



# RAPPORT FINAL

## CE-IHM

### *Interfaces de communication entre conducteurs*

---

#### **Groupe 9:**

- Dorian BLANC
- Vincent FORQUET
- Yann GUIDEZ
- Pauline GANGLOFF (*Ergonome*)
- Manuel PAVONE

## *Sommaire*

<b>Résumé de la première partie (Yann)</b>	<b>4</b>
<b>Maquette &amp; Réalisation (Dorian)</b>	<b>5</b>
Maquette basse fidélité	5
Affichage	5
Envoi des messages (position de l'interface de commande)	6
Maquette	7
Écran de chargement	7
Écran principal	7
Écran DANGER	8
Écran COMPORTEMENT	8
Écran ANOMALIE	8
Retours des testeurs sur la maquette	9
Réalisation	9
Différences par rapport à la maquette	9
Écrans de l'application	10
Chargement	10
Ecran principal	10
Menu	13

Paramètres	13
Application web hybride : Site et application native	13
Ionic framework	14
Choix de design	14
<b>Présentation de l'évaluation (Manuel, Vincent)</b>	<b>15</b>
Limites et contraintes	15
Rôles durant l'évaluation :	16
Consignes et Scénario	17
Consignes:	17
Scénarios	18
Contexte	18
Base commune	18
Scénario 1	19
Scénario 2	19
Scénario 3	20
Note pour l'évaluation collaborative du cours d'IHM	20
<b>Analyse des résultats (Manuel, Vincent, Yann)</b>	<b>21</b>
Introduction	21
Les résultats	21
Antoine Rollin (étudiant)	21
Olivier (Utilisateur)	22
Paul Franchi (Utilisateur)	24
Patrice (Utilisateur)	25
Ivan Logre (Utilisateur de dernière minute qui s'est privé de manger immédiatement pour nous, merci !)	27
Analyse quantitative des résultats	29
Analyse qualitative des résultats	33
Conclusions sur les résultats	35
<b>Retour sur expérience des étudiants en Ergonomie (Manuel)</b>	<b>36</b>
<b>Conclusion et perspectives (Yann)</b>	<b>37</b>



## Résumé de la première partie (Yann)

L'objectif de notre projet était de mettre au point un système permettant aux divers usagers de la route de pouvoir communiquer entre eux. Suite à une analyse de l'existant, nous avons conclu que les systèmes existants n'étaient pas convenables à l'utilisation à laquelle nous pensions: ils nécessitaient l'utilisation d'un téléphone (illégal), ou bien permettait de passer un message seulement aux personnes derrière nous, ce qui limite l'intérêt d'un tel dispositif.

Suite à cela, nous avons mis en place un questionnaire afin de savoir ce qu'attendaient les utilisateurs finaux d'un tel dispositif. Ce qui est ressorti de ce questionnaire, c'est que les messages devaient être des messages de prévention prédéfinis, que le dispositif soit intuitif et facile d'utilisation afin que son utilisation ne perturbe pas la conduite. Ce questionnaire nous a aussi permis de nous rendre compte que ce dispositif pourrait aussi avoir un usage professionnel, notamment pour les camionneurs.

Nous avons ensuite effectué des entretiens avec des utilisateurs potentiels. De manière général, les utilisateurs étaient d'accord sur le fait que les moyens de communiquer actuels (klaxon, feux de route, ...) n'étaient pas suffisants et trop flous, et trouveraient donc une utilité à notre dispositif. Ils n'étaient par contre pas d'accord sur la forme que devrait prendre notre dispositif, certains préféraient une application pour smartphone, d'autres un dispositif intégré au véhicule, utilisable par des commandes ou vocalement.

Ces entretiens nous ont permis de concevoir une maquette du dispositif que l'on a ensuite développé, ce dispositif sera présenté dans la suite du rapport. Ils nous ont aussi permis de mettre en place des scénarios d'utilisation que nous avons fait tester à des utilisateurs pendant une mise en situation lors de cette deuxième partie du projet, à savoir: une simulation de conduite dans un jeu vidéo.

# Maquette & Réalisation (Dorian)

## Maquette basse fidélité

Notre système se décompose en deux parties bien distinctes : Une partie affichage et une partie d'interaction (commande).

### Affichage

Les résultats des entretiens nous ont appris qu'il est impératif pour l'utilisateur de ne pas être interrompu durant sa conduite, ni distrait par le système.

L'affichage étant un élément qui pourrait perturber la conduite de la personne, nous avons pensé à un "hologramme 2d". L'holographie étant le procédé de mettre une image en relief, nous avons cherché un système simple et intuitif permettant de représenter dans l'espace une un flux d'information.

Il existe de nombreuses technologies permettant de faire de la bonne réalité augmentée : google glasses, hololens, ... mais ce sont des dispositifs relativement coûteux et pas encore assez développés pour en faire une application.

La compagnie HUDWAY a conçu un système permettant de projeter l'écran de son téléphone sur une plaque en verre semi-réfléchissante. Au départ, il existe des applications permettant de poser un téléphone sur le tableau et de réfléchir l'image directement sur le parebrise, mais en fonction des voitures cela ne fonctionne pas bien.



Nous avons retenu des entretiens que l'application doit être très simple et les messages doivent apparaître de façon directe et claire.

Pour des raisons de faisabilité de simplicité et de coûts, l'affichage sera fait sur le smartphone de l'utilisateur (dont nous pouvons dériver la spécificité en un device personnalisé pour notre marque).

## Envoi des messages (position de l'interface de commande)

Pour ce qui est de l'envoi des messages, le plus simple d'utilisation est de placer un bouton au niveau du volant, comme on pourrait en trouver pour gérer la musique, ou afin d'activer une commande vocale.

Cependant nous allons mettre en place (par soucis de faisabilité) un boîtier de contrôle (qui pourra être une application lancée sur le smartphone du conducteur ou sur notre boîtier propriétaire)



Le boîtier pourra être placé librement dans l'habitacle comme le montre l'image ci-dessus. Ainsi peu importe le modèle de véhicule notre système pourra toujours être placé à un endroit pratique, qui facilite l'accès aux commandes.

## Maquette

### Écran de chargement

[Ci-dessous] Au démarrage de l'application l'utilisateur arrive sur un l'interface de chargement classique lui permettant de savoir quand son interface sera prête (chargement très rapide).



### Écran principal

[Ci-dessous] L'interface principale du système, Ici l'utilisateur peut choisir la catégorie principale du message à transmettre

**A noter :** A ce stade l'utilisateur n'a pas spécifié la nature précise de son message, cependant un message apparaît déjà sur l'écran des conducteurs environnants avec simplement la catégorie choisie.

Cela permet, majoritairement, en cas de DANGER, de prévenir les utilisateurs environnants même si le l'utilisateur expéditeur du message n'a pas eu le temps de préciser le message dans le sous-menu de DANGER. (fonctionne aussi pour COMPORTEMENT et ANOMALIE).



Suite au choix fait sur l'écran précédent l'utilisateur arrive sur un des trois écrans ci-dessous

### Écran **DANGER**

L'écran **DANGER** permet de spécifier s'il s'agit :

- d'un **ACCIDENT**
- d'un problème de **CHAUSSEE**
- plus généralement d'être **VIGILANT** à un danger



### Écran **COMPORTEMENT**

L'écran **COMPORTEMENT** permet de spécifier s'il s'agit :

- d'une **VITESSE** anormale (excessive ou trop lente)
- d'une **DISTANCE DE SÉCURITÉ** non respectée
- plus généralement d'une **CONDUITE** problématique



### Écran **ANOMALIE**

L'écran **ANOMALIE** permet de spécifier s'il s'agit :

- d'un problème d'**ÉCLAIRAGE**
- d'un problème de **CARROSSERIE** (plaque d'immatriculation qui tombe, etc...)
- de **PNEUMATIQUES** dégonflés ou anormales





Dans chacun des cas ci-dessus, les conducteurs environnants reçoivent sur leur interface le message envoyé.

*A noter : Seul les messages DANGER déclenche un signal sonore (étant jugé par les interviewés assez intrusif mais nécessaire en cas de danger), les autres catégories n'affichant qu'un message visuel.*

## Retours des testeurs sur la maquette

Lors des différentes interviews et démonstrations de notre maquette interactive, ce sont en très grande majorité des avis positifs qui ont été émis. Renforçant notre confiance dans le design de l'application et sa faisabilité.

Le choix d'une interface simple et intuitive limitant la déconcentration du conducteur est le choix gagnant. Nous allons tenter de développer le prototype en suivant ces lignes directrices.

Une série de question à été posée et le choix des catégories et sous catégories n'est pas à remettre en question. La réalisation va donc se rapprocher grandement de la maquette.

## Réalisation

Site disponible à l'adresse <http://ce-ihm.dobl.fr/> et application native Android disponible ici <http://ce-ihm.dobl.fr/DriveSafer.apk> .

Pour tester vous pouvez ouvrir deux pages (ou plus) dans votre navigateur pour simuler deux utilisateurs et ainsi envoyer des messages de l'un à l'autre.

### Différences par rapport à la maquette

Lorsque nous avons réalisé l'application hybride (code disponible à l'adresse <https://github.com/Radionz/CE-IHM-9>) à l'aide du Framework Ionic, nous avons tenté de nous rapprocher au maximum de la maquette car elle avait eu de très bon retours et ne nécessitait pas de changements particuliers.

Seuls certains détails et la page de configuration diffèrent de la maquettes (voir dans la partie suivante pour les illustrations) :

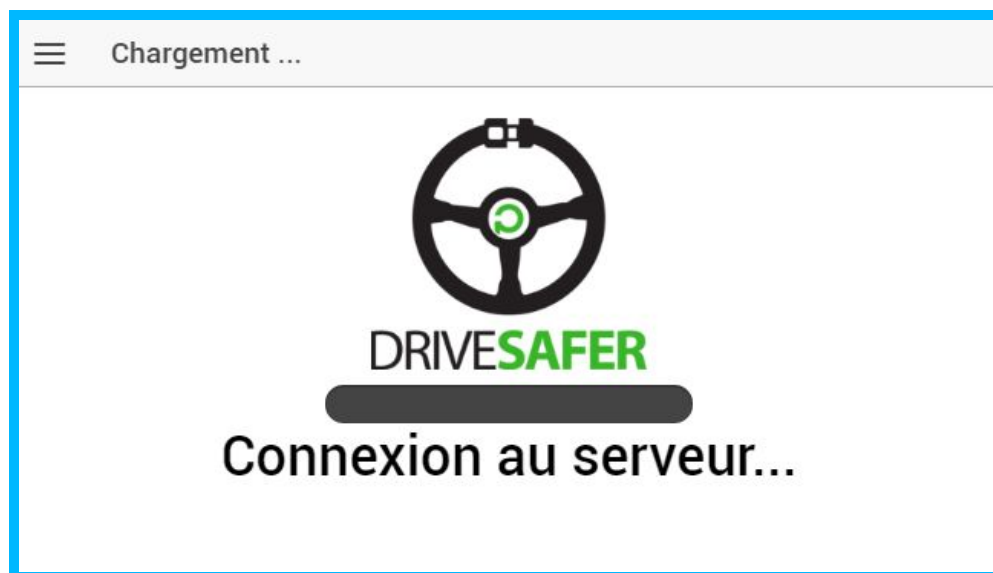
- La forme des boutons est passée de ronde à un carrée aux bords arrondis pour maximiser la surface du bouton et rendre encore plus facile (moins de précision demandée lors d'un appui) la navigation dans l'application.
- Le rappel du logo de la catégorie lors du choix de la sous-catégorie disparaît pour ne laisser que le nom de la catégorie, laissant plus d'espace libre et allégeant l'interface

- Le réglage du volume des alertes de danger visible sur l'écran principal est déplacé dans la page dédiée aux réglages.

## Écrans de l'application

### Chargement

Lors du lancement de l'application ou de l'arrivée sur le site web nous arrivons sur la page de chargement qui fait patienter l'utilisateur pendant la connexion au serveur DriveSafer (dont le status est disponible à cette adresse <http://home.dobl.fr:8080> ), un retour visuel sur le chargement est disponible via le message affiché et la barre de progression sous le logo DriveSafer.



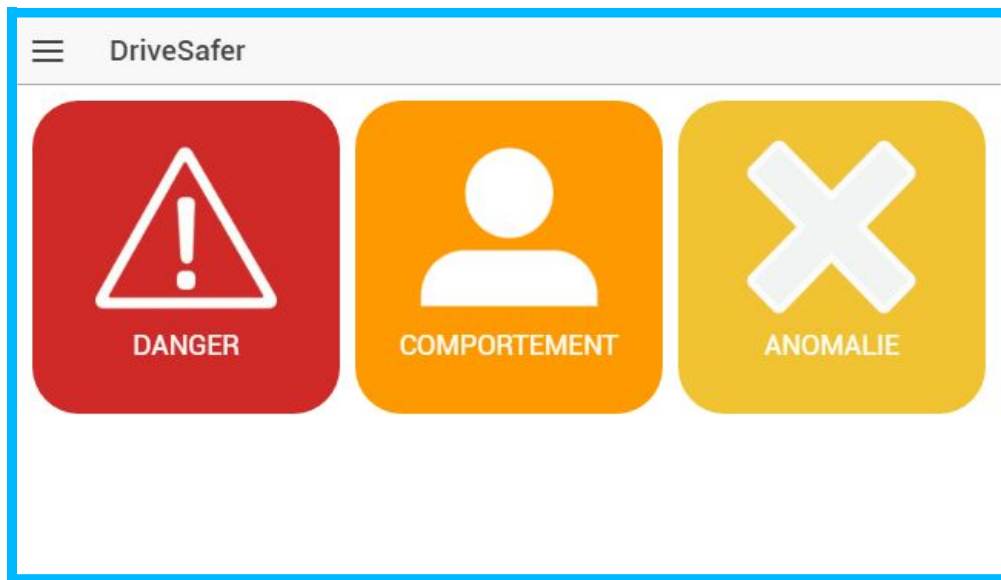
### Ecran principal

Lorsque le chargement est terminé et que l'utilisateur est connecté avec succès il entend un son lui notifiant que l'application est prête.

Il peut dès lors recevoir et envoyer des messages aux conducteurs environnants.

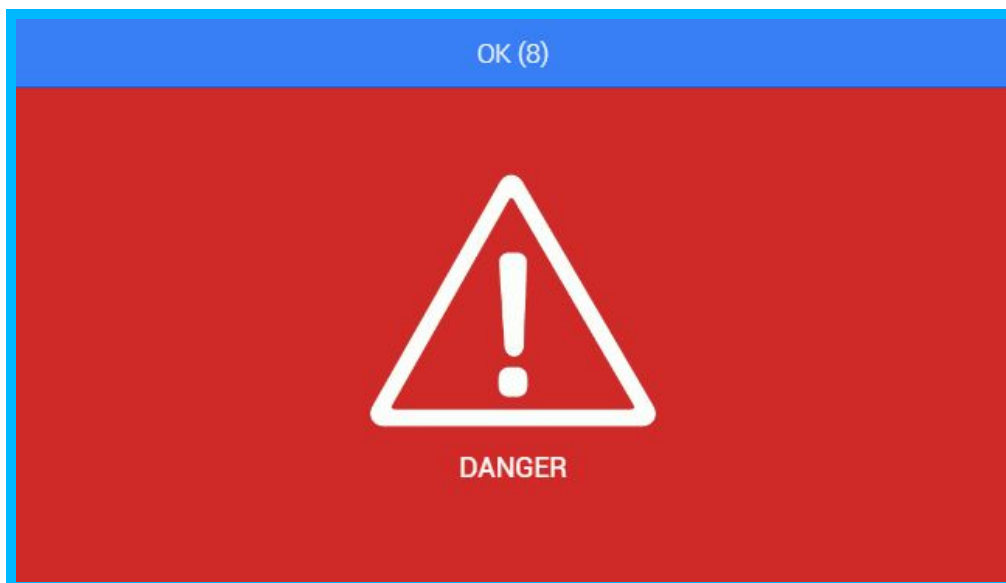
Les boutons, carrés aux bords arrondis prennent tout l'espace disponible en largeur pour permettre un touche facile et ne requérant pas une très grande précision, ce qui est compatible avec une personne en train de conduire.

Un appui sur un bouton envoie (sans nécessité de préciser le message dans le sous-menu) directement le messages au conducteur environnants.

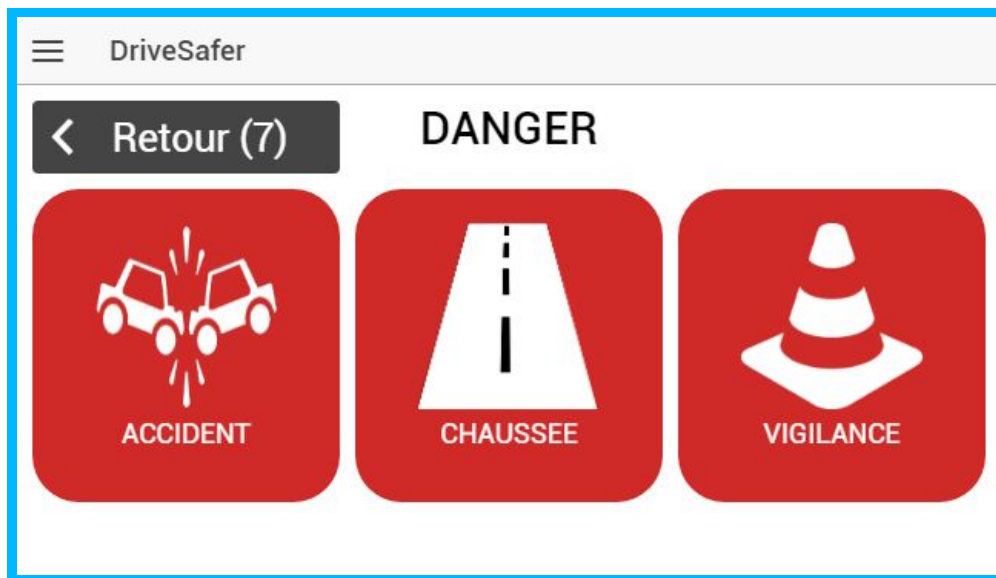


Par exemple voici ce que les conducteur environnants reçoivent lors de l'appui sur le bouton danger par un conducteur. Le message disparaît au bout d'un certains temps, 10 secondes par défaut mais ce temps est réglable de 3 à 15 secondes. L'utilisateur peut en appuyant sur "OK" faire disparaître le message.

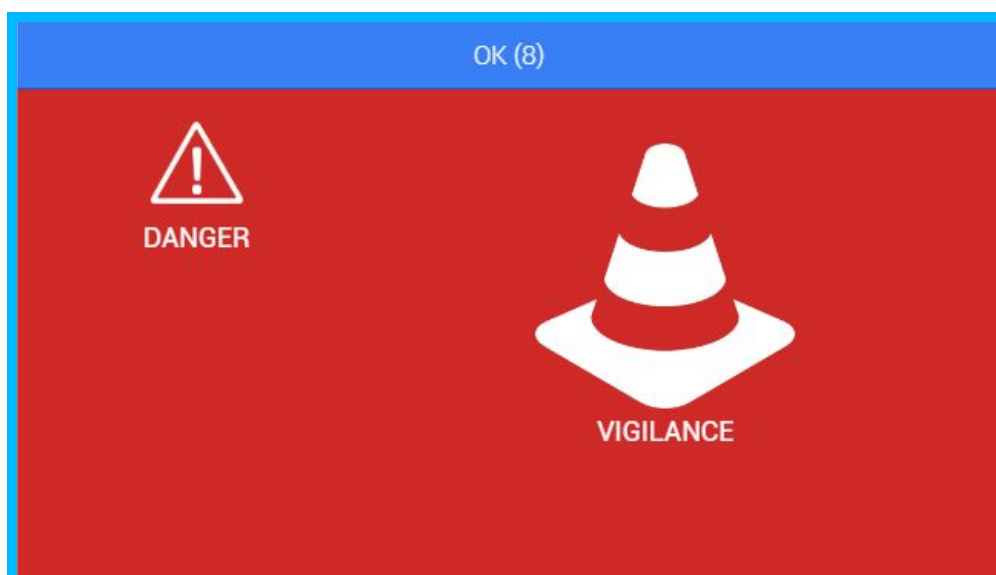
A noter que lors de la réception d'un message de danger, comme c'est le cas ici, un signal sonore est aussi joué pour alerter le conducteur récepteur.




Ce premier message, relativement imprécis peut être agrémenté d'une seconde information, venant donner plus de précision quant à l'objet de l'alerte. Par exemple on peut voir ci-dessous les 3 messages qui peuvent venir préciser un "Danger". A noter qu'un retour aux catégories principales est automatique (au bout de 10 secondes par défaut mais ce temps est réglable de 3 à 10 secondes.)

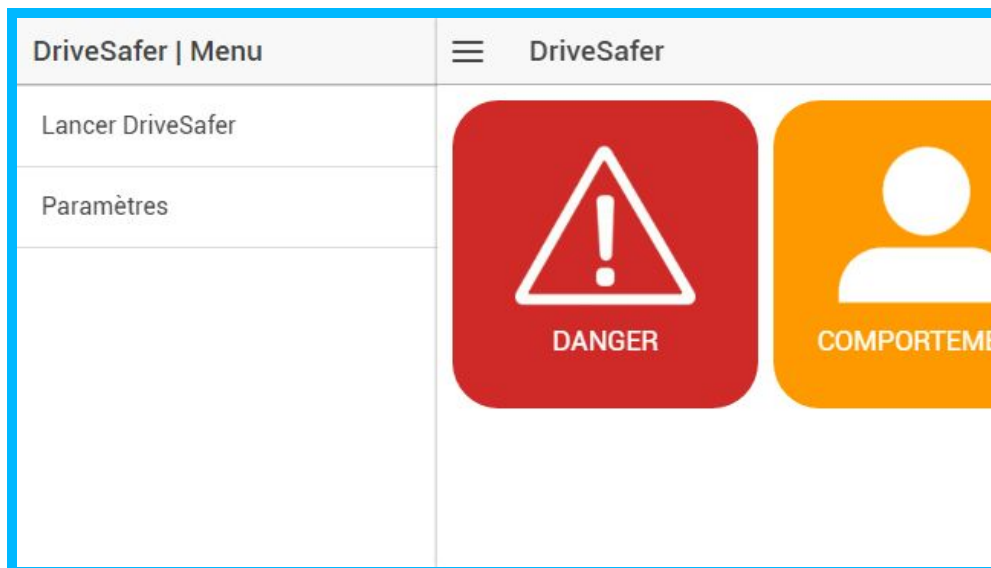


Le smartphone de l'utilisateur affichera ce message sous cette forme, on peut voir en haut à gauche le rappel de la catégorie du message. Même chose que précédemment, le message disparaît au bout d'un certains temps, 10 secondes par défaut mais ce temps est réglable de 3 à 15 secondes. L'utilisateur peut en appuyant sur "OK" faire disparaître le message.



## Menu

En appuyant sur l'icône du menu burger  ou en faisant glisser l'écran vers le droite, nous pouvons afficher un menu, qui permet d'aller sur la page de paramètres, ou de revenir à l'interface principale.



## Paramètres

Cette page de paramètres permet de régler le volume des alertes sonores jouées en cas de "Danger", la distance des alertes reçues (c'est à dire dans quel périmètre je souhaite recevoir les alertes des autres conducteurs) et aussi les temps d'affichage des alertes reçues et temps d'affichage des sous-catégories (comme décrit précédemment)



Application web hybride : Site et application native

## **Ionic framework**

Ionic est un mélange d'outils et de technos pour développer des applications mobiles hybrides rapidement et facilement. Il s'appuie sur AngularJS pour la partie application web du framework et sur Cordova pour la partie construction des applications natives. Ce framework open source permet de développer une application déployable sur plusieurs environnements tel qu'un site web ou une application mobile pour des systèmes tel que Android ou iOS ou Windows Phone...

L'intérêt est surtout d'avoir une base de code, un seul design et de pouvoir l'étendre à toutes les plateformes. Ainsi les utilisateurs ne sont jamais déroutés, leurs réflexes sont conservés d'une plateforme à l'autre.

## **Choix de design**

Les images et couleurs qui ont été choisis sont à notre sens les plus évocatrices et désignent instinctivement ce qu'elle représente (un signe "Danger" dans un triangle sur fond rouge évoque immédiatement l'urgence et le danger").

# Présentation de l'évaluation (Manuel, Vincent)

Dans cette partie nous allons nous concentrer sur la mise en situation devant les utilisateurs finaux pour démontrer les fonctionnalités de notre application.

## Limites et contraintes

Tout d'abord nous avons plusieurs contraintes et limites que nous nous sommes imposés et que nous voulions respecter. Les tests devront être réalisés devant un simulateur et non pas dans des conditions réelles ou autre. En effet, cela pourrait avoir un impact sur la qualité des retours utilisateurs à savoir :

- Il est interdit d'utiliser un dispositif mobile non certifié **pendant la conduite**.
- Il serait inutile d'utiliser le dispositif **à l'arrêt** étant donné que les utilisateurs seraient pas soumis à la pression d'une conduite réelle. Même si cela aurait pu être pratique pour la mise en situation permettant ainsi à l'utilisateur de choisir le meilleur endroit où placer le dispositif dans l'habitacle de l'automobile.
- Il y avait la possibilité de faire tester les utilisateurs devant un film/vidéo statique ou interactif, mais là aussi les utilisateurs ne seraient pas assez perturbés pour vraiment évaluer si notre application est utilisable dans la vie de tous les jours ou pas.

Nous avons donc choisi de trouver un jeu / simulateur et d'intégrer un volant avec pédales pour augmenter l'immersion.

Il existe différents types de simulateurs de conduite que nous avons retenu pour effectuer nos tests, chacun ayant des points forts et des faiblesses :

- Les réels simulateurs de conduite : La plupart sont payants et sont de la simulation pure. Cela met l'utilisateur dans des réelles conditions ce qui est exactement ce que nous voulions **mais** tous ceux que nous avons trouvés ne peuvent être joués en multijoueurs (donc pas de magicien d'Oz possible). De plus, il n'y a jamais d'accident, les voitures conduisent à la perfection, c'est plus "un entraînement pour l'examen de l'auto-école".
- Jeux de voitures : Parfaits pour la simulation dans une voiture, multijoueur possible, un magicien d'oz pourrait influencer et perturber la conduite de l'utilisateur. Le problème c'est que le plus souvent c'est des courses, des voitures qui vont très vite et un monde non ouvert : l'utilisateur est donc contraint à suivre le circuit.
- Jeux dans un "monde ouvert" : L'utilisateur est libre de se déplacer dans un monde ouvert et peut donc effectuer de nombreuses interactions avec tout type d'objet se trouvant dans les entourages (des voitures en l'occurrence).

C'est vers le dernier type de jeu que nous nous sommes dirigés et nous avons choisi GTA. Dans ce jeu nous incarnons un personnage se trouvant dans une ville fictive où nous pouvons effectuer tout type d'action. Nous avons fait en sorte à ce que le personnage soit limité dans ses actions et ne pouvant donc que conduire un véhicule.



Les éléments qui nous ont poussé à choisir GTA c'est qu'il pouvait s'interfacer avec notre volant, que la sensation de conduire est réellement présente étant donné qu'il offre la possibilité de voir "à la première personne" (nous voyons ce que voit le personnage dans le jeu) et il y a souvent des événements aléatoires de gens qui conduisent mal / des gens qui grillent un stop ou un feu. Le multijoueur est présent et le magicien d'oz peut donc intervenir pour déclencher des événements alors que l'utilisateur ne s'en doute même pas.

## Rôles durant l'évaluation :

Rôles, actions à mener, membres de l'équipe associés à chaque rôle :

- Le superviseur de l'évaluation : présente le système à l'utilisateur, vérifie le bon déroulement de l'expérimentation. Au début, il explique à l'utilisateur ce qu'il va devoir faire et dans quelles conditions. Il montre aussi à l'utilisateur comment l'application fonctionne (démonstration). C'est aussi lui qui se charge d'envoyer les alertes sur le téléphone de l'utilisateur. Le "magicien d'oz" étant occupé par d'autres activités, c'est le superviseur qui doit envoyer les alertes. Il se chargera par ailleurs de répondre aux questions de l'utilisateur et lui posera si besoin certaines questions en temps réel si besoin est. C'est lui aussi qui détermine le parcours sur la carte à l'aide des marqueurs en jeu. Ce rôle sera tenu par Vincent Forquet.
- Le "magicien d'oz" : cette personne a pour objectif de simuler la présence de vrais conducteurs dans le jeu. Son objectif est double : il doit provoquer des anomalies sur la route qui ne sont pas provoquées (ou provoquées trop rarement) par le jeu, afin de mettre l'utilisateur en situation d'utiliser notre système, mais il doit aussi être suffisamment discret afin de ne pas créer une expérience chaotique. Le magicien d'oz connaît lui aussi le parcours. La liste des actions à effectuer par le magicien et leur moment sera déterminée à l'avance. Cette liste d'actions présentera quelques variantes pour chaque utilisateur. Ce rôle sera tenu par Manuel Pavone.



- Les observateurs : ces personnes seront chargés d'observer l'utilisateur et ses réactions. Plus précisément, un observateur se chargera d'observer l'écran de l'utilisateur et du téléphone et sa manière d'interagir avec le système en se plaçant dans le dos de l'utilisateur (vue arrière). L'autre observateur se chargera d'observer l'utilisateur de face, avec une attention particulière accordée à ses expressions faciales lors de l'utilisation du système (difficulté, satisfaction, etc.). Les observateurs devront être le plus discret possible afin de ne pas perturber l'utilisateur. Cela peut potentiellement exclure l'utilisation d'appareils photos et caméras. Ces rôles seront tenus par Dorian Blanc et Yann Guidez.

## Consignes et Scénario

### Consignes:

Cette consigne est à lire au début de l'expérimentation. Il s'agit de faire comprendre à l'utilisateur les raisons de sa présence et de lui expliquer ce qu'il va devoir faire et l'intérêt que nous portons à ce qu'il effectue ses actions sans ressentir la moindre pression venant de nous. A l'issue de la consigne, nous laisserons à l'utilisateur le temps de se familiariser avec le volant et le jeu de conduite ainsi qu'avec notre système sur téléphone. A lire :

“Vous allez devoir tester un système permettant de communiquer entre conducteurs. Ce système permet de transmettre et de recevoir des alertes relatives à la conduite. Il y a trois types d'alertes : danger sur la voie, danger comportemental, et anomalie sur véhicule. Danger sur la voie signale un objet ou un événement prenant place sur la voie routière qui présente un danger pour la conduite. Cette alerte permet d'accroître la vigilance des conducteurs aux alentours. Danger comportemental signale un danger venant du comportement d'un autre usager de la route, comme quelqu'un qui roule trop près de vous, ou quelqu'un qui se déporte régulièrement d'un côté ou l'autre de la voie. Vous pouvez cibler le véhicule devant ou derrière vous avec ce type d'alerte. Anomalie sur véhicule permet de signaler une avarie au niveau du véhicule du conducteur devant ou derrière vous, par exemple un feu qui ne fonctionne plus. Vous pouvez recevoir et envoyer des alertes, réagissez comme bon vous semble lorsque vous en recevez mais essayez autant que possible de vous comporter de la même manière que si vous étiez réellement sur la voie publique. Nous allons vous montrer comment envoyer et recevoir des alertes.”

*Le superviseur s'arrête de parler et montre à l'utilisateur le système (envoi et réception d'alertes). Une fois la démonstration effectuée, il laisse l'utilisateur essayer lui même le système.*

“Vous allez devoir utiliser ce système dans le cadre d'un jeu de conduite avec volant et pédales de simulation. Nous allons placer des marqueurs dans l'univers du jeu et vous devrez vous y rendre de la manière que vous souhaitez. Cela constituera votre parcours. Lors de votre parcours, respectez le code de la route même si la signalisation risque de

changer quelque peu de la réalité. Vous allez parfois recevoir des alertes. Il faudra réagir en conséquence. Des évènements vont se produire et nécessiteront que vous envoyiez des alertes. Essayez de communiquer au mieux par rapport à ce qu'il se passe devant vous aux autres utilisateurs. Nous vous demanderons parfois nous-même de transmettre une alerte car le jeu ne peut pas tout simuler. Dans ce cas, il faudra simplement réagir au stimulus et accomplir l'action qui vous semble adaptée. Par exemple, il est possible que nous vous annonçons que la voiture devant vous a ses feux stop en panne.”

*Le superviseur arrête de parler et accompagne l'utilisateur dans sa prise en main du système de conduite en jeu. Une fois le système pris en main, on fait tester rapidement des interactions*

## Scénarios

### Contexte

De par la nature des tests à réaliser et le support choisi, les scénarios ne décriront pas, par exemple, le trajet choisi dans le jeu. Le trajet sera déterminé par l'équipe au moment du test et sera le même pour tous les utilisateurs (afin de ne pas introduire de variables supplémentaires dans les tests). Les actions entreprises par le magicien d'oz sont très contextuelles, elles dépendent principalement de l'environnement du jeu. L'environnement du jeu étant très aléatoire et conçu pour représenter une réalité toujours différente à chaque session (simulation du monde réel), il ne sera pas possible de définir précisément ses actions à tel ou tel moment. Il est cependant possible et recommandé de définir des guidelines pour ses actions. Il en va de même pour les scénarios, ils doivent tous s'adapter au contexte en jeu mais doivent suivre certaines directives, par exemple un scénario plutôt chaotique où l'utilisateur reçoit d'un coup beaucoup de notifications et où le magicien d'oz provoque cet effet, ou un scénario plus calme censé simuler un environnement de conduite aux heures creuses. Chaque scénario a donc une description destinée à l'équipe de test, et une description destinée à l'utilisateur. Chaque scénario se conclut avec une liste de questions commune à tous, et une liste de questions spécifiques à chaque scénario.

### Base commune

Chaque scénario a le même trajet, défini par l'équipe au début de la session d'évaluation. Le scénario doit commencer en ville et finir dans la campagne, afin d'évaluer les différents aspects du dispositif dans des situations hétérogènes. Des marqueurs sont placés en jeu pour guider l'utilisateur vers son objectif. L'utilisateur doit respecter le code de la route.

## Scénario 1

Le scénario 1 implique un haut niveau de désordre en ville. Il s'agit d'envoyer de nombreuses alertes à l'utilisateur, et le magicien d'oz doit provoquer volontairement le désordre (le jeu par défaut est assez ordonné). Une fois dans la campagne, l'utilisateur aura un rythme plus tranquille (le magicien d'oz se fera donc plus discret), et recevra moins d'alertes.

- En ville, il faudra envoyer en premier une alerte de type comportementale à l'utilisateur.
- Puis le magicien d'oz doit provoquer un réel danger comportemental pour forcer l'utilisateur à envoyer un message en situation de difficulté.
- Le magicien d'oz se fait plus discret et on demande à l'utilisateur d'envoyer une alerte de type danger sur la voie.
- Le magicien d'oz provoque un nouveau danger comportemental.
- L'utilisateur doit envoyer une alerte type avarie sur le véhicule arrière.
- L'utilisateur reçoit une alerte type avarie sur véhicule.
- L'utilisateur doit envoyer une alerte type avarie sur véhicule avant.
- Après cette séquence, le magicien d'oz provoque à sa guise du désordre jusqu'à la sortie de la ville.
- Une fois en campagne, le magicien d'oz se fait discret. L'utilisateur reçoit une alerte type danger sur la voie.
- On demande à l'utilisateur de signaler une avarie sur le véhicule devant.
- L'utilisateur reçoit une alerte type danger comportemental.
- On laisse l'utilisateur finir librement son parcours.

## Scénario 2

Le scénario 2 implique un niveau de désordre intermédiaire, mais ce tout au long du parcours (en campagne et en ville). Le magicien d'oz sera assez présent tout au long du scénario.

- On commence le scénario en envoyant une alerte de type comportementale à l'utilisateur.
- On demande à l'utilisateur d'envoyer une alerte type danger sur la voie.
- Le magicien d'oz provoque un réel danger comportemental pour forcer l'utilisateur à transmettre une alerte comportementale
- L'utilisateur reçoit une alerte de type danger sur la voie
- On demande à l'utilisateur de signaler un danger comportemental sur la voiture derrière
- L'utilisateur sort de la ville, on lui demande de signaler une avarie sur le véhicule devant
- Le magicien provoque un danger comportemental
- L'utilisateur reçoit une alerte de type avarie sur véhicule
- L'utilisateur reçoit une alerte de type danger sur la voie

### Scénario 3

Le scénario 3 implique un niveau de désordre faible. Le magicien d'oz est discret et ne provoque pas de réels dangers.

### Note pour l'évaluation collaborative du cours d'IHM

Etant donné les modalités de l'évaluation du cours d'IHM et le fait que nous avons accès à un pool de testeurs restreints, et un temps limité pour chaque testeur, nous utiliserons uniquement le scénario 1 pour les tests, qui semble être le plus pertinent. Le scénario 1 permet de mettre réellement l'utilisateur en situation proche de la réalité. La longueur du parcours sera rallongée puisque chaque utilisateur ne fera que le scénario 1 (au lieu de faire les scénarios 1, 2 et 3). Par ailleurs, le scénario 1 est polyvalent dans le sens où il présente aussi des moments de désordre faible. C'est donc pour nous le scénario le plus pertinent.

# Analyse des résultats (Manuel, Vincent, Yann)

## Introduction



Pour récupérer un maximum d'informations des utilisateurs, nous avons initialement posé des questions générales aux utilisateurs pour comprendre leurs expériences passées avec la conduite et les jeux vidéos.

Après avoir suivis les consignes de mise en situation des évaluations par les utilisateurs et à la fin de l'exercice, nous avons consacré du temps pour recueillir un maximum d'informations avec des questions plus spécifiques.

Nous avons ensuite recueillis tous les résultats pour faire des statistiques qui nous permettent de valider plus simplement nos fonctionnalités que nous avons implémenté.

## Les résultats

### Antoine Rollin (étudiant)

**Expérience générale :** Antoine est un adepte des jeux vidéos, connaît les jeux de voitures mais a uniquement joué à la manette, il n'a jamais utilisé un volant avec pédales. Il aime conduire dans la vie de tous les jours.

**Remarques générale :** Confusion des options, il n'a pas su quoi choisir entre comportement et anomalie : il faudrait faire une distinction plus claire. Peut être changer de logo?

Il n'a pas de mal à se familiariser avec l'application et accède aux différents menus/sous menus très facilement. Il a du mal à voir les alertes, hormis quand il y a le son et pense que l'application peut être utile dans la vie de tous les jours, à voir si en condition cela impacte la sécurité. Il s'arrêterait parfois de conduire lorsqu'il utilisait le dispositif. Son regard s'attardait assez longtemps sur le dispositif.

Nous nous sommes rendu compte au final que pendant la conduite il a eu un peu du mal à se familiariser avec le dispositif mais pense que c'est en partie à cause du jeu étant donné que 10 minutes sont pas suffisantes pour bien s'habituer. Bonne mise en situation cependant.

Autre remarque : Il ralentit et ne regarde plus du tout le jeu quand il faut envoyer une alerte.

- 1) **Sur une échelle de 1 à 10, notez le niveau de difficulté présenté par l'application, en dehors de la conduite (est-il difficile de toucher les cibles ? Y a-t-il trop de cibles ?).**

1/10, bon nombre de cibles, accessible, assez grosses

- 2) **Sur une échelle de 1 à 10, quel de niveau de déconcentration par rapport à la conduite engendre l'utilisation de l'application ?**

7,5/10, quand on doit envoyer ça déconcentre beaucoup, a du mal à voir les alertes reçues. Pas de déconcentration du tout à la réception du message, surtout car il ne remarquait pas les messages.

- 3) **Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre satisfaction quant aux nombres d'options de communication. Pensez-vous que d'autres options soient nécessaires ? Si oui, listez en quelques unes.**

9/10, il y a juste le nombre d'options qu'il faut

- 4) **Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre degré de satisfaction quant à la façon dont vous recevez les alertes, la rapidité avec laquelle vous comprenez le message.**

9/10 on voit bien les alertes

- 5) **Le dispositif était-il bien placé par rapport au poste de conduite ? Exprimez votre satisfaction sur une échelle de 1 à 10. L'auriez vous placé ailleurs ?**

9/10 dispositif bien placé

- 6) **Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre degré de confiance pour vous adapter à ce système dans votre vie de conducteur de tous les jours.**

9/10, avec un dispositif pour attacher le smartphone au pare brise

- 7) **Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre confiance sur le fait que cette application pourrait effectivement être utile dans la vie de tous les jours.**

9/10, à voir cependant si cela dérange la conduite

- 8) **Avez vous des commentaires à écrire en plus de tout ce qui a été mentionné ?**

A apprécié le dispositif et la mise en place

## Olivier (Utilisateur)

**Expérience générale :** Très faible expérience avec les jeux vidéos, voire aucune. Il n'a jamais conduit sur un simulateur ni sur un jeu de manière plus générale.

**Remarques générale :** Dérouté par le simulateur, 99% de l'attention dédié au jeu vidéo, il se sentait nauséux à cause de celui-ci. A pensé que le dispositif est utile mais il n'est pas très bien placé (en le rapprochant un peu il se sentait plus à l'aise déjà). Un trop gros besoin d'analyser le dispositif pour choisir les sous menus même après avoir fait une présentation de 5 minute et mise en situation dans des cas réels. Le dispositif demande de faire des choix ce qui est très troublant. Trop d'actions à effectuer en plus de la conduite. S'arrête quand il doit envoyer une alerte (ou ralentit énormément, ou encore dévie de la route). Intitulé des menus pas très clairs. Préférerait ne pas avoir de sous menus, avoir directement toutes les options à l'écran. Fixe son regard de manière prolongé sur le dispositif, impacte fortement la conduite. Le détournement de l'attention peut être dangereux. N'a pas vu les alertes quand il les a reçues, car son attention était trop focalisé par le simulateur, sauf pour les dangers, grâce à l'alerte sonore, il regardait tout de suite le dispositif dans ce cas là. Il pensait trouver le message "Chaussée abîmée" dans l'onglet "Anomalie" et non "Danger. La simulation en jeu impacte fortement l'utilisation du dispositif. Pense cependant que le dispositif est une très bonne idée (alerte sonore pour les dangers).

- 1) Sur une échelle de 1 à 10, notez le niveau de difficulté présenté par l'application, en dehors de la conduite (est-il difficile de toucher les cibles ? Y a-t-il trop de cibles ?).**

5/10, trop de sous menus, trop de choix, intitulés pas assez clairs, mettre toutes les options à l'écran

- 2) Sur une échelle de 1 à 10, quel de niveau de déconcentration par rapport à la conduite engendre l'utilisation de l'application ?**

8/10, le dispositif déconcentre beaucoup

- 3) Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre satisfaction quant aux nombres d'options de communication. Pensez-vous que d'autres options soient nécessaires ? Si oui, listez en quelques unes.**

8/10, il y a ce qu'il faut, par contre il faut les réorganiser

- 4) Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre degré de satisfaction quant à la façon dont vous recevez les alertes, la rapidité avec laquelle vous comprenez le message.**

6/10, satisfait d'avoir reçu les alertes, par contre ne les a pas comprises, pas pu analyser

- 5) **Le dispositif était-il bien placé par rapport au poste de conduite ? Exprimez votre satisfaction sur une échelle de 1 à 10. L'auriez vous placé ailleurs ?**

8/10, le dispositif est bien placé

- 6) **Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre degré de confiance pour vous adapter à ce système dans votre vie de conducteur de tous les jours.**

8/10, avec le temps très confiant sur la réussite du dispositif

- 7) **Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre confiance sur le fait que cette application pourrait effectivement être utile dans la vie de tous les jours**

10/10, très utile pour la sécurité.

- 8) **Avez vous des commentaires à écrire en plus de tout ce qui a été mentionné ?**

Pense qu'on a fait un super travail !

### **Paul Franchi (Utilisateur)**

**Expérience générale :** N'a jamais joué aux jeux vidéos et de façon plus générale conduit peu (voire pas du tout).

**Remarques générale :** A préféré ne pas utiliser le simulateur de conduite. Simulateur demande trop d'attention, trop lourd. Le simulateur montre l'aspect cognitif conduite-dispositif, c'est compliqué. L'ergonomie est **excellente**. L'utilisateur n'émettait jamais de message concernant le comportement des autres usagers, même quand le magicien d'Oz avait volontairement un comportement dangereux. Le simulateur permet aussi de montrer un aspect de la réalité : stimulus permanent, la conduite est une activité difficile, génère beaucoup de "bruit". Simulateur permet de tester l'ergonomie et la réalité. Cependant, il demande trop d'attention et perturbe le test, on se sent en examen, il faudrait plus de temps pour le prendre en main. Ce simulateur induit un biais dans le test. A voir comment automatiser l'appli dans le véhicule (voiture connectée). Le dispositif met en lumière le fait que communiquer en plus de conduire est réellement dangereux et questionnable mais l'humain finira par apprendre. Pense que l'ergonomie ultra simplifiée et les difficultés engendrées malgré tout par le dispositif soulignent ce fait. Le test s'est bien déroulé.



- 1) **Sur une échelle de 1 à 10, notez le niveau de difficulté présenté par l'application, en dehors de la conduite (est-il difficile de toucher les cibles ? Y a-t-il trop de cibles ?).**

10/10, ultra simple, très ergonomique, pas perturbé par les sous menus

- 1) **Sur une échelle de 1 à 10, quel de niveau de déconcentration par rapport à la conduite engendre l'utilisation de l'application ?**

Au début, 10/10, très difficile, après apprentissage 4/10 car ça reste quand même un peu perturbant

- 2) **Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre satisfaction quant aux nombres d'options de communication. Pensez-vous que d'autres options soient nécessaires ? Si oui, listez en quelques unes.**

8/10, globalement c'est bon

- 3) **Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre degré de satisfaction quant à la façon dont vous recevez les alertes, la rapidité avec laquelle vous comprenez le message.**

8/10, il manque peut être de savoir qui l'a envoyé, quel endroit, etc

- 4) **Le dispositif était-il bien placé par rapport au poste de conduite ? Exprimez votre satisfaction sur une échelle de 1 à 10. L'auriez vous placé ailleurs ?**

10/10, ok

- 5) **Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre degré de confiance pour vous adapter à ce système dans votre vie de conducteur de tous les jours.**

7/10, ça s'adaptera, mais ça perturbera sûrement les conducteurs, des petites difficultés perdureront

- 6) **Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre confiance sur le fait que cette application pourrait effectivement être utile dans la vie de tous les jours.**

6/10, ça pourrait être utile à la sécurité, mais ça peut aussi apporter son lot de difficultés pour la sécurité

- 7) **Avez vous des commentaires à écrire en plus de tout ce qui a été mentionné ?**

Pouvoir censurer les alertes, réduire le taux d'alerte, voir si ça va se terminer en spam, etc L'avantage du système est qu'on peut choisir de l'utiliser ou pas. Prendre en compte le fait que les véhicules connectés pourraient envoyer ces alertes eux mêmes (pour les avaries,

etc). Si tout le monde reçoit un message, éviter la redondance (trois utilisateurs signalent le même accident, empêcher davantage de broadcasts).

## Patrice (Utilisateur)

**Expérience générale :** N'a jamais utilisé un simulateur mais est très familier des jeux de voitures et de course.

**Remarques générale :** Très à l'aise avec le simulateur. A trouvé le test **réaliste**, en reproduisant les **véritables conditions** de conduite. A aimé la **simplicité** et l'**ergonomie** de l'application -> complément de conduite simple qui s'intègre. Peu de boutons, sous menu inutile, épurer un peu. Les sous menus sont peut être pas forcément nécessaires. A voir si elle est à garder. A trouvé que le son que pour "danger" est **très pertinent** car il crée vraiment un sentiment de vigilance. Plus on reçoit de signaux moins on fait attention. Simulateur très réaliste. Anonymat nécessaire mais peut poser problème (spam). Il regardait longtemps le dispositif au début mais plus après s'être habitué à celui-ci. Il a grillé un feu rouge en cherchant une alerte.

- 1) Sur une échelle de 1 à 10, notez le niveau de difficulté présenté par l'application, en dehors de la conduite (est-il difficile de toucher les cibles ? Y a-t-il trop de cibles ?).**

10/10 Bien catégorisé, bouton accessibles, assez ergonomique, à voir si on élimine le bouton retour. Sous menus peuvent apporter de la difficulté.

- 2) Sur une échelle de 1 à 10, quel de niveau de déconcentration par rapport à la conduite engendre l'utilisation de l'application ?**

4/10, ça déconcentre un peu

- 3) Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre satisfaction quant aux nombres d'options de communication. Pensez-vous que d'autres options soient nécessaires ? Si oui, listez en quelques unes.**

9/10, sous menus peut être pas à ajouter dans la version finale, étudier chaque option une par une.

- 4) Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre degré de satisfaction quant à la façon dont vous recevez les alertes, la rapidité avec laquelle vous comprenez le message.**

10/10, on voit et comprend rapidement,

- 5) Le dispositif était-il bien placé par rapport au poste de conduite ? Exprimez votre satisfaction sur une échelle de 1 à 10. L'auriez vous placé ailleurs ?**

10/10 Très bien placé, facile d'accès. Je l'aurai placé exactement là dans ma voiture

- 6) **Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre degré de confiance pour vous adapter à ce système dans votre vie de conducteur de tous les jours.**

9/10, à voir si on peut l'intégrer au volant ou à la voiture

- 7) **Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre confiance sur le fait que cette application pourrait effectivement être utile dans la vie de tous les jours.**

5/10, aucune idée, aucun avis, prendre en compte l'aspect social de la conduite, est ce que le dispositif peut vraiment améliorer la sécurité etc. Est ce que les alertes ne peuvent pas elles même créer des insécurités ?

- 8) **Avez vous des commentaires à écrire en plus de tout ce qui a été mentionné ?**

Rien à dire, parfait

**Ivan Logre (Utilisateur de dernière minute qui s'est privé de manger immédiatement pour nous, merci !)**

**Expérience générale :** Il n'a jamais joué sur un simulateur de voitures, n'est pas trop à l'aise avec les jeux de voiture mais a déjà joué à GTA et joue aux jeux vidéos.

**Remarques générale :** Le simulateur met bien en situation et pense que le test est réaliste. A voir pour positionner le dispositif ailleurs, car le simulateur ne rend pas compte du champ de vision réel, donc à voir. Il a pris en main le simulateur assez rapidement. Estime qu'il y a un temps d'apprentissage, pour se rappeler des items des sous menus. A voir que des items de certains menus ne soient pas amalgamés par d'autres options : exemple du danger, un comportement dangereux peut être signalé par "danger" ou "comportement conduite". Voir si on peut faire un découpage plus clair.

- 1) **Sur une échelle de 1 à 10, notez le niveau de difficulté présenté par l'application, en dehors de la conduite (est-il difficile de toucher les cibles ? Y a-t-il trop de cibles ?).**

8/10, remplacer le OK par toucher n'importe ou pour annuler (pas de cible).

- 2) **Sur une échelle de 1 à 10, quel de niveau de déconcentration par rapport à la conduite engendre l'utilisation de l'application ?**

6/10, on est obligés de fixer un peu l'écran du dispositif. Peut etre que des boutons tangibles

permettraient de se repérer sur l'appli sans regarder.

- 3) **Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre satisfaction quant aux nombres d'options de communication. Pensez-vous que d'autres options soient nécessaires ? Si oui, listez en quelques unes.**

8/10 A voir si on peut rajouter quelque chose dans anomalie, remplacer carrosserie par "portière ouverte", ou autre.

- 4) **Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre degré de satisfaction quant à la façon dont vous recevez les alertes, la rapidité avec laquelle vous comprenez le message.**

8/10 ça paraît ok

- 5) **Le dispositif était-il bien placé par rapport au poste de conduite ? Exprimez votre satisfaction sur une échelle de 1 à 10. L'auriez vous placé ailleurs ?**

Le dispositif est bien placé, 10/10

- 6) **Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre degré de confiance pour vous adapter à ce système dans votre vie de conducteur de tous les jours.**

Assez confiant dans l'adaptation, 10/10

- 7) **Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre confiance sur le fait que cette application pourrait effectivement être utile dans la vie de tous les jours.**

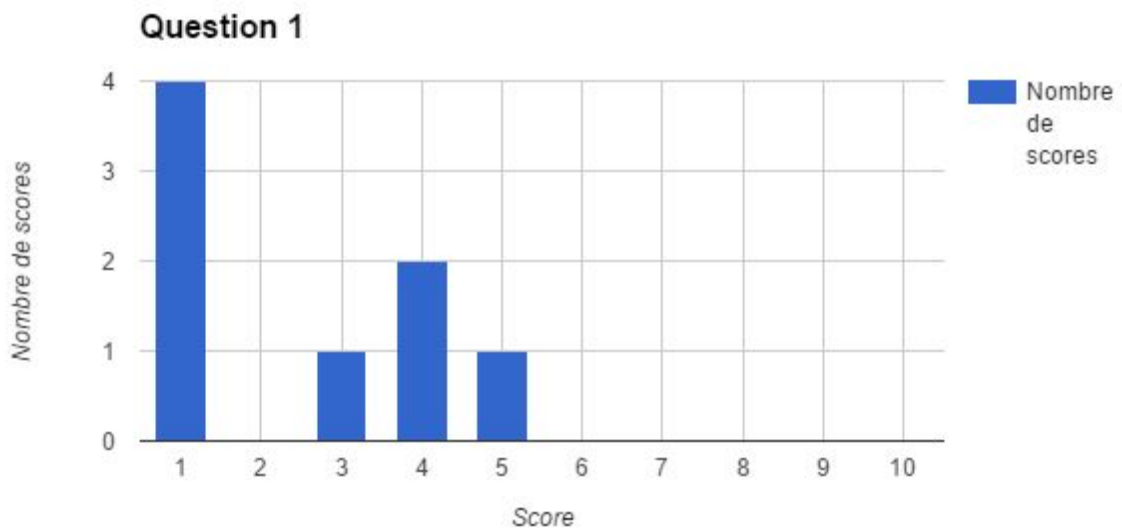
10/10, aucun problème pour s'adapter

- 8) **Avez vous des commentaires à écrire en plus de tout ce qui a été mentionné ?**

Est ce qu'il serait intéressant de pouvoir dire merci ? A voir pour des options de courtoisie. A voir le climat social créé par l'appli, et donc voir si ajouter des options de courtoisie peut créer un climat plus sûr.

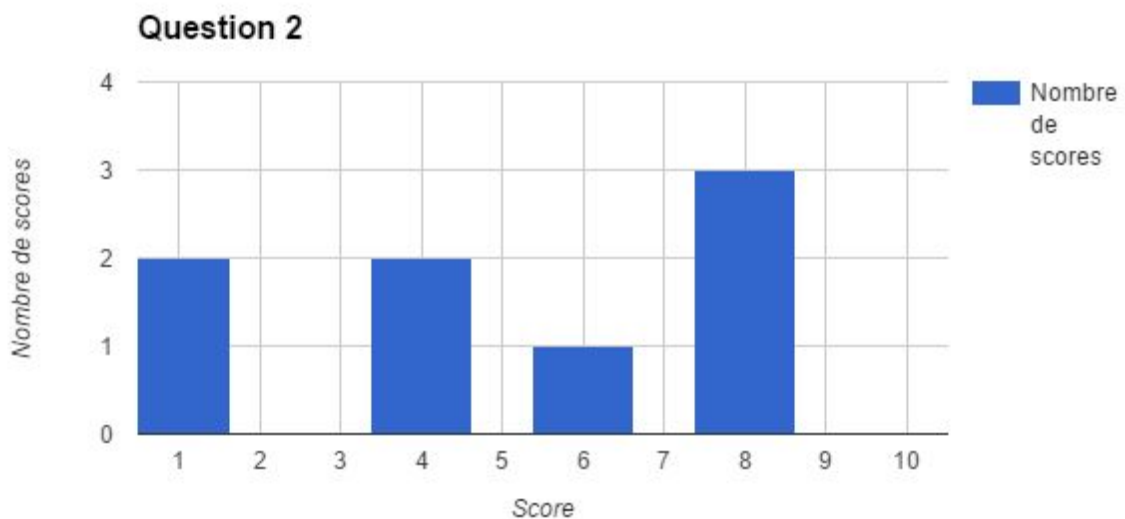
## Analyse quantitative des résultats

Sur une échelle de 1 à 10, notez le niveau de difficulté présenté par l'application, en dehors de la conduite (est-il difficile de toucher les cibles ? Y a-t-il trop de cibles ?).



On voit ici que globalement, sur les deux tests utilisateurs, les personnes trouvent l'application très facile à utiliser. Certains utilisateurs ont été perturbés par la présence de sous-menus, ou la présence d'un "OK", ou de la fonctionnalité de retour en arrière (bouton trop petit). On note donc une très bonne usabilité.

Sur une échelle de 1 à 10, quel de niveau de déconcentration par rapport à la conduite engendre l'utilisation de l'application ?

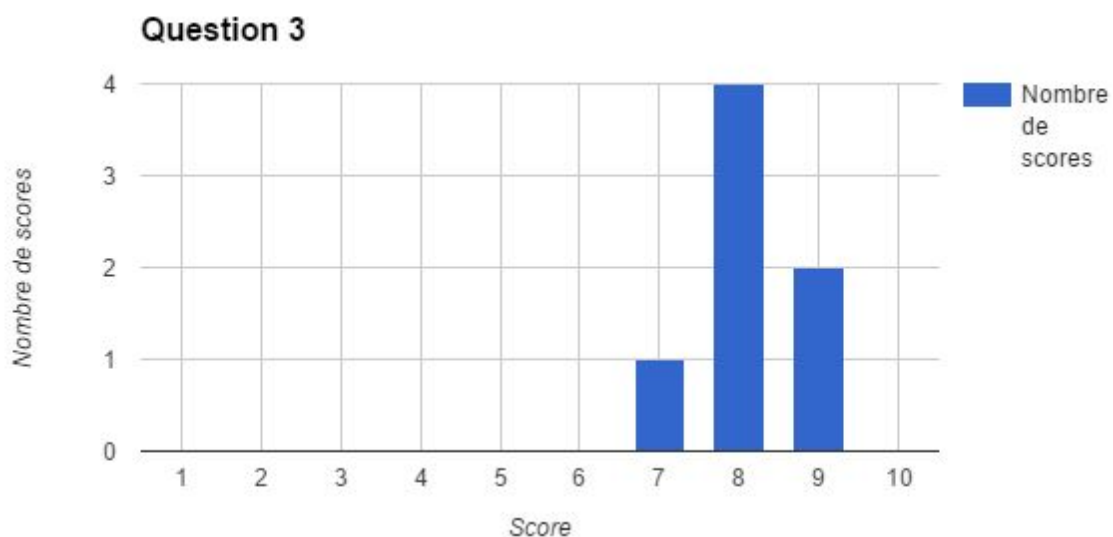


On voit ici des résultats assez différents, avec une moyenne se plaçant exactement à 5 ( $2*1+2*4+1*6+3*8$ ) = 40,  $40/8 = 5$ . On voit donc que ce point dépend grandement des utilisateurs. Nous avons cependant noté plusieurs points pendant l'observation par rapport à cette question :

- Les utilisateurs qui ont mis une note faible sont les utilisateurs qui étaient à l'aise avec le simulateur, ils n'ont donc pas eu trop de problème à s'adapter. Les utilisateurs qui ont mis une note haute sont ceux qui n'étaient pas à l'aise avec le simulateur, la multiplication des stimuli a donc certainement engendré une confusion supplémentaire. Il est indéniable que le simulateur a apporté un biais non négligeable dans cette partie.
- Malgré les notes attribuées, nous avons observé que pour **tous** les utilisateurs l'application impactait grandement leur conduite (freinage brutal, déviation de trajectoire, etc...), même quand la note mise était basse. L'impression de déconcentration n'est pas en concordance avec leur comportement effectif au volant, vu que les utilisateurs ne peuvent pas être spectateur de leurs propres réactions. Il faut donc considérer ces résultats avec un certain recul.

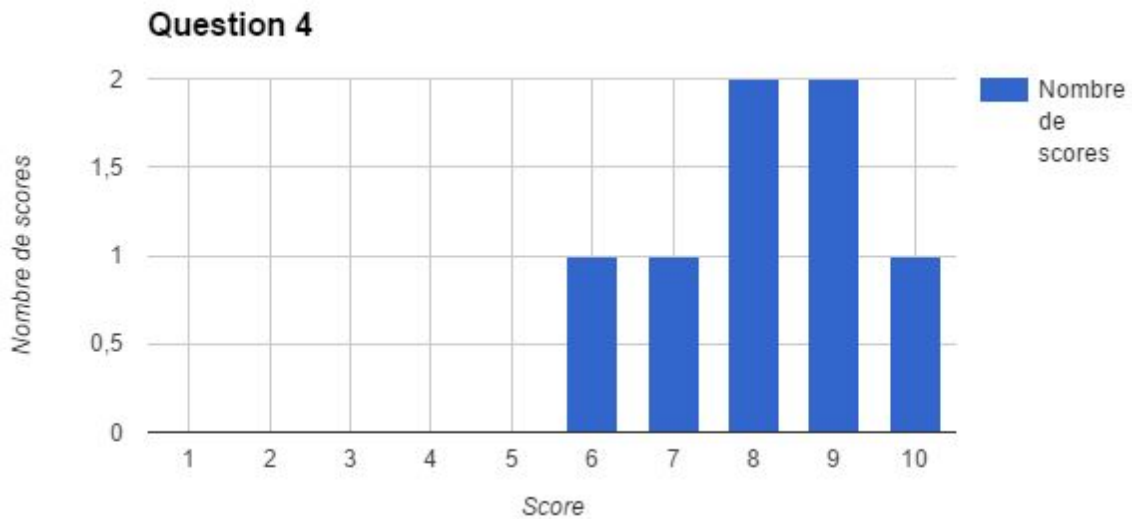
Malgré les réponses fournies par les utilisateurs, cette question ne permet pas de résoudre pleinement les interrogations sur l'aspect sécurité de l'application. Mais vu les deux points susmentionnés, nous considérons à l'issue de cette évaluation que l'application déconcentre beaucoup les utilisateurs de la conduite.

**Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre satisfaction quant aux nombres d'options de communication. Pensez-vous que d'autres options soient nécessaires ? Si oui, listez en quelques unes.**



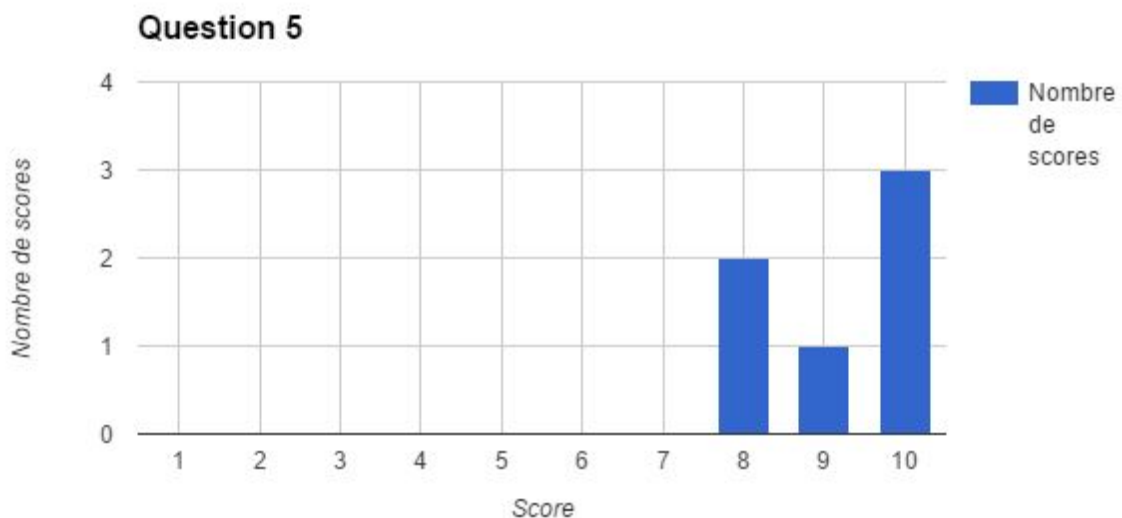
Les résultats indiquent une satisfaction de la part de tous les utilisateurs. Il y a assez d'options, peut-être même un peu trop pour certains utilisateurs, mais tous sont satisfaits. Réduire le nombre d'options pourrait peut-être améliorer les résultats de la question 2, mais pourrait faire baisser les résultats de cette question. Nous considérons donc pour le moment que les options présentes sont adéquates.

Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre degré de satisfaction quant à la façon dont vous recevez les alertes, la rapidité avec laquelle vous comprenez le message.



Ici les résultats semblent plutôt bons. Globalement les utilisateurs comprennent ce qu'il reçoivent, et augmentent leur vigilance en conséquence. Là encore, les personnes peu à l'aise avec le simulateur ont eu tendance à mettre une note plus faible car leur attention était focalisée sur la conduite. Pour les personnes à l'aise, le message a vite été compris. Ces résultats sont encourageants.

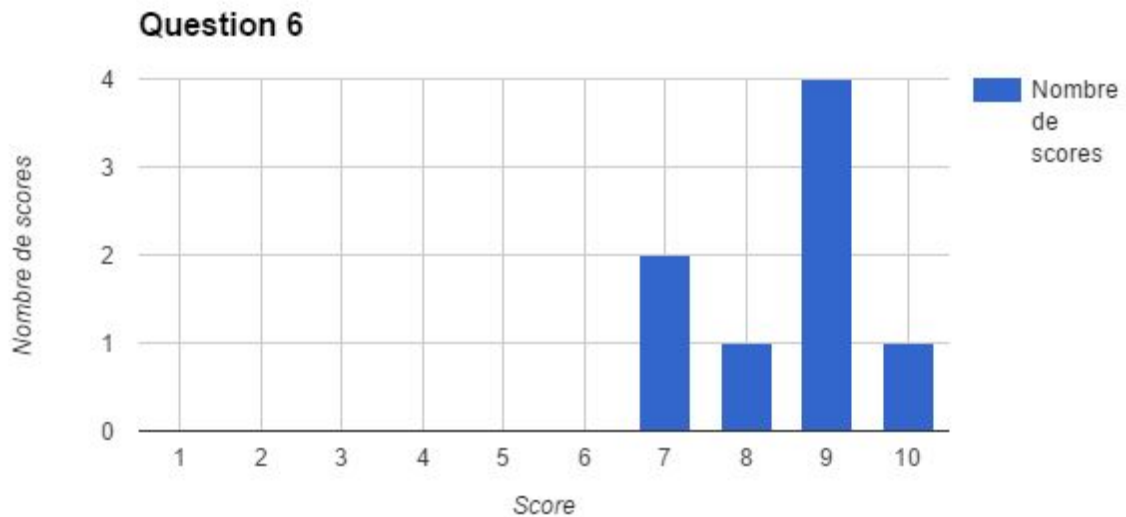
Le dispositif était-il bien placé par rapport au poste de conduite ? Exprimez votre satisfaction sur une échelle de 1 à 10. L'auriez vous placé ailleurs ?



Le dispositif était placé à droite du volant, au niveau du poste radio dans une voiture conventionnelle. Il a été placé à portée de main des utilisateurs, et proche de l'écran afin de ne pas faire tourner la tête ou décaler trop le regard. Les utilisateurs étaient satisfaits de

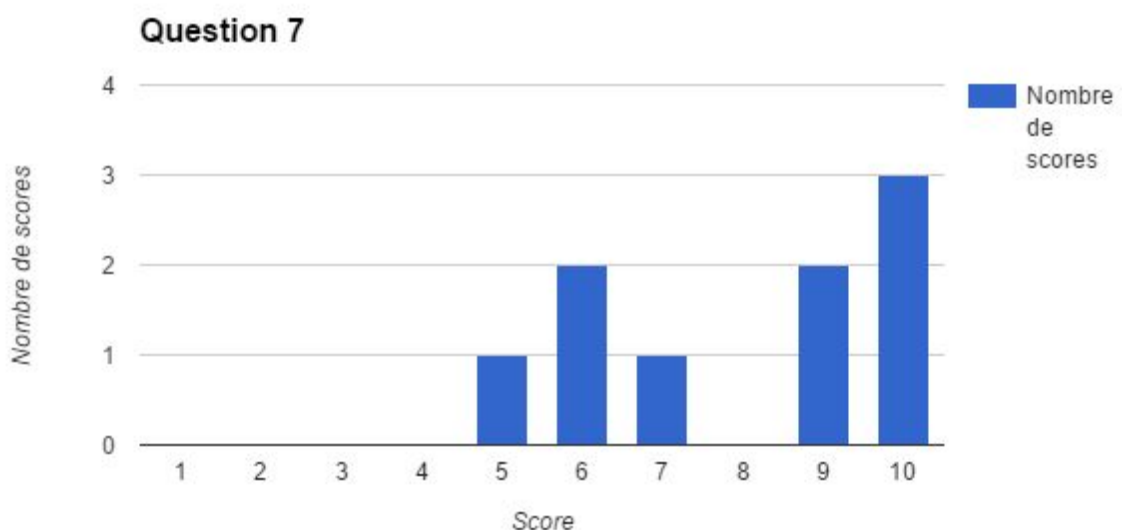
cette disposition, certains ont par ailleurs suggéré qu'il serait intéressant de tester avec le dispositif incrusté dans le volant, modalité impossible avec notre matériel. En tous cas, cette disposition des éléments semble efficace au vu des résultats.

**Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre degré de confiance pour vous adapter à ce système dans votre vie de conducteur de tous les jours.**



La plupart des utilisateurs sont très confiants dans le fait de s'adapter au dispositif dans leur vie de tous les jours. Tous mentionnent cependant un petit temps d'apprentissage. Il faut aussi considérer des problématiques liés à l'âge des conducteurs (jeunes conducteurs, personnes âgées). Pour les utilisateurs étudiés, cela ne devrait pas poser problème.

**Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre confiance sur le fait que cette application pourrait effectivement être utile dans la vie de tous les jours.**





La moyenne de cette question est à 8, avec quelques utilisateurs moyennement confiants. Sur ce pool d'utilisateurs, les personnes sont très confiantes sur la pertinence de l'application en situation réelle. Les personnes ayant eu le plus de mal à utiliser l'application, et ayant mis une note haute à la question 2 ont eu tendance à mettre une note faible sur cette question (ce sont les utilisateurs ayant éprouvé le plus de difficultés durant le test).

## Analyse qualitative des résultats

**Sur une échelle de 1 à 10, notez le niveau de difficulté présenté par l'application, en dehors de la conduite (est-il difficile de toucher les cibles ? Y a-t-il trop de cibles ?).**

Sur cette question, même si les appréciations ont été globalement positives, la plupart des utilisateurs ont légèrement remis en question la présence de sous-menus, et donc la surcharge cognitive engendrée par le "choix" à faire au moment de cliquer sur une action. Les utilisateurs ont apprécié l'idée de pouvoir paramétrer le temps écoulé avant de revenir automatiquement au menu principal.

**Sur une échelle de 1 à 10, quel de niveau de déconcentration par rapport à la conduite engendre l'utilisation de l'application ?**

Comme précisé précédemment, cette question est biaisée par l'utilisation d'un simulateur de conduite où les utilisateurs ne sont pas forcément à l'aise. Nous avons par ailleurs remarqué que même ceux qui mettaient une note proche de 1 étaient déconcentrés par rapport à leur conduite, parfois même au point de créer un danger. Mais là encore, le simulateur biaise les résultats puisque les utilisateurs font moins attention à leur sécurité et celle d'autrui puisqu'ils se trouvent justement dans un simulateur. Cette question n'est pas exploitable en l'état, mais nous avons observé pour tous les utilisateurs, sans exception, un certain niveau de déconcentration.

**Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre satisfaction quant aux nombres d'options de communication. Pensez-vous que d'autres options soient nécessaires ? Si oui, listez en quelques unes.**

Les utilisateurs n'ont pas vraiment cherché à analyser la pertinence des options présentes, et avaient l'impression d'avoir le bon nombre d'options, ni trop peu ni pas assez. Il faut cependant comprendre que la pertinence des options présentes sur l'application nécessite une étude à part, afin de bien distinguer ce qui peut être détecté par le véhicule (comme un phare cassé), et ce qui ne peut pas l'être; ce qui est pertinent d'un point de vue sécurité et ce qui ne l'est pas. Quant au nombre d'options à proposer aux utilisateurs, on retire de cette question que ce chiffre se situe entre 3 et 9.

**Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre degré de satisfaction quant à la façon dont vous recevez les alertes, la rapidité avec laquelle vous comprenez le message.**

L'alerte sonore a contribué à augmenter la note à cette question. Le fait de recevoir une alerte sonore pour un danger faisait instantanément augmenter le niveau de vigilance des utilisateurs sans qu'ils aient à regarder le dispositif. Cependant, la plupart du temps les utilisateurs ne savaient pas trop quelle alerte ils recevaient et se contentent de lever le pied de l'accélérateur. Ceci n'est pas en accord avec les résultats quantitatifs, c'est pourquoi cette question est dure à exploiter. Nous pensons que la non-compréhension des alerts vient surtout du fait que les utilisateurs ne sont pas familiarisés avec l'application, ses codes couleurs et ses icônes.

**Le dispositif était-il bien placé par rapport au poste de conduite ? Exprimez votre satisfaction sur une échelle de 1 à 10. L'auriez vous placé ailleurs ?**

Les utilisateurs étaient tous satisfaits, car les évaluateurs déplaçaient le dispositif pour maximiser le confort des utilisateurs. Cependant, le fait que le dispositif se trouve au niveau du poste radio a été assez satisfaisant pour tous. Certains ont mentionné le fait de l'incruster au volant, ce qui est une bonne piste pour de prochains tests.

**Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre degré de confiance pour vous adapter à ce système dans votre vie de conducteur de tous les jours.**

Malgré les bonnes notes, les impressions étaient plutôt mitigées dans cette partie, et cela est directement lié à la question 2, qui concerne le niveau de déconcentration. La plupart des utilisateurs étaient confiants pour s'adapter, mais beaucoup avaient un doute sur la capacité à ne pas être déconcentré par le dispositif. Globalement, beaucoup pensent que certaines difficultés perdureront (passer du dispositif à la route, réfléchir à l'alerte à envoyer dans une situation inhabituelle, etc.).

**Sur une échelle de 1 à 10, exprimez votre confiance sur le fait que cette application pourrait effectivement être utile dans la vie de tous les jours.**

Le niveau de confiance est moyen. Beaucoup d'utilisateurs se demandent si les conducteurs utiliseront réellement l'application, ou s'ils l'utiliseront à bon escient (pas de spam, pas de fausse alerte, etc). Le fait de pouvoir signaler des comportements gênants pourrait aussi créer un climat social plus agressif en voiture, la multiplication des alertes pourraient pousser les gens à ne plus y faire attention et donc à créer l'effet inverse de celui voulu par l'application. Enfin, est ce que les difficultés présentées par l'utilisation de l'application ne pourraient-elles pas créer des dangers au volant ? Ce sont ces interrogations qui font baisser le taux de confiance.

## Conclusions sur les résultats

Ces sessions de tests utilisateurs nous ont permis de récupérer une information capitale : la conduite est une activité cognitive tellement intense, où beaucoup de stimuli rentrent en compte, qu'il faut étudier attentivement tout élément que nous souhaiterions y ajouter. Ajouter ne serait-ce que quelques boutons demande une étude complète d'usabilité, de sécurité, et peut-être même une étude sociale pour observer l'évolution des comportements au volant induite par cet ajout.

Malgré tous les résultats que nous avons pu récupérer, nous avons observé que le dispositif déconcentrait considérablement les utilisateurs de leur conduite sur le simulateur, même si son design et son ergonomie épurée ont été très bien notés. Cela met en lumière un fait important : si une application aussi simple génère autant de difficultés, et donc autant de dangers potentiels, est-il de pertinent de considérer que l'on peut créer une interface de communications entre conducteurs en plus de l'existant ? Ou la solution réside-t-elle dans la communication entre véhicules autonomes ou semi-autonomes ? Il faudrait réaliser davantage de tests pour répondre à cette question, sur un simulateur encore plus réaliste (dans une vraie voiture, avec des contrôles plus proches de la réalité afin de réduire le biais introduit par l'adaptation au simulateur), et tester différents nombre de boutons (de 3 à 9) pour voir si la déconcentration baisse. Ces tests ne prennent pas en compte l'apprentissage, et peut-être qu'après quelques heures d'utilisation les résultats deviennent significativement meilleurs. C'est aussi une variable à prendre en compte.

Ce document nous renseigne donc sur les difficultés présentées par ce type de dispositif, mais aussi sur les avantages (augmentation de la vigilance lors d'une alerte, conduite plus prudente). Il est aussi très difficile de faire des tests utilisateurs pertinents si on veut observer les conséquences directes de ce type de dispositif sur la conduite.

Enfin, il faut encore considérer que tous les utilisateurs, malgré les différences d'âge, proviennent tous du même milieu socio-professionnel, que ce sont tous des gens habitués à l'informatique et aux interfaces nouvelles. Ces tests sont donc à prendre avec beaucoup de recul. Par ailleurs, depuis le début de ce projet, notre certitude quant au fait que tout ce qui touche à une activité pratiquée par autant de gens que la conduite doit être testé par un pool d'utilisateurs très large et représentant plusieurs catégories de conducteurs et socioprofessionnelles s'est confirmée. Il faut impérativement faire tester le dispositif par davantage de personnes pour avoir des données pertinentes.

# Retour sur expérience des étudiants en Ergonomie (Manuel)

Nous étions dans le cadre de ce projet affiliés à l'ergonome Pauline Gangloff depuis le début du semestre. Nous avons choisi le sujet de communication entre véhicules et elle nous à rejoint dès le premier jour.

Premier point à remarquer c'est nous étions initialement partis sur une maquette à base de LED pour se calquer au sujet tel qu'il était présenté dans les consignes, Pauline était la seule à défendre qu'il fallait pas s'aventurer dans ce domaine car elle voyait la chose autrement : Un dispositif à l'intérieur du véhicule permettant grâce à un écran d'envoyer des messages aux conducteurs proches : C'est le sujet que nous avons développé.

N'ayant aucune base en informatique mais étant spécialisée en Ergonomie, elle a su nous orientés plus vers le côté "pratique" plutôt que technique. Durant la première phase du projet elle était constamment en dialogue avec nous (Analyse de l'existant, Design Thinking) mais sa participation a diminué de plus en plus au fil du temps (à cause du fait qu'elle avait d'autres rendus).

De notre côté nous lui avons apporté une meilleure connaissance dans ce qui est faisable / pas faisable en informatique. Au début nous étions partis sur une application avec beaucoup plus complexe, mais on s'est rendu compte que ce n'était pas possible au vu du temps et du matériel que nous avons à disposition.

Il aurait été vraiment intéressant partager plus de connaissances entre nos deux filières qui sont sur certains aspects complémentaires. Les ergonomes sont là pour "guider" les développeurs durant leurs phase de conception de l'application, dans la restructuration de l'application après retours des utilisateurs et durant la phase d'amélioration une fois que l'application est terminée. Malheureusement Pauline était là que dans la première partie et on est sûr qu'avec son aide nous aurions pu être plus critiques sur certains volets lors du développement et privilégier certains retours utilisateur plutôt que d'autres.

En résumé : c'est une excellente idée d'intégrer des ergonomes dans un groupe d'ingénieurs étant donné que nous découvrons un autre aspect de l'IHM où nous avons moins de connaissances. En entreprise, que ce soit sur des petits, moyens ou grand projets, il y a toujours un ou des ergonomes permettant d'accompagner le cycle de vie de développement en faisant attention que les exigences des utilisateurs soient respectés, que le design est ce que nous avons conçu au départ, que l'expérience utilisateur est agréable une fois l'application terminée.

## Conclusion et perspectives (Yann)

De manière générale, les retours quant au prototype de notre dispositif ont été plutôt positifs. En effet, celui-ci est décrit comme simple d'utilisation par les différents utilisateurs, notamment grâce au peu d'interactions qu'il nécessite afin de fonctionner. Les messages fournis par notre dispositif étaient assez clairs pour être compris par les utilisateurs dans la plupart des cas (sauf certains qui étaient un peu trop "flous" pour quelques utilisateurs, comme par exemple le message "Vigilance").

Il en va de même pour notre mise en situation, les retours étaient aussi très positifs car elle permettait de simuler le contexte d'utilisation réel de notre dispositif. Un bémol au niveau de cette mise en situation est l'apprentissage que celle-ci nécessite, cela peut poser problème pour évaluer l'utilisation du dispositif par les utilisateurs testés si ceux-ci sont plus concentrés sur le fait de réussir à contrôler le jeu.

L'utilisation du dispositif en soi n'a donc posé de problèmes aux utilisateurs qui l'ont testé. Cependant, notre mise en situation, qui permettait de simuler l'utilisation véritable de notre dispositif (c'est-à-dire lors de la conduite), nous a permis de mettre en lumière les problèmes créés par le contexte d'utilisation. La conduite nécessite toute l'attention d'un conducteur lorsqu'il est au volant, et cela s'est fait ressentir sur la manière dont réagissent les utilisateurs lors de situations nécessitant d'utiliser notre dispositif.

Ces tests utilisateurs nous ont permis de soulever un point: l'utilisation d'un tel dispositif est-elle pertinente ? Si au final, l'utilisation de notre dispositif est un obstacle à la sécurité routière, celui va totalement à l'encontre de l'objectif que celui-ci devait remplir. En effet, cet objectif était justement de permettre d'améliorer la communication entre les véhicules afin d'améliorer la sécurité routière. Nous avions comme vision que ce dispositif soit une sorte de transition entre les véhicules actuels et les véhicules connectés et autonomes. Mais suite à nos résultats, on peut se demander si cette transition est utile et s'il ne faut pas passer directement des véhicules actuels aux véhicules connectés. Ceux-ci seraient bien plus efficaces que notre dispositif et disposent de plus d'informations que le conducteur, ils pourraient communiquer des défaillances des véhicules qu'ils détectent automatiquement, de même pour les dangers situés sur la route.

Pour conclure, nous sommes assez confiants sur la qualité du dispositif que nous avons conçu, mais nous sommes plus dubitatif quant à sa réelle utilité en situation réelle.