



Breye

Projet IHM • M2GI
Université Grenoble Alpes

Jad JAWLAKH • Barbara PRAPANT • Simon TREGOUËT

Plan d'action

1. **Introduction : Idée, Utilisateurs Cibles & Motivation**
2. **Multimodalité Conçue : Modèle de Tâches & Diagramme CARE**
3. **Difficultés Rencontrées**
4. **Architecture & Aspects Logiciels**
5. **Démonstration**
6. **Évaluations Expérimentales**
 - a. Le protocole de test
 - b. Les tâches
 - c. Les Utilisateurs
7. **Les Observations**
 - a. Dessins (tâche 2)
 - b. Questionnaire & Statistiques
 - c. Retour & Notes
8. **Conclusion**
 - a. Points Forts & Faibles
 - b. Leçons Tirées & Futures Améliorations

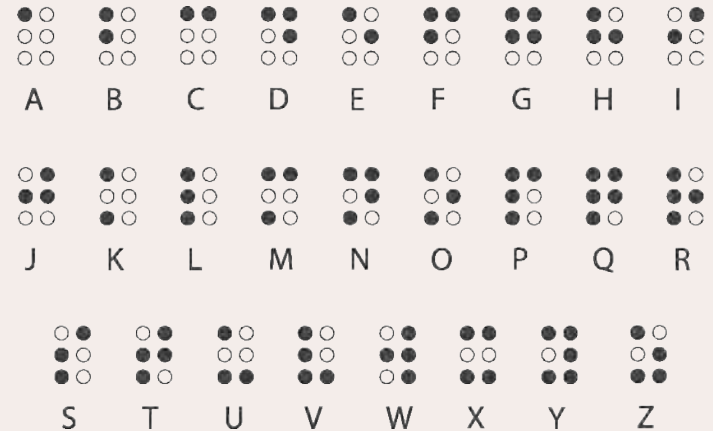


1) Introduction : Idée, Utilisateurs Cibles & Motivation

Idée : Une application mobile pour apprendre le braille

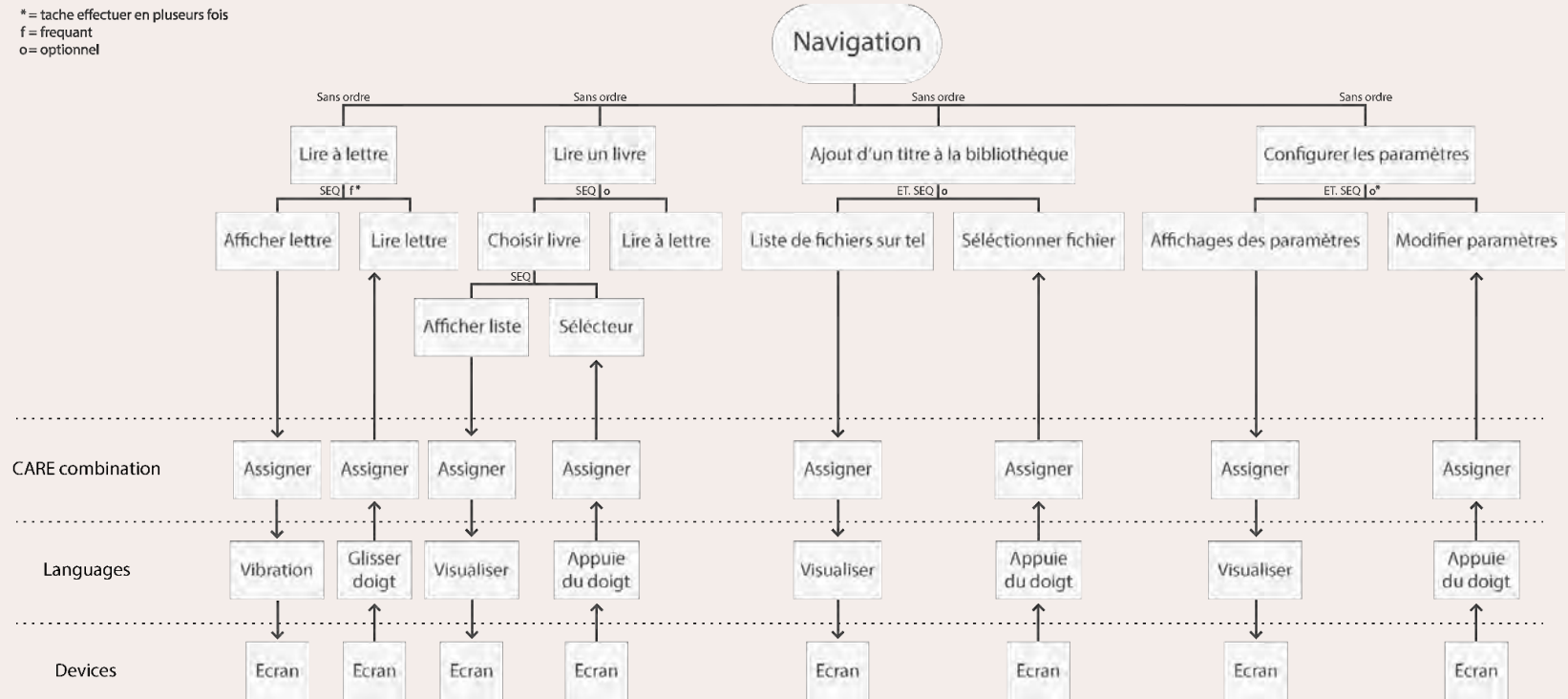
Utilisateurs Cibles : toute personne voyante, possédant un smartphone

Motivation : Rendre l'apprentissage du braille accessible à tout le monde et concevoir une application véritablement accessible aux personnes aveugles



2) Multimodalité Conçue : Modèle de Tâches & Diagramme CARE

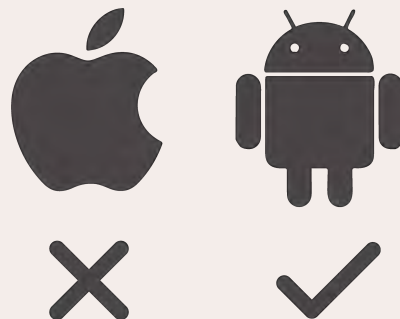
* = tâche effectuer en plusieurs fois
f = fréquent
o = optionnel



3) Difficultés Rencontrées

- Développement sur iOS au départ
 - Les membres du groupe ont tous des iPhones
 - Crash lorsque l'on fait vibrer en continu l'iPhone
 - Rigidité de la librairie de vibration procurée par Apple
 - Temps "perdu" = 3 semaines
 - 1ère : initialisation du projet
 - 2-3èmes : le problème rencontré
- Décision : switch développement sur Android
 - Aucun membre du groupe n'utilise un smartphone Android au quotidien
 - Pénurie de dispositif Android (un seul à notre disposition pour tout le groupe)
- Contrainte de temps, d'horaire et de distance

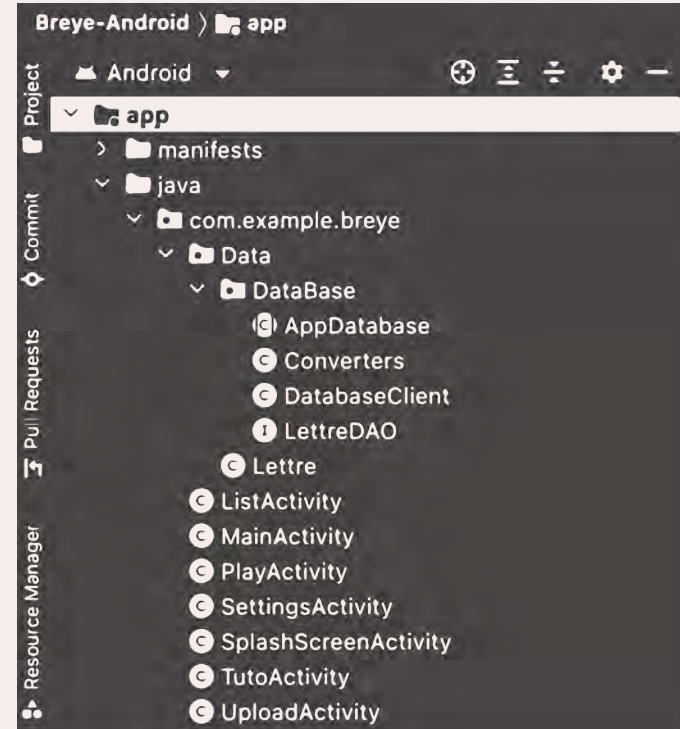
```
2022-12-04 10:32:54.995309+0100 Breye[6966:897127]  
[SystemGestureGate] <0x153e0a0c0> Gesture:  
System gesture gate timed out.  
2022-12-04 10:32:54.995541+0100 Breye[6966:897127]  
[SystemGestureGate] <0x153e06870> Touch: System  
gesture gate timed out.
```



4) Architecture & Aspects Logiciels

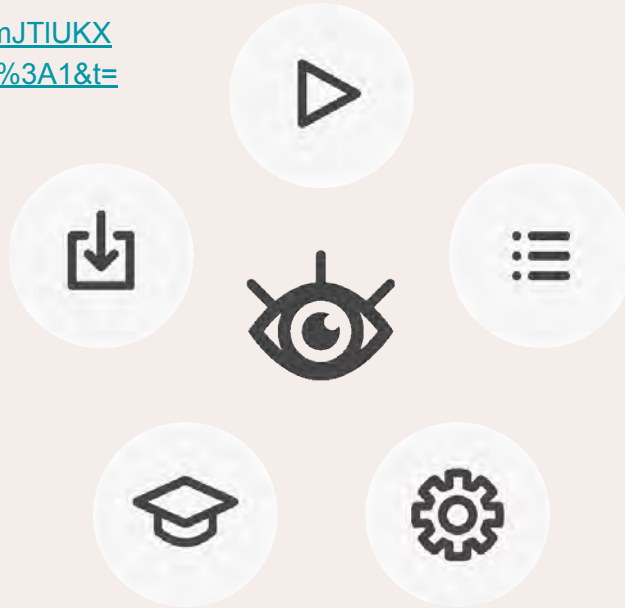
- IDE : Android Studio
- Language : Java
- Répartition en vues (i.e. “Activity”)
 - MainActivity : vue initiale
 - PlayActivity : lecture en braille
- Base de Données : stockage des lettres
 - SQLite (Librairie Room)

Github : <https://github.com/Karatrac/Breye-Android>



5) Démonstration

- Projet idéal :
<https://www.figma.com/file/40tmzmJTIUKXasHPqaPEeK/Untitled?node-id=0%3A1&t=ayVkIXB9K4KrFHT1-1>
- Prototype : application Android



6) Évaluations Expérimentales

a) Le protocole de test

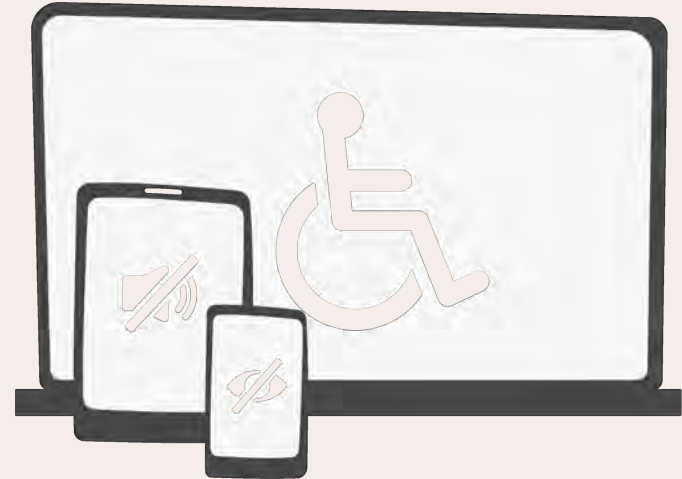
- Explication du concept de l'application
- Exécution de 2 tâches
- Remplir un questionnaire à la fin
⇒ Observations chronométrées et notées

c) Les Utilisateurs

- Étudiants en licence, master
- Habitent à Grenoble
- Nombre d'utilisateurs évalués : 5

b) Les tâches

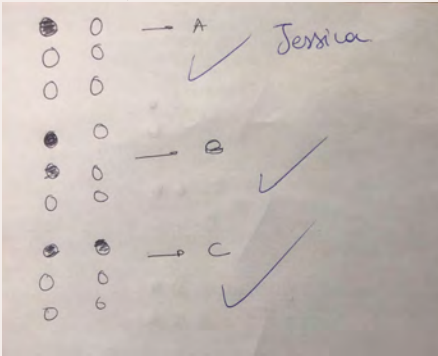
- Tâche initiale : apprendre à lire en braille les lettres "A", "B" et "C"
- Tâche secondaire : écrire sur papier en brailles



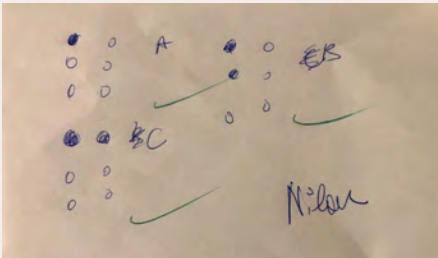
7) Les Observations

a) Dessins (tâche 2)

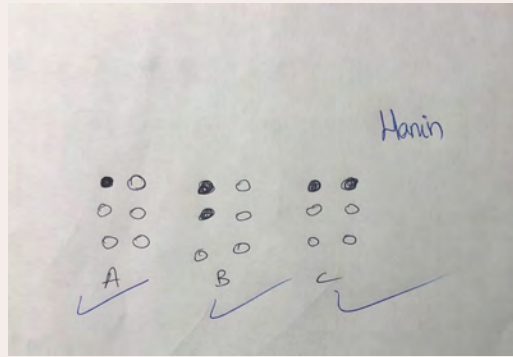
Questionnaire 1



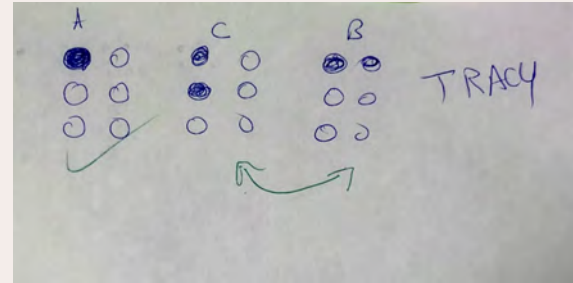
Questionnaire 5



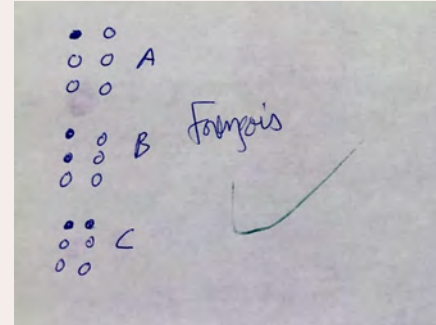
Questionnaire 2



Questionnaire 3



Questionnaire 4

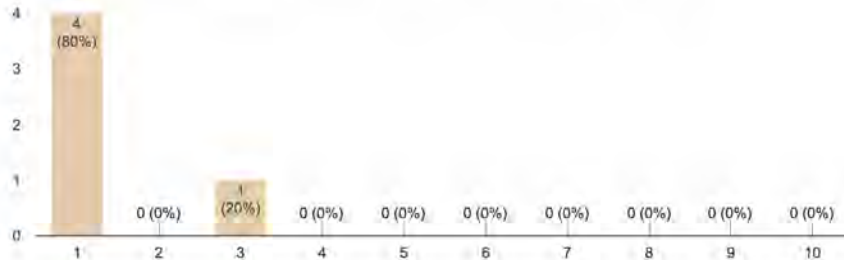


7) Les Observations

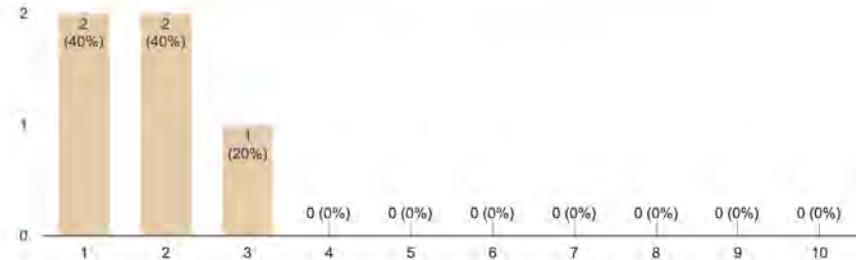
b) Questionnaire & Statistiques

- Questionnaire : <https://forms.gle/5hePPyn7inHGXiGK9>
- Statistiques

1) Notez la difficulté de lecture des lettres "ABC" (1 : très facile - 10 : très difficile)
5 réponses



2) Notez la difficulté d'apprendre la ou les lettre(s) (1 : très facile - 10 : très difficile)
5 réponses

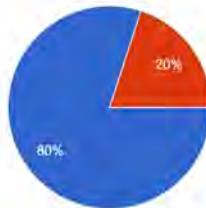


7) Les Observations

b) Questionnaire & Statistiques

3) Vous vous sentez à l'aise en utilisant notre application

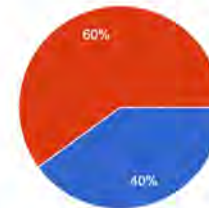
5 réponses



- Je suis totalement d'accord
- Je suis partiellement d'accord
- Neutre
- Je suis partiellement pas d'accord
- Je suis totalement pas d'accord

4) En somme, vous avez trouvé l'application plutôt intuitive vis-à-vis de l'exécution des tâches

5 réponses



- Je suis totalement d'accord
- Je suis partiellement d'accord
- Neutre
- Je suis partiellement pas d'accord
- Je suis totalement pas d'accord

5) Vous voyez l'utilité et le potentiel de cette appli pour rendre l'apprentissage du braille plus accessible

5 réponses

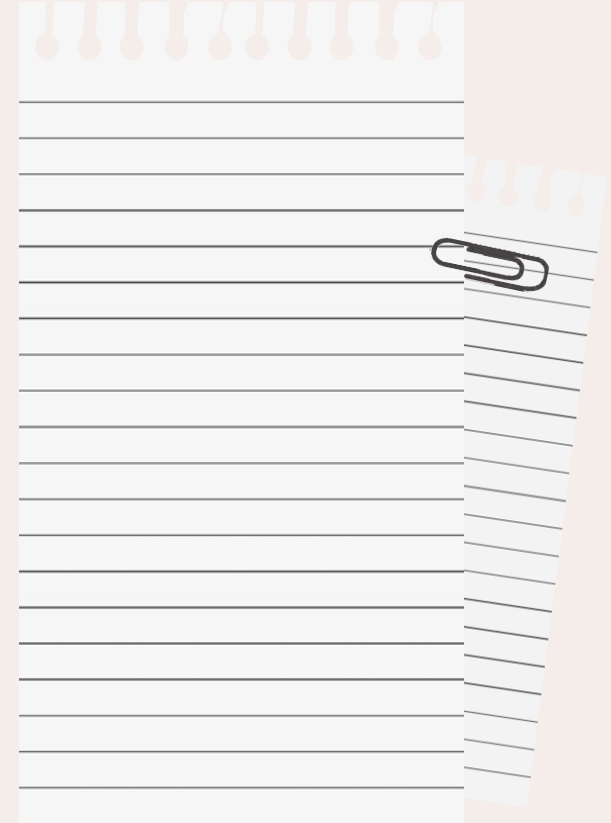


- Oui
- Peut-être
- Non

7) Les Observations

c) Retour & Notes

- Comment passer d'une lettre à une autre ?
- Dans quel ordre dois-je glisser mon doigt ?
- Qu'est-ce que le braille ?
- Dois-je littéralement glisser mon doigt sur les boutons au forme de la lettre désirée ?
- Appuie sur les boutons individuellement au lieu de glisser
- Manque de guides, d'orientation, de consignes
- Moyenne de temps d'exécution
 - Tâche 1 : 1 min 2 secondes
 - Tâche 2 : 45 secondes



8) Conclusion

a) Points Forts & Faibles

- | | |
|-----------------------|--|
| (+) Facile à utiliser | (-) Confusion pour passer à la lettre suivante |
| (+) Retour haptique | (-) Manque de guides, consignes, d'orientation |

b) Leçons Tirées & Futures Améliorations

- Guider nos utilisateurs (tutos interactifs et consignes)
- Ajout de toutes les lettres de l'alphabet dans l'UI
- Ajout de la lecture d'un texte importé depuis la biblio
- Ajout des paramètres pour rendre l'expérience des utilisateurs plus personnalisable
- Ajout d'un retour auditif pour accompagner le retour haptique



GANTASTIQUE

Gant de contrôle par micro-gestes



Réalisé par :

BERENGUIER Lucas

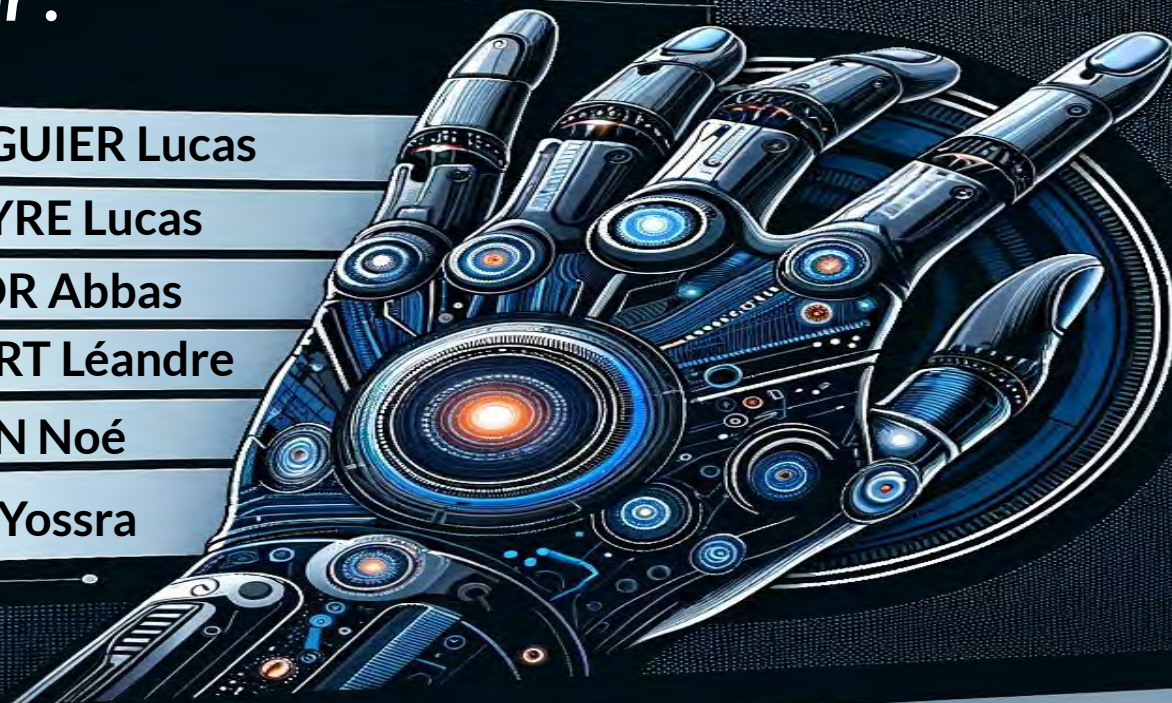
SAUVAYRE Lucas

CHOKOR Abbas

LACOURT Léandre

ROMAIN Noé

ZGHAL Yossra



Plan :

- 1. Projet Idéal*
- 2. Besoin utilisateur*
- 3. Objective*
- 4. Fonctionnement*
- 5. Projet RÉEL*
- 6. Évaluation*
- 7. DÉMO*
- 8. Conclusion*



Projet Idéal

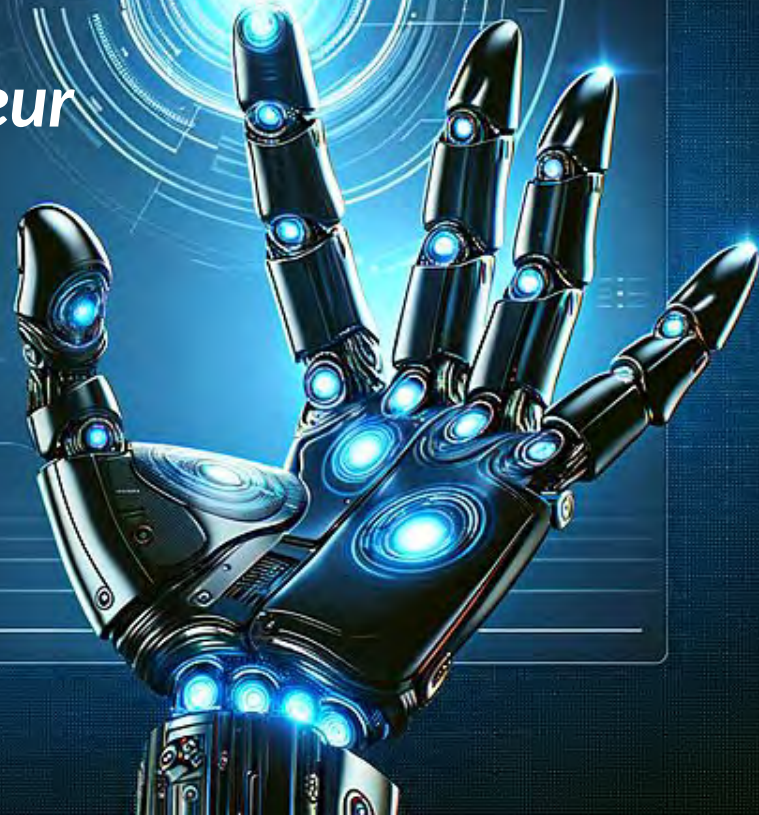


Idée de projet

L'idée de ce projet est de créer un gant à micro-gestes avec un microphone intégré, offrant aux utilisateurs la possibilité d'accomplir diverses actions telles que gérer leur musique, ouvrir des applications, répondre au téléphone et réaliser d'autres tâches similaires.



Besoin Utilisateur



Sécurité

- Maintien des Mains Libres
- Attention Accrue

→ Gant de Contrôle pour effectuer des actions sans chercher le téléphone .



Confort

- Multifonctionnalité Pratique:
La capacité de contrôler la musique, répondre aux appels et accéder à d'autres fonctionnalités
- Confort et Continuité : rester en mouvement sans interruption



Rapidite et efficacite

- Gain de Temps en Déplacement :exécuter des commandes rapidement, sans nécessiter de manipulations complexes
- Micro-gestes pour Commandes Rapides



Adaptabilité

- Polyvalence dans Divers Environnements: Les gants sont conçus pour s'adapter à une variété d'environnements et de contextes d'utilisation

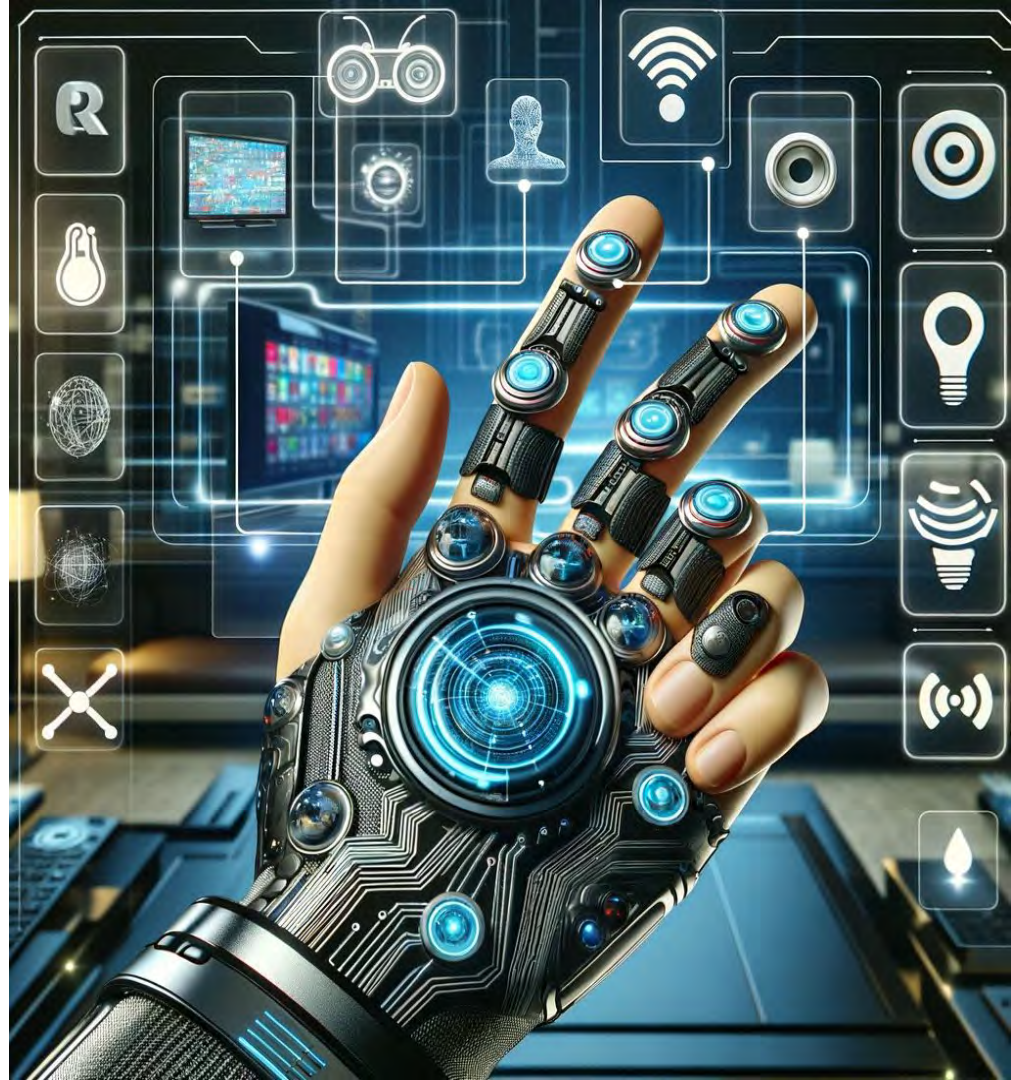


Objective



- Gant de Contrôle pour effectuer des actions sans chercher le téléphone .

-> Concevoir un gant capable de contrôler diverses actions, y compris la gestion des appareils électroniques, sans nécessiter de rechercher ou de manipuler le téléphone



- Multifonctionnalité Pratique

→ Créer un gant qui offre une gamme étendue de fonctionnalités pratiques pour répondre aux besoins variés des utilisateurs.



- Rapidité et efficacité

-> Concevoir le gant de manière à permettre des interactions rapides et efficaces, notamment grâce à l'utilisation de micro-gestes pour des commandes rapides.



- Confort

→ Assurer que le gant est confortable à porter sur de longues périodes, minimisant ainsi tout inconfort pour les utilisateurs

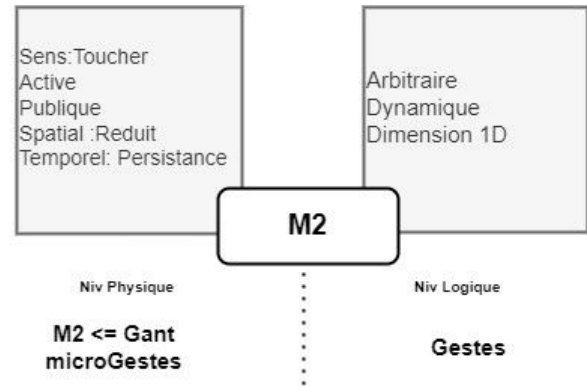
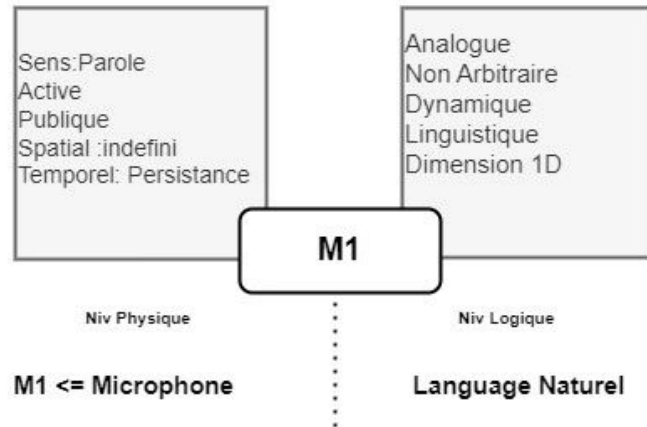
→ Garantir une utilisation confortable et fluide du gant dans diverses situations, pour maintenir une expérience utilisateur sans interruption.



Modalités

- les gestes
- la voix





Arbre de tâche

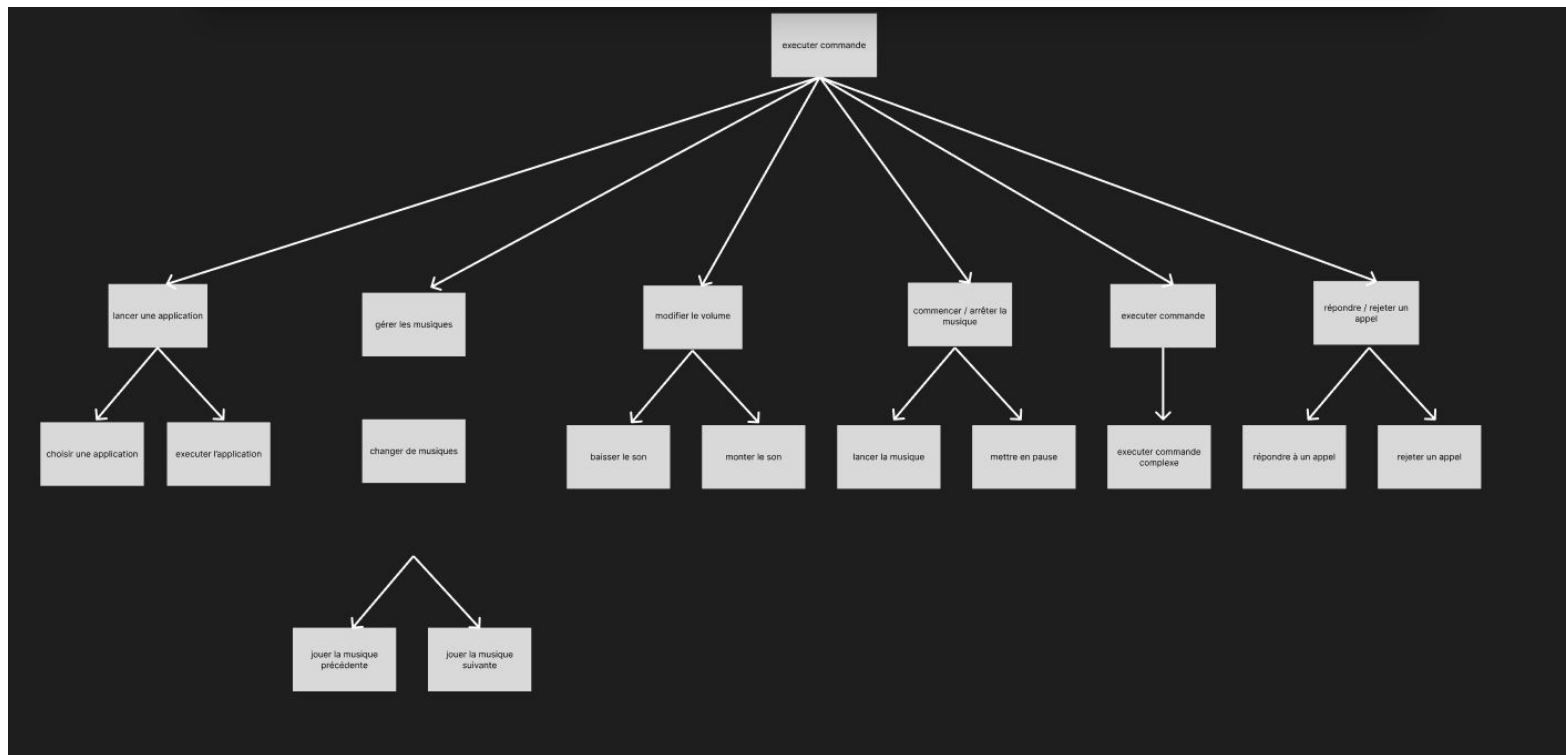
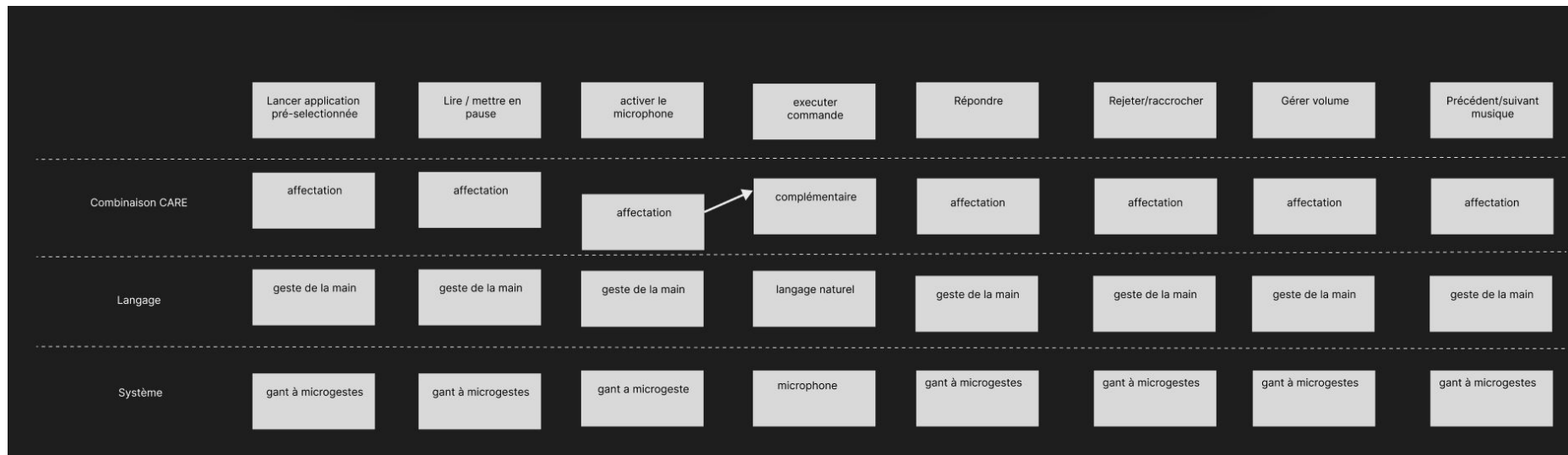


Diagramme CARE



Fonctionnement





- Action: lancer une appli configurable.
- Micro-geste: Si l'utilisateur presse légèrement le pouce contre une surface, cela lance l'application personnalisée.



- Action: Augmenter/diminuer le volume.
Micro-geste: slider sur l'index
- Action: Commencer/Arrêter la musique.
Micro-geste: pression sur le bout du doigt .

- Action: activer la commande vocale (pression sur le bout du doigt)



- Action: Changer de piste musicale.
- Micro-geste: 2 boutons sur le majeur

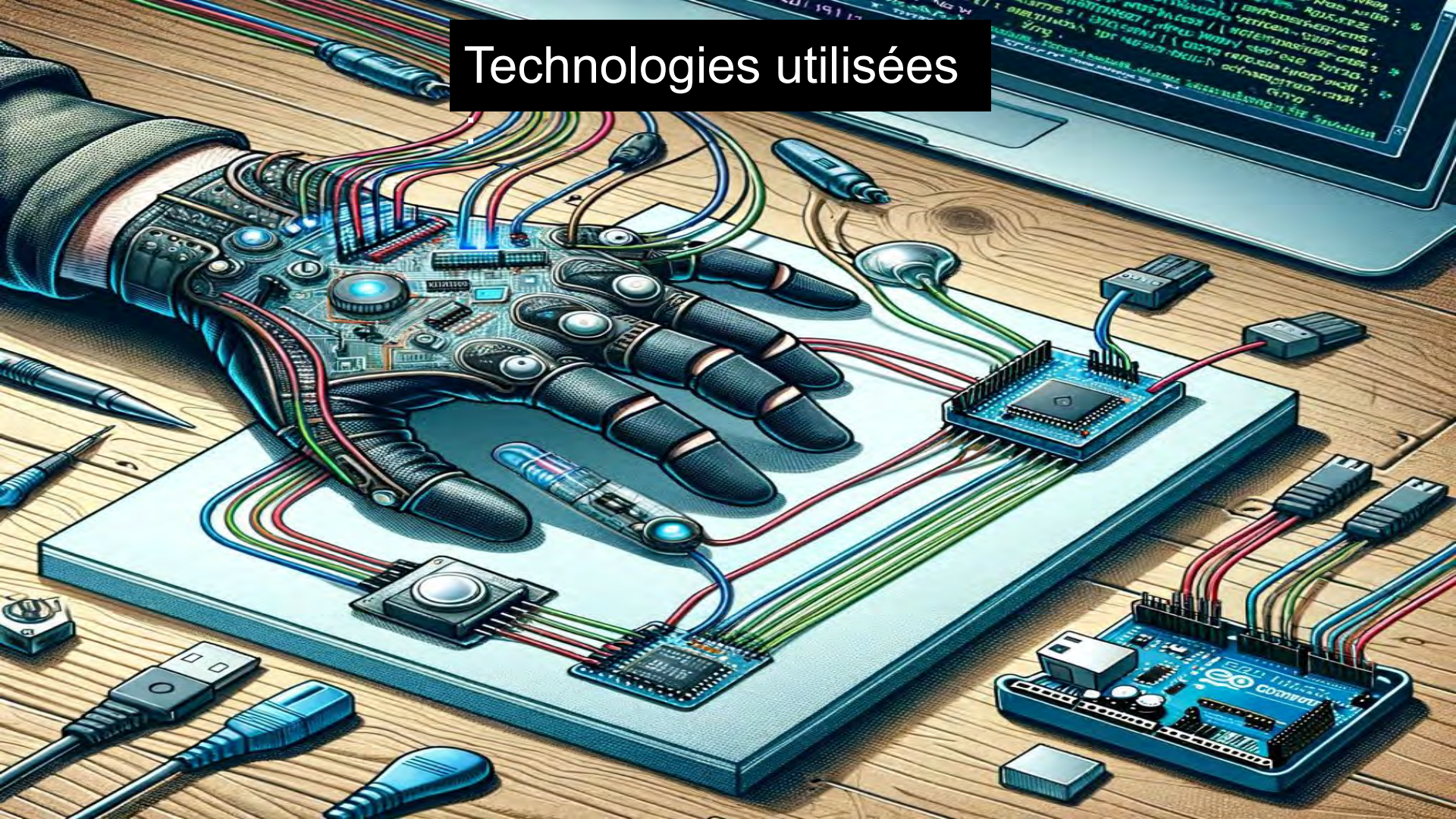


- Action: Répondre/Rejeter un appel.
- Micro-geste: Si l'utilisateur bouge l'auriculaire en direction de la paume (comme un léger pliage), cela répond à un appel entrant. Si l'utilisateur bouge l'annulaire en direction de l'extérieur (comme un écartement), cela rejette l'appel.

Projet Réel



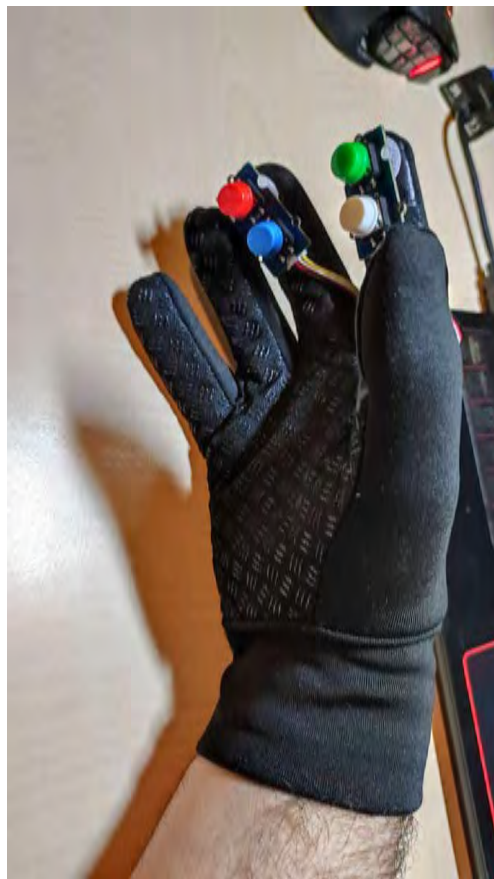
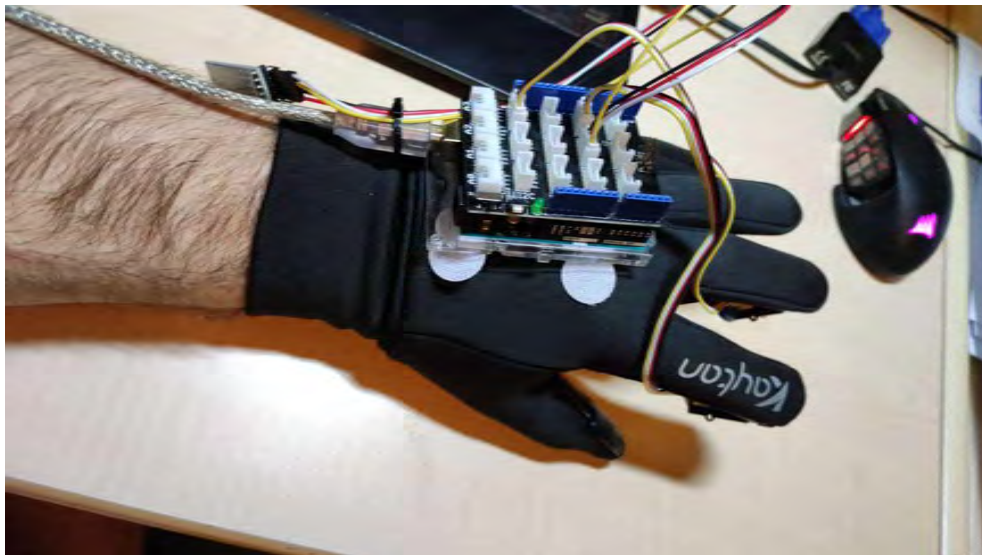
Technologies utilisées



Technologies



Photos



Photos



Evaluation



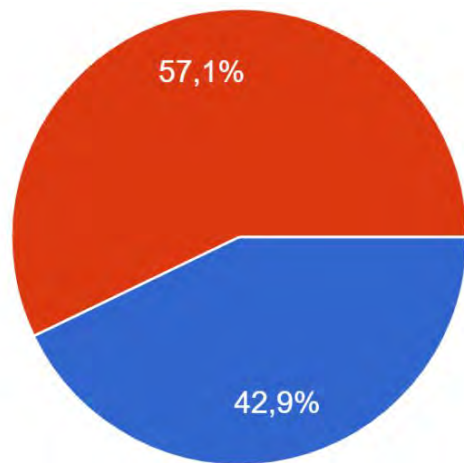
Protocole

1. Expliquer le but de gant (Sans détails)
2. Phase de Découverte (Donner l'opportunité aux utilisateurs de "jouer" avec le gant sans se soucier des détails spécifiques des fonctionnalités.)
3. Debrief / Correction
4. Demander à l'utilisateur écouter la chanson 3 en réglant le volume
5. Questions finales

Démographie

Info Utilisateur

7 réponses



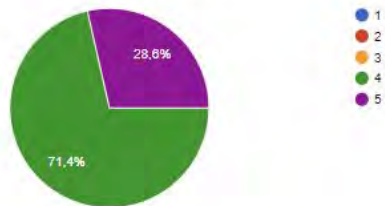
● Homme
● Femme

Evaluation

Avez-vous trouvé les boutons facilement accessibles ? Donner une évaluation de 1 à 5 .

7 réponses

 Copier

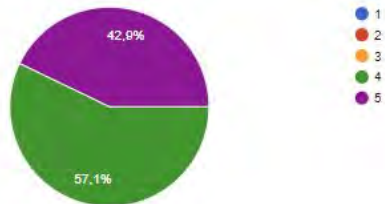


● 1
● 2
● 3
● 4
● 5

Comment évalueriez-vous la facilité de prise en main ?

7 réponses

 Copier

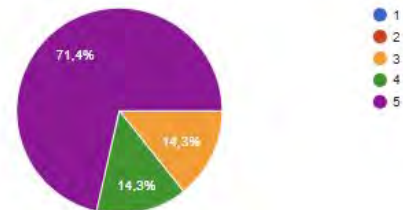


● 1
● 2
● 3
● 4
● 5

Comment évalueriez-vous la Réactivité ?

7 réponses

 Copier



● 1
● 2
● 3
● 4
● 5

Est-ce que vous l'utiliserez lors de vos déplacements ?

7 réponses

 Copier

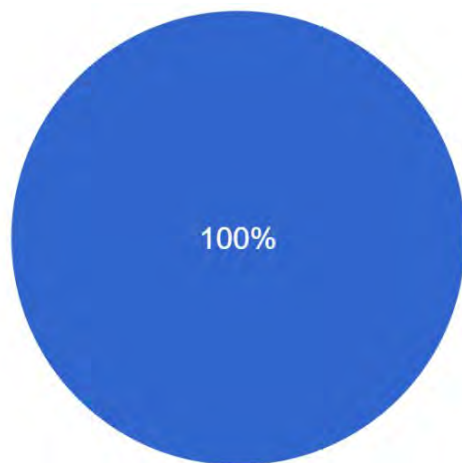


● Oui
● Non

Evaluation

Trouvez-vous cela utile ?

7 réponses

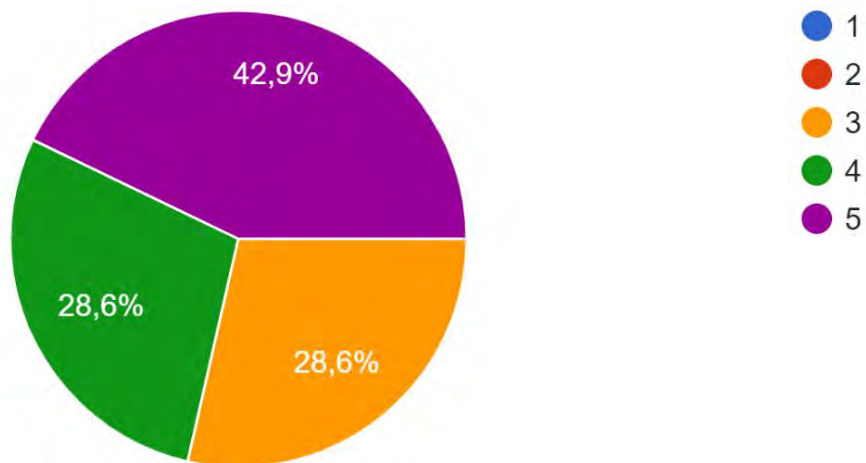


● Oui
● Non

Evaluation

Comment évalueriez-vous le confort ? Donner une évaluation de 1 à 5 .

7 réponses



Evaluation

Avez-vous ressenti une gêne lors de l'utilisation du gant ?

7 réponses

Pas plié le doigt et cable

Lourd

Majeur

Peut pas gratter

non

carte cable bouton

cable

Evaluation

Avez-vous des suggestions / une amélioration à faire ?

5 réponses

Attache chaud

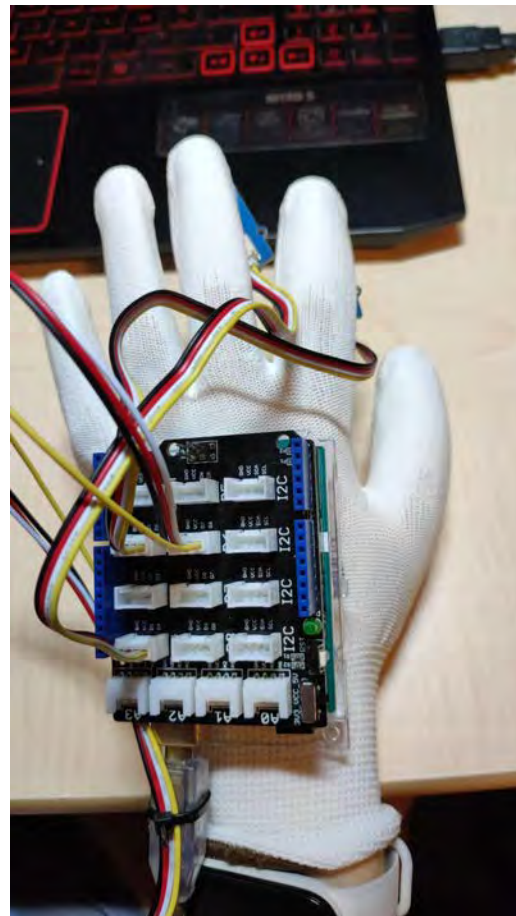
Adjuster la taille du gant

Bien faire la pousse tactile plus action

moins lourd

bien placé

améliorations apportées



DÉMO



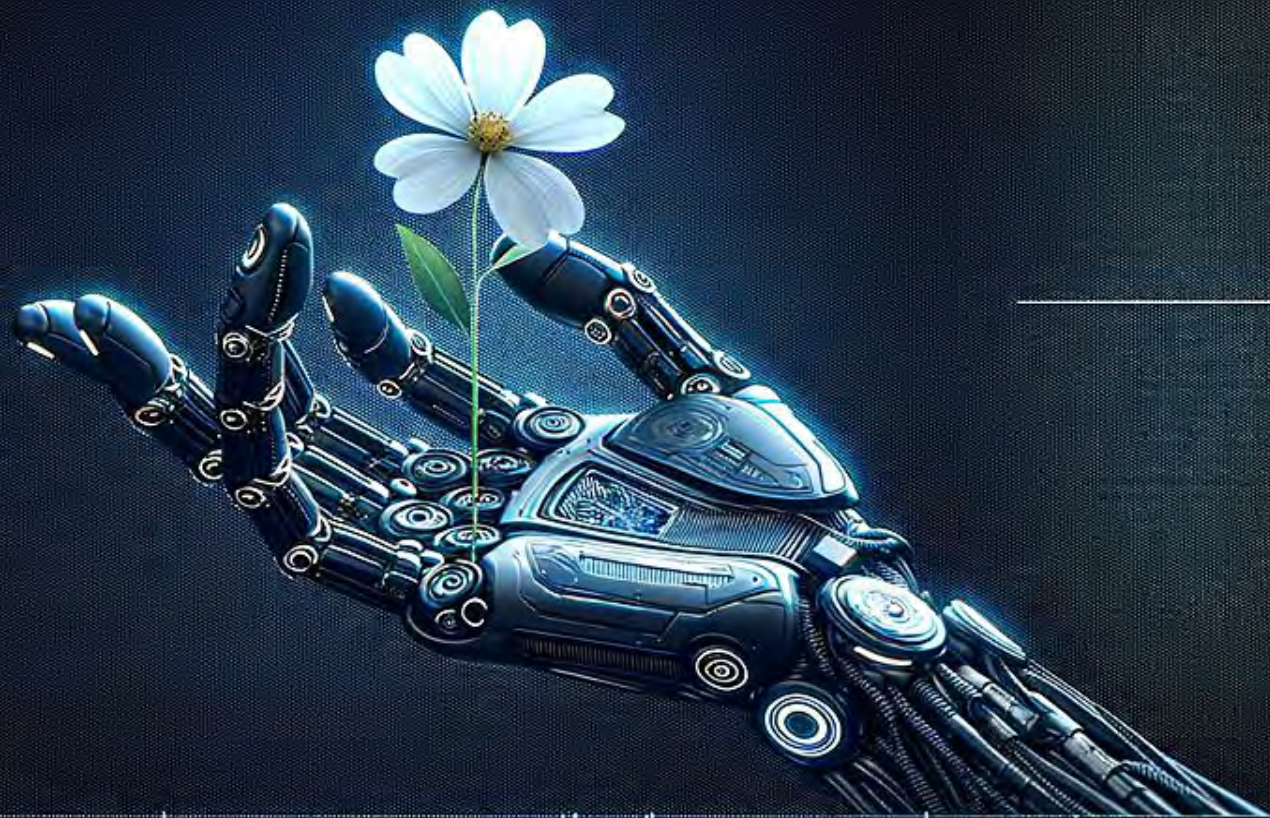
Conclusion

Innovation Mult

1. *Innovation multimodale*
2. *Solutions pratiques*
3. *Polyvalence Accrue*
4. *Prototype fonctionnel*
5. *Base solide pour le future*

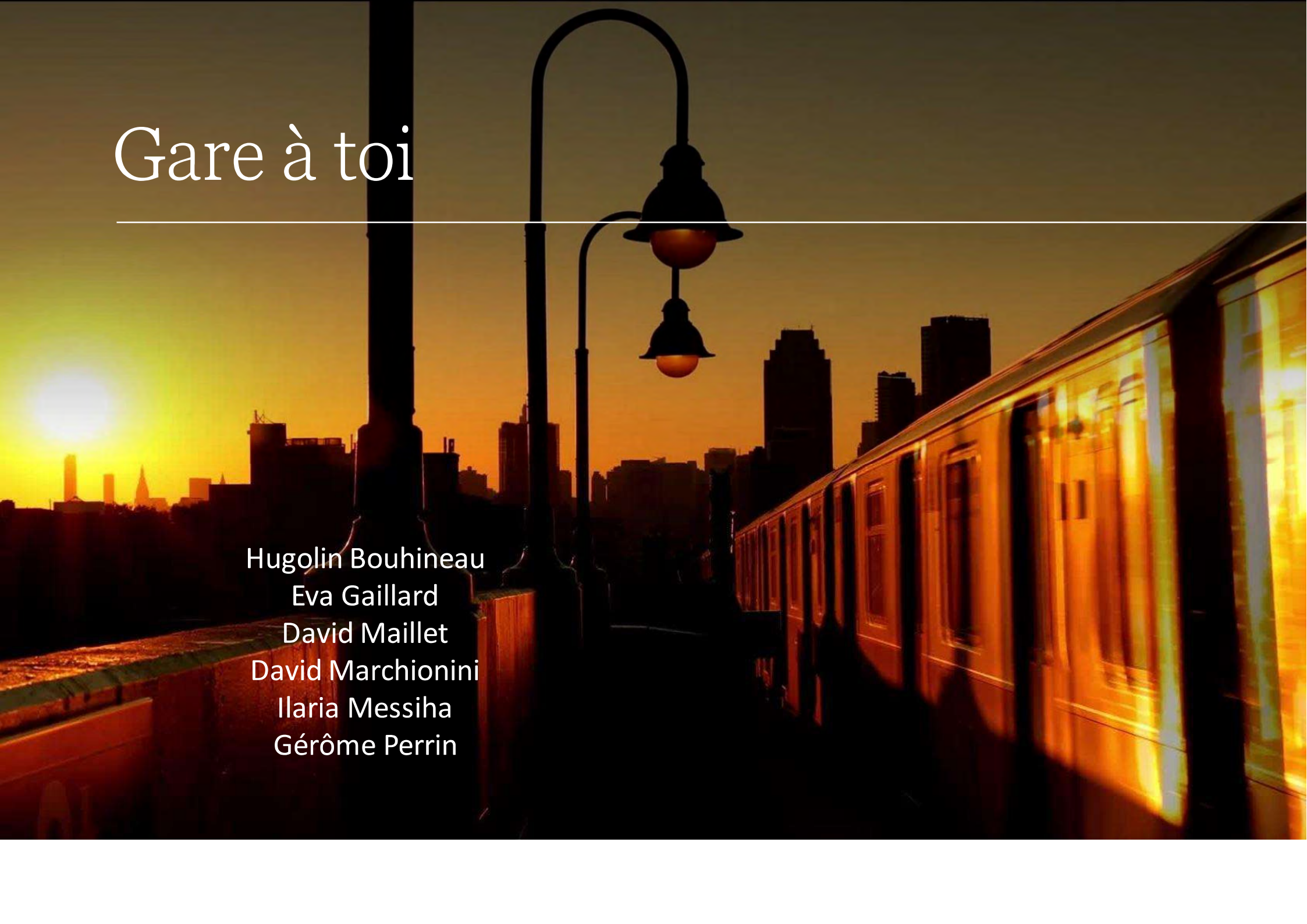


Merci pour votre attention



Gare à toi

Hugolin Bouhineau
Eva Gaillard
David Maillet
David Marchionini
Ilaria Messiha
Gérôme Perrin



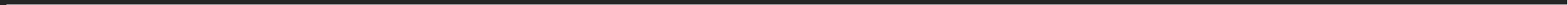
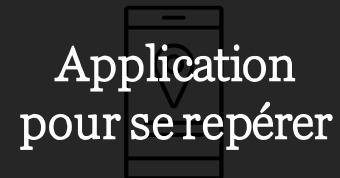
Sommaire

- Projet Idéal
 - Projet Réel
-

Projet Idéal

- Motivation
 - Contexte
 - Modèle de tâches
 - Modalités
 - Diagrammes CARE
-

Motivation



Contexte



Problème :

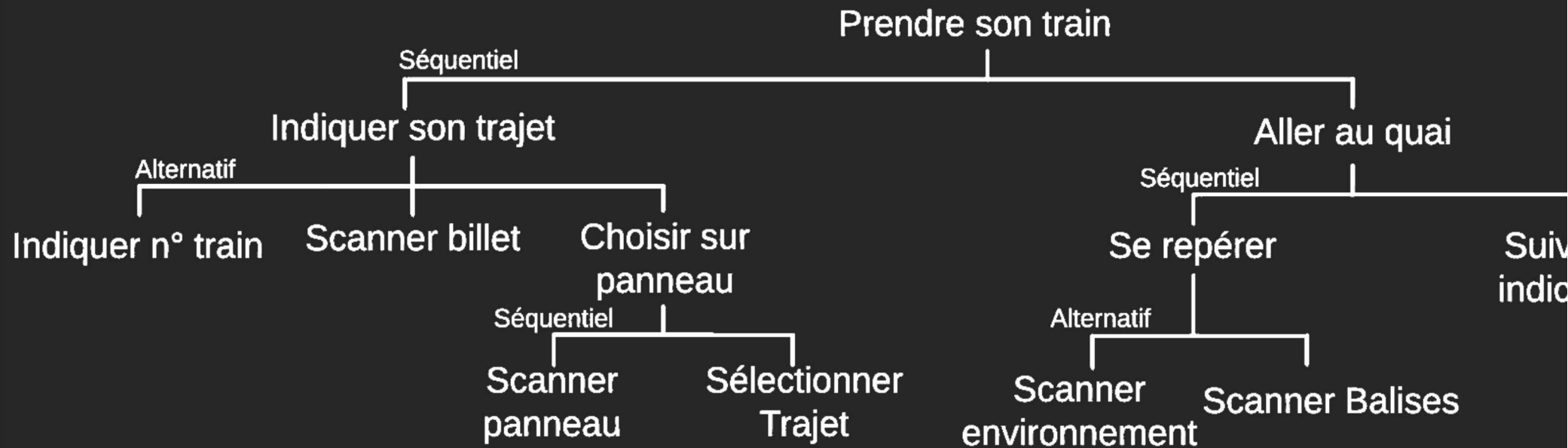
- Se repérer dans une nouvelle gare
- Se repérer dans une gare en tant que personne malvoyante



Solution proposée :

- Guide en réalité augmentée
- Guide audio
- Utilisation d'une carte

Modèle de tâches



Les tâches

```
graph LR; A[Indiquer son trajet] --> B[Se repérer]; B --> C[Suivre les indications];
```

Indiquer son
trajet

Se repérer

Suivre les
indications

Modalités : Indiquer son trajet

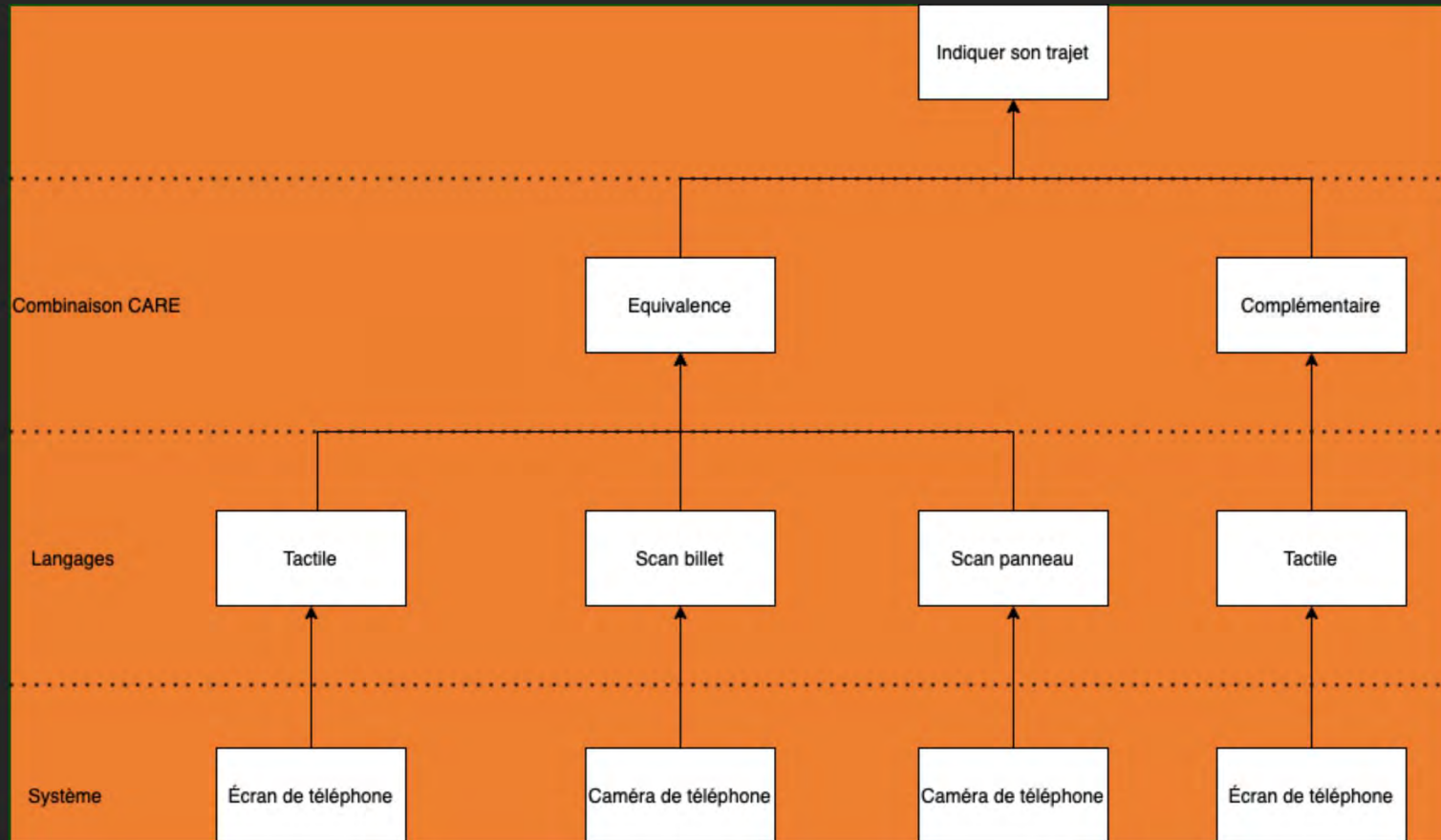
Pistes

- Orale
- Scan
- Tactile
- Scan et tactile
- Sélection oculaire et gestuelle

Solution Gardée

- Scan et tactile
 - Tactile
 - Scan
-

Diagramme CARE : Indiquer son trajet



Modalités : Se repérer

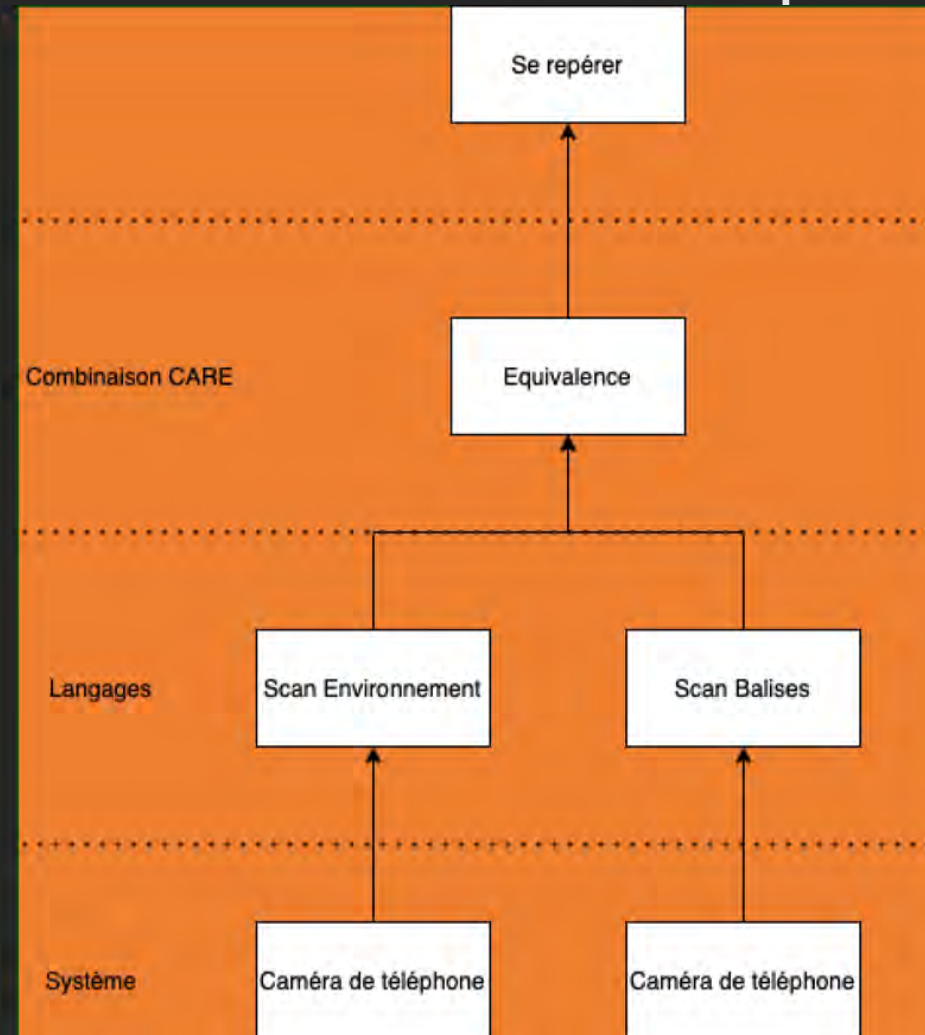
Pistes

- GPS
- Scan de l'environnement
- Scan de balises
- Indiquer sur carte

Solution Gardée

- Scan de l'environnement
 - Scan de balises
-

Diagramme CARE : Se repérer



Modalités : Suivre les indications

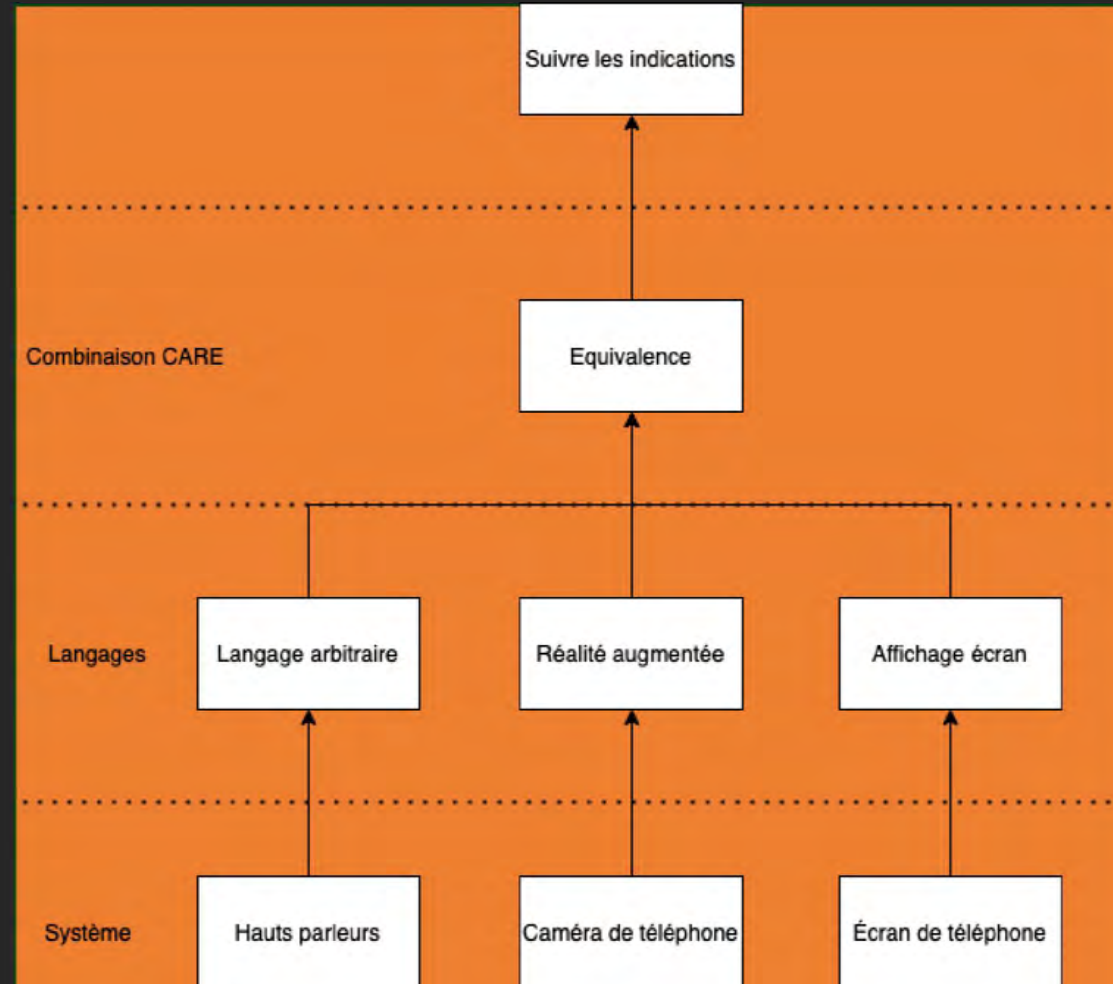
Pistes

- AR
- Audio
- Carte
- Vibration indicative

Solution Gardée

- AR
 - Audio
 - Carte
-

Diagramme CARE : Suivre les indications



Projet Réel

- Réalisation

Résultat final

Technologies

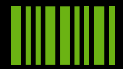
- Démonstration

- Evaluation utilisateur

Protocole

Retours

Scénario



Scan du point de départ



Choix de la destination



Suivi du chemin

Architecture logicielle



@FireDragonStudios

Architecture logicielle

Création navmesh :



Position initial :
WebXR Image Tracking

Calcul du chemin :
Three-pathfinding



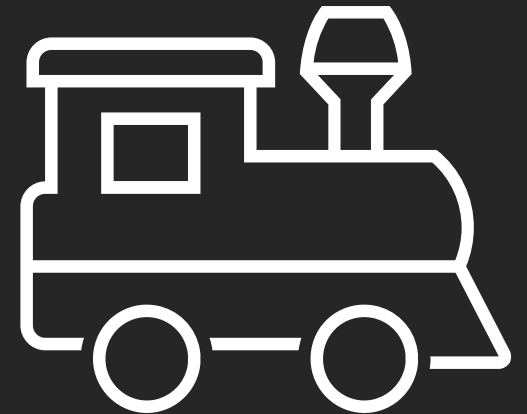
Affichage du ch
Three.js

Evaluation utilisateur : Idéale

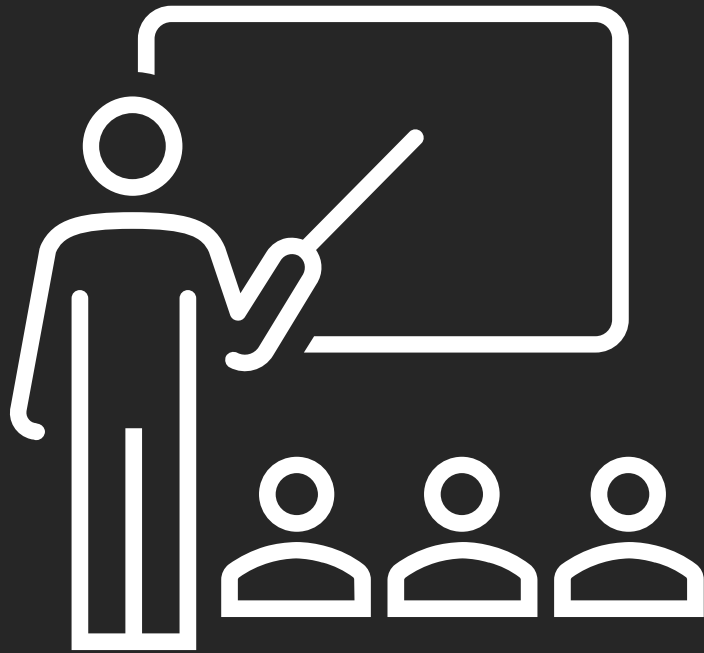
- Utilisateur de tous âges
- Utilisateurs familiarisés au lieu
- Utilisateur découvrant le lieu



- Cartographier une gare
- Placer des marqueurs de point de départ en fonction des quais

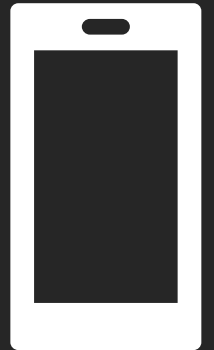


Evaluation utilisateur : Réel



Evaluation utilisateur : Protocole

- Présentation projet Idéal
- Présentation projet Réel
- Démonstration à l'IM2AG de notre solution



Evaluation utilisateur : Protocole

Mesure du besoin



Efficacité de la solution



Points positifs et négatifs



Proposition



Evaluation utilisateur : Résultats



- Le besoin existe
- La solution est efficace



- Se déplacer avec le téléphone devant soi en public
 - Performance
 - Apprentissage du lieu
-

Conclusion et Retours

- Exploration Des besoins des gens
 - Exploration des différentes modalités
 - Application au-delà de l'interface utilisateur traditionnelle
 - Adoption des nouveaux outils
-

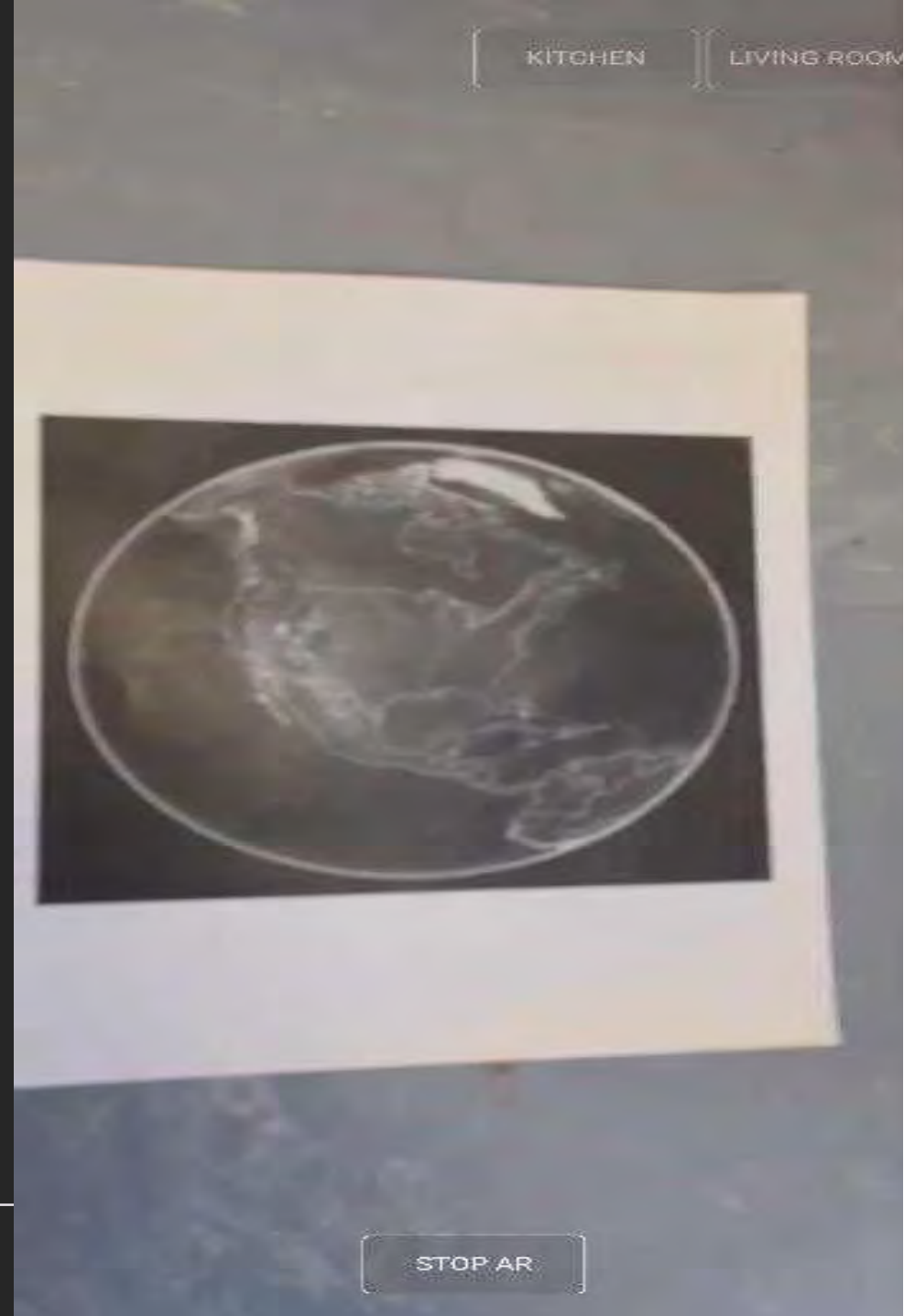
Démonstration

Le contexte



Démonstration

Dans l'application





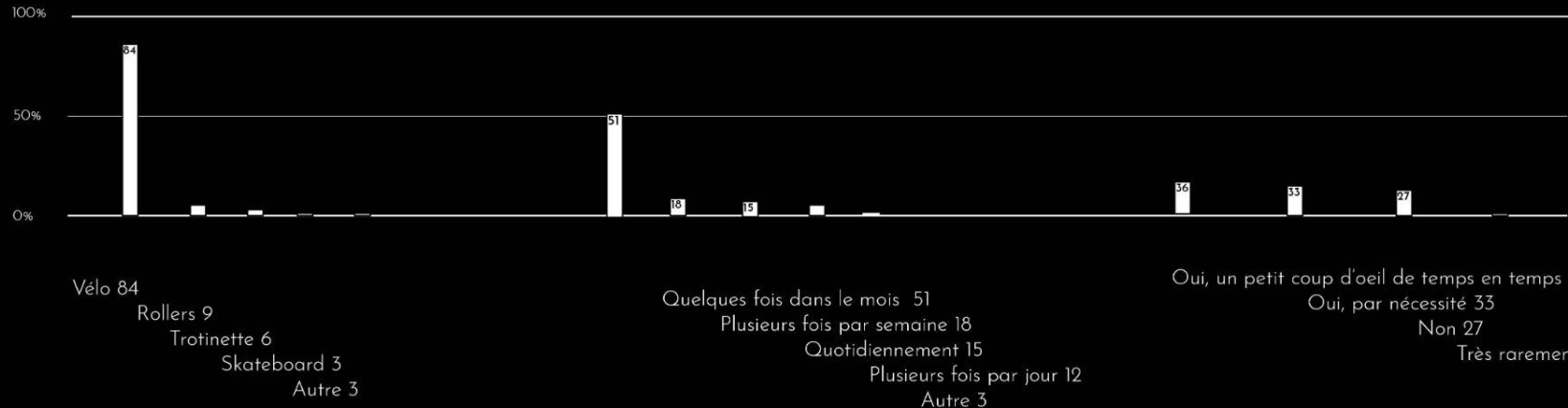
Présentation de l'application pour vélo

Labib BOURI
Corentin BESSON
Mohamed Ali EL-HARSAL
Anaëlle SERMANSON

Circulation et communication

Sondage (38 participants)

1. Quels modes de déplacements utilisez-vous le plus souvent parmi ceux cités ?



2. À quelle fréquence ?

Quelques fois dans le mois 51
Plusieurs fois par semaine 18
Quotidiennement 15
Plusieurs fois par jour 12
Autre 3

3. Utilisez vous votre téléphone sur la route ?

Oui, un petit coup d'oeil de temps en temps 36
Oui, par nécessité 33
Non 27
Très rarement 3

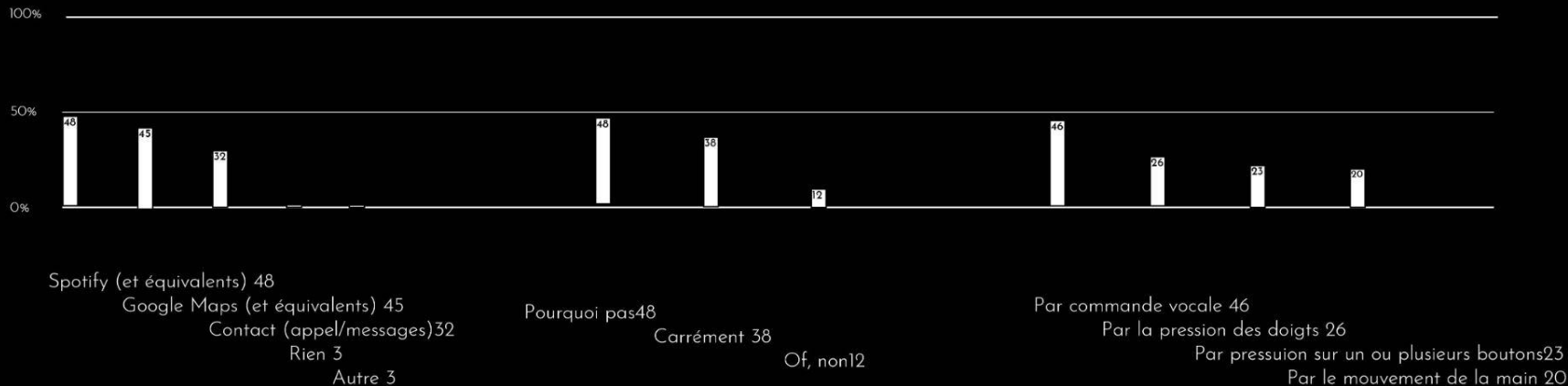
Circulation et communication

Sondage (38 participants)

4. Si oui, que consultez-vous ?

5. Seriez-vous favorable à une navigation sans même avoir à toucher votre téléphone ?

6. Si oui, quelle serait la méthode la plus pratique selon vous ?





Les besoins des cyclistes

- Les cyclistes veulent ne pas avoir à toucher le téléphone pour l'utiliser.



Les fonctionnalités* sélectionnées

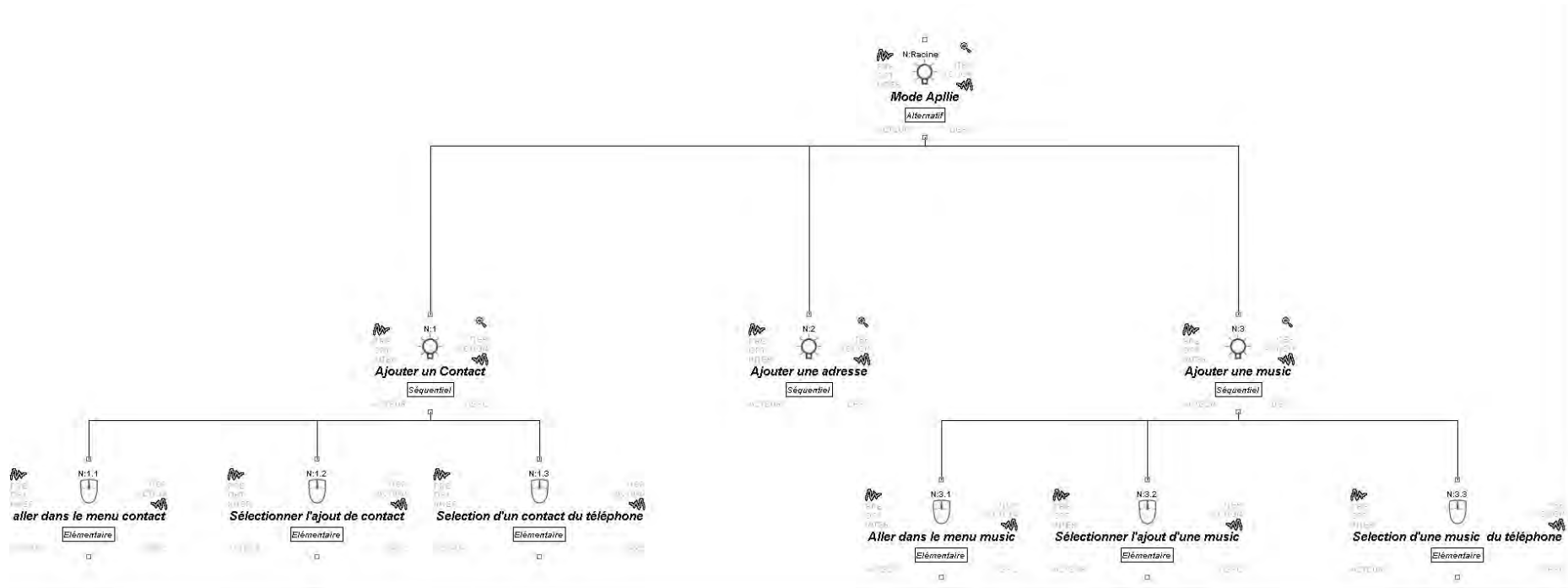
- Navigation
- Musique
- Téléphoner

* fonctionnalités sélectionnées en fonction des retours utilisateurs obtenus grâce à des sondages.

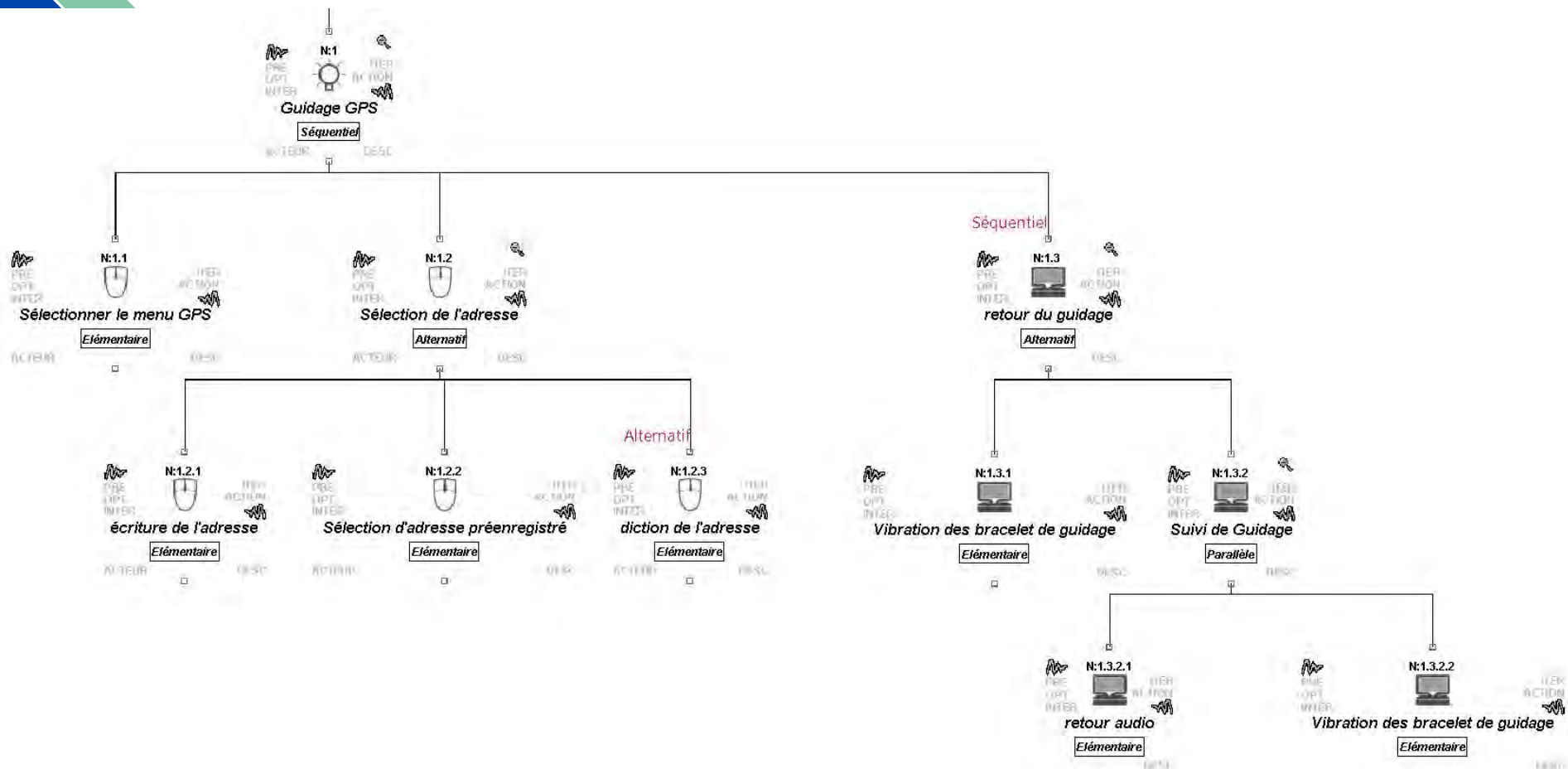


Projet Idéal

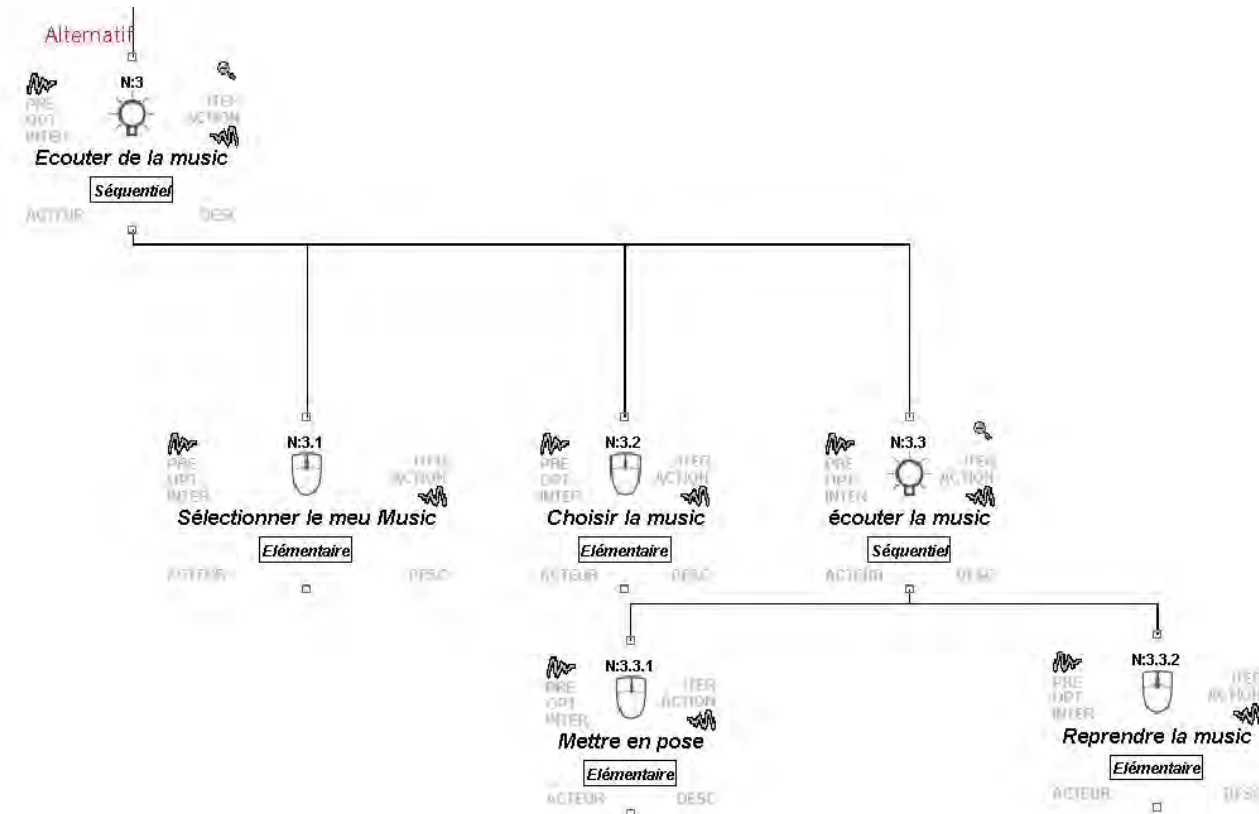
Ajout de contacts, de musiques et d'adresses



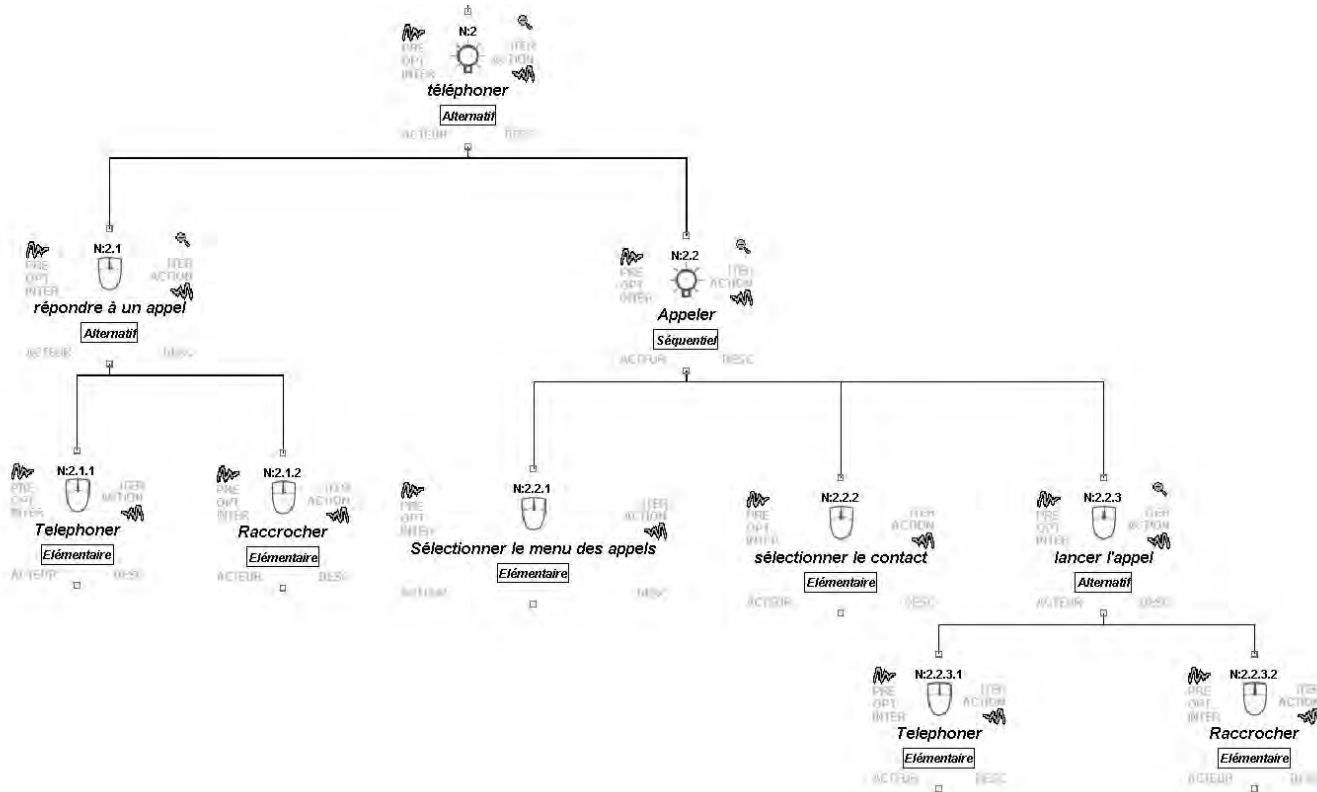
Utilisation du guidage GPS



Écoute de la musique



Passer et recevoir des appels

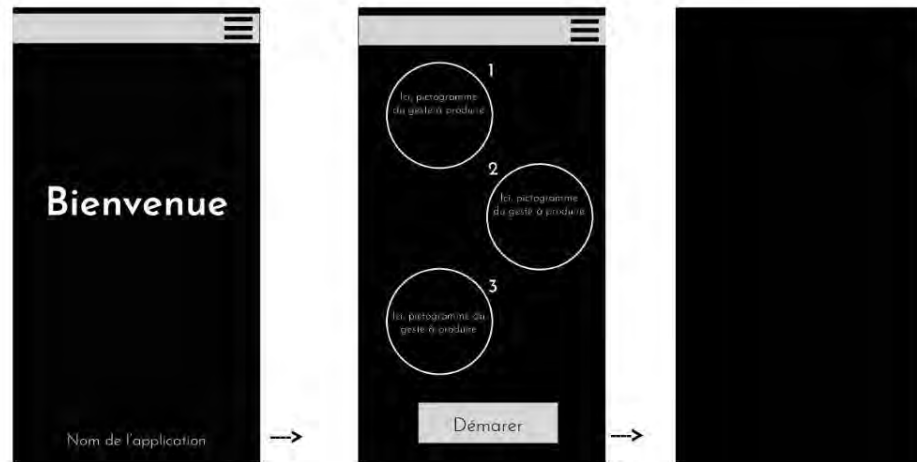




Interface graphique

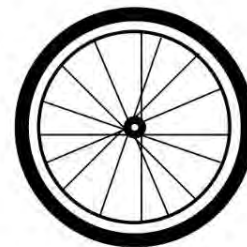
Premières idées de visuel pour l'app

(Pour l'instant, noir et blanc)v



Écran noir pour permettre une économie d'énergie étant donné que l'utilisateur ne regarde plus son téléphone.

Étude de logotype



Roue (l'utilisateur roule)



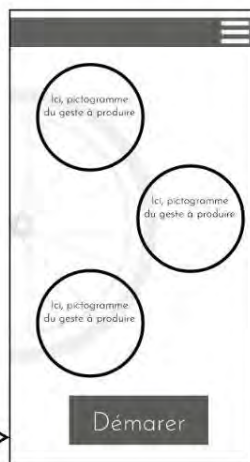
Œil (l'utilisateur regarde son écran)

Premières idées de visuel pour l'app

(première utilisation)



Écran d'accueil



Des pictogrammes apparaissent. Ils sont les instructions à suivre pour naviguer dans le téléphone avec l'appli.



En appuyant sur démarrer :
- L'écran devient progressivement noir
- La roue se place au centre de la page en roulant



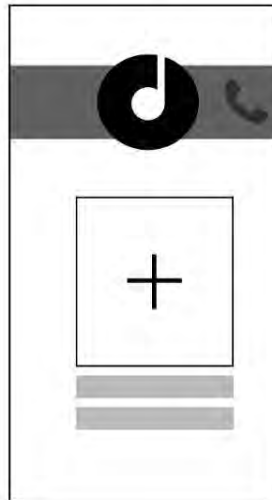
L'écran devient noir, la roue blanche. La roue disparaît.
L'animation 2 secondes.



L'écran devient noir dans un souci d'économie d'énergie (l'utilisateur ne regarde plus son téléphone).



Utilisation des gestes/ de la voix...

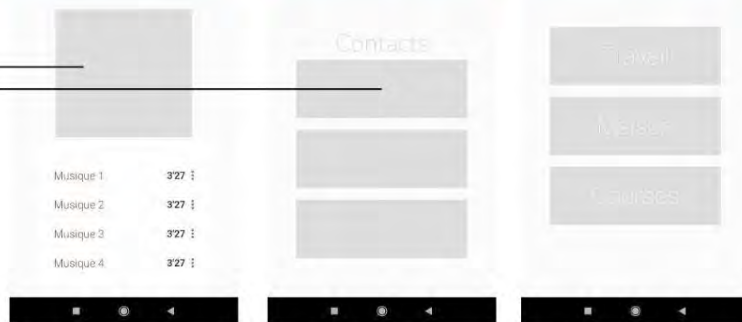




Nom de
l'application

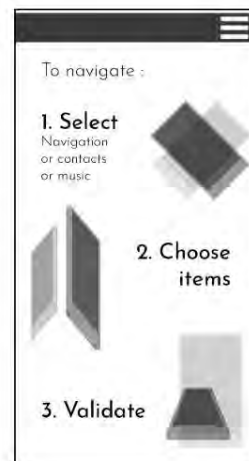


non nécessaire



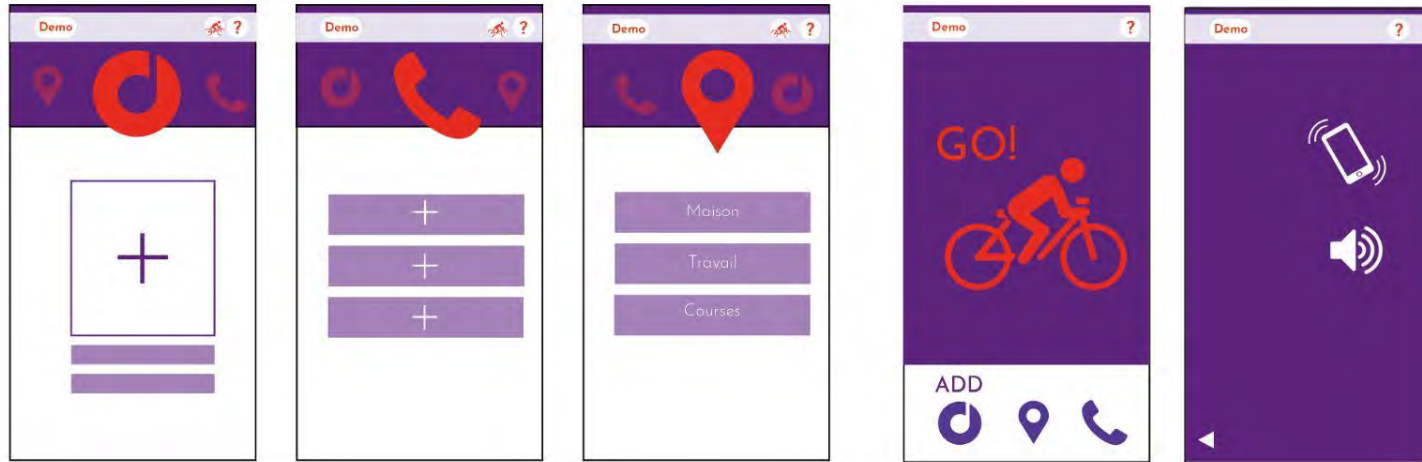
Utilisateur novice

(première utilisation)



Utilisateur intermédiaire

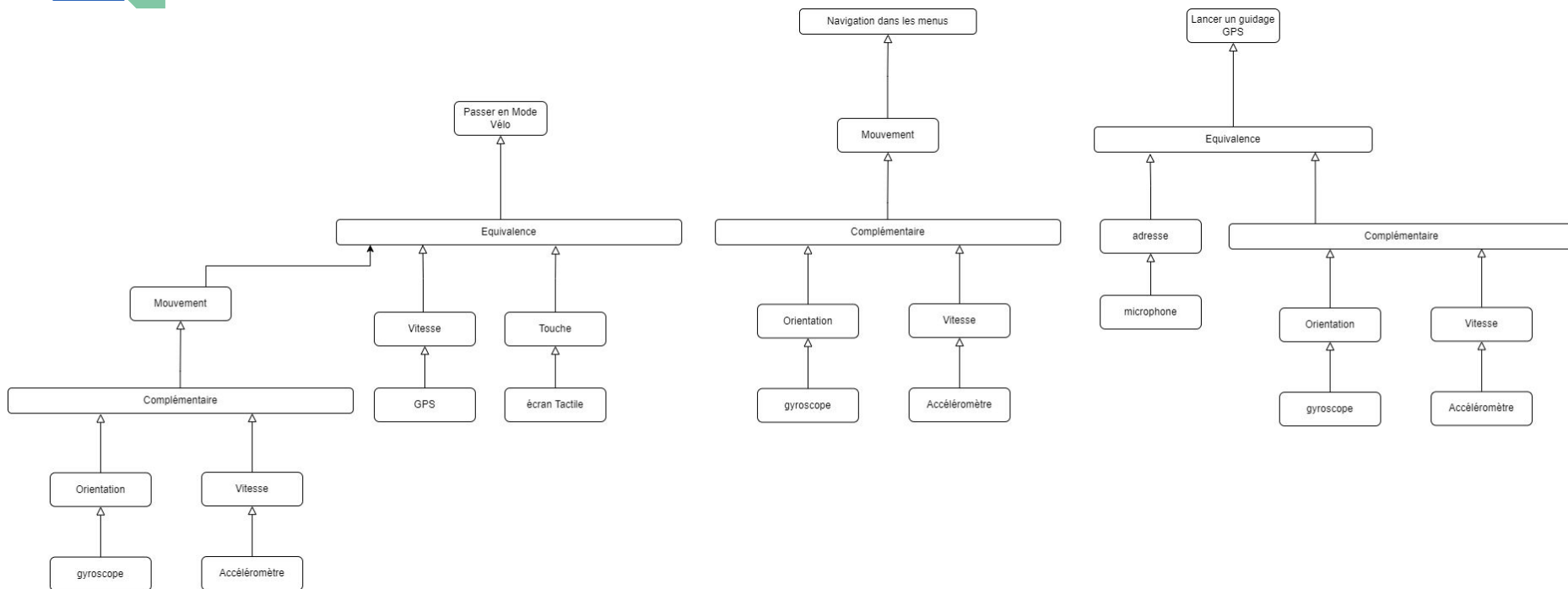
(et expert)



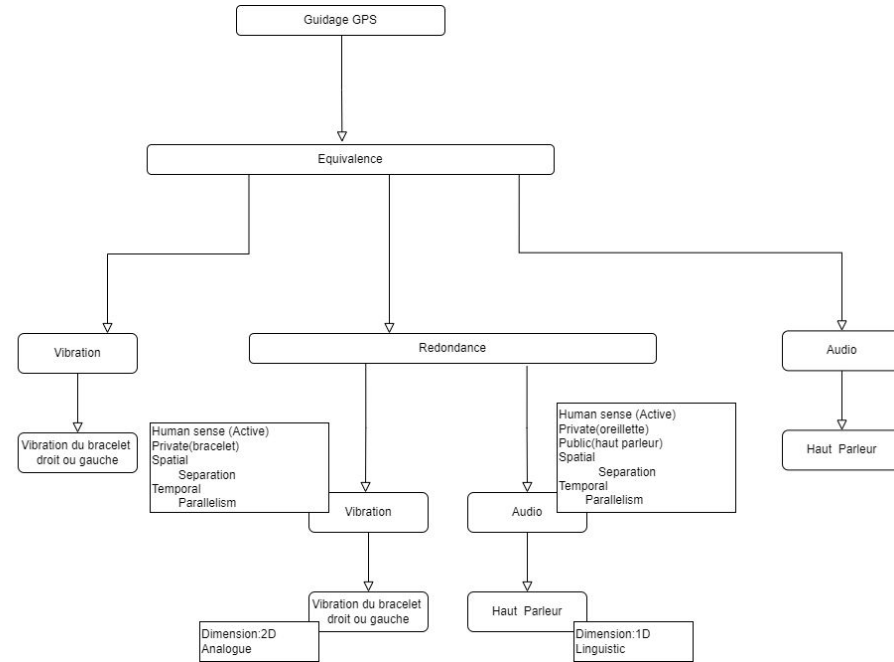
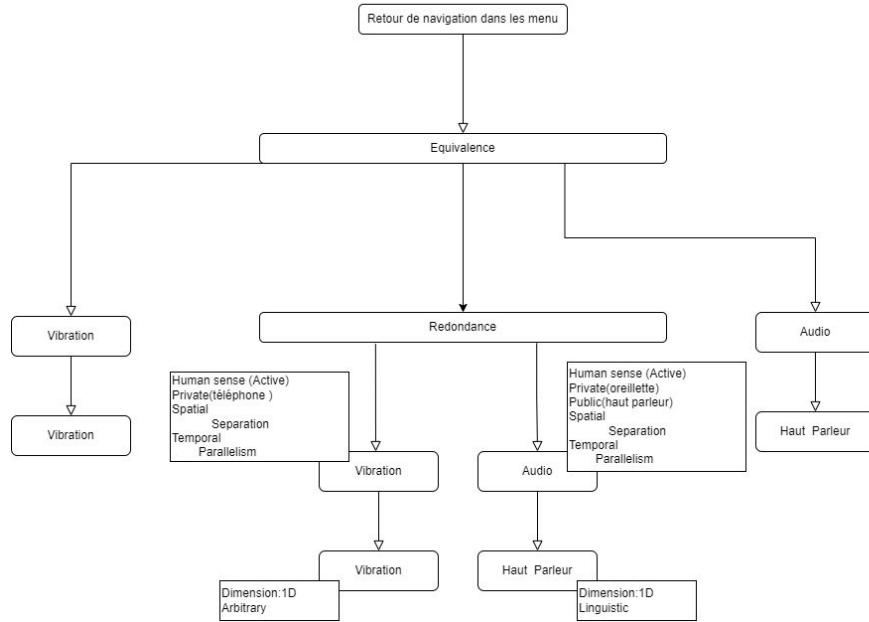


Interactions en mode vélo

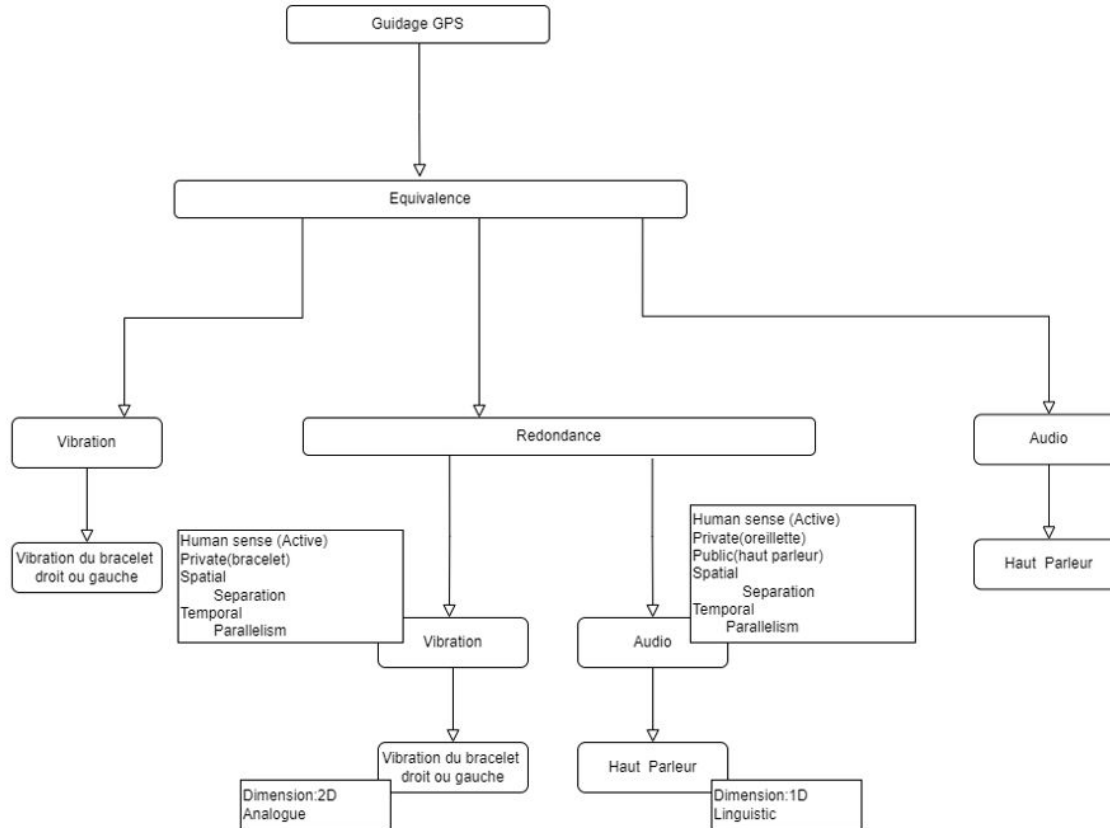
Interactions possibles en mode vélo



Modalités de retour en mode vélo



Détails sur le guidage GPS





Projet développé



Ce qui est fonctionnel

- Des mouvements reliés à des commandes fonctionnelles.
- Possibilité de navigation dans tous les menus grâce aux mouvements, possibilité de sélection, de retour en arrière, de validation.
- Retour audio (possibilité de le désactiver).
- Vibration (possibilité de le désactiver).
- Passage automatique en mode vélo.

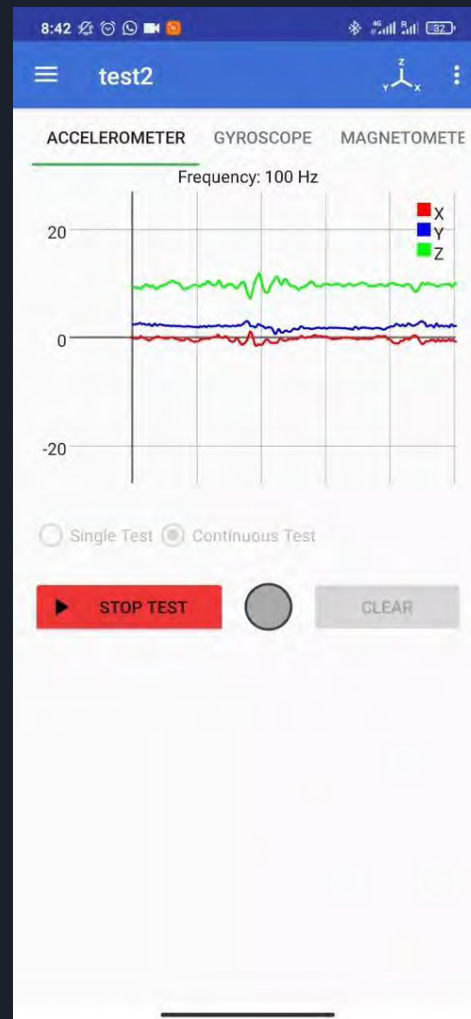


Détails techniques sur les fonctionnalités du projet

- Analyse graphique des mouvements en récupérant les données des axes X, Y et Z pour ensuite en faire des graphiques pour isoler les différents mouvements possibles et les intégrer à l'application.
- Utilisation d'un service pour traiter les données récupérées fournies par l'accéléromètre et le gyroscope .
- Combinaison de la vitesse calculée grâce au GPS et de l'API de détection de l'activité de l'utilisateur afin d'améliorer la précision du passage automatique en mode vélo .

Analyse graphique

analyseGraphique.mp4
vidéo jointe par mail



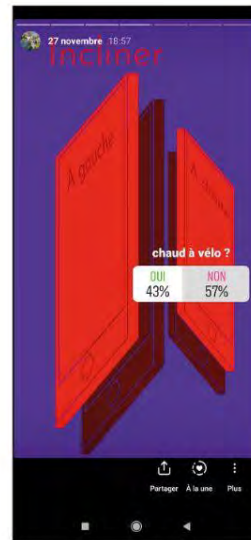
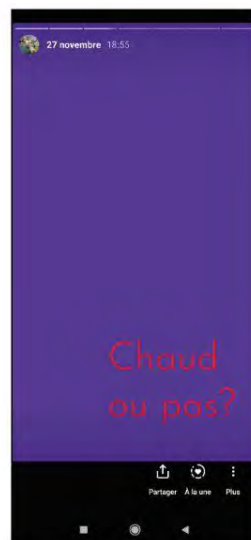
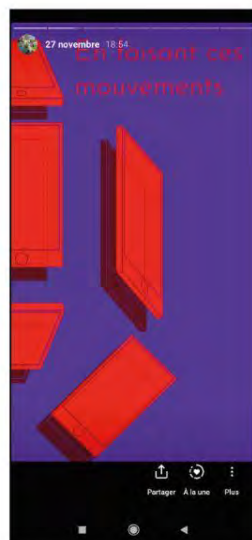


Les tests utilisateur



Protocole de Test 1

- Téléchargement de Physics ToolBox Sensor Suits.
- Essai des mouvements indiqués en faisant du vélo et analyse de la détection des mouvements (voir si certains mouvements peuvent être mal détecté ou confondus).
- Tests face à l'interface.
- Post sur Instagram présenté sur le slide d'après.





Retour sur le test 1

- Certains mouvements sont mal reconnus ou confondus pour les nouveaux utilisateurs.



Protocole de test 2

- Un ami âgé de 23 ans et possédant un vélo a accepté de tester notre application.
- L'application a été testée dans un endroit sans nuisances sonores.
- Les mouvements lui ont été expliqués au préalable.



Retour test utilisateur 2

- Quelques fois l'application ne détecte pas les mouvements.
- Le téléphone peut être gênant sur le poignet.
- La voix du retour audio devient vite très encombrante (solution -> possibilité de désactiver la voix).



Démonstration

activationAutomatiqueModeVélo.mp4
vidéo jointe par mail



Conclusion

- Les possibilités d'amélioration selon les retours utilisateurs :
 - Gant dynamique.
 - Amélioration de la précision du passage automatique en mode vélo.
- Les leçons tirés de ce projet.



Master 2 Génie Informatique

IHM : Multi-modalités

Cours de :

Laurence NIGAY et Vincent LAMBERT

Thème du projet : Véhicule électrique télécommandé

Membres de l'équipe

- Mickael POT
- Mohamed Amine ZEGHMOURI
- Bruno DA CRUZ SANTOS
- Abir ALAOUI
- Sara BELAOURA

1

1

Plan de présentation

1. Projet idéal
 - a. Présentation
 - b. Motivations et persona
 - c. Arbre de tâches
 - d. Modalités et leurs caractéristiques
 - e. Diagramme de composition
 - f. Diagrammes CARE
2. Projet réel
 - a. Réalisation
 - b. Evaluation
3. Conclusion
4. Démonstration

2

2

Projet idéal

3

3

Présentation du projet

Réalisation d'un véhicule électrique pouvant être dirigé par différents types d'interaction de l'utilisateur.

Véhicule destiné à tous publics, personne handicapée moteur ou non.



4

4

Motivations

Objectif du projet :

Permettre à tous les enfants de contrôler le véhicule et donc de jouer indépendamment de leur handicap s'il y en a un.

Besoins utilisateurs :

- Choix de modalités varié afin de prendre en compte les différents handicaps possibles.
- Choix de la modalité de contrôle du véhicule effectué en premier lieu par une personne tierce pour les personnes handicapées.

5

5



Timothée Durand

Genre : Garçon

Age : 12 ans

Handicap : Tétraplégique

Habite Grenoble

Présentation

Timothée à 12 ans. Il est en 5ème et est scolarisé à la maison. Suite à un accident à l'âge de 6 ans, il est tétraplégique.

Il ne consomme pas mais est un prescripteur d'achat auprès de ses parents.

Ces derniers sont à l'écoute de ses souhaits pour lui offrir un jouet qui l'amusera.

Il est adepte aux nouvelles technologies et s'intéresse beaucoup à ces dernières (smartphone, jeux vidéo ...).

Ses habitudes

- Est capable d'utiliser un smartphone en utilisant un dispositif reconnaissant son souffle
- Dispose d'une tablette, adaptée à son handicap
- N'a jamais joué avec un jouet radio-commandé mais aimerait bien.
- N'a encore jamais joué avec une voiture commandée par smartphone ou tablette
- Ne dispose pas de compétences spécifiques en informatique

Ses attentes

- Cherche un jouet ludique et facile à utiliser
- Le jouet doit pouvoir être utilisé en tenant compte de son handicap
- Ce jouet doit pouvoir être utilisé avec une interface numérique
- N'a pas d'exigence par rapport au degré de finition du jouet
- Il doit représenter une réelle expérience inédite

Personnalité

- ☒ Sociabilité
- ☒ Adaptabilité
- ☒ Curieux

Compétences

- ☒ Informatique
- ☒ Capacité à se servir seul d'un smartphone

6

6



Présentation

Jonathan à 7 ans. Il est en CE1. Il ne souffre d'aucun handicap. Il ne consomme pas mais est un prescripteur d'achat auprès de ses parents. Ces derniers sont à l'écoute de ses souhaits pour lui offrir un jouet qui l'amusera. Il est adepte aux nouvelles technologies et s'intéresse beaucoup à ces dernières (smartphone, jeux vidéo ...).

Ses habitudes

- Sait utiliser l'interface graphique d'un smartphone
- Ne possède pas de smartphone
- Dispose d'une tablette mise à disposition par ses parents une heure par jour
- Est habitué avec les jouets radio-commandés
- N'a encore jamais joué avec une voiture commandée par smartphone ou tablette
- Ne dispose pas de compétences spécifique en informatique

Ses attentes

- Cherche un jouet ludique et facile à utiliser
- Ce jouet doit pouvoir être utilisé avec une interface numérique
- Le jouet doit être bien fini
- Il doit représenter une réelle expérience inédite

Personnalité

- Sociabilité
- Adaptabilité
- Curieux

Compétences

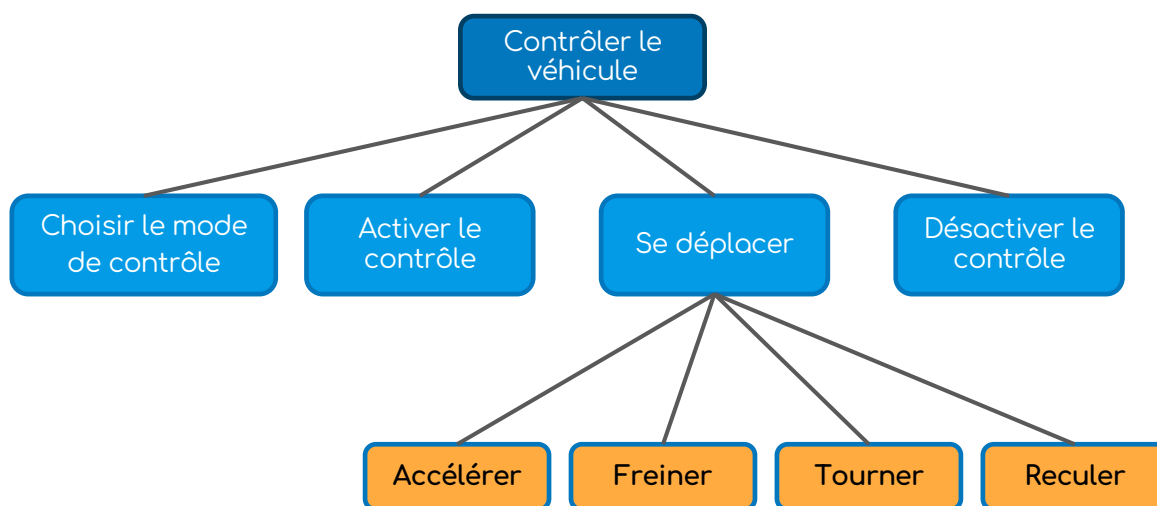
- Informatique
- Capacité à se servir seul d'un smartphone

Jonathan Dupond
 Genre : Garçon
 Age : 7 ans
 Handicap : Aucun
 Habite Grenoble

7

7

Arbre de tâches



8

8

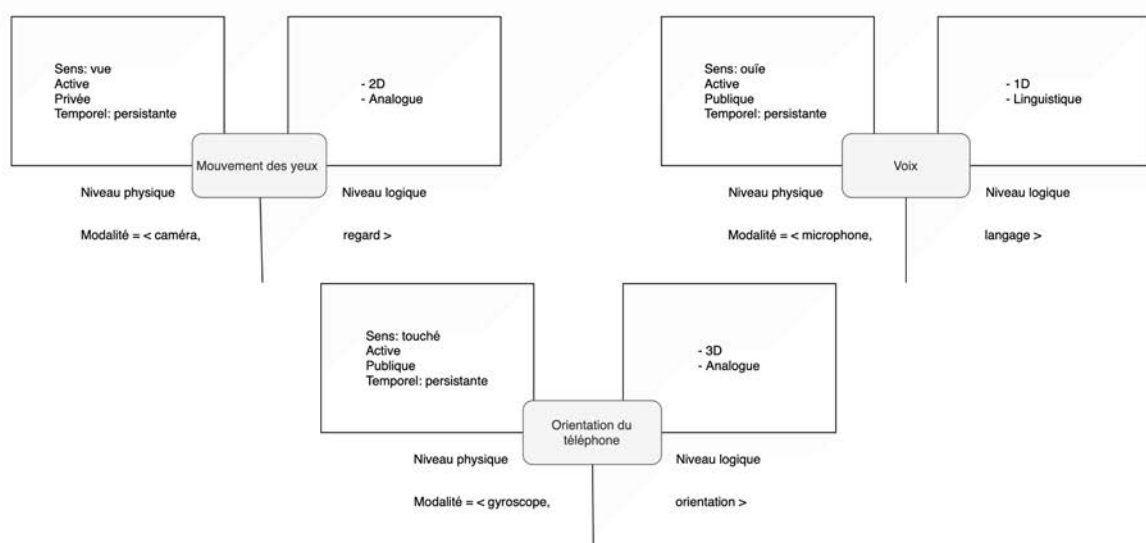
Modalités

- Mouvement et clignement des yeux
- Contrôle avec orientation et secouement du téléphone
- Contrôle par la voix
- Contrôle tactile avec les boutons sur l'écran du téléphone
- Choix des modalités avec les boutons tactiles du menu accessible sur l'écran

9

9

Caractéristiques des modalités



10

10

Justification des modalités

Type d'utilisateur	Modalités utilisées	Justification
Personne valide (non handicapée)	Orientation et secouement du téléphone, touches	L'utilisateur n'a pas de limitation physique
Personne atteinte du syndrome d'enfermement	Mouvement et clignement des yeux	L'utilisateur ne peut bouger que ses yeux.
Personne à paralysie partielle avec capacité vocale	Commande vocale	L'utilisateur est capable de parler

11

11

- Diagramme de composition pour tourner, accélérer, reculer, freiner

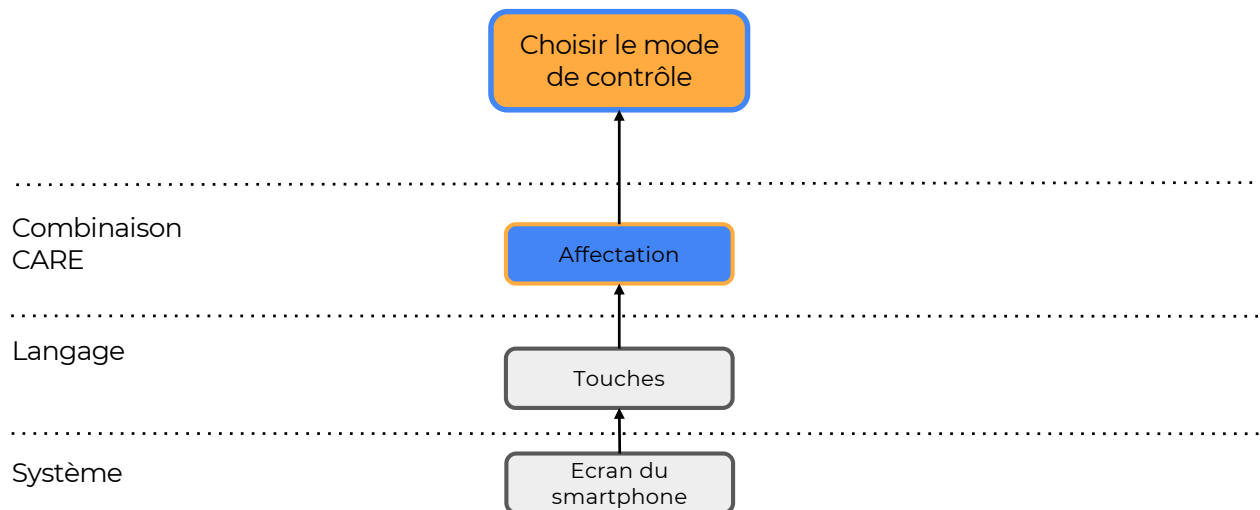
M1: < contrôle par orientation du téléphone >
M2: < contrôle par mouvement des yeux >

Temporel	Anachronique	Séquentielle	Concomitante	Coïncidente	Parallèle
Spatial	Séparation	Adjacence	Intersection	Superposition	Collocation
Sémantique	Concurrente	Complémentaire	Complémentaire & redondante	Partiellement redondante	Totalement redondante

12

12

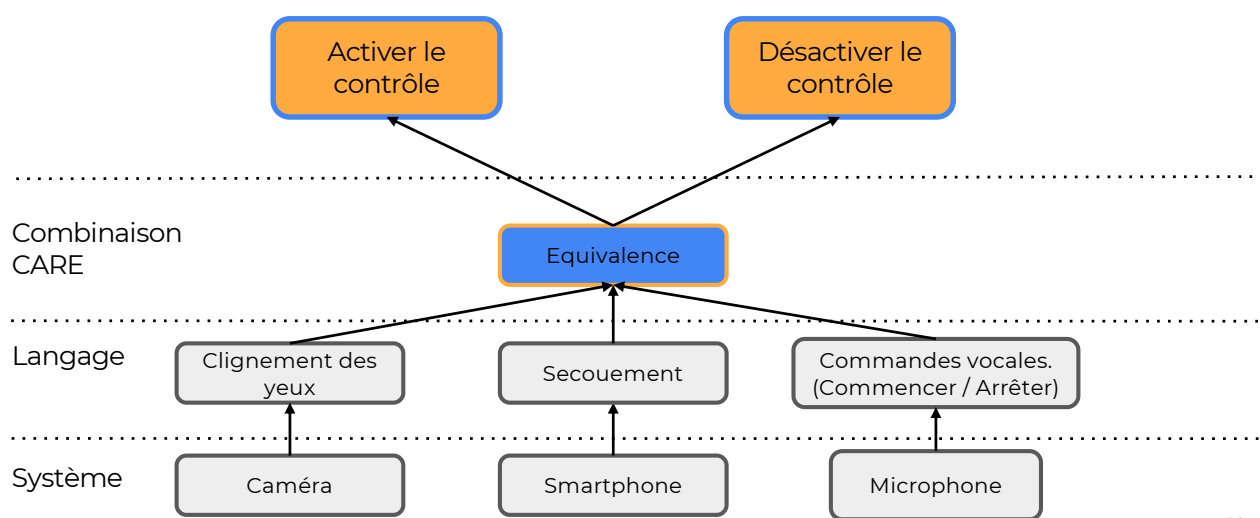
- Diagramme CARE <Choisir le mode de contrôle>



13

13

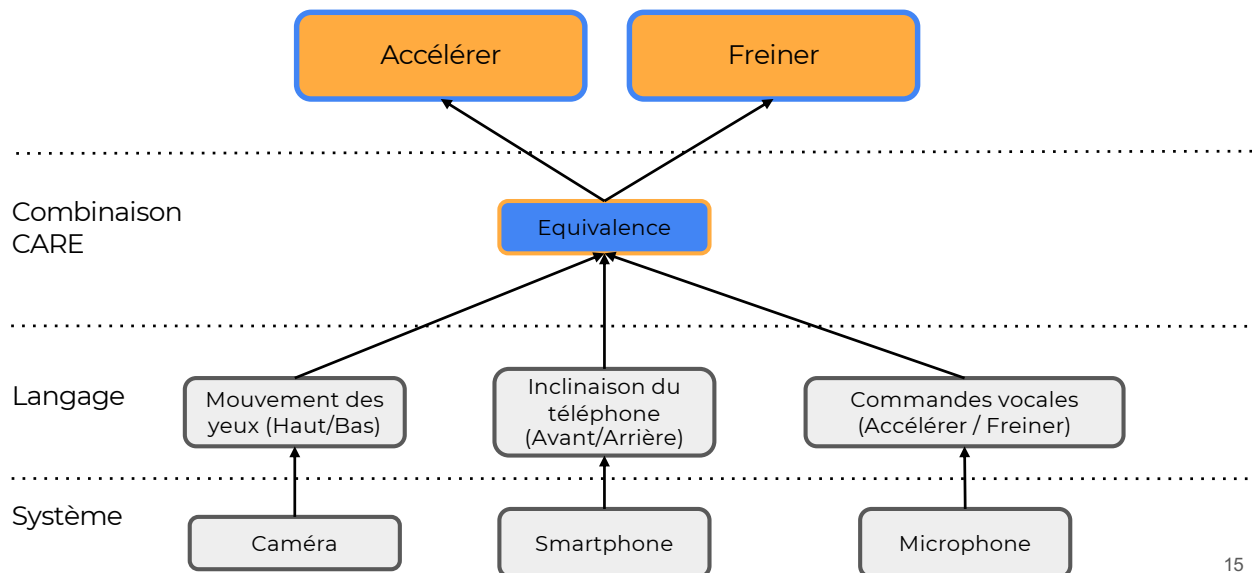
- Diagramme CARE <Activer/Désactiver le contrôle>



14

14

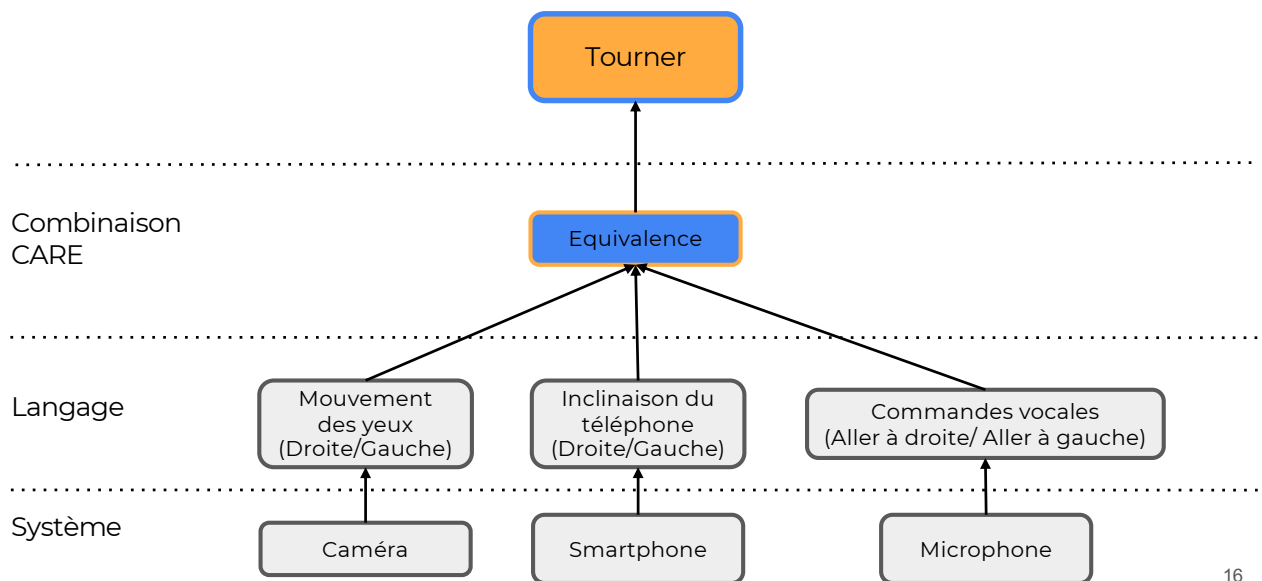
- Diagramme CARE <Accélérer/Freiner>



15

15

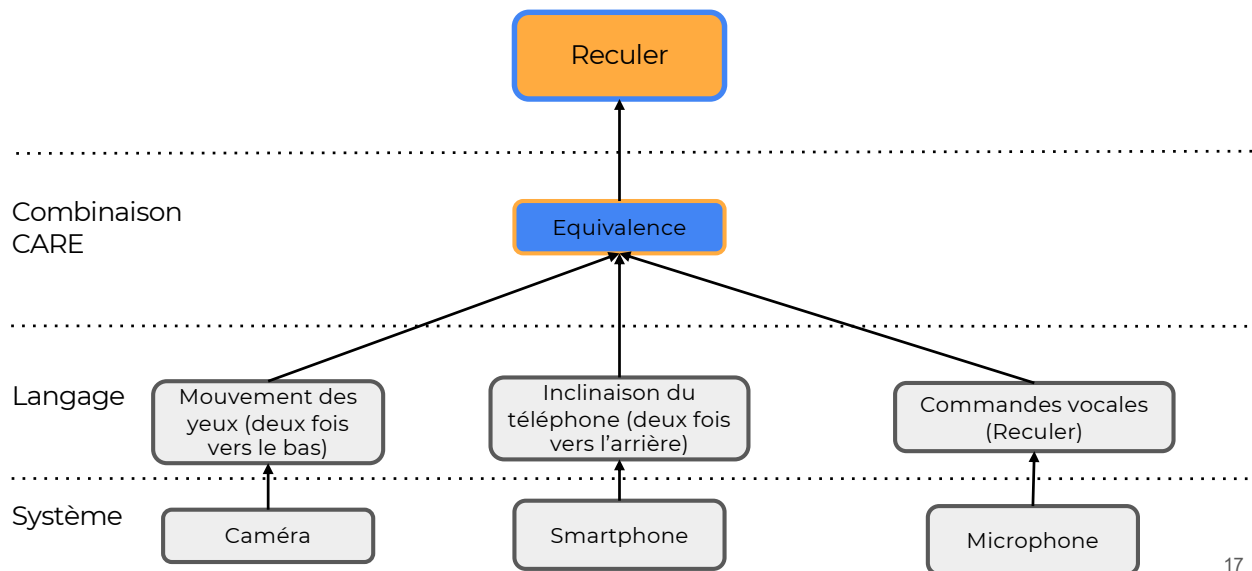
- Diagramme CARE <Tourner>



16

16

- Diagramme CARE <Reculer>



17

17

Projet réel

18

18

1- Modalités choisies

- Contrôler le véhicule par le mouvement des yeux
- Contrôler le véhicule par orientation et secouement du téléphone
- Contrôler le véhicule manuellement (avec boutons)

19

19

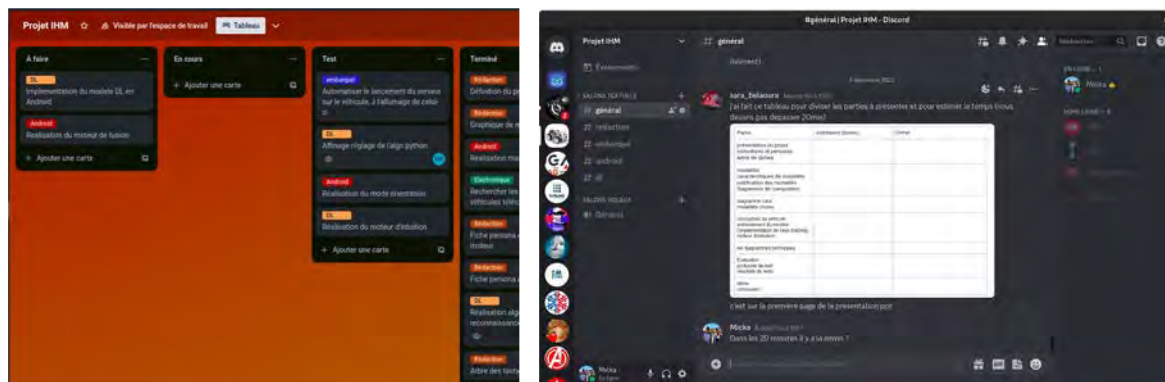
2- Réalisation

1. Gestion des rôles et des tâches
2. La conception du véhicule
3. L'entraînement du Modèle
4. L'implémentation de l'eye tracking
5. Le moteur d'intention
6. Diagrammes techniques des différentes modalités

20

20

Gestion des rôles et des tâches



Utilisation de la méthode Kanban (méthode Agile)

Echec. Retour sur un modèle classique => cycle en V

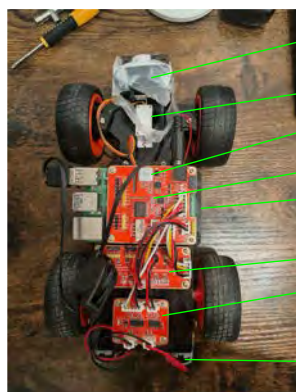
Séparation des tâches selon les rôles

21

21

La conception du véhicule

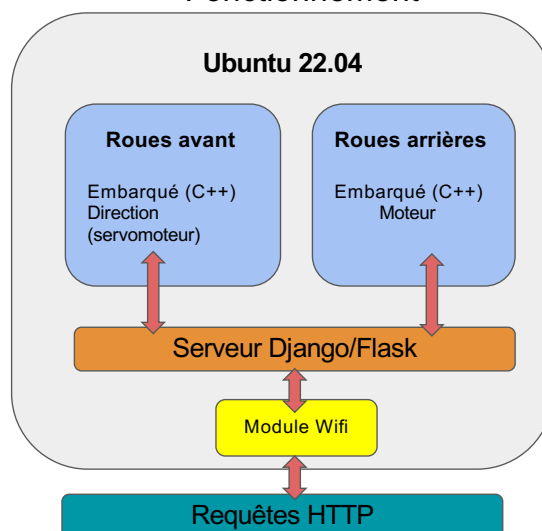
Vue Physique



- Caméra
- Servomoteur
- Raspberry Pi
- Carte de contrôle de l'alimentation
- Batteries alimentant 7 volts pour 6000 mAh
- Carte de contrôle des servomoteur
- Carte de contrôle des moteurs
- Moteurs

Coût du prototype : 400 euros

Fonctionnement

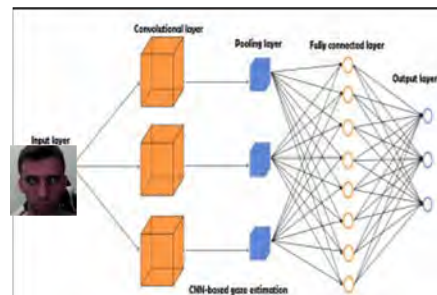


22

22

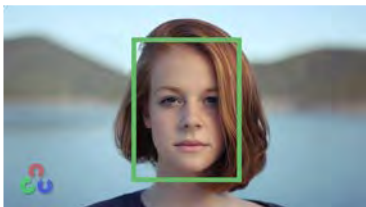
L'entraînement du Modèle

- Entraînement réalisé sur un réseau neuronal convolutif
- Construction du réseau avec la librairie TensorFlow
- Entraînement réalisé sur 70 photographies de mon visage
- Machine: GPU AMD Radeon 6900XT 16 go (non CUDA, utilisation de la librairie ROCM TensorFlow)
- Temps effectif de l'entraînement : Une nuit
- Réseau insuffisamment entraîné créant des phénomènes de faux positifs

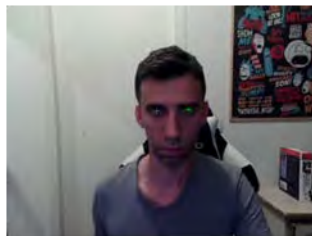


Triple entraînement

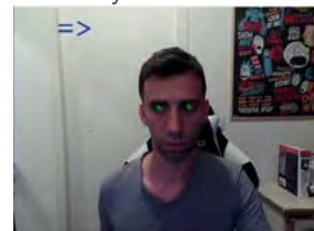
Identification d'un visage humain



Identification des yeux



Reconnaissance de l'emplacement des pupilles au sein des yeux

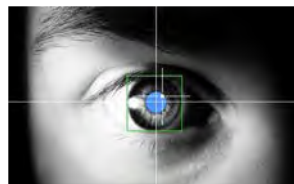


23

23

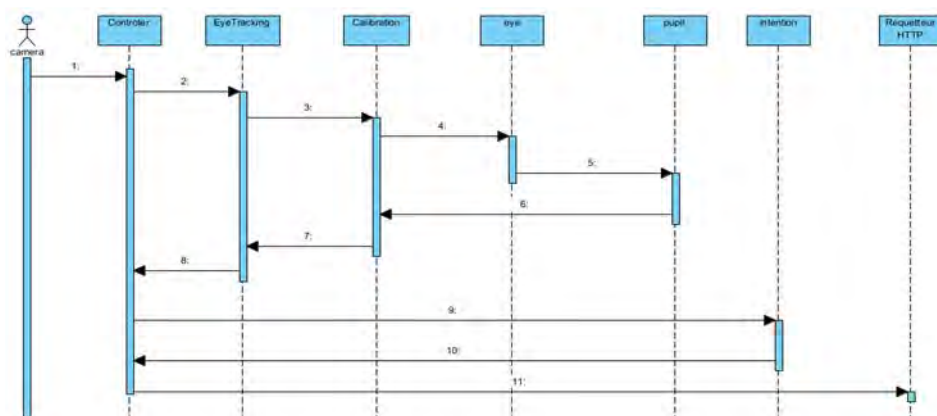
L'implémentation de l'eye tracking

Implémentation sur la librairie OpenCV



Algorithme:

1. Définition du centrino (pupille)
2. Mesure à chaque frame de la distance du centrino par rapport au contour des yeux
3. Passage dans le moteur d'intention qui va calculer l'intention de l'utilisateur

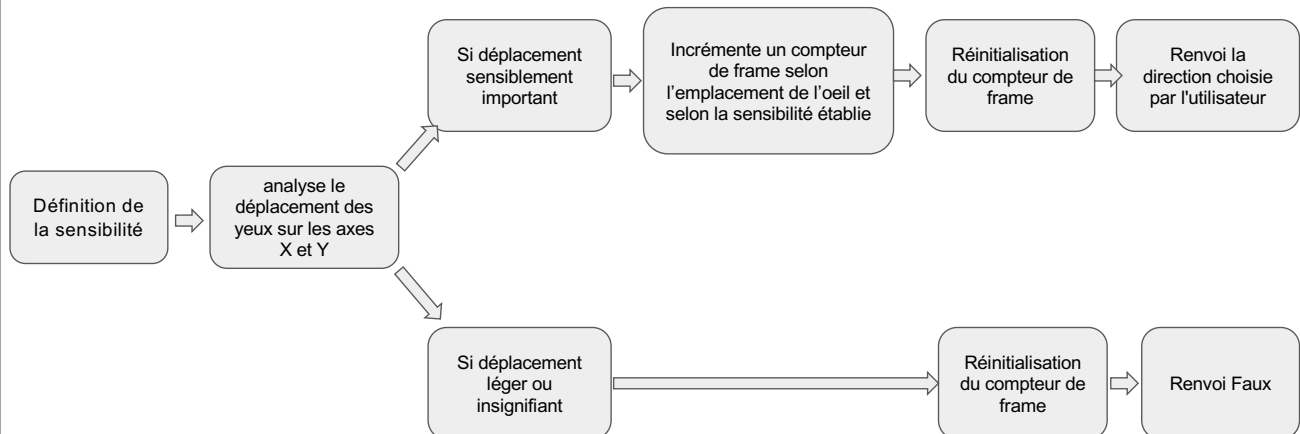


24

24

Le moteur d'intention

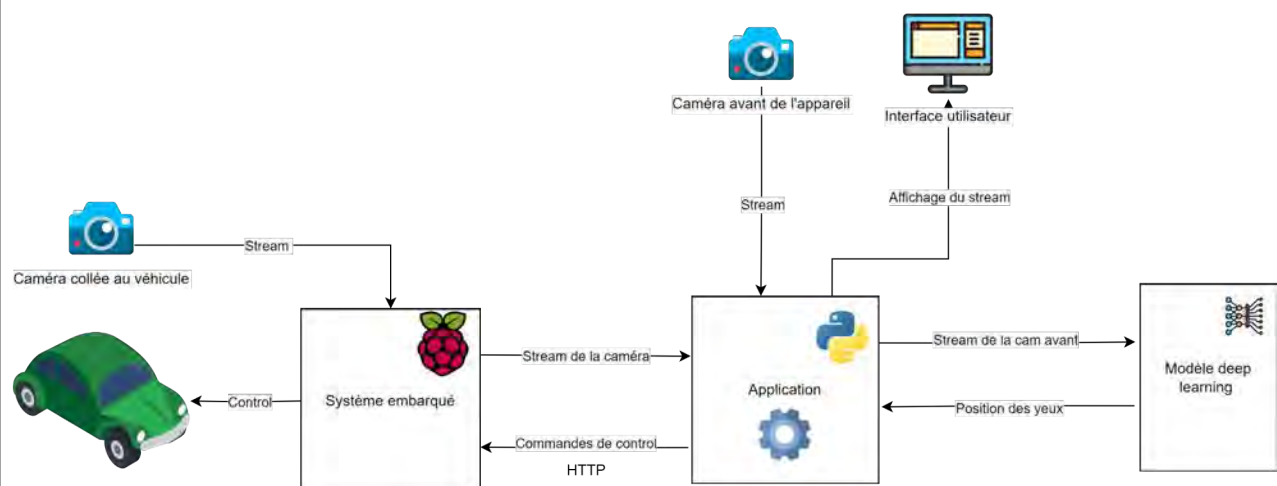
Sert à différencier les micro mouvements des yeux de l'intention certaine du choix de la direction par l'utilisateur



25

25

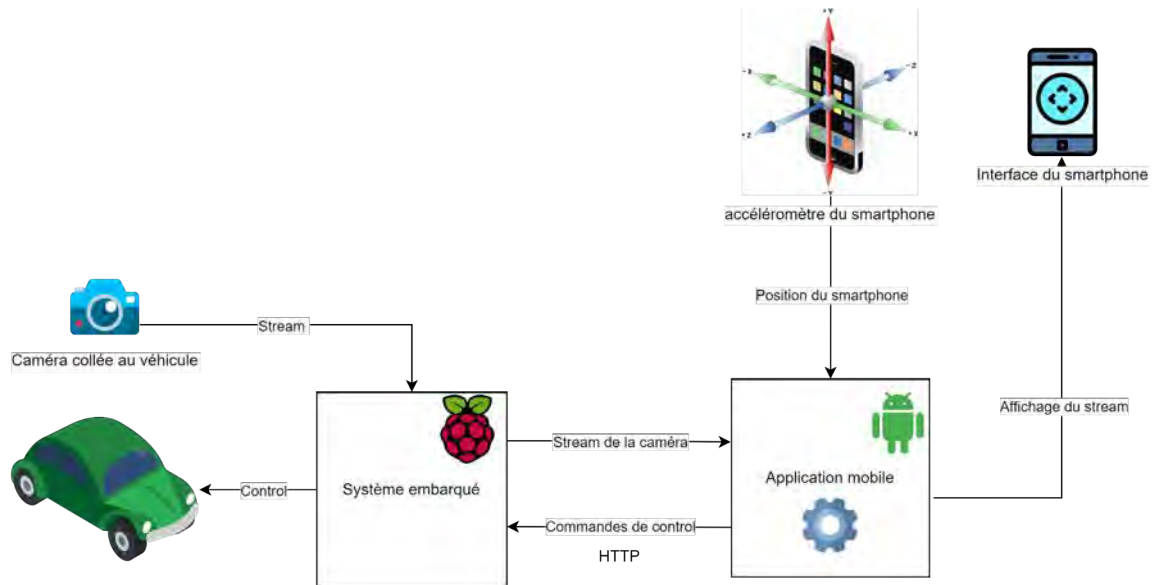
Diagramme techniques 1 : control avec mouvement des yeux



26

26

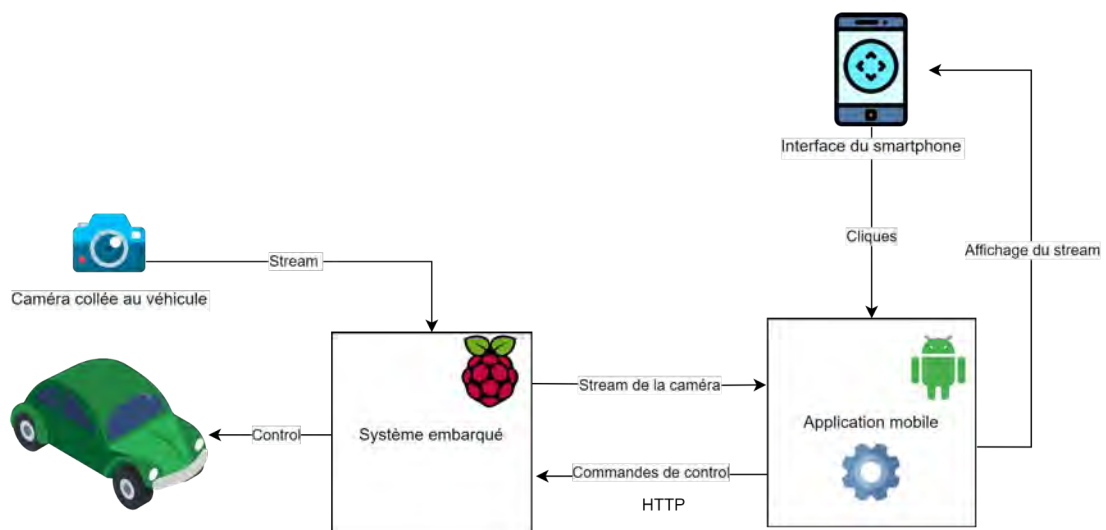
Diagramme techniques 2 : control avec orientation du téléphone



27

27

Diagramme techniques 3 : control manuel



28

28

3- Evaluation

User testing

Do users need my app?



Usability testing

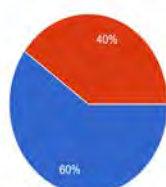
Can users use my app?



29

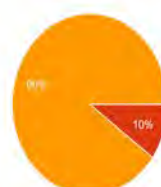
29

Sexe
10 réponses



● Homme
● Femme

Classe d'âge
10 réponses



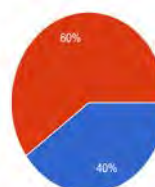
● Enfant : 11 ans ou moins
● Adolescent : 12 ans - 19 ans
● Jeune Adulte : 20- 29 ans
● Adulte : 30 ans ou plus

Personne handicapée?
10 réponses



● Personne atteinte du syndrome d'enfermement
● Personne à paralysie partielle avec capacité vocale
● Autre type d'handicap
● Non, aucun handicap

Scénario effectué
10 réponses



● Scénario 1
● Scénario 2

30

Protocole de test : scénarios

Etapes	Scénario 1	Scénario 2
0	Introduction au projet réalisé	
1	expliquée au utilisateur le fonctionnement détaillées de l'application (les modalités)	Prise en main libre de l'utilisateur
2	Demander de l'utilisateur de suivre une trajectoire en choisissant une modalité m , chronométrer l'expérience	Demander de l'utilisateur de suivre une trajectoire en choisissant une modalité m , chronométrer l'expérience
3	Lui faire répondre un questionnaire d'évaluation	Lui faire répondre un questionnaire d'évaluation
4	Comparer le temps mesuré	

31

31

3- Evaluation

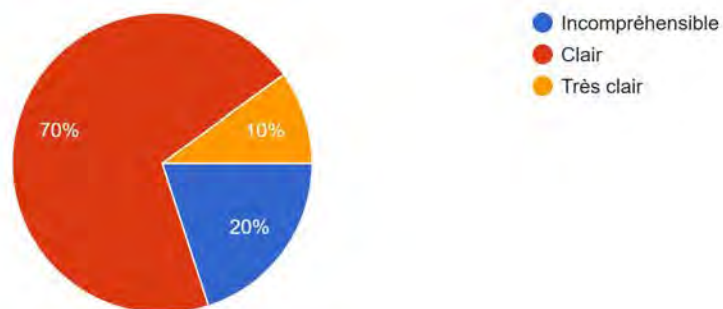
32

32

Résultats de test

User Expérience / La clarté de l'application

10 réponses



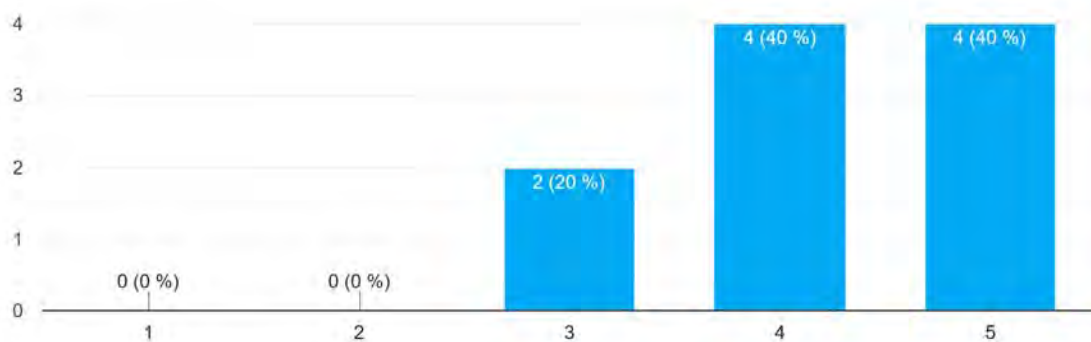
33

33

Résultats de test

Activation du véhicule

10 réponses



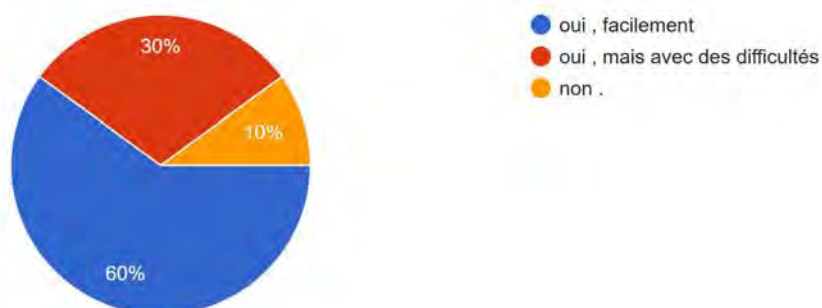
34

34

Résultats de test

Êtes-vous capable de déplacer facilement le véhicule sur le trajet?

10 réponses



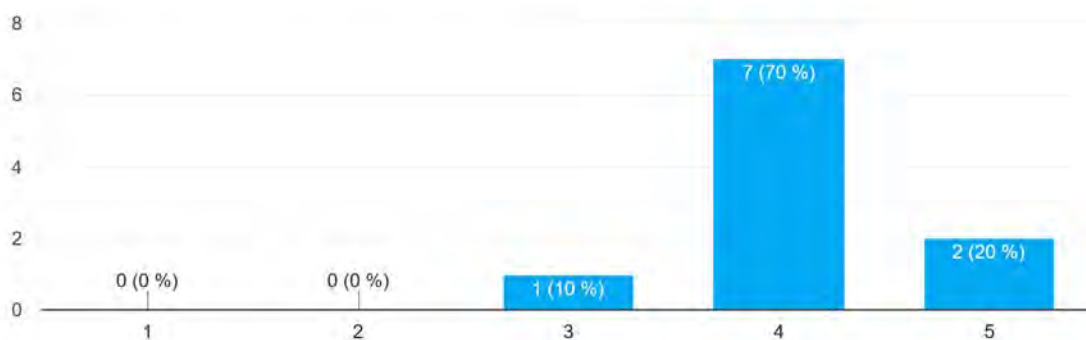
35

35

Résultats de test

Facilité de basculer entre les différents modalités

10 réponses

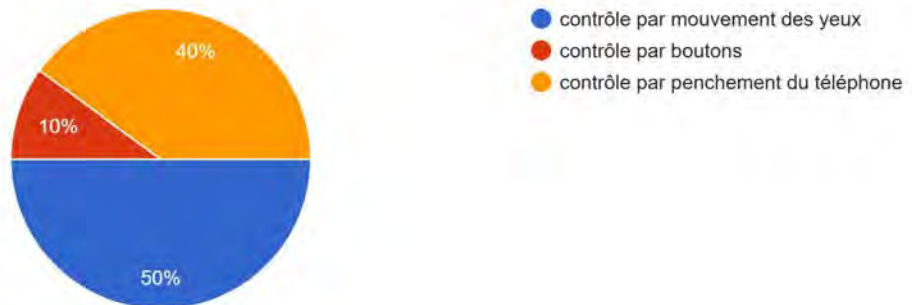


36

36

Résultats de test

Modalité préférée
10 réponses



37

37

Résultats de test

Commentaires des utilisateurs

<< L'éclairage de la caméra pour le contrôle des yeux influence le contrôle >>

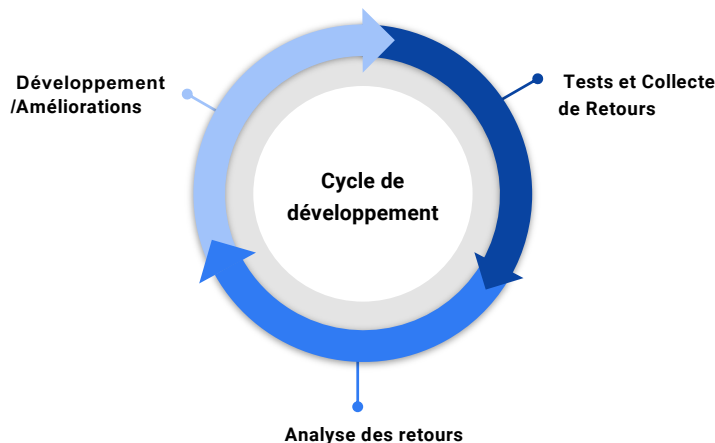
<< L'angle de penchement téléphone influence le contrôle >>

38

38

Résultats de test

- **Initialement, des ajustements ont été apportés à la modalité de penchement du téléphone en modifiant l'angle**, tandis que **des réglages de luminosité ont été effectués pour la modalité de contrôle par mouvement des yeux**. Ces ajustements sont en cours, en attendant de relancer les tests pour d'autres améliorations.



39

39

4- Conclusion et suite du projet

- Véhicule fonctionnel
- Proof of concept
- A venir :
 - Mise en place de systèmes de sécurité (coupure wifi, coupe circuit...)
 - Entraînement sur de multiples visages, selon plusieurs types d'éclairages, angles...
 - Implémentation de l'eye tracking en C++ sur une application Android et iOS
 - Conception Véhicule V2 :
 - Carénage de protection
 - Meilleure direction (éviter les problème de défaut de parallélisme des roues)
 - Batterie intégrée avec charge USB
 - Caméra de recul
 - Proposition d'essai auprès d'instances gérant du public en situation de handicap
 - Candidature pour l'INRIA Start-up

40

40

Démonstration

41

41