

# Transition vers la mobilité dans le monde médical : n'oubliez pas l'utilisabilité

*Switching to handheld tools in healthcare:  
don't forget usability*

**Frederic Ehrler<sup>1</sup>, Evelyne Sarrey<sup>2</sup>, Magali Walesa<sup>3</sup>, Rolf Wipfli<sup>1</sup>, Christian  
Lovis<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup>*Service des sciences de l'information médicale, Hôpitaux universitaires de Genève, Genève,  
Suisse*

<sup>2</sup>*Direction des soins, Hôpitaux universitaires de Genève, Genève, Suisse*

<sup>3</sup>*Faculté de Médecine, Université de Genève, Genève, Suisse*

## **Résumé**

A l'heure où un accès instantané et ubiquitaire à l'information devient une demande grandissante de la part de chacun, l'intégration d'outils ultramobiles dans le monde des soins devient un défi prioritaire. Cependant, il est utile de s'interroger sur la meilleure façon de réaliser la transition entre la station fixe, puis mobile et enfin ultra-mobile. Trop souvent, les équipes informatiques, sous la pression du temps et des ressources, se contentent de recycler directement les interfaces existantes sur les nouveaux équipements. Malheureusement, cette transition n'est pas si simple. Le paradigme d'interaction tactile de ces outils nécessite de repenser entièrement la manière de présenter l'information et son interaction afin de garantir un haut niveau d'utilisabilité. Dans cet article, nous cherchons à démontrer cette dépendance à travers les résultats obtenus lors d'une grande étude visant à évaluer les performances utilisateurs lors de l'enregistrement de valeurs simples sur un dispositif tactile à travers différentes interfaces. Trois interfaces ont été présentées aux utilisateurs qui ont dû rentrer un certain nombre de signes vitaux. Les résultats montrent clairement que le type de solution choisi influence significativement les performances des utilisateurs ainsi que leur satisfaction. Ceci est un message fort aux décideurs qui devraient clairement prendre conscience de ces problèmes avant de mettre en place des solutions mobiles.

## **Abstract**

*There is an increasing pressure from caregivers to get ubiquitous access to clinical information. The use of ultra-mobile devices, such as smartphone, is getting increasingly high. However, there is a need for in-depth thinking regarding the best strategy to realize this transition. Too often, IT teams go for the most straightforward solution and may think that presenting the existing interfaces on the new devices will be an efficient solution. Unfortunately, this transition is not that simple. The tactile interaction paradigm makes the usability strongly dependant of the way*

*Articles courts des 15<sup>es</sup> Journées francophones d'informatique médicale, JFIM 2014, pages 211–218*

*Fès, Maroc, 12–13 juin 2014*

*information is presented. In this article, we are looking at demonstrating this dependence through the results from a large study testing user performances when recording simple values through different interfaces on mobile devices. Users had to enter some vital signs measure through three different interfaces. The results showed clearly that the chosen solution influences significantly user performances as well as satisfaction. This is a clear message to the stakeholders that should clearly get aware of these issues before implementing mobile solutions.*

**Mots-clés :** *Interface homme machine, Evaluation des systèmes, Utilisabilité,*

**Keywords:** *Human–computer interaction, Systems evaluation, Usability*

## **1. Introduction**

Toutes les statistiques sont unanimes à reconnaître la forte progression des outils portables et tactiles dans toutes les couches de la population. Alors qu'un nombre croissant de personnes deviennent dépendantes de ces assistants dans plusieurs de leurs activités quotidiennes, il peut être frustrant de devoir abandonner son appareil lorsque l'on franchit la porte de son travail. Cette pression des utilisateurs, pour utiliser des appareils ultra-mobile dans le cadre de leur travail, se fait, sans exception, sentir dans le milieu des soins ou nombre de soignants aimeraient continuer à utiliser ces technologies pour faciliter leurs tâches quotidiennes. Cette pression est ressentie par les organisations qui poussent leurs équipes informatiques à mettre en place, le plus rapidement possible, ces nouveaux supports d'information. Il est nécessaire de bien réfléchir cette transition car elle n'est pas exempte de risques. Un petit examen historique nous rappelle que le monde médical n'est pas exempt d'exemples de transitions technologiques trop rapides qui ont amenés à des échecs [1]. La transition vers les outils mobile n'est donc pas à prendre à la légère. Certaines études montrent déjà que la transition de clavier comme moyen d'interaction vers un paradigme d'interaction tactile peut entraîner une dégradation de la qualité des données enregistrées. Dans cet article, nous présentons une étude menée auprès d'une centaine de soignants afin de tester différentes interfaces de saisie sur une tâche d'enregistrement de signes vitaux. Nous démontrons qu'un choix pertinent de l'interface de saisie est crucial pour assurer un niveau optimal d'utilisabilité, que cela soit à la qualité des données enregistrée ou la satisfaction de l'utilisateur.

## **2. État de l'art**

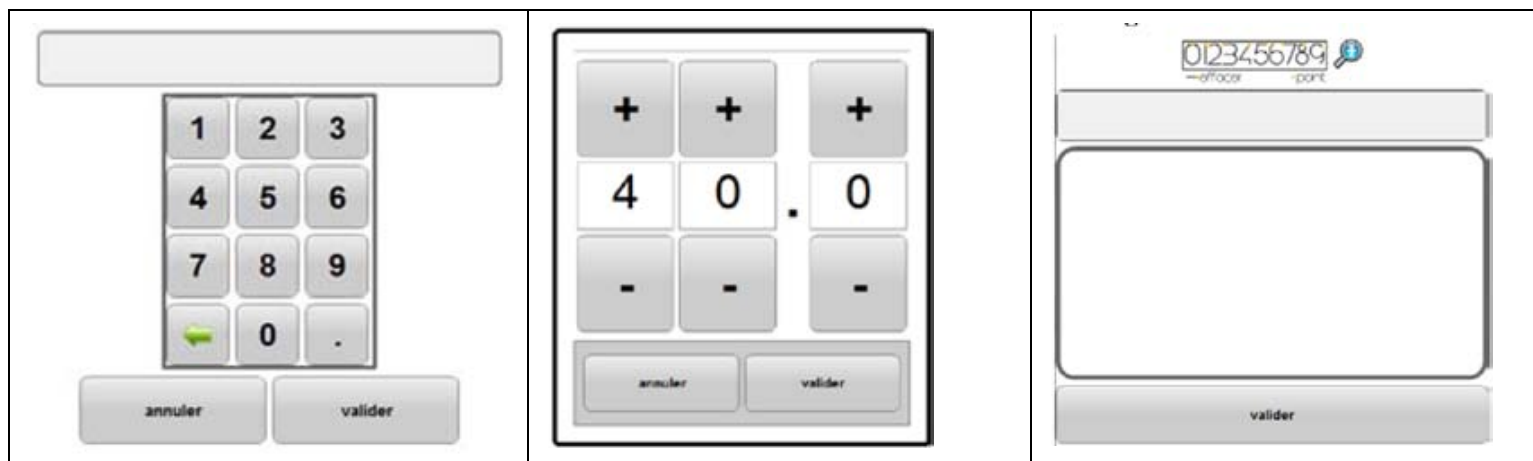
Dans le monde des soins, la qualité de l'information enregistrée est de première importance. La vie d'un patient peut facilement être mise en danger par un report incorrect d'une prescription médicamenteuse ou par le mauvais report d'une valeur physiologique ou biologique [2]–[4]. Ces problèmes peuvent être atténués par le développement d'appareils médicaux qui sont ergonomiques et qui tiennent en compte des facteurs humains [5]. Concevoir des interfaces fiables et précises est un réel défi. Cela est particulièrement vrai pour les smartphones qui ont des écrans de taille réduite. Des chercheurs ont étudié l'influence de la limitation d'espace sur l'écran de l'utilisateur pour des tâches telles que la navigation, la recherche d'information [6]–[8]. Ils ont montré que la taille du clavier ainsi que d'autres facteurs, tels que la taille des doigts de l'utilisateur, influences ses performances [9]. D'un autre côté, le paradigme d'interaction tactile ouvre un grand nombre de nouvelles possibilités pour la conception d'interfaces conviviales permettant un travail rapide en minimisant les erreurs.

### 3. Matériel et méthodes

La transition vers les outils mobiles induit un changement de paradigme d'interaction. Ce nouveau paradigme requiert de concevoir de nouvelles interfaces. Leur conception est cruciale, car elle risque d'influencer significativement l'utilisabilité de l'outil. Afin de tester cette hypothèse, nous présentons une étude comparant les performances et la satisfaction des utilisateurs sur plusieurs interfaces d'interaction tactile. Plus particulièrement, nous proposons trois modèles d'interaction sur lesquels des utilisateurs enregistrent des valeurs de signes vitaux. Pendant le processus, des mesures d'efficacité, d'efficacités et de satisfaction sont enregistrées afin de pouvoir évaluer le niveau d'utilisabilité.

#### 3.1 Les différents modèles d'interaction

L'étude a demandé la programmation de différentes interfaces de saisie tactiles sur un support mobile. La plateforme sélectionnée pour nos tests est le « Samsung Galaxy Note » considérant que le ratio entre la taille disponible sur l'écran et la portabilité était particulièrement intéressant pour une utilisation dans un contexte médical. Ce smartphone possède un écran 5.3 pouces et fonctionne avec le système d'exploitation Android. Concernant les modèles d'interaction implémentés, nous avons identifié 3 modèles qui représentent trois paradigmes d'interaction différents et qui sont susceptibles de modifier l'expérience des utilisateurs lorsque ceux-ci réalisent leurs enregistrements de données.



*Figure 1 : Les trois modèles d'interaction, le clavier numérique, le stepper et la reconnaissance de caractères*

- **Le clavier numérique** : Modèle le plus répandu pour rentrer de l'information numérique, le clavier numérique est utilisé sur de nombreux supports existants comme la calculatrice ou le téléphone.
- **Le stepper** : Ce modèle est aussi relativement commun sur un certain nombre d'outils, par exemple, pour choisir une heure sur un réveil. Le principe de cette interface est que le chiffre sélectionné est augmenté ou diminué d'une unité en appuyant sur le bouton «+» ou «-».
- **La reconnaissance de caractères** : Les interfaces de reconnaissance de caractères sont pratiquement aussi vieilles que les interfaces tactiles. Pour entrer un chiffre avec cet interface, il suffit à l'utilisateur de l'écrire sur la surface mise à disposition.

## 3.2 Les mesures

L'utilisabilité est définie par la norme ISO 9241-11 comme « le degré selon lequel un produit peut être utilisé, par des utilisateurs identifiés, pour atteindre des buts définis avec efficacité, efficience et satisfaction, dans un contexte d'utilisation spécifié ». Afin de mesurer ces niveaux d'efficacité, d'efficience et satisfaction nous avons enregistré un certain nombre d'indicateurs à l'usage de notre applications. Premièrement, l'efficacité est mesurée au moyen du temps pris par l'utilisateur pour réaliser la tâche demandée. Pour cela, nous avons intégré dans l'application un chronomètre mesurant le temps entre le début de la tâche et son accomplissement. Deuxièmement l'efficience est mesurée en comparant les informations réelles et celles entrées par l'utilisateur. Finalement, la satisfaction est mesurée par un questionnaire de satisfaction demandant explicitement à l'utilisateur s'il a apprécié l'utilisation de l'interface de saisie.

## 3.3 Design expérimental

Afin de s'assurer de la significativité des résultats, nous avons recruté une centaine de participants. La réglementation en matière de protection des droits des collaborateurs et de la sphère privée a été respectés. La participation était volontaire.

Les utilisateurs ont participé au test suivant une procédure unifiée qui a été définie antérieurement dans un protocole expérimental.

**Présentation de l'expérience :** Un superviseur explique aux participants ce qu'ils vont devoir faire durant l'expérience. Le superviseur peut intervenir pour aider les participants lors de la présentation des modèles (phase d'apprentissage), mais pas pendant le test en temps que tel.

**L'exécution des tâches :** Une fois le test démarré, chaque utilisateur se voit proposer les modèles de façon aléatoire. Pour chaque modèle, il lui est demandé de rentrer une série de 3 valeurs successives grâce à l'interface proposée. La procédure est répétée pour trois types de signe vitaux (pouls, température, fréquence respiratoire). Cela signifie qu'au total, chaque utilisateur aura rentré 9 valeurs sur chacun des modèles.

**L'évaluation :** Après chaque utilisation d'une interface, l'utilisateur doit évaluer son niveau de satisfaction concernant le modèle d'interaction grâce à une échelle de Likert à 6 niveaux.

## 4. Résultats

Durant les trois mois de la phase expérimentale, au total 93 infirmiers ont participé. Après élimination des tests incomplets et abandons, il restait un total de 87 jeux de données.

### 4.1 Efficacité

Les résultats obtenus montrent que le temps nécessaire pour entrer des mesures au clavier numérique est significativement moins élevé que celui pris pour entrer des mesures avec le stepper. Le modèle de reconnaissance de caractère à été le moins rapide pour l'enregistrement des données. De façon relative, entrer un nombre avec la reconnaissance de caractères a nécessité trois fois plus de temps qu'avec le clavier numérique et deux fois plus qu'avec le stepper.

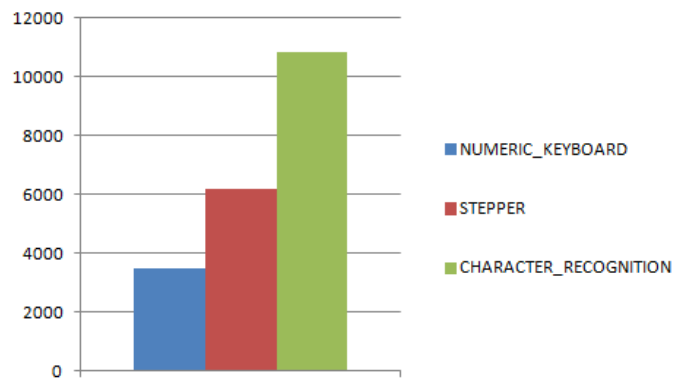


Figure 2 : Temps moyen, en millisecondes, nécessaire pour entrer une valeur selon les différents modèles d'interaction

## 4.2 L'efficience

L'efficience est une mesure très importante lorsque l'on travaille avec des données médicales, car on attend de celles-ci qu'elles soient de qualité irréprochable. On voit sur ce graphique que les deux interfaces de saisie que sont le clavier numérique et le stepper ont obtenu une efficience de 98%. L'efficience de la reconnaissance de caractère est bien en deçà avec seulement 86%.

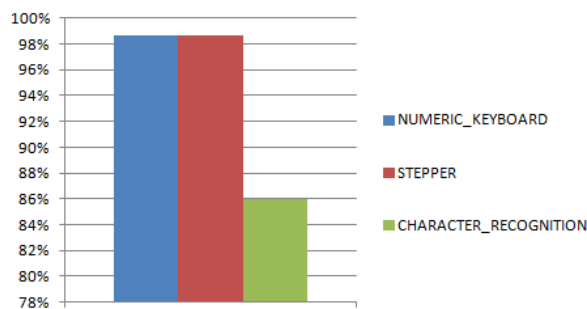


Figure 3 : Précision lors de l'enregistrement des données par les utilisateurs

## 4.3 La satisfaction

La satisfaction des utilisateurs est obtenue par le vote des participants sur une échelle de Likert à 6 niveaux (1 étant la satisfaction maximale et 6 la satisfaction minimale). La figure 4 illustre que plus de 90% des utilisateurs sont extrêmement satisfait du clavier numérique alors que moins de 50% ont le même niveau de satisfaction avec le stepper. Cependant, la satisfaction du modèle augmente rapidement pour rejoindre celle du clavier numérique. Pour la reconnaissance de caractères, l'évolution est différente, car moins de 50% des utilisateurs ont décrit l'interface de saisie comme satisfaisante (notes 1 à 3).

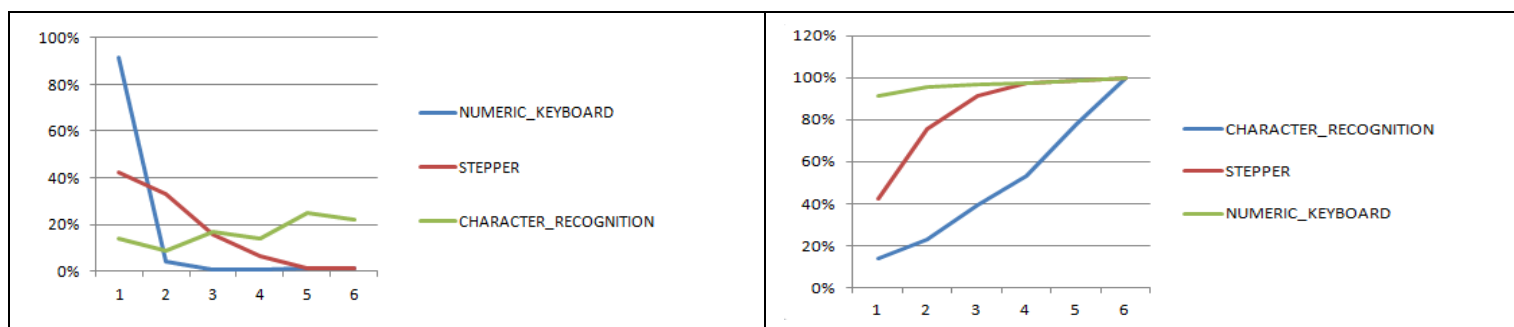


Figure 4 : (A gauche) Satisfaction de l'utilisateur pour les différents modèles. (A droite) satisfaction cumulée

## 5. Discussion

Les résultats de notre étude montrent que le choix de l'interface influence clairement le niveau d'utilisabilité. Même si les différences de temps pour entrer une valeur (de l'ordre de la seconde) peuvent paraître minimes, lorsque la même opération est répétée une centaine de fois par jour la perte de temps devient clairement quantifiable. Plus important encore, le choix d'une interface inappropriée peut amener une dégradation de la qualité des données enregistrées. De plus, on peut supposer que le nombre d'erreurs s'accroît dans un contexte réel de soins lorsque les soignants subissent une pression constante et ont un risque supérieur de distraction comparé aux conditions de l'expérience où les soignants étaient exclusivement concentrés à saisir les mesures demandées. Finalement, le graphique de la satisfaction montre clairement la préférence des utilisateurs pour le modèle de clavier numérique.

Un point cependant qui reste à éclaircir est l'influence de l'entraînement sur les performances des utilisateurs. On peut en effet supposer, qu'avec le temps, un gain de performance des utilisateurs puisse favoriser un modèle ou un autre. Cela est spécialement possible pour la reconnaissance de caractères qui, d'après nos expériences empiriques, a montré avoir besoin d'un plus grand temps d'adaptation. Ceci fera l'objet d'études ultérieures.

## 6. Conclusion

La transition vers l'ultra-mobilité est bien en marche. Poussé par la pression toujours plus grande des utilisateurs, les organisations essaient de fournir des solutions le plus rapidement possible, parfois en négligeant d'évaluer l'utilisabilité des outils proposés. Afin de démontrer l'influence de la conception de l'interface sur cette mesure, nous avons mené une étude, effectuée sur près de cent soignants, qui démontre que le niveau d'utilisabilité sur une tâche aussi basique que l'entrée de signe vitaux est fortement influencé par le choix de l'interface. Les choix de conception n'influencent pas seulement la satisfaction utilisateur mais peuvent également avoir un effet délétère sur la qualité des données enregistrées. Ceci est un message fort en faveur d'une réflexion de fond sur les enjeux des interfaces lors d'une transition vers la mobilité, aspects souvent éclipsés par les discussions sur la sécurité, les stratégies de type BYOD ou encore les aspects de coûts ou de maintenance.

## Références

- [1] R. Heeks, “Health information systems: failure, success and improvisation.,” *Int. J. Med. Inform.*, vol. 75, no. 2, pp. 125–37, Feb. 2006.
- [2] R. Koppel, J. P. Metlay, A. Cohen, B. Abaluck, a R. Localio, S. E. Kimmel, and B. L. Strom, “Role of computerized physician order entry systems in facilitating medication errors.,” *JAMA*, vol. 293, no. 10, pp. 1197–203, Mar. 2005.
- [3] K. Henriksen, J. Battles, and E. Marks, “Usability testing and the relation of clinical information systems to patient safety,” in *Advances in Patient Safety: From Research to Implementation*, 2005, pp. 365–378.
- [4] R. J. Fairbanks and S. Caplan, “Poor interface design and lack of usability testing facilitate medical error.,” *Jt. Comm. J. Qual. Saf.*, vol. 30, no. 10, pp. 579–84, Oct. 2004.
- [5] L. Fennigkoh, “The complexities of the human-medical device interface.,” *Biomed. Instrum. Technol.*, vol. 45, no. 1, pp. 39–43, 2011.
- [6] Y.-C. Lu, Y. Xiao, A. Sears, and J. a Jacko, “A review and a framework of handheld computer adoption in healthcare.,” *Int. J. Med. Inform.*, vol. 74, no. 5, pp. 409–22, Jun. 2005.
- [7] S. Fischer, T. Stewart, and S. Mehta, “Handheld computing in medicine,” *JAMIA*, vol. 10, no. 2, pp. 139–149, 2003.
- [8] G. Haller, D. M. Haller, D. S. Courvoisier, and C. Lovis, “Handheld vs. laptop computers for electronic data collection in clinical research: a crossover randomized trial.,” *J. Am. Med. Inform. Assoc.*, vol. 16, no. 5, pp. 651–9, 2009.
- [9] P. Parhi, A. K. Karlson, and B. B. Bederson, “Target size study for one-handed thumb use on small touchscreen devices,” *Proc. 8th Conf. Human-computer Interact. with Mob. devices Serv. - MobileHCI '06*, pp. 203–210, 2006.

## **Adresse de correspondance**

Frédéric Ehrler, PhD

Hôpitaux universitaires de Genève

Service des Sciences de l'information Médicale

Rue Gabrielle-Perret-Gentil 4

CH-1211 Genève 14, Suisse

Tél +41 (0) 22 372-8695

Fax +41 (0) 22 372-6255

Mail frederic.ehrler@hcuge.ch

Web <http://www.hug-ge.ch/sciences-de-linformation-medicale>