



**HAL**  
open science

# Étude de nouvelles techniques d'interaction en situation de mobilité avec des lunettes électroniques pour le domaine de la santé

Ilyasse Belkacem

## ► To cite this version:

Ilyasse Belkacem. Étude de nouvelles techniques d'interaction en situation de mobilité avec des lunettes électroniques pour le domaine de la santé. 29ème conférence francophone sur l'Interaction Homme-Machine, AFIHM, Aug 2017, Poitiers, France. hal-01577851

**HAL Id: hal-01577851**

**<https://hal.science/hal-01577851>**

Submitted on 28 Aug 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Étude de nouvelles techniques d'interaction en situation de mobilité avec des lunettes électroniques pour le domaine de la santé

Ilyasse Belkacem  
LCOMS, Université de Lorraine  
Ile de Saulcy, CS 50128  
57045 Metz, Cedex 01, France  
{ilyasse.belkacem}@univ-lorraine.fr

## SUJET DE THÈSE

Le sujet de thèse s'inscrit dans le cadre du projet Chist-Era eGlasses. Ce projet s'intéresse au développement d'une plateforme basée sur des lunettes électroniques multisensorielles ainsi qu'à la conception de nouvelles techniques d'interactions intelligentes utilisant cette plateforme.

Cependant, le sujet de thèse est focalisé seulement sur l'étude et le développement de nouvelles techniques d'interaction avec ces lunettes interactives : cela veut dire qu'il faut envisager différents modes d'interaction en fonction du contexte. En effet il n'est pas possible d'interagir aussi finement en mobilité ou en situation d'urgence par rapport à une situation stable telle qu'assis devant un bureau. La combinaison de techniques sera étudiée ainsi que la manière de présenter une interface utilisateur adaptée au contexte pour manipuler de l'information. L'aspect échange d'informations étant vital pour tout périphérique mobile, ce point fera l'objet de réutilisation ou développement spécifique selon les besoins.

Le contexte de travail est dans le domaine de la santé et en particulier celui personnel de santé visitant son patient dans un hôpital. La plateforme eGlasses doit offrir au médecin un nouvel outil de diagnostic et de transfert d'informations. Le médecin doit pouvoir accéder aux données du patient déjà collectées, obtenir des données physiologiques en temps réel, préparer son diagnostic, communiquer avec ses collègues. Le verrou scientifique pour la thèse ici est de trouver des solutions qui permettent aux médecins de réaliser ces tâches de façon plus sûre, plus précise, plus confidentielle, moins contraignante en limitant les outils à utiliser. Le but est de rendre plus efficace : le diagnostic du médecin en l'assistant sans contrainte et le partage d'informations en profitant des lunettes pour la transmission des informations. La réception des informations transmises pose un verrou supplémentaire quant aux méthodes pour filtrer et visualiser les informations nouvelles et surtout importantes pour le médecin porteur des lunettes intelligentes.

**Date de début de thèse :** Avril 2016

**Encadrants :** Benoit MARTIN, Isabelle PECCI.

---

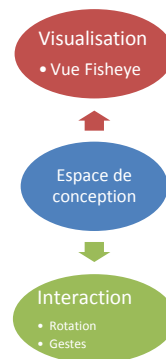
Permission to make digital or hard copies of part or all of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for third-party components of this work must be honored. For all other uses, contact the Owner/Author. Copyright is held by the owner/author(s). IHM '17, August 28–September 1, 2017, Poitiers, France

## TRAVAIL RÉALISÉ

### 2.1 Méthodologie de recherche envisagée

Le but final de notre travail est de concevoir un système de visualisation de dossiers patients sur les lunettes intelligentes pour le personnel de santé avec des interactions appropriées. Cet objectif nécessite clairement l'étude du contexte hospitalier d'où notre travail de l'espace de conception (section 2.2). Nous attaquons en parallèle les deux principaux axes de notre système : la visualisation et l'interaction.

L'axe de visualisation est commencé par l'étude et l'élaboration d'une interface Fisheye sémantique pour afficher le dossier patient. Et l'axe de l'interaction est commencé par la navigation en utilisant la rotation de la tête et les gestes de la main.



**Figure 1: Questions de recherches**

La réalisation de ces axes se fait par un processus itératif. Si de nouveaux éléments sont introduits dans l'espace de conception, la visualisation et l'interaction seront améliorées.

### 2.2 Espace de conception pour la visualisation des dossiers patients

Durant les dernières années, la plupart des hôpitaux ont introduit des systèmes EHR (Electronic health record) pour remplacer leur dossier patient sur papier. L'adoption de ces systèmes était plus lente que prévue à cause de la mauvaise organisation de l'information et la difficulté de l'obtenir. La visualisation de l'information n'est pas aussi avancée dans certaines parties de la médecine clinique que dans d'autres disciplines scientifiques. En plus, Les concepteurs des

interfaces de visualisation sont confrontés à plusieurs possibilités.

Afin de mieux comprendre le contexte et avoir conscience des problématiques de la visualisation des dossiers patients, nous avons travaillé sur un état de l'art des travaux effectués. Le travail a été complété par la proposition d'un espace de conception afin de fournir un cadre pour guider les futurs concepteurs d'applications permettant d'accéder au dossier d'un patient. Un questionnaire est mis en place pour le personnel de santé afin de valider cet espace. Nous avons pris des contacts avec eux et nous attendons leurs réponses.

Un article est soumis dans la catégorie « travaux en cours » à la conférence IHM 2017 [3].

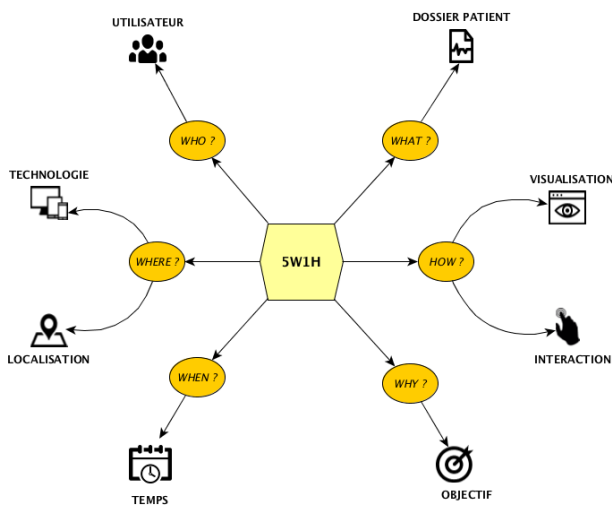


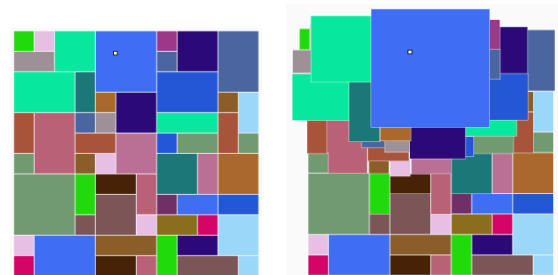
Figure 2: Les dimensions de l'espace de conception EHR.

### 2.3 Fisheye sémantique et données médicales

Une première tâche était d'étudier une technique de visualisation à mettre en place sur les lunettes électroniques. Il s'agit d'étudier l'adaptation d'une technique bien connue de visualisation d'informations dans un grand ensemble de données : la technique du Fisheye sur des interfaces à tuiles. Cette technique fait partie des techniques qui garantissent une double vue pour l'utilisateur : une vue de détail focalisée sur le centre d'intérêt courant et une vue globale de l'espace dans lequel l'utilisateur évolue. Il existe différentes interprétations de cette technique tant du point de vue mise en œuvre au niveau de la déformation à apporter que du point de vue sémantique au niveau du calcul de l'importance à apporter à une donnée.

Nous avons élaboré une vue Fisheye sémantique sur des interfaces à tuiles pour améliorer la navigation sur des lunettes électroniques. Cette vue utilise des relations sémantiques des éléments d'informations contenus dans ces tuiles. Nous avons proposé une reformulation de la fonction du degré d'intérêt et un modèle sémantique pour les interfaces à tuiles qui supporte cette reformulation. Nous avons développé un prototype pour démontrer la faisabilité de notre approche. Nous avons participé avec ce travail [1] à la conférence Fedcsis 2016 (Federated Conference On Computer Science And Information Systems).

Nous avons aussi exploré les normes et les standards définis pour les dossiers patients et des données médicales tel que HL7 pour pouvoir représenter après le dossier patient sur notre interface en respectant ces normes.



(a) La vue normale

(b) La vue fisheye

Figure 3: Interface à tuiles avec et sans fisheye.

### 2.4 Couleurs et taille de police

Après la conception de notre interface Fisheye qui contient que des icônes et non pas du texte. Nous avons voulu insérer les informations contenues dans le dossier patient sous format de texte. Après quelques essais, nous sommes rendus compte que quelques utilisateurs n'arrivent pas à lire ce qu'était écrit sur l'interface. C'est pourquoi, nous avons étudié la couleur et la taille de police sur les lunettes.

La lecture de texte sur les lunettes nécessite des conditions de texte confortables. Un texte de couleur claire sur un fond sombre donne plus de sens sur l'écran transparent des lunettes. Nous avons choisi la couleur blanche comme couleur du texte et nous avons essayé d'identifier les couleurs sombres qui offrent un contraste suffisant avec le blanc.

Nous avons utilisé une palette de 256 couleurs « Web safe colors ». Pour sélectionner des couleurs qui ont un bon contraste avec la couleur blanche du texte, nous appliquons les versions WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) de contraste de couleur avec degré AA. Parmi les 216 couleurs, nous avons obtenu 77 couleurs.

A partir de ces couleurs, nous avons conçu une interface intégrée pour les tests sur les lunettes et nous avons recruté des utilisateurs pour faire le test. Nous pouvons dire que les résultats étaient très satisfaisants et la méthode montre son efficacité. Et nous pouvons utiliser ces couleurs pour concevoir des interfaces sur nos lunettes dans nos futurs travaux.

Une autre variable pour la lisibilité du texte sur nos lunettes est la taille de la police. Nous avons essayé de trouver la taille minimale à laquelle le texte devient lisible. Nous avons pensé à établir un test inspiré par un test de vision en ophtalmologie pour définir la taille minimale de la police. Pour tester, Nous avons conçu une interface qui contient une échelle de trois lignes, chaque ligne contient 3 caractères aléatoirement choisies. L'utilisateur doit lire le contenu de trois lignes en texte blanc pour chaque arrière-plan des couleurs sélectionnées auparavant. Après le recrutement de quelques utilisateurs, nous avons pu conclure qu'à partir d'une taille de 1,75 mm les erreurs de lisibilité sont nulles.

Nous avons communiqué un livrable [2] qui contient les résultats aux différents partenaires dans le projet eGlasses.

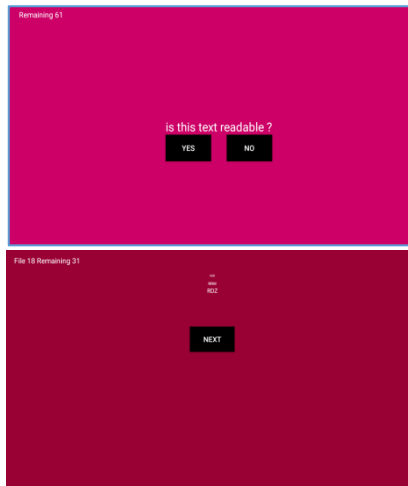


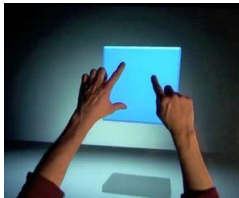
Figure 4: Captures d'écran du test des couleurs et taille de police.

## 2.4 Interaction en entrée

Nous explorons les différentes techniques de pointage sur l'interface des lunettes électroniques qui peuvent être utilisées dans une situation de mobilité pour naviguer dans le dossier patient. Nous allons comparer trois techniques : l'orientation de tête, les gestes et le Touchpad. Un test ISO 9241-9 multidirectionnel est mis en place pour la comparaison.



(a) Orientation de la tête



(b) Gestes



(c) Touchpad

Figure 5: Les différentes techniques de pointages pour les lunettes électroniques

## POURSUITE DE TRAVAIL

Ma première année m'a permis de me situer dans les différentes problématiques à traiter. La suite de mon travail consistera donc en premier à tester des techniques d'interactions sur les lunettes intelligentes qui peuvent être utilisées dans le contexte médical. Actuellement, nous essayons d'identifier les techniques de pointage qui peuvent être utilisées dans notre cas.

Aussi, après la réponse du personnel de santé. Nous allons valider notre espace de conception qui sera l'objet d'une prochaine publication.

Dans un second temps, nous nous intéresserons à la prise en compte du contexte médical dans l'application de Fisheye sémantique que nous avons commencé. Il sera nécessaire de comprendre le contexte en analysant les besoins du personnel médical. Nous allons essayer de profiter des contacts que nous avons pris avec eux et collaborer pour une solution centrée sur eux.

## RÉFÉRENCES

- [1] Belkacem, I., Pecci, I., & Martin, B. (2016, September). Smart Glasses: A semantic fisheye view on tiled user interfaces. In Computer Science and Information Systems (FedCSIS), 2016 Federated Conference on (pp. 1405-1408). IEEE.
- [2] Background colors and fonts size tests (eGlasses project livrable)
- [3] Belkacem, I., Pecci, I., & Martin, B. *L'exploration d'un espace de conception pour la visualisation des dossiers patients (TEC IHM 2017) (en cours de soumission)*