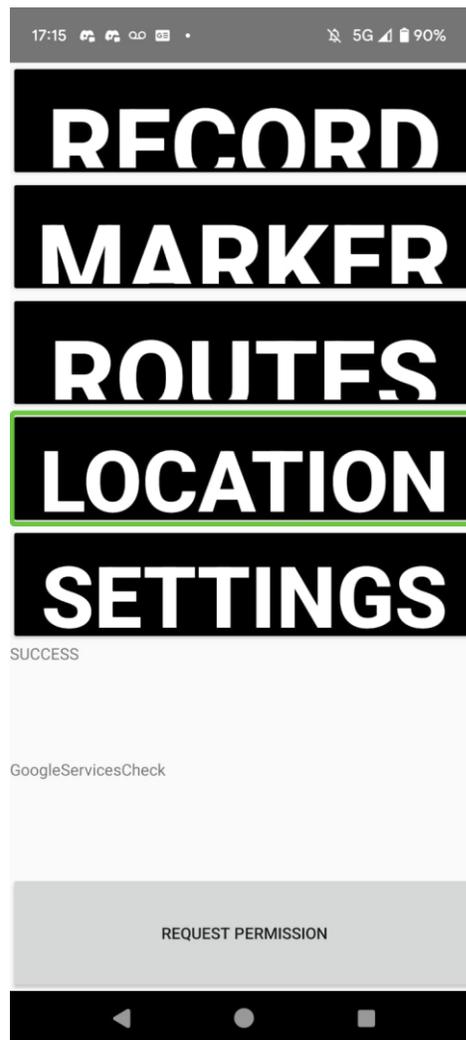


Figure 10 : Essai de l'application avec "TalkBack"

1.16 Présentation sur le progrès du projet

Voir présentation soumise sur Brightspace.

1.17 Plan de projet

Lien

Wrike :

<https://www.wrike.com/frontend/ganttchart/index.html?snapshotId=x8FDovlndyTcuYqRnfAfNL98z1FkiUGe%7CIE2DSNZVHA2DELSTGIYA>

6 Contraintes de conception et prototype 2

Contraintes de conception

6.0.1 Contrainte de conception non fonctionnelle 1

Concevoir pour l'accessibilité.

L'accessibilité est une facette très importante de notre projet. L'application est née de la nécessité d'une application de navigation accessible aux personnes à capacités visuelles réduites. Afin d'achever l'accessibilité, il sera très important de minimiser la complexité de l'application, pour nous assurer que n'importe qui puisse l'utiliser. Ceci signifie réduire les sons pour ne pas surcharger l'utilisateur, qui devra utiliser son ouïe pour naviguer. Il faut aussi s'assurer que les contrôles sont faciles à atteindre, pour que l'utilisateur puisse l'utiliser lorsqu'il est en mouvement. Nous avons testé l'accessibilité en couvrant les yeux d'un membre de notre équipe et en le laissant utiliser l'application. Avec les fonctionnalités d'accessibilité d'Android, la fonction de lecture d'écran permet de se faire dicter l'écriture affichée à l'écran du téléphone pour que les personnes à vision réduite puissent utiliser leurs téléphones. Nous avons modifié le prototype en fonction de l'accessibilité pour que les boutons soient très gros, et que leurs fonctions soient simples.

6.0.2 Contrainte de conception non fonctionnelle 2

Concevoir pour l'amélioration de l'expérience:

L'amélioration de l'expérience utilisateur est un pilier central dans le développement de notre application. Celle-ci a été créée pour offrir une interface intuitive et plaisante, rendant l'interaction aussi naturelle et efficace que possible. Afin d'optimiser l'expérience utilisateur, il est essentiel de veiller à une navigation fluide et logique dans l'application, ce qui permet de garantir que nos utilisateurs, quels que soient leur âge ou leur niveau de compétence technologique, trouvent l'application agréable et facile à utiliser. Cela inclut également l'implémentation de rétroactions immédiates aux actions de l'utilisateur, pour renforcer le sentiment de contrôle et de réponse de l'application. Nous avons porté une attention particulière à la conception de l'interface, en s'assurant que chaque interaction est réfléchie et apporte de la valeur à l'expérience globale.

De plus, conscient de l'importance de la lisibilité dans l'expérience utilisateur, nous avons implémenté une grande police de caractères, facilement lisible grâce à son haut contraste, sur la majorité de l'interface de l'application. Cette décision a pour but d'assurer que le texte est facilement accessible aux utilisateurs. De plus, nous avons trouvé la possibilité d'implémenter une fonction 'text to speech' en utilisant le logiciel Talkback d'Android, ce qui sera discuté dans les tests subséquents.

Prototype 2

Objectifs et hypothèses à valider

Avec le temps restant dans le projet, plusieurs aspects critiques de l'application restent encore à être confirmées et/ou testés. Tout d'abord, la capacité à l'application de repérer et identifier les intersections est une caractéristique importante qui serait valable au prototype final afin de créer des chemins personnalisés. L'application doit également enregistrer des paires de latitude/longitude afin de définir des marqueurs (points repères) personnalisés faisant partie d'un chemin et ensuite pouvoir relayer à l'utilisateur sa position par rapport à ceux-ci, ce que nous ne savons pas encore comment implémenter.

De plus, repérer des points d'intérêts est un autre défi qui pourrait être très intéressant à relever. Cette caractéristique initialement identifiée par le client permettrait à l'utilisateur de se faire dicter les points d'intérêts autour de lui basé sur sa position actuelle. Cette fonction n'est pas encore implémentée dans les prototypes mais si le temps le permet, il serait important d'incorporer cette fonction.

Les essais du prototype 1 ont révélé que notre approche de conception d'interface était fonctionnelle, mais il fallait toutefois réparer l'obtention de la position GPS. Des recherches ont démontré que l'API Geoapify permettrait d'obtenir des points d'intérêt à partir des données OpenStreetMap, mais pas des intersections directement.

Notre objectif avec le prototype 2 était donc d'implémenter le positionnement GPS et la sauvegarde de marqueurs personnalisés, afin de pouvoir implémenter la sauvegarde de routes dans le prototype final. La détection d'intersections pourra être substituée par le placement d'un marqueur personnalisé aux intersections, en assumant que l'utilisateur est assisté par une tierce personne pour le tracage initial. Moins de priorité sera accordée à la détection de point d'intérêts et des intersections par rapport à la sauvegarde de routes.

Le code du prototype 2 est disponible dans la branche « Read_Data » de notre repo GitHub : <https://github.com/louis-p-sta/SoundPathFA01.2>

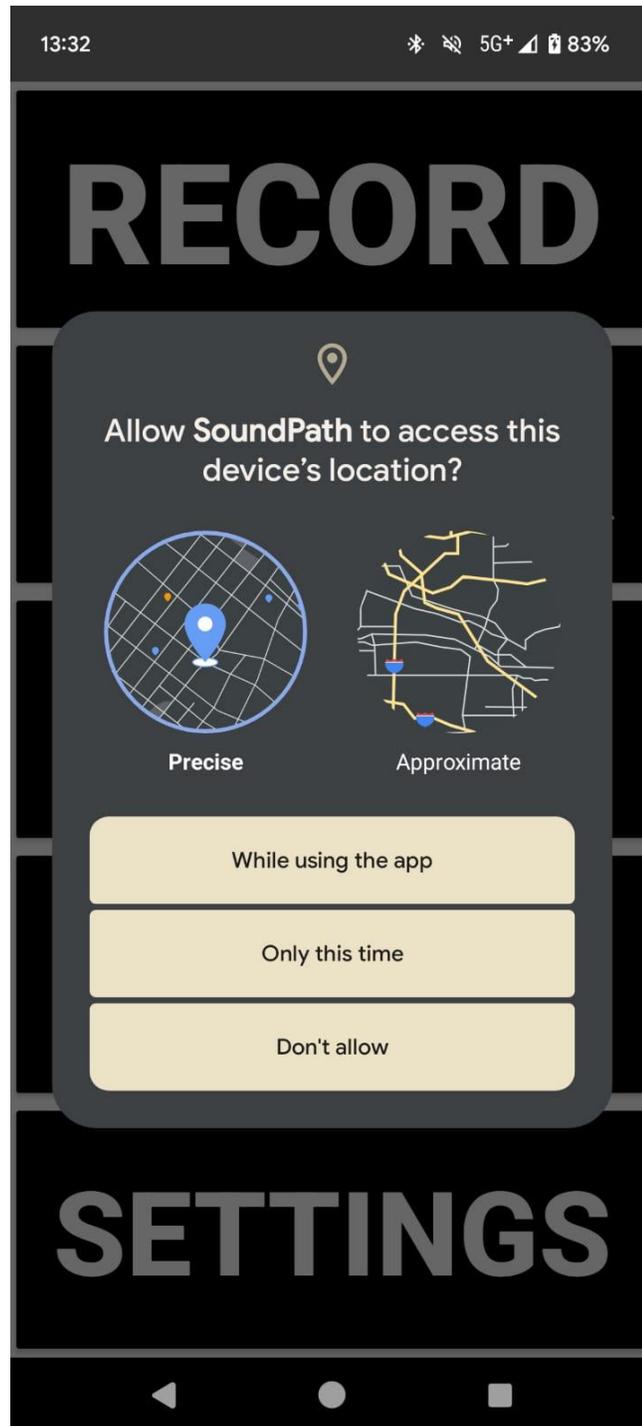
Tests

Tableau 14 : Tests du prototype 2

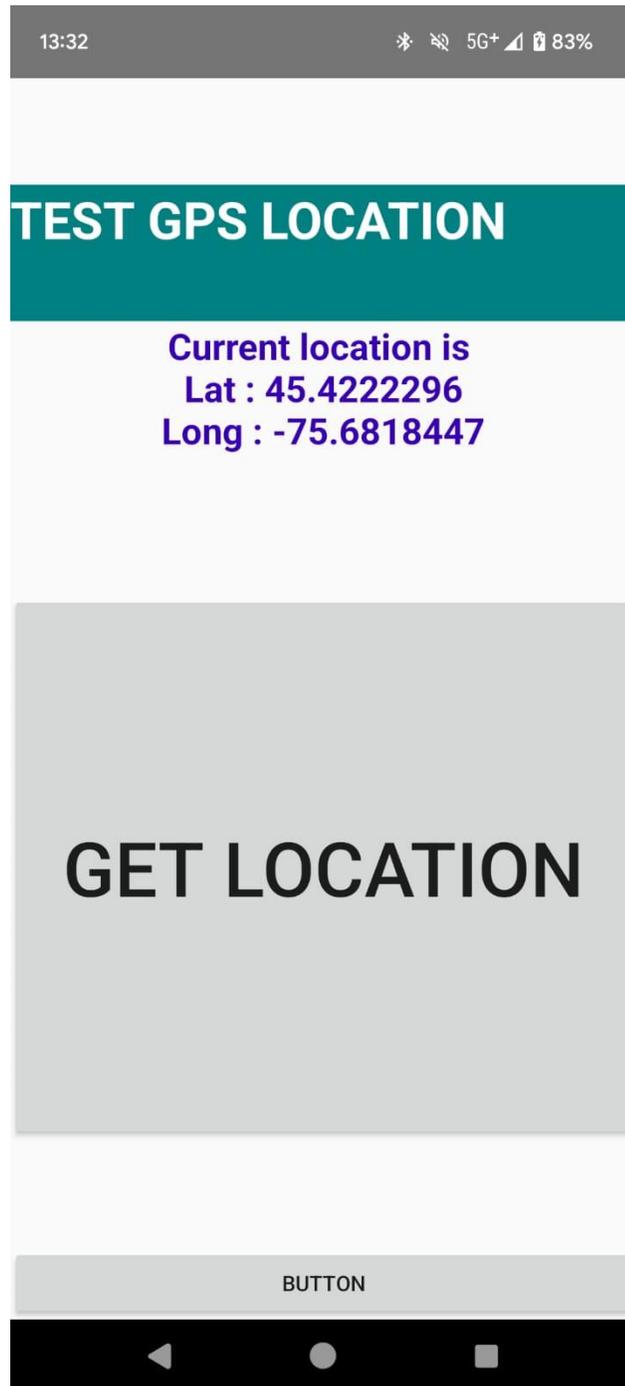
Test	Critères de conception	Métrique	Valeur du test	Valeur idéale	Valeur acceptable
Obtention des permissions automatiques	Positionnement GPS	N/A	0,5 m	< 2 mètres	< 5 mètres
Obtention des coordonnées GPS	Positionnement GPS	N/A	Passage	Passage	
Précision des coordonnées GPS	Positionnement GPS	Erreur sur la position du GPS	Passage partiel (1 suggestion)	Passage total (aucune suggestion)	
Enregistrement des coordonnées GPS en marqueurs	Fonction « breadcrumbing »	N/A	Passage	Passage	
Affichage des marqueurs	Fonction « breadcrumbing »	N/A	Passage	Passage	
Persistance des marqueurs	Fonction « breadcrumbing »	N/A	Passage	Passage	
Scanneur d'accessibilité	Conformité aux standards d'accessibilité Google	Test « Accessibility scanner »	Passage partiel (2 suggestions)	Passage total (aucune suggestion)	
Navigation TalkBack		Nombre de boutons et titres lisibles par TalkBack	Tous	Tous	

Captures d'écran :

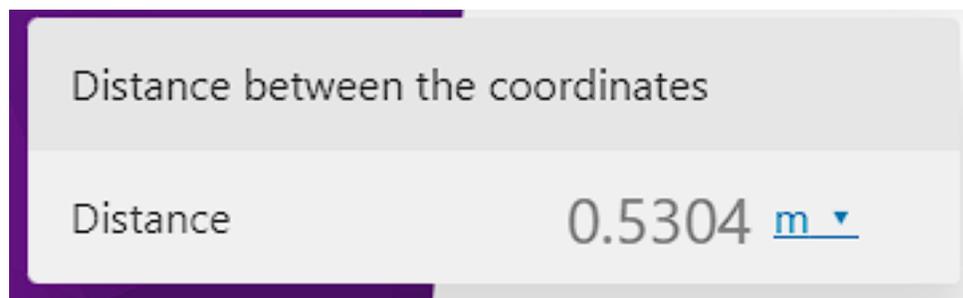
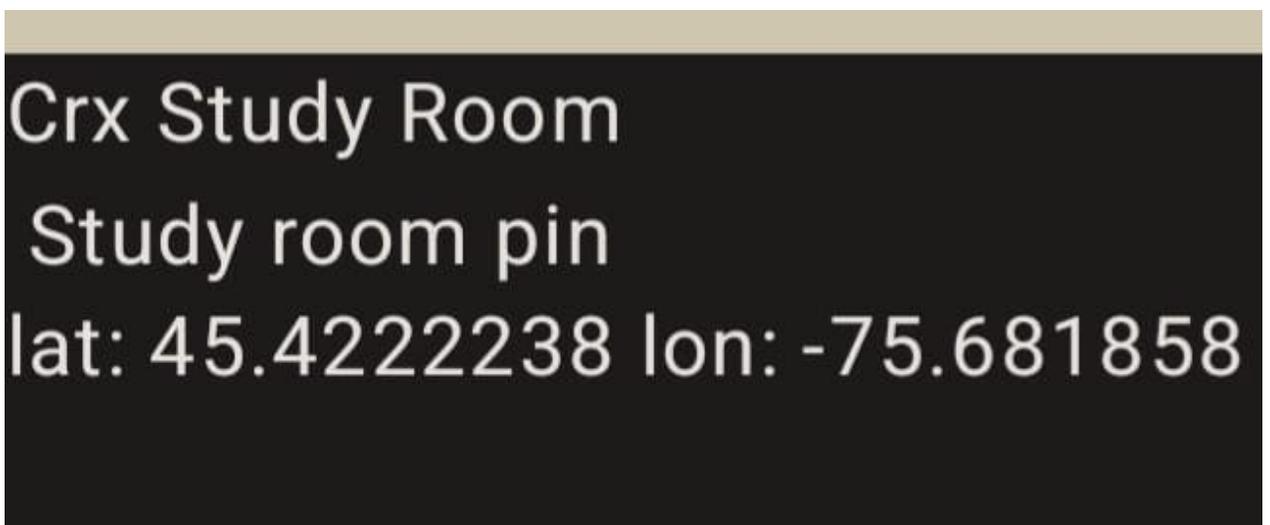
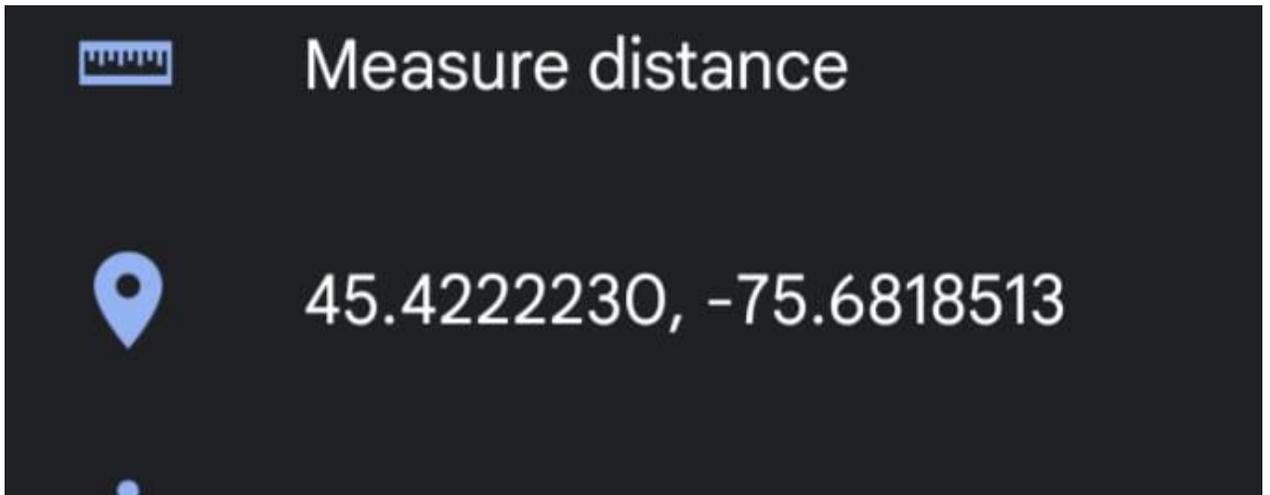
1. Obtention des permissions automatiques



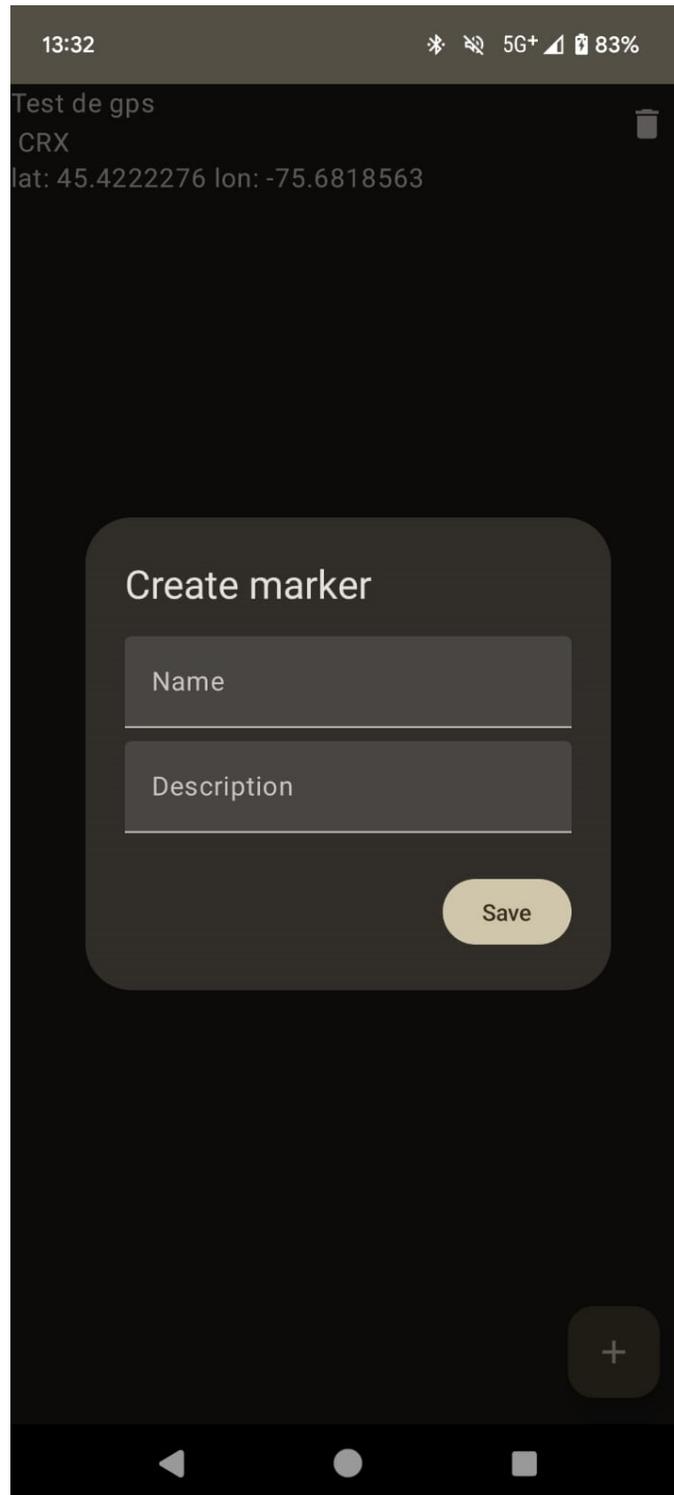
2. Obtention des coordonnées GPS



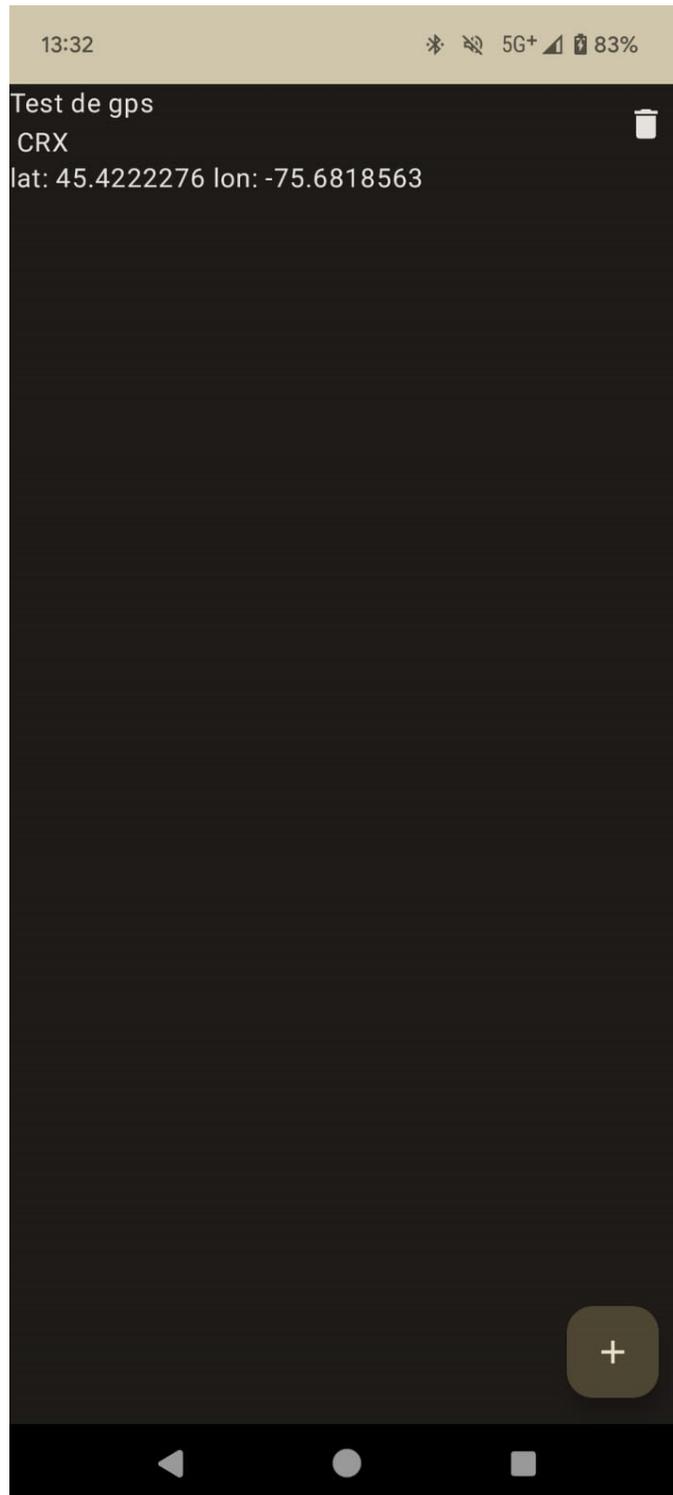
3. Précision des coordonnées GPS



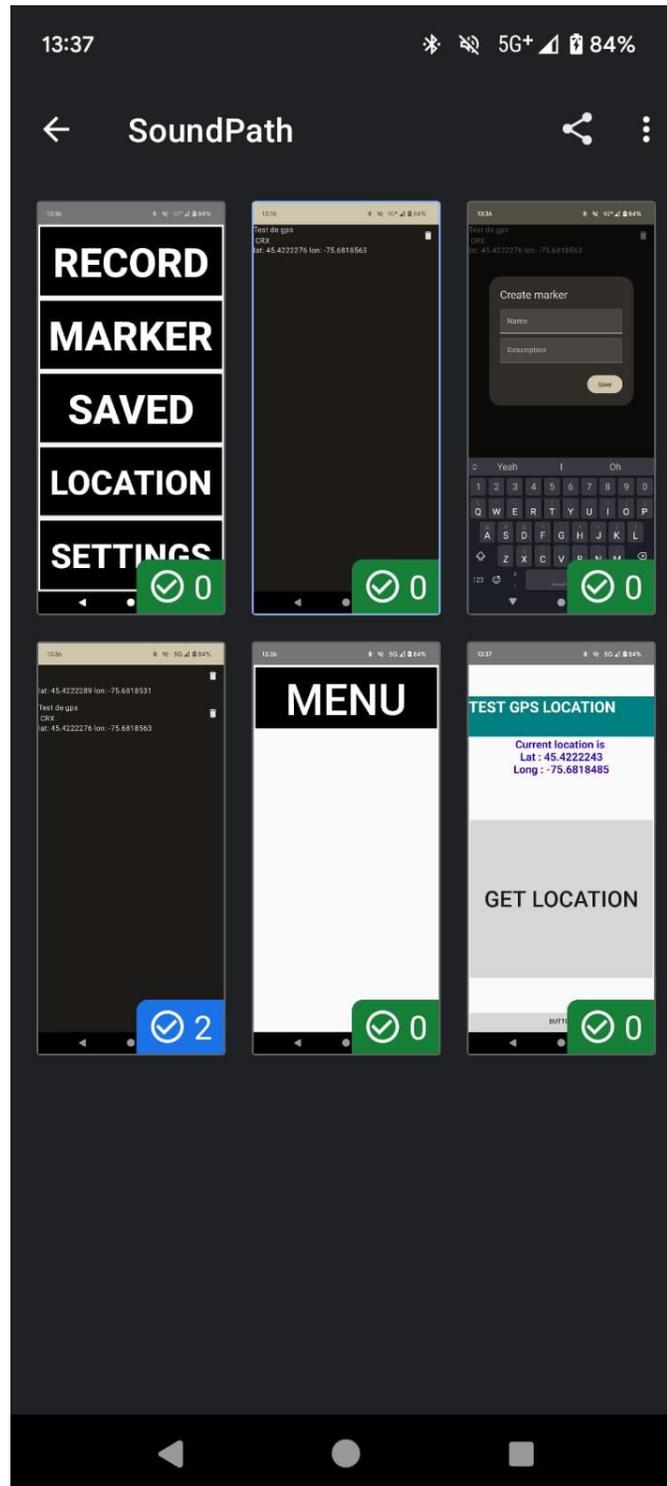
4. Enregistrement des coordonnées GPS en marqueurs

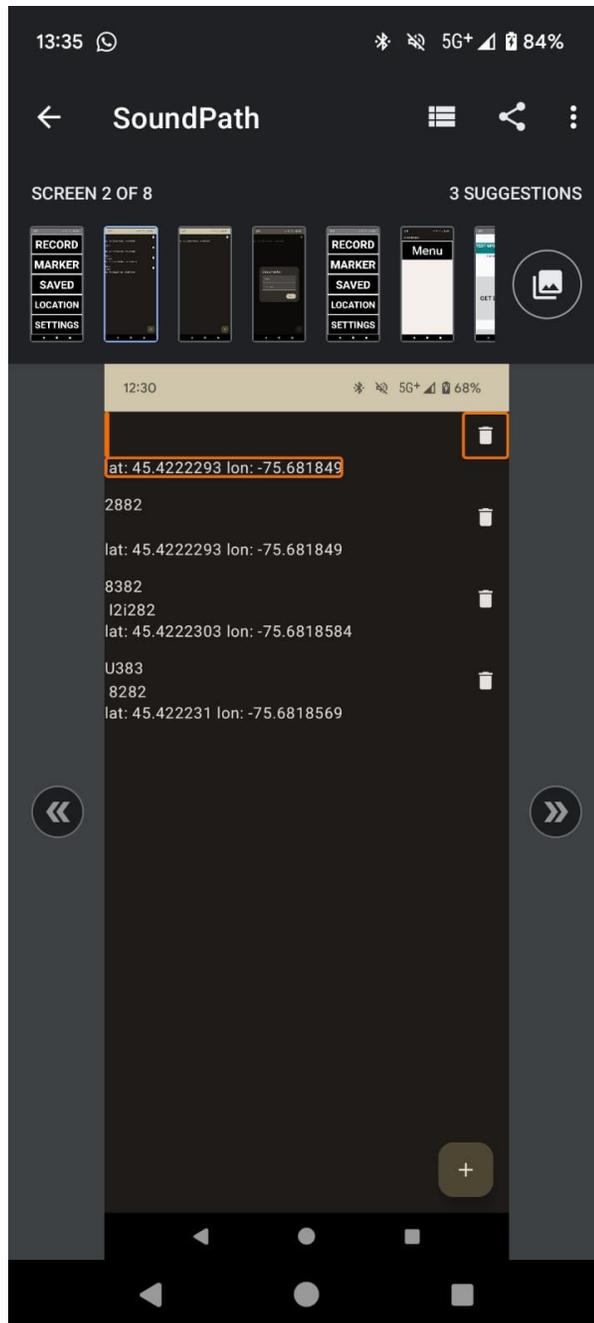


5. Affichage des marqueurs



6. Scanneur d'accessibilité





L'application Accessibility Scanner indique que les icônes pour supprimer les marqueurs enregistrés ont tous le même nom, ne permettant pas de distinguer quel marqueur on efface. Cela sera rectifié dans un prototype futur.

Rencontre client #3

Lors de la rencontre client #3, nous voulons détailler notre plan pour la réalisation du prototype final et discuter avec le client de ses suggestions pour répondre à ses besoins étant donné les contraintes de temps et les obstacles techniques auxquels nous faisons face au niveau de la programmation.

7 Autres considérations

Introduction:

Ce livrable présente une étude prévisionnelle des profits et pertes de notre entreprise, transitionnant d'un prototype à un produit commercial, et examine les implications des propriétés intellectuelles liées à notre projet. Nous y analysons les coûts et bénéfices associés à la production, tout en identifiant les contraintes juridiques potentielles qui pourraient affecter le développement de notre produit.

1.18 Rapport d'économie

Comme le produit de la compagnie est une application mobile, plusieurs coûts qui seraient habituellement associés à des produits matériels ne sont pas nécessaires. Il n'y a aucuns couts de main-d'œuvre, production, loyer, électricité, à l'autre équipement car l'application peut être développé à partir du domicile de chaque membre de l'équipe en télétravail. Des salles de réunions pourraient-être loués occasionnellement, mais une telle dépenses seraient considérées comme dépenses générales.

Liste de couts variables/fixes, directs/indirects

	Fixe	Variable	Semi-Variable
Indirecte	Ordinateurs et équipement de bureau en télétravail (12 000\$)	Dépenses générale (4000\$)	Salaires (350 000\$)
Directe	Licences pour logiciels (8000\$)		

La somme des coûts énumérés ci-haut s'élève à 374 000\$. Il est important de noter que les dépenses générales est l'argent alloué pour toutes les petites dépenses imprévisibles et qui ne méritent pas nécessairement une catégorie à elle seule.

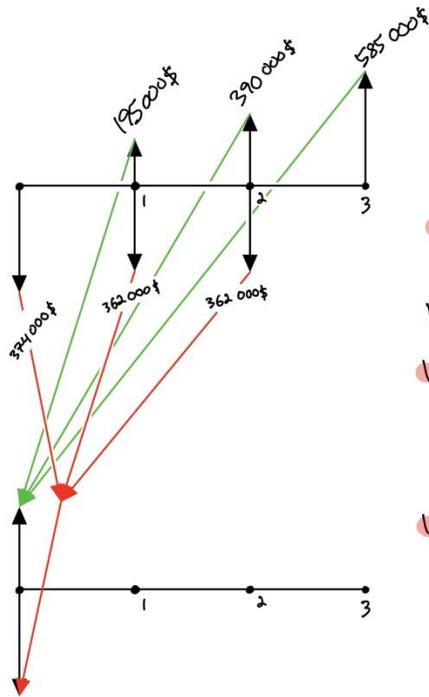
Compte de profits et de pertes sur 3 ans

Comme le revenu principal de la compagnie serait basé sur les abonnements mensuels ainsi que sur des subventions gouvernementales. Le tableau ci-dessous présente le compte des pertes et profits de l'entreprise sur trois ans.

compte de profits et de pertes			
ventes sur 3 ans	CA\$1,170,000.00	Nouveaux abonnements par année	6,500.00
couts de production	CA\$0.00	Prix abonnement mensuel	CA\$2.50
publicités	CA\$1,000.00	Nombre de mois par année	12
Lisences pour logiciels	CA\$24,000.00	revenu d'un abonnement sur une année	CA\$30.00
salaires	CA\$1,050,000.00		
frais généraux	CA\$3,000.00	À la première année	1.00
Équipements de bureau	CA\$12,000.00	À la deuxième année	2.00
Profit brut	CA\$1,170,000.00	À la troisième année	3.00
Frais d'exploitation	CA\$1,090,000.00	Abonnements totaux apres la 1ere année	6500
profit d'exploitation	CA\$80,000.00	Abonnements totaux apres la 2eme année	13000
		Abonnements totaux apres la 3eme année	19500
		Ventes apres la 1ere année	CA\$195,000.00
		Ventes après la 2eme année	CA\$390,000.00
		Ventes après la 3eme année	CA\$585,000.00
		Ventes totales	CA\$1,170,000.0

Il est possible de voir que le profit brut est simplement égal aux ventes car il n'y a pas de dépenses liées aux ventes des abonnements.

Calcul de la valeur actuelle net



$$V_{act} = \frac{195\ 000}{(1 + \frac{0,06}{1})}$$

$$V_{act} = 374\ 000\ \$$$

$$V_{act} = 183\ 962,26\ \$$$

$$V_{act} = \frac{362\ 000\ \$}{(1 + \frac{0,06}{1})}$$

$$V_{act} = 341\ 507,43\ \$$$

$$V_{act} = \frac{390\ 000}{(1 + \frac{0,06}{1})^2}$$

$$V_{act} = 347\ 098,61\ \$$$

$$V_{act} = \frac{362\ 000\ \$}{(1 + \frac{0,06}{1})^2}$$

$$V_{act} = 322\ 178,71\ \$$$

$$V_{act} = \frac{585\ 000}{(1 + \frac{0,06}{1})^3}$$

$$V_{act} = 491\ 177,28\ \$$$

$$V_{act\ net} = \sum V_{act} = -15\ 449,99\ \$$$

Seuil de rentabilité

Pour atteindre le seuil de rentabilité, annuellement, il faut avoir 12 467 abonnés sur une durée de 12 mois pour arriver net avec les dépenses de la deuxième année. Pour les années suivantes, il faut 12 067 abonnés pour atteindre le seuil de rentabilité. Ces chiffres peuvent grandement diminuer si la compagnie reçoit des subventions gouvernementales car celles-ci peuvent grandement augmenter le revenu total de la compagnie.

Hypothèses

Le taux d'abonnements par année n'a pas été pris en compte, afin de simplifier les calculs, il a été assumé que tous les abonnements auront été payés pendant les 12 mois de chaque année même si cela ne serait pas réellement le cas. De plus, les subventions gouvernementales n'ont pas

été considérées car il est impossible de dire quel montant serait reçu par la compagnie. Toutefois, ces subventions pourraient grandement changer les chiffres d'affaires de SoundPath.

Le nombre d'abonnements a été estimé au début du projet à être environs à 150 000 utilisateurs soit 10% du publique cible, considérant qu'il y a environs 1,5 million de personnes à visibilité réduite au Canada[1]. Toutefois, pour garder le modèle économique présenté ci-haut conservateur, le nombre de nouveaux utilisateurs annuel a été fixé à 6 500 nouveaux usagés par année.

1.19 Rapport de propriétés intellectuelles

Notre application requiert la personnalisation de marqueurs et de routes afin de donner la meilleure expérience à nos utilisateurs. Ainsi, il serait idéal que nos utilisateurs puissent transférer les données d'autres applications similaires pour éviter de tout refaire pour notre application. Le brevet US PAT. NO. 11,604,565 B2 accordé à Google traite d'un IPA permettant aux utilisateurs de transférer des données de personnalisation de mappes entre applications. Ces personnalisations incluent les marqueurs (qui sont on aspect très important de notre application), des routes et plus. Heureusement, nous pouvons acheter les droits à ce IPA et utiliser ces services dans notre application.

Notre application envisage potentiellement d'utiliser des IPAs de Google Maps, qui facilitent énormément la création de notre application au niveau de la conversion de coordonnées GPS en adresses et vice-versa. Cependant, ces IPAs sont des créations de Google Maps, et sont donc de la propriété intellectuelle d'eux. Ceci ne pose pas de problème, puisque nous les avons

acquis légalement, cependant, il est obligatoire de rendre claire que notre application en fait usage. Si nous ne le faisons pas, ceci pourrait mener à une poursuite légale de vol de propriété intellectuelle. Ainsi, il est très utile de pouvoir utiliser des IPAs dans notre conception, mais il faut s'assurer de donner l'attribution requise aux propriétaires de ceux-ci.

Conclusion:

En résumé, ce livrable met en lumière les défis associés à la transition d'un prototype vers un produit commercial. Elle souligne l'importance d'une gestion financière prudente et de la conformité aux droits de propriété intellectuelle, comme l'acquisition de licences pour les technologies existantes. La planification détaillée des coûts et des seuils de rentabilité, ainsi que l'attention portée aux aspects légaux, sont cruciaux pour le succès et la pérennité du projet. Cela établit une fondation solide pour le développement et le lancement futur du produit.

1.20 Plan de projet

<https://www.wrike.com/workspace.htm?acc=4975842&wr=20#folder/1213733651/timeline3?filters=&spaceId=-1&viewId=201944976>

Version du Wrike la plus à jour.

8 Bibliographie

- [1] CNIB, «Blindness in Canada,» 2020. [En ligne]. Available: https://www.cnib.ca/en/sight-loss-info/blindness/blindness-canada?region=on_east. [Accès le 23 09 2023].
- [2] Google for Developers, «Fused Location Provider API,» [En ligne]. Available: <https://developers.google.com/location-context/fused-location-provider/>.
- [3] Geoapify, «Places API,» 2023. [En ligne]. Available: <https://www.geoapify.com/places-api#about>. [Accès le 18 October 2023].
- [4] OpenStreetMapWiki, «Overpass Turbo,» 2023 September 14. [En ligne]. Available: https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Overpass_turbo.
- [5] User:IpswichMapper, «Markers, Lines and Polygons (Kotlin),» 1 April 2021. [En ligne]. Available: [https://github.com/osmdroid/osmdroid/wiki/Markers,-Lines-and-Polygons-\(Kotlin\)](https://github.com/osmdroid/osmdroid/wiki/Markers,-Lines-and-Polygons-(Kotlin)).