



HAL
open science

Guider la conception itérative de prototypes au moyen du Modèle d'Evaluation de l'Activité

Grace Eden, Esther González-Martínez, Antoine Widmer, Roger Schaer,
Henning Müller, Marcel Henry, Florian Evéquoz

► **To cite this version:**

Grace Eden, Esther González-Martínez, Antoine Widmer, Roger Schaer, Henning Müller, et al..
Guider la conception itérative de prototypes au moyen du Modèle d'Evaluation de l'Activité. Actes
de la 28ième conférence francophone sur l'Interaction Homme-Machine, Oct 2016, Fribourg, Suisse.
pp.314-320, 10.1145/3004107.3004144 . hal-01384359

HAL Id: hal-01384359

<https://hal.science/hal-01384359>

Submitted on 19 Oct 2016

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.

Guider la conception itérative de prototypes au moyen du Modèle d'Evaluation de l'Activité

Grace Eden

Institute of Information Systems
University of Applied Sciences
Western Switzerland HES-SO
3960 Sierre, Suisse
grace.eden@hevs.ch

Esther González-Martínez

Département des sciences sociales
Faculté des Lettres
Université de Fribourg
1700 Fribourg, Suisse
esther.gonzalezmartinez@unifr.ch

Antoine Widmer

Institute of Information Systems
University of Applied Sciences
Western Switzerland HES-SO

Roger Schaer

Institute of Information Systems
University of Applied Sciences
Western Switzerland HES-SO
3960 Sierre, Suisse
Roger.Schaer@hevs.ch

Henning Müller

Institute of Information Systems
University of Applied Sciences
Western Switzerland HES-SO
3960 Sierre, Suisse
henning.mueller@hevs.ch

Marcel Henry

Historisches Museum Basel
4051 Basel, Suisse
Marcel.Henry@bs.ch

Florian Evéquoz

Human-IST
Université de Fribourg
1700 Fribourg, Suisse
florian.evequoz@unifr.ch

Résumé

L'évaluation naturaliste de prototype est une approche utilisée pour évaluer (1) le potentiel pratique d'une technologie dans des contextes et des situations du monde réel (son utilité) et (2) son interface (son utilisabilité). Cet article présente une nouvelle technique d'évaluation de prototype, le Modèle d'Evaluation de l'Activité (MEA) (Activity Evaluation Framework – AEF), qui s'inspire d'orientations sociologiques dont l'ethnométhodologie (EM). Le modèle repose sur la vidéo pour analyser la « parole-en-interaction » des participants interagissant avec un prototype technologique. Nous discutons l'utilisation du MEA comme une technique qualitative systématique et robuste pour l'évaluation à la fois de l'utilité et de l'utilisabilité de prototypes et nous l'illustrons au moyen d'un cas d'utilisation dans une installation muséale de réalité virtuelle et augmentée.

Author Keywords

Prototype evaluation ; Naturalistic studies ; Sociology ; Cultural heritage ; Virtual reality ; Augmented reality ; Video-based fieldwork.

ACM Classification Keywords

H.5.m. Information interfaces and presentation (e.g., Evaluation, Prototyping, User-centered design).

Introduction

Les études sur les interactions avec des dispositifs technologiques effectuées au moyen de vidéos ont une longue tradition en CSCW (Computer-Supported Collaborative Work) [1,2,3,4]. Dans ces études, les activités sont examinées *in situ* pour comprendre comment intégrer au mieux des systèmes informatiques dans un environnement donné. L'un des premiers guides pratiques pour ce type d'étude en IHM (Interaction Homme-Machine) visait à comprendre les activités d'un groupe dans la salle opérationnelle d'une compagnie aérienne [5]. Cet article fondateur discute les aspects pratiques de l'utilisation de la vidéo dans l'évaluation naturaliste de prototypes, les approches d'analyse de données et la manière dont ces données peuvent être utiles pour concevoir itérativement des prototypes. Alors que ce type de recherche qualitative se pratique toujours en milieu académique, l'évaluation de prototype sur la base de données vidéo analysées selon des approches sociologiques est rarement utilisée par les praticiens UX (User eXperience). Nous proposons dans cet article une méthode qui vise à combler ce fossé entre le monde de la recherche et celui de la pratique.

Une évaluation naturaliste se pratique dans un environnement réel où la technologie est embarquée, tel qu'une place de travail, un musée, une bibliothèque, et non dans un environnement artificiel et contrôlé, comme un laboratoire, mis en place par le chercheur pour effectuer son étude. Dans cet article, nous présentons notre travail en cours qui vise à développer une technique d'évaluation naturaliste qualitative se servant de la vidéo pour juger de l'utilité et l'utilisabilité d'un prototype. Notre but est de fournir un guide méthodologique, inspiré des principes analytiques de l'ethnométhodologie, pouvant être mis à profit par des praticiens UX ou des ingénieurs logiciel.

Limites des techniques d'évaluation contrôlées

Les techniques d'évaluation de prototypes qui reposent sur l'observation d'individus dans des environnements contrôlés (laboratoire) où les participants effectuent des tâches prédéfinies souffrent à notre sens de trois types d'inconvénients :

1. L'évaluation intervient après-coup et est de type réflexif. Elle peine donc à rendre visible la manière dont la technologie soutient ou limite, sur place et un instant après l'autre, des pratiques tacites en train de se faire.
2. Les évaluations sont réalisées avec des participants individuels interrogés tour à tour et considérés comme indépendants les uns des autres. Par conséquent, cette approche ne permet pas d'identifier comment les activités collaboratives sont réalisées dans la pratique réelle.
3. Le prototype est généralement le résultat de spécifications d'exigences logicielles de haut niveau. Par conséquent, les activités des participants sont limitées à l'évaluation de tâches prédéfinies par les concepteurs. L'évaluation vise dans ce cas à valider une fonctionnalité déjà mise en œuvre, sans nécessairement valider son utilité réelle et son utilisabilité, en particulier la façon dont le système peut transformer des pratiques existantes ou en créer de nouvelles.

Le modèle d'évaluation de l'activité (MEA) est une technique d'évaluation de prototypes s'appuyant sur de précédents travaux [6] et conçue pour relever ces défis. Il peut être utilisé dans l'évaluation d'un prototype pour prendre en considération itérativement des besoins des utilisateurs. Le MEA est en cours de développement et nous l'avons appliqué dans une série d'études de cas. Pour cet article, nous nous

Erasmus, Historisches Museum Basel

Exposition : Le Musée d'Histoire de Bâle accueille de mai à septembre 2016 une exposition célébrant le 500ème anniversaire de la publication de l'édition du Nouveau Testament en Grec par Erasme. L'exposition utilise notamment une application de réalité virtuelle et augmentée (AR/VR) pour illustrer la vie et les œuvres de l'humaniste. Nous avons pour tâche d'évaluer le prototype de l'application AR/VR avant l'ouverture. Nos principaux buts étaient (1) d'identifier d'éventuels bugs et (2) de proposer des suggestions pour améliorer l'expérience utilisateur. De plus, nous souhaitons comprendre comment les technologies AR/VR transforment l'expérience du visiteur.

concentrons sur son utilisation dans le cadre d'un musée (voir encadrés). Le MEA répond aux limites des techniques traditionnelles en intégrant une approche sociologique d'inspiration ethnométhodologique (EM), en vue de créer une technique rigoureuse et systématique pour l'élicitation d'exigences et l'évaluation de l'utilité et de l'utilisabilité.

Un modèle pratique pour la conception itérative de prototypes

La communauté du génie logiciel reconnaît l'intérêt d'évaluer tôt et régulièrement l'utilité et l'utilisabilité de prototypes au cours d'un développement logiciel itératif. Cependant, même si l'évaluation naturaliste de prototypes au moyen de vidéo est utilisée dans la recherche, nous n'avons pas identifié de guides pratiques destinées aux praticiens UX. Le MEA vise à combler ce manque en s'adressant aux praticiens UX, aux ingénieurs logiciels et autres professionnels concernés. Il ne requiert pas de grande familiarité avec des approches qualitatives et sociologiques de collecte de données ou d'analyse de l'interaction.

Autres guides d'évaluation naturaliste

Le 'prototypage collaboratif' est une technique dans laquelle les participants collaborent à la conception d'un modèle de système pouvant être utilisé pour accomplir des tâches réelles, tout en restant rapidement modifiable en fonction des retours des participants [7]. Son but est de faciliter l'apprentissage mutuel entre les concepteurs et les utilisateurs finaux pour définir ce que le système devrait apporter et comment il pourrait soutenir les pratiques de travail. Le système est modifié lorsqu'une rupture intervient, par exemple lorsqu'il se comporte différemment qu'anticipé ou espéré. Les ruptures (*breakdowns*) sont définies comme « des moments d'interruption de notre manière habituelle,

standard et confortable 'd'être-au-monde' ». L'identification des ruptures durant l'évaluation procure des opportunités de saisir des failles d'utilisabilité. En plus du prototypage collaboratif, [9] présente l'intérêt d'effectuer du travail de terrain ethnographique lors de la conception de système, et propose des stratégies pour présenter les résultats ethnographiques dans des formats facilement compréhensibles par des ingénieurs logiciels, notamment par le développement de scénarios utilisateur (*user scenario*) ou de cas d'utilisation (*use case*). Il décrit une technique dite de '*situated evaluation*' qui vise à identifier des patterns d'interaction. Ensuite, il compare des patterns de travail connus avec les fonctionnalités proposées par le système. Ce faisant, cette technique tente de faire passer à un autre niveau le processus d'évaluation, quittant les aspects purement technologiques pour essayer de comprendre les pratiques de travail et la manière de les soutenir *in situ*. Les sessions sont filmées et analysées pour identifier les ruptures.

Bien que les deux approches soient utilisées dans un environnement réaliste, chacune a ses limites. Par exemple, le 'prototypage collaboratif' met l'accent sur l'interaction avec le système plutôt que l'organisation du travail et est donc davantage centré sur la technologie. Par ailleurs, les sessions d'évaluation demandent aux participants de réaliser deux activités en parallèle. Ceux-ci accomplissent des activités de routine et doivent simultanément juger le prototype afin de contribuer à sa (re-)conception. En outre, les participants simulent des activités de travail alors que les développeurs sont assis près d'eux pour identifier les ruptures. Ce type de configuration peut mettre les participants sous pression.

Quant à la technique de '*situated evaluation*', elle utilise la vidéo pour comprendre comment les participants organisent

Erasmus, Historisches Museum Basel

Technologie: La technologie utilisée par l'application repose notamment sur des "images-cibles". L'application utilise la caméra d'un appareil mobile pour reconnaître ces "images-cibles" et chargent le contenu associé, de façon similaire à un QR-code. Ces images sont formées de mots en allemand donnant une indication sur le contenu qui sera délivré (voir Figure 1)



Figure 1: Wirkstätten (Résidences) : une « image-cible » qui peut être reconnue par un appareil et délivrer le contenu associé.

leurs activités. Cependant, l'orientation analytique est différente de celle du MEA. Le MEA vise à analyser la production d'une compréhension mutuelle entre les participants, plutôt que de chercher uniquement des ruptures.

Modèle d'Évaluation de l'Activité (MEA)

Lors de la conception de notre guide pratique pour l'évaluation naturaliste de prototype, une matrice a été développée itérativement et utilisée pour l'analyse de données vidéo. Dans la recherche en CSCW, l'utilisation de matrices est courante lors de la publication de guides [10,11,12,13]. Ces matrices font office à la fois de cadres analytiques et d'outils heuristiques qui guident l'analyse de l'interaction des participants. Le but de ce genre d'approches qualitatives, et du MEA, est d'évaluer la « validité praxéologique » des systèmes [14], c'est-à-dire leur pertinence à soutenir des pratiques et activités réelles.

Coordination d'activités	Thème et activité	Objets physiques	Objets système	Exigence potentielle
Travail individuel				
Travail coopératif				

Figure 2: La grille MEA.

La matrice MEA s'inspire de méthodes issues de l'ethnométhodologie, de l'analyse conversationnelle (*Conversation Analysis - CA*) et de l'analyse interactionnelle (*Interaction Analysis - IA*) en ce que les comportements

manifestes des participants, en tant que phénomènes compréhensibles, observables et descriptibles [15], produits séquentiellement pendant l'activité et l'interaction, sont au centre de l'analyse. Nous discutons dans la suite de cet article de la matrice MEA et son utilisation pour évaluer le prototype d'une visite augmentée dans un musée. MEA se distingue de [16] dans la mesure où il est un *outil de traduction* permettant de guider des praticiens UX dans l'analyse de données vidéo au moyen d'approches d'inspiration sociologique, dont l'ethnométhodologie, qui révèlent les méthodes d'action et de raisonnement des participants. En utilisant le MEA, l'analyse se concentre sur ce dont parlent les participants durant l'interaction et les activités réalisées autour de cette « parole-en-interaction ». L'objectif de notre modèle (cf. Figure 2) est de procurer aux chercheurs et praticiens UX un outil pour identifier, décrire et comprendre les activités et les interactions des usagers tout en préservant leur caractère routinier.

La matrice a plusieurs facettes. La première colonne différencie deux perspectives de coordination des activités : soit individuelle, soit de groupe (perspective coopérative). Les colonnes restantes permettent une analyse plus détaillée de l'interaction des participants entre eux et avec le prototype, soit:

- Thème et activité – De quoi parlent les participants ? Quelles activités font-ils en parlant ? Quel lien y a-t-il entre le thème de conversation et l'activité ?
- Objets physiques – Avec quels artefacts matériels (à l'exception du prototype) les participants interagissent-ils durant l'activité ? Par ex. crayons, papiers, microscopes, livres, machines.

Manifestation d'attentes interactionnelles

Dans le fragment vidéo de la Figure 3, les participants ont reçu l'appareil et tentent immédiatement de comprendre comment l'utiliser :



Figure 3: Capture d'écran de la vidéo au moment concerné

((Ella, voyant une rue sur l'écran, avance, puis revient à son point de départ))

Ella: Et si j'avance, ça se rapproche pas.
Mag: Non, et tu peux pas, euh

((Mag écarte le pouce et l'index sur l'écran))

Ella: zoomer
Mag: zoomer.
Ella: Ouais.

- Objets système – Comment les participants utilisent-ils le système (i.e. le prototype) pour réaliser des activités ? Comment les fonctionnalités utilisées sont-elles liées au thème et à l'activité, ainsi qu'aux objets physiques utilisés?
- Exigences potentielles – Quelles fonctionnalités système sont présentes ou manquantes pour cette activité ? Comment le système soutient-il, contraint-il, transforme-t-il l'activité ? Quelles fonctionnalités pourraient soutenir l'activité et le travail collaboratif ?

Nous présentons ci-dessous un exemple d'utilisation pratique de ce modèle dans le cadre d'une exposition de musée en réalité augmentée (voir encadrés précédents) et discutons des améliorations qui peuvent y être apportées. L'encadré sur la marge gauche de cette page présente la transcription multimodale d'une séquence d'interaction avec le prototype, qui met en évidence certaines attentes interactionnelles de la part des participants. Ce court fragment offre moult informations utiles sur les possibilités d'amélioration du prototype. La figure 4 présente la façon dont nous avons analysé cette interaction dans le MEA. La première ligne du tableau correspond au moment où Ella avance et recule en tenant l'appareil à hauteur d'yeux. En revenant où Mag se tient, elle lui dit « Et si j'avance, ça se rapproche pas ».

Son attente est que l'interface réponde à ses mouvements dans l'espace. Dans cet exemple, la photosphère affichée sur l'appareil pourrait offrir une nouvelle fonctionnalité de navigation dans l'espace virtuel par reconnaissance des mouvements réels. Mag répond à Emma « Non, et tu peux pas zoomer » et utilise un mouvement d'expansion à deux doigts sur l'écran pour le démontrer. Ceci met en lumière une

une autre exigence potentielle : zoomer dans une photosphère par une interaction à deux doigts.

Coordination des activités	Thème et activité	Objets physiques	Objets systèmes	Exigences potentielles
Travail individuel	Et si j'avance, ça se rapproche pas.	Appareil: Avancer et reculer dans l'espace	Interface: Attente que l'interface simule de « marcher dans la rue »	Créer une navigation en temps réel (ex. SatNav) en utilisant par ex. Google Street View
	Non, et tu ne peux pas zoomer	Appareil: Tenu à hauteur d'yeux	Interface: Faire un mouvement d'expansion à deux doigts sur l'écran.	Permettre de zoomer sur des objets dans une photosphère
Travail coopératif	Les participants discutent des possibilités d'interaction avec l'appareil.			

Figure 4: Exemple de grille MEA pour l'analyse de l'interaction homme-machine.

L'utilisation du MEA dans ce bref fragment vidéo montre comment il peut être utilisé pour découvrir des exigences

potentielles grâce à la discussion entre Mag et Ella autour de leurs attentes. Le MEA permet ainsi d'analyser l'interaction entre des participants dans un environnement naturaliste, au contraire des tests d'utilisabilité traditionnels conduits en laboratoire où des participants individuels reçoivent des tâches prédéfinies.

Discussion et perspectives

Le MEA fournit un nouvel outil aux praticiens UX pour la collecte et l'analyse de données qualitatives. L'évaluation naturaliste au moyen de vidéos offre aux ingénieurs UX ou ingénieurs du logiciel une opportunité de comprendre comment les prototypes peuvent affecter les pratiques de travail, l'interaction, la communication et la collaboration.

Les avantages du MEA incluent sa capacité à être utilisé comme ressource dans le processus de développement logiciel en procurant des données empiriques pouvant être examinées en détail pour identifier des traits de l'interaction homme-machine qui pourraient autrement être omis ou « vus mais non remarqués ». De plus, les fragments vidéo couplés avec la matrice MEA fournissent une traçabilité des exigences à respecter sur lesquelles les concepteurs s'accordent et qui seront implémentées dans le prochain prototype.

L'un des défis que pose le MEA est la nature intensive du travail requis. Pour collecter les données, il est nécessaire de coordonner différents agendas (ceux des participants et ceux des chercheurs) et se déplacer jusqu'aux différents environnements réels concernés. L'analyse de données vidéo est également coûteuse en temps, particulièrement lorsque des fragments d'intérêt font l'objet d'une transcription conversationnelle et d'une analyse détaillée.

Nous continuons de modifier itérativement le MEA en tant qu'outil d'évaluation naturaliste de prototypes. Ce faisant, nous examinons différentes manières d'améliorer la matrice pour la rendre plus intuitive pour les praticiens UX. Dans ce contexte, nous envisageons de recruter des praticiens UX qui seraient intéressés à utiliser le MEA dans des projets réels, ce qui permettrait de valider pratiquement son utilité. Finalement, nous prévoyons d'autres analyses d'interactions lors de visites de musée, qui seront présentées dans un futur article.

Bibliographie

1. Deborah Tatar. 1989. Using video-based observation to shape the design of new technology. *SIGCHI Bulletin*, 21, 2: 108-111.
2. Monika Büscher. 2005. Social life under the microscope?. *Sociological Research Online*.
3. Marina Jirotko and Paul Luff. 2006. Supporting requirements with video-based analysis. *IEEE Software*, 23, 3 : 42-44.
4. Jon Hindmarsh and Christian Heath. 2007. Video-based studies of work. *Sociology Compass*, 1, 1: 156-173.
5. Lucy Suchman and Randall H. Trigg. 1991. Understanding practice: Video as a medium for reflection and design. In Greenbaum, J., Kyng, M. (eds.) *Design at Work: Cooperative Design of Computer Systems*. Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates: 65-89.
6. Grace de la Flor, Paul Luff, Marina Jirotko, John Pybus, Ruth Kirkham and Annamaria Carusi. (2010). The case of the Disappearing Ox: Seeing through digital images to an analysis of ancient Texts. In *Proceedings of 28th ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2010)*, New York, ACM: 473-482.
7. Kaj Grønbaek. 1990. Supporting active user involvement in prototyping. *Scandinavian Journal of Information Systems*, 2: 3-24.

8. Terry Winograd and Fernando Flores. 1987. *Understanding computers and cognition*. Reading: Addison-Wesley.
9. Andy Crabtree. 2003. *Designing Collaborative Systems: A Practical Guide to Ethnography*. London :Springer.
10. Lucy Suchman. 2007. *Human-machine reconfigurations: plans and situated actions*, Cambridge : Cambridge University Press.
11. John C. Tang and Larry J. Leifer. 1991. An observational methodology for studying group design activity. *Research in Engineering Design*, 2: 209-219.
12. Silvia Urquijo, Stephen Scrivener and Hilary Palmén. 1993. The use of breakdown analysis in synchronous CSCW system design. In *Proceedings of the 3rd European Conference on Computer-Supported Cooperative Work, (ECSCW '93)*, Dordrecht, Springer: 281-294.
13. David Martin, Tom Rodden, Mark Rouncefield, Ian Sommerville and Stephen Viller. 2001. Finding patterns in fieldwork. In *Proceedings of the 7th European Conference on Computer-Supported Cooperative Work (ECSCW '01)*, Dordrecht, Springer: 39-58.
14. Harold Garfinkel. 1996. Ethnomethodology's programme. *Social Psychology Quarterly*, 59, 1: 5-21.
15. Harold Garfinkel. 1967. *Studies in Ethnomethodology*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
16. Lucy Suchman and Randall H. Trigg. 1991. Understanding practice: Video as a medium for reflection and design. In Greenbaum, J., Kyng, M. (eds.) *Design at Work: Cooperative Design of Computer Systems*. Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates: 65-89.