HAL
open science

Définition et validité de critères de “ partageabilité ”: premiers résultats

Clément Colin, Eric Brangier

To cite this version:

Clément Colin, Eric Brangier. Définition et validité de critères de “ partageabilité ”: premiers résultats. ErgoIA’2021, Oct 2021, Bidart - Biarritz, France. 10.1145/3486812.3486836 . hal-03350323

HAL Id: hal-03350323

https://hal.science/hal-03350323v1

Submitted on 8 Oct 2021

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.

Définition et validité de critères de « partageabilité » : premiers résultats

Clément Colin
PErSEUs, EA 7312
Université de Lorraine
F-57000, Metz, France
TotalEnergies
R&D Groupe
F-92078, Paris, France
clement.colin@univ-lorraine.fr

Éric Brangier
PErSEUs, EA 7312
Université de Lorraine
F-57000, Metz, France
eric.brangier@univ-lorraine.fr

RÉSUMÉ

Depuis une dizaine d'années, l'économie dite « du partage » ('*sharing economy*') se développe. Les entreprises offrant des services d'autopartage, de covoiturage ou de location d'appartements pour une courte durée sont les fers de lance de ce mouvement. Mais le secteur fait face à une série d'échecs d'usage (notamment de services d'autopartage et de vélopartage en libre-service), à une critique de son impact sociétal et environnemental (marchandisation, gentrification, effets rebonds) et à des règles sanitaires drastiques imposées par la pandémie en cours.

Pour répondre à ces difficultés, cette communication des recommandations ayant pour objectif d'outiller l'évaluation et la conception d'objets partagés. Dans cette perspective, 7 critères ergonomiques (dit de « partageabilité ») sont proposés pour évaluer et concevoir des produits et services de partage d'objets physiques : Accompagnement, Appropriation Équilibrée, Coopérativité, Décontamination, Durabilité, Gouvernance et Valeur.

Afin d'étudier la validité de ces critères, une étude exploratoire a évalué leur mise en application par 13 experts et expertes en ergonomie et facteur humain. Leur utilisation des critères pour catégoriser 40 cas pratiques a été comparée à l'affectation théorique des expérimentateurs. Les résultats indiquent un pourcentage global d'accord des experts avec l'affectation théorique de 85%. En outre, le niveau d'accord entre les experts mêmes a également été mesuré par le coefficient kappa de Randolph (0,75). Ces premiers résultats sont donc prometteurs et amènent à imaginer les étapes de validation suivantes des critères.

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(s). Publication rights licensed to ACM. ACM acknowledges that this contribution was authored or co-authored by an employee, contractor or affiliate of a national government. As such, the Government retains a nonexclusive, royalty-free right to publish or reproduce this article, or to allow others to do so, for Government purposes only.
ErgoIA'2021, October 6–8, 2021, Bidart, France
© 2021 Copyright is held by the owner/author(s). Publication rights licensed to ACM. ACM ISBN 978-1-4503-8512-1/21/10…$15.00
https://doi.org/10.1145/3486812.3486836

MOTS CLÉS

Critères ergonomiques, partage d'objets, évaluation heuristique, design des communs

ABSTRACT

Over the past decade, the so-called 'sharing economy' has been developing. Companies offering car-sharing, car-pooling or short-term accommodation rental services are at the forefront of this movement. However, the sector is facing a series of use-related failures (most notably car-sharing and self-service bike-sharing services), criticism of its societal and environmental impact (commodification, gentrification, rebound effects) and drastic sanitary rules imposed by the current pandemic.

In response to these difficulties, this paper presents recommendations for sharing with the aim of supporting the evaluation and design of shared objects. In this perspective, 7 ergonomic criteria (so-called 'shareability' criteria) are proposed to evaluate and design products and services offering shared physical objects: Support, Balanced Appropriation, Cooperativity, Decontamination, Durability, Governance and Value.

In order to assess the validity of these criteria, an exploratory study evaluated their use by 13 experts in human factors and ergonomics. Their use of the criteria to categorise 40 practical cases was compared with the experimenters' theoretical assignment. The results indicate an overall percentage of agreement of the experts with the theoretical assignment of 85%. Furthermore, the level of agreement between experts was also measured using Randolph's kappa (0.75). These initial results are therefore promising and lead us to imagine the next steps in the validation of the criteria.

KEYWORDS

Heuristic evaluation, physical sharing, designing for sharing, designing commons

CCS CONCEPTS

• Heuristic evaluations • Laboratory experiments • HCI theory, concepts and models

ACM Reference format:

Clément Colin and Éric Brangier. 2021. Définition et validité de critères de « partageabilité » et étude de leur validité intrinsèque : premiers résultats. In *Proceedings of the 17th Ergo'IA "Ergonomie Et Informatique Avancée" Conference (ERGOIA'21). ACM, New York, NY, USA, 9 pages.* https://doi.org/10.1145/3486812.3486836

1 Introduction

Le partage est une activité sociale et économique historique remontant à l'aube de l'humanité [9,36]. Elle s'est principalement maintenue dans les sociétés industrielles grâce à 3 types de pratiques : le partage avec des proches (ex. famille), le partage institutionnalisé par une organisation publique (ex. bibliothèque, piscine) et le partage de « communs » (ex. forêt, lac). Depuis le début des années 2010, une économie dite « du partage » s'est également développée sous l'influence d'Internet [9], du passage à des valeurs plus expérientielles [21,35] et de crises économiques. Ce secteur regroupe des activités aussi diverses que le partage d'artefacts numériques ou de biens physiques [14]. Lorsqu'il concerne des biens physiques, le partage peut être définit comme *« un comportement coopératif et distributif où un utilisateur n'a pas d'interactions exclusives avec une ressource matérielle dont il jouit donc en commun avec d'autres* » [11].

À quelques exceptions près [12,27] les recherches en ergonomie et facteurs humains se sont peu penchées sur la question des activités de partage de biens. Le covoiturage, par exemple, est souvent traité comme une activité distincte sans l'identification de déterminants communs avec d'autres activités de partage. Ces activités de partage ne bénéficient donc pas, en ergonomie, de règles de conception établies ni d'une conceptualisation générale. En revanche, des disciplines comme le design ou les sciences de gestion ont commencé à s'emparer du sujet dans la perspective de proposer des recommandations [16–18,22,24,25,28,29]. Cependant, quelques limites à ces travaux sont notables :

- un seul d'entre eux est fondé sur une revue systématique, les autres reposent sur des études de cas spécifiques (ex. automobile) ce qui limite leur portée générale,
- ils proposent soit des recommandations très nombreuses et donc difficilement applicables lors d'une évaluation heuristique (ex. un kit de 24 « *design cards* » comportant chacune une recommandation et un exemple afin de guider des designers dans des phases créatives [16]),
- la couverture des recommandations existantes est parfois incomplète et des thèmes importants dans la littérature – comme le dégoût généré par le fait de savoir que d'autres ont touché un objet partagé avant nous [4,8,10,19,20] – n'y apparaissent pas,
- seuls 2 travaux ont fait l'objet d'un processus de validation partiel (étude qualitative de leur utilisation lors d'ateliers de conception) [16,25].

L'objectif de cette recherche est donc premièrement d'établir une liste de critères qui restitue les dimensions importantes du partage d'objets physiques, puis, deuxièmement, de proposer une première exploration de la validité intrinsèque de cette grille de critères. En effet, une fois des critères proposés, leur validité peut être explorée sous 2 aspects : validité intrinsèque (utilisabilité) et validité extrinsèque (fiabilité) [33].

2 Les critères de « partageabilité »

2.1 L'approche par critères en ergonomie

En ergonomie, les critères présentent de grands avantages. Ce sont des principes évaluatifs généraux ne nécessitent pas une longue planification, opérationnels tôt dans le processus de conception et permettant la découverte de nombreux problèmes [37]. Leur utilisation pour l'idéation en phase de conception est également possible. Enfin, ils devraient être utilisables par des non-spécialistes [7].

En général, au moins trois prérequis guide la constitution d'une liste de critères [31] :

- la *simplicité*, qui renvoie à la facilité pour tous les concepteurs et évaluateurs de systèmes partagés de comprendre les critères.
- la *représentativité*, qui renvoie à la bonne couverture du thème étudié par les critères.
- l'*exclusivité*, qui renvoie au fait que les critères ne se recoupent pas.

En général, les critères sont appliqués à des domaines très précis des interactions homme-machines (ex : utilisabilité, persuasion technologique, environnements virtuels) ce qui rend possible le respect de ces prérequis. En revanche, l'activité de partage d'objets physiques est un domaine large qui englobe des interfaces mais aussi des relations directes entre utilisateurs ou entre le service et l'utilisateur. Les temporalités sont également différentes, le partage nécessitant souvent une préparation de l'interaction (ex. réservation) et son évaluation (ex. signalement de problème, commentaire d'évaluation). Pour décrire ces activités complexes, nos recommandations ont donc pris une forme assez large, s'apparentant parfois plus à des principes (« *principles* ») qu'à des critères (« *guidelines* »). À ce stade de validation, le terme « critère » a cependant été conservé par soucis de simplicité et de lisibilité, par exemple lors du recrutement des participants (ergonomes et designers francophones) plus familiers avec ce terme.

2.2 Présentation des 7 critères

2.2.1 Structure et objectif des critères

À partir d'une revue de la littérature [11], 7 critères primaires ont été identifiés ou créés : Accompagnement, Appropriation équilibrée, Coopérativité, Décontamination, Durabilité, Gouvernance et Valeur. Leur finalité est de donner aux ergonomes et designers des grands principes directeurs à suivre pour concevoir des systèmes facilitant durablement l'activité de partage.

Les 7 critères primaires ont été détaillés par 21 critères secondaires. Ils sont décrits dans les sections suivantes : intitulés, présentations, explications et justifications.

2.2.2 Accompagnement

2.2.2.1 Présentation

Pour faciliter le partage, il faut accompagner la personne qui veut partager. Le principe d'Accompagnement désigne donc *la capacité à faciliter l'utilisation du système de partage par des utilisateurs très divers dès leurs premières interactions*. L'Accompagnement repose sur 3 critères secondaires : « Accessibilité », « Embarquement » (ou *onboarding*) et « Simplicité » (voir Tableau 1).

Tableau 1 : Description du principe d'Accompagnement et des critères secondaires associés.

ACCOMPAGNEMENT	
Critères secondaires	Définitions
Accessibilité	Conception du service pour qu'il puisse être utilisé par tout utilisateur quelles que soient ses caractéristiques physiques, sociales ou psychologiques.
Embarquement	Facilitation des premiers pas de l'utilisateur pour initialiser l'activité de partage.
Simplicité	Limitation des efforts perceptifs, moteurs ou cognitifs pour permettre la simplification des actions.

2.2.2.2 Explication et justification

Les utilisateurs de services partagés sont « *des individus dans un environnement non familier* » une forme de « *handicap temporaire* » peut apparaitre [23]. Dans un monde où le partage d'objets est peu présent par rapport à la possession individuelle, il faut donc limiter les comportements d'incompréhension face au partage et faciliter la transition des utilisateurs vers ces nouveaux services partagés. Ces services ont, en plus, souvent besoin d'une masse critique de participants pour fonctionner [13] (ex. un service de covoiturage doit pouvoir recruter de nombreux conducteurs pour pouvoir attirer des passagers) ce qui nécessite un accompagnement attractif. Ce critère a été créé à partir de recommandations préexistantes dans la littérature sur les objets partagés (ex. « *Accessibilité et inclusivité* » [28], « *L'UX devrait plaire à un large éventail de personnes* » [25], « *L'UX devrait faciliter la première utilisation* » [25], « *Réduire la complexité* » [15], « *Réduire le coût cognitif/anticipation* » [22]).

2.2.3 Appropriation équilibrée

2.2.3.1 Présentation

Pour faciliter le partage, il faut que l'appropriation de l'objet partagé ne soit ni trop forte (ce qui est de la possession) ni trop faible (ce qui est du désintérêt). Le critère d'Appropriation équilibrée désigne donc *la capacité du système à générer un engagement et un attachement équilibré et limité vis-à-vis de l'objet partagé*. L'Appropriation équilibrée repose sur 4 sous-critères : « Distinction des rôles », « Durée du partage », « Enrichissement » et « Personnalisation » (voir Tableau 2). Les deux premiers vont favoriser l'appropriation (personnalisation et enrichissement) et les deux suivants vont la limiter (durée du partage et distinction des rôles).

Tableau 2 : Description du critère d'Appropriation équilibrée et des critères secondaires associés.

APPROPRIATION ÉQUILIBRÉE	
Critères secondaires	Définitions
Distinction des rôles	Distinguer les propriétaires des objets partagés des autres utilisateurs dans les fonctionnalités du système.
Durée du partage	Gestion de la dimension temporaire de l'utilisation.
Enrichissement	Présence d'informations sur l'objet partagé ou sur l'histoire de sa relation avec l'utilisateur.
Personnalisation	Possibilité pour l'utilisateur d'adapter l'expérience à ses besoins sans atteinte irréversible à l'objet partagé.

2.2.3.2 Explication et justification

D'un côté, il est important que les utilisateurs s'investissent dans l'objet, ce qui les amènera à en prendre soin (par exemple via un aspect affectif). D'un autre côté, il faut éviter une appropriation trop forte qui pourrait conduire à des modifications de l'apparence physique de l'objet ou à une privatisation (vol etc.). Le critère repose notamment sur la théorie de la possession psychologique [34], le sentiment que quelque chose est à « moi » ou à « nous ».
Le critère a été créé à partir de recommandations préexistantes dans la littérature sur les objets partagés (ex. « *Organiser le partage temporel* » [22], « *Approcher la relation avec l'objet physique dans le temps* » [15], « *L'UX dans une voiture partagée devrait clarifier les responsabilités entre les propriétaires et les utilisateurs* » [25], « *L'UX dans une voiture partagée devrait être facile à personnaliser* » [25]).

2.2.4 Coopérativité

2.2.4.1 Présentation

Pour faciliter le partage, il faut de bonnes relations entre utilisateurs. Le critère de Coopérativité désigne donc *la capacité du système de partage à développer et à maintenir des comportements de coordination, coopération ou collaboration*. La Coopérativité repose sur 5 critères secondaires : « Complémentarité »,

« Réciprocité », « Confiance », « Privacité » et « Communication » (voir Tableau 3).

Tableau 3 : Description du critère de Coopérativité et des critères secondaires associés.

COOPÉRATIVITÉ	
Critères secondaires	Définitions
Complémentarité	Mettre en avant les points communs entre utilisateurs (scénarios d'usages, besoins, objectifs).
Réciprocité	Encourager les utilisateurs à donner l'équivalent de ce qu'ils reçoivent.
Confiance	Afficher des éléments établissant la réputation ou la qualité des utilisateurs.
Privacité	Respect des données personnelles, la préservation de l'intégrité de la personne et la sûreté de l'interaction
Communication	Permettre et encourager les échanges entre utilisateurs.

2.2.4.2 Explication et justification

Le partage est un phénomène social [41] qui met en œuvre des buts, tâches et responsabilités entrelacés. Il englobe une co-présence physique, une relation avec les autres et des interactions [43]. Si le critère n'est pas respecté les utilisateurs peuvent avoir un comportement compétitif et essayer de maximiser leur bénéfice personnel au détriment des autres. Le critère a été créé à partir de recommandations préexistantes dans la littérature sur les objets partagés (ex. « *L'UX dans les voitures partagées devrait offrir des canaux de communication* » [25], « *Mettre l'accent sur la réciprocité pour encourager le partage* » [15], « *Identifier les rythmes d'échanges similaires dans une communauté* » [29], « *Fournir des fonctions permettant de construire de la confiance entre utilisateurs* » [15], « *Maintenir un équilibre entre un niveau suffisant d'informations divulguées et un niveau adéquat de confidentialité pour les contenus sensibles lors du partage entre inconnus* » [15]).

2.2.5 Décontamination

2.2.5.1 Présentation

Pour faciliter le partage, il faut assurer une hygiène et une sécurité sanitaire. Le critère de Décontamination désigne donc *la limitation de l'impact négatif des interactions passées sur les interactions futures*. La décontamination peut être préventive ou réactive. La Décontamination repose sur 2 critères secondaires : « Décontamination physique » et « Décontamination psychologique » (voir Tableau 4).

Tableau 4 : Description du critère de Décontamination et des critères secondaires associés.

DÉCONTAMINATION	
Critères secondaires	Définitions
Décontamination physique	Prévenir ou traiter la contamination par des moyens physiques.
Décontamination psychologique	Prévenir ou réagir aux aspects immatériels et perceptuels de la contamination.

2.2.5.2 Explication et justification

Pour que le partage d'objets soit possible malgré un grand nombre d'utilisateurs, le système doit prendre en compte et limiter les impacts négatifs des interactions passées sur les interactions futures. Par exemple, le dégout que peut ressentir l'utilisateur qui est conscient qu'un objet a été touché physiquement par quelqu'un d'autre [4]. Le critère est peu présent dans la littérature traitant de recommandations sur les objets partagés (excepté « *L'interface des voitures partagées devrait être facilement nettoyable* » [25]). En revanche, elle plus présente dans la littérature générale sur le partage ou l'économie circulaire. Par exemple, dans ce contexte, la sensation de contamination a été identifiée comme source d'évitement, d'évaluation et de mésusage [8].

2.2.6 Durabilité

2.2.6.1 Présentation

Pour faciliter le partage, *il faut que l'objet partagé puisse résister à un usage intensif et prolongé*. La Durabilité repose sur 2 sous-critères : « Durabilité instrumentale » et « Durabilité psychologique » (voir Tableau 5).

Tableau 5 : Description du critère de Durabilité et des critères secondaires associés.

DURABILITÉ	
Critères secondaires	Définitions
Durabilité instrumentale	Robustesse de l'objet mais aussi prise en compte des activités de réparation et de maintenance associées.
Durabilité psychologique	Traiter les aspects immatériels, comme l'aspect esthétique de l'objet partagé et la perception de sa durabilité.

2.2.6.2 Explication et justification

Pour que le partage d'objets soit viable dans le temps même avec un grand nombre d'utilisateurs, l'objet physique partagé doit être physiquement durable, perçu comme tel et maintenu en état de

service. En effet, la forte usure des objets partagés a été soulignée, par exemple dans le cas des voitures partagées [42]. Le critère a été créé à partir de recommandations préexistantes dans la littérature sur les objets partagés (ex. « *L'interface des voitures partagées devrait limiter le risque de dommages* » [25], « *Soutenir l'usage collectif […] assurer la maintenance des produits lorsqu'il y a plusieurs utilisateurs* » [22]).

2.2.7 Gouvernance

2.2.7.1 Présentation

Pour faciliter le partage, il faut que le fonctionnement du système de partage soit organisé. Le critère de Gouvernance désigne donc *l'organisation des relations entre les parties prenantes : utilisateur, objet partagé, fournisseur du service etc*. La Gouvernance repose sur 3 critères secondaires : « Régulation », « Supervision » et « Médiation » (voir Tableau 6).

Tableau 6 : Description du critère de Gouvernance et des critères secondaires associés.

GOUVERNANCE	
Critères secondaires	Définitions
Régulation	Organisation de la gouvernance et les règles du système.
Supervision	Contrôle de l'application des règles et le suivi de l'état du système.
Médiation	Moyen permettant la correction d'une situation défaillante et un retour à une situation mutuellement acceptable.

2.2.7.2 Explication et justification

Pour que le partage d'objets soit possible dans le temps, le système de partage doit être piloté et géré au mieux. Les bénéfices de la gouvernance sont multiples et contribuent, par exemple, à générer des comportement conformes à l'attendu collectif, à maintenir des échanges équitables et à assurer la sécurité des utilisateurs. Le critère a été créé à partir de recommandations préexistantes dans la littérature sur les objets partagés (ex. « *Mettre en place des procédures permettant le suivi de la responsabilité* » [15], « *Fluidifier le management* » [22], « *Assurer la conciliation en cas de conflit entre des personnes partageant le même dispositif* » [22]).

2.2.8 Valeur

2.2.8.1 Présentation

Pour faciliter le partage, il faut que le système *mette en évidence la valeur ajoutée du partage (pour l'utilisateur, la société ou l'environnement) afin de motiver son utilisation*. La Valeur repose sur 2 critères secondaires : « Valeur pratique » et « Valeur idéologique » (voir Tableau 7).

Tableau 7 : Description du critère de Valeur et des critères secondaires associés.

VALEUR	
Critères secondaires	Définitions
Valeur pratique	Valeur concrète (et souvent immédiate) du partage pour les utilisateurs.
Valeur symbolique	Bénéfices symboliques et affectifs moins concrets (souvent indirects ou repoussés dans le temps) du partage pour les utilisateurs, la société ou l'environnement.

2.2.8.2 Explication et justification

La motivation des utilisateurs à partager dépend des gains pratiques et idéologiques perçus. Lorsque le système de partage met en avant la valeur ajoutée attendue (bénéfices pratiques et idéologiques), alors il devient attractif pour l'utilisateur. Le critère a été créé à partir de recommandations préexistantes dans la littérature sur les objets partagés (ex. « *Décrivez les opportunités qui amèneront au développement personnel et à l'enrichissement sociétal* » [15], « *Souligner et décrire clairement la valeur, praticité et commodité du service* » [15]).

3 Démarche de validation intrinsèque

3.1 Principe

Sur la base des recommandations présentées dans la section précédente, nous avons mis à l'épreuve les 7 critères primaires dans le cadre d'une tâche de classification et d'identification d'éléments d'interfaces relatives au partage d'objets physiques (exemples en Figures 2 et 3).

En accord avec [1–3,5,6,31,32] qui ont validé des critères ergonomiques sur différents aspects des interactions Humain-Machine, nous avons utilisé la même méthode pour valider les critères de « partageabilité ». La méthode de validation consiste en une expérience réalisée par des experts en ergonomie et facteur humain les amenant à classifier une série de cas pratiques en utilisant les critères proposés. Si les experts identifient les cas de façon homogène et en accord avec la classification théorique des expérimentateurs, la validité intrinsèque de la liste des critères est correcte. À l'inverse, si les experts identifient mal les critères, la liste doit être modifiée. On parle d'identification correcte (ou de bonne affectation) lorsque le critère défini par l'expert est conforme à celui attendu par les concepteurs de la grille de critères. Un pourcentage élevé d'identifications correctes reflète la qualité des critères ; un pourcentage élevé de non-concordances indique que la

grille n'est pas performante pour discriminer de façon homogène les cas pratiques utilisés.

3.2 Participants

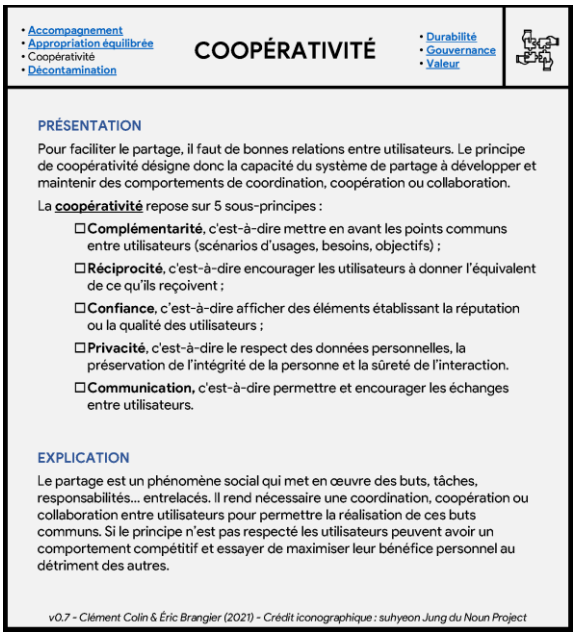
Pour cette étude, 13 expertes et experts francophones en ergonomie et facteurs humains (7 femmes et 6 hommes) ont été recrutés. Leur âge moyen était de 38 ans (SD=6) et leur nombre d'années d'expérience moyen était de 12 ans (SD=5). Ils étaient titulaires de doctorats (N=6), de master 2 (N=6) ou d'un titre d'ingénieur (N=1). Leurs domaines de formation étaient l'ergonomie (N=10), la psychologie (N=2) et le génie industriel option ergonomie (N=1). Leur niveau moyen de familiarité avec les méthodes d'audit ergonomique (auto-évaluée par une échelle de Likert en 7 points allant de « 1 - peu familier-e » à « 7 - très familier-e ») était de 6 (SD=1).

3.3 Matériel et méthode

3.3.1 Le guide des critères

Pour l'expérience, un fascicule de présentation des critères était mis à disposition des participants. La page de garde du guide reprenait les 7 critères primaires et les 21 critères secondaires sous forme d'arborescence afin de permettre une vue d'ensemble. Ensuite, une page était dédiée à chaque critère (voir exemple en Figure 1). Chaque page contenait : une présentation, une liste des critères secondaires et une explication. Les exemples et références étaient exclus. Les premiers pour ne pas biaiser l'expérience, les seconds par soucis de concision. Le guide a été prétesté auprès de 10 doctorants en ergonomie et en psychologie sociale pour identifier les tournures à clarifier et le vocabulaire à simplifier.

Figure 1 : Page du guide consacrée au critère de Coopérativité. Crédit icône : suhyeon Jung.



3.3.2 Les cas pratiques utilisés

Pour l'expérience, 40 images d'interfaces ou d'objets partagés ont été utilisés. Ces cas pratiques ont été choisis pour assurer une couverture homogène de chaque facette des 7 critères primaires. Parmi ces images, on trouve des interfaces créées pour l'exercice via un logiciel de maquettage (N=10), des captures d'applications ou de sites web existants (N=28) et des photographies d'objets partagés (N=2). En termes de thématiques, les images couvraient les thèmes suivants : autopartage (N=12), partage de tous types d'objets (N=10), vélopartage (N=6), partage de livres (N=3), covoiturage (N=3), partage de logement (N=3), partage de jeux de société (N=2) et train (N=1). Pour chaque image, une zone précise était identifiée en surbrillance pour sa correspondance théorique avec l'un des critères secondaires (voir Figure 2 et Figure 3). L'identification de ces correspondances par l'auteur principal a été comparée à celle de 2 autres juges (familiers avec les critères mais n'ayant pas participé à la sélection des 40 cas pratiques). Le pourcentage de concordances entre les affectations des 3 juges est élevé. En effet, il est de 91,7% pour le classement des images dans les principes primaires et de 77,5% pour le classement des images dans les principes secondaires. Ces résultats ont été considérés comme suffisants pour conclure positivement sur le caractère exclusif de chaque cas par rapport aux critères primaires (c'est-à-dire qu'aucune image ne correspondrait à plus d'un critère primaire) et sur la bonne couverture des critères secondaires par les images.

Figure 2 : Maquette d'une application permettant de partager tout type d'objet. Une zone a été mise en surbrillance pour l'expérience. Crédit icônes : Lagot Design et Ayub Irawan.

Figure 3 : Photographie du rétroviseur d'une voiture du service d'autopartage Citiz. Un autocollant « Vu par Citiz » a été apposé sur une rayure. Il a été mis en surbrillance pour l'expérience.

3.3.3 Protocole et données collectées

L'expérience a été administrée de façon individuelle et à distance à l'aide d'un logiciel de visio-conférence. L'identification des images s'est faite à l'aide d'un questionnaire en ligne, en présence de l'expérimentateur.

Après une présentation de l'étude et le recueil du consentement éclairé, les participants répondaient à une série de 5 questions socio-démographiques (genre, âge, diplôme, nombre d'années d'expérience et familiarité avec les méthodes d'audit ergonomique). Ensuite, ils devaient se familiariser avec les critères primaires en lisant 7 écrans comprenant les mêmes éléments que le guide détaillé en 3.3.1 augmenté d'exemples (textuels et visuels) et de références. Le temps de lecture a été mesuré (durée moyenne=11min 25s ; SD=3min 38s). Les consignes étaient ensuite présentées et l'affectation des 40 images commençaient. Les images étaient placées dans un ordre aléatoire différent pour chaque participant et étaient présentées une à une. Elles étaient accompagnées d'une brève description de contexte (ex. « *Capture d'écran de la page d'accueil de Citiz, coopérative d'autopartage.* », « *Capture d'écran du profil public d'une utilisatrice du site web Smiile, service permettant le partage d'objets entre voisins.* ») afin de limiter les explications orales de l'expérimentateur dont la variabilité d'une passation à l'autre pouvait introduire un biais. Une première affectation était demandée, suivie par une relecture/modification des choix, cela afin de répartir les effets d'apprentissage de façon homogène entre toutes les images.

Les passations (questionnaire, lecture et familiarisation, réalisation de l'affectation) ont duré en moyenne 1h 13min (SD=18min).

La participation se terminait par un entretien (enregistré) portant sur la difficulté de l'affectation, le découpage, la complétude, la nomenclature, la pertinence/spécificité, le niveau de détail, la clarté et la facilité d'utilisation des critères (durée moyenne=20min ; SD=7min). Son rôle était de donner un contrepoint qualitatif à la tâche d'affectation permettant à la fois de conforter ses résultats et de guider plus finement d'éventuelles modifications des critères.

3.4 Premiers résultats quantitatifs

Le pourcentage global d'accord des 13 experts avec l'affectation théorique des cas pratiques par les expérimentateurs est de 85% (443 identifications identiques à celle des expérimentateurs sur 520 possibles). Le détail par critère est présenté dans le Tableau 8. Le score du critère de Gouvernance se distingue des autres par un niveau plus faible. À la lecture des erreurs effectuées par les experts il apparaît que 10 des 17 erreurs sur ce critère sont dues à un seul cas pratique (celui présenté en Figure 3). Ce cas pratique, théoriquement affecté à la Gouvernance par les 3 juges, a été affecté 10 fois dans le critère Durabilité par les experts. Ce cas représente donc une divergence importante dans l'interprétation du critère entre les concepteurs de la grille et ses utilisateurs. Elle devra être réduite lors de la prochaine itération des critères.

Tableau 8 : Scores d'affectations correctes par critère.

	% affectations correctes
Accompagnement	84,6
Appropriation équilibrée	82,7
Coopérativité	86,9
Décontamination	92,3
Durabilité	87,2
Gouvernance	78,2
Valeur	90,4

Le kappa de Randolph [39] calculé à l'aide d'un logiciel en ligne [40] est de 0,75 (intervalle de confiance à 95% [0,67 ; 0,82]), ce qui correspond à un niveau d'accord « substantiel » [26] entre les participants dans l'affectation des 40 cas pratiques.

Nous avons ensuite rapporté le nombre d'erreurs par critère au nombre total d'erreurs (N=154) pour obtenir une indication sur la contribution de chaque critère à l'erreur globale (voir Tableau 9). Ainsi nous pourrons identifier les critères générant le plus d'erreurs et donc identifier ceux à améliorer en priorité.

Tableau 9 : Nombre total de confusions et taux de confusion par critère primaire.

	Nombre total de confusions	Taux de confusion (TC)
Accompagnement	26	0,17
Appropriation équilibrée	33	0,21
Coopérativité	26	0,17
Décontamination	5	0,03
Durabilité	17	0,11
Gouvernance	35	0,23
Valeur	12	0,08
Total	***154***	

Les erreurs (également appelées « confusions » puisque qu'elles tirent leur origine de la confusion entre deux critères lors de la passation) peuvent être de deux natures : les faux positifs et les faux négatifs. Les faux négatifs sont des confusions où l'expert identifie un critère comme absent alors qu'il était présent. Les faux positifs sont des confusions où l'expert identifie un critère comme présent alors qu'il était absent. La somme de ces deux types de confusions donne le nombre total de confusions (cf. Tableau 9). Étant donné le niveau d'accord élevé entre les juges sur la nature des images (cf. 3.3.2), on peut considérer que les confusions ne sont pas dues à une mauvaise identification des correspondances entre images et critères lors de la préparation de l'expérience mais à des problèmes dans la formalisation de certains critères (ex. termes employés, manque de précision de l'explication, recoupement entre deux critères etc.).

La médiane du taux de confusion (TC) est de 0,17. Nous avons choisi cette valeur comme seuil pour déterminer les critères à améliorer en priorité. Il y a donc deux critères qui se distinguent par un taux de confusion supérieur à cette médiane : l'Appropriation équilibrée (TC=0,21) et la Gouvernance (TC=0,23). Deux autres critères se distinguent par des TC élevés : l'Accompagnement (TC=0,17) et la Coopérativité (TC=0,17). Il pourrait également être bénéfique de les améliorer.

4 Conclusion et discussion

En raison des bénéfices sociétaux, environnementaux ou économiques attendus, les services de partage de biens se développent fortement. Actuellement, l'ergonome travaillant sur de tels services ne bénéficie pas de recommandations quant aux conditions nécessaires à leur bon fonctionnement, c'est-à-dire qui permettraient de favoriser l'activité de partage. C'est à ce manque que cherche à répondre le développement des critères de « partageabilité » présenté ici.

Il ressort de l'étude que la validité intrinsèque de ces critères est élevée. Elle a cependant permis d'isoler deux critères générant un nombre de confusions élevé (Appropriation équilibrée et Gouvernance). Ils devront donc être analysés plus finement pour expliquer ces confusions, sur la base d'une analyse thématique des entretiens, et améliorés. Concernant l'analyse des verbatims, notons que dans les expériences de validation de critères, il est commun de poser dans l'entretien de clôture la question de l'intention d'utilisation des critères [30,32]. Dans le cas présent, cette question a été retirée lors des pré-tests car la désirabilité sociale générée par le partage entraînait systématiquement des réponses très positives et peu nuancées. Il aurait été intéressant de la remplacer par un questionnaire [38] anonyme et rempli *a posteriori* (en l'absence de l'expérimentateur).

Après améliorations, il sera nécessaire d'évaluer la validité extrinsèque du guide lors d'une tâche d'identification de problèmes ou d'idéation. Idéalement cette expérience future devrait intégrer des participants familiers du partage afin d'enrichir les retours obtenus.

Le partage est une activité sujette à une variabilité culturelle, c'est-à-dire qu'elle est pratiquée différemment en fonction des coutumes, des valeurs, des caractéristiques psychologiques des habitants, du modèle économique dominant ou de l'abondance en ressources du lieu de référence. La question de la validité géographique des critères se pose donc. Le protocole de validation classique décrit en 3.3.3 ne prenant pas en compte cet aspect, il faudrait soit répliquer la validation avec un public international, soit, *a minima*, alerter les utilisateurs sur la question en ouverture du guide de critères finalisé.

Les résultats se présentent comme prometteurs, car ils vont dans le sens de la qualification possible d'une grille de critères dits de « partageabilité ».

CONTRIBUTION ET REMERCIEMENTS

Clément Colin : Conceptualisation, Méthodologie, Investigation, Écriture – version initiale, Écriture – révision & édition. **Éric Brangier :** Supervision, Méthodologie, Écriture – révision & édition.

Les auteurs remercient chaleureusement Antoine Martin pour sa participation à l'affectation théorique des critères et pour ses précieuses remarques tout au long du projet. Ils remercient également vivement les 13 experts qui ont consacré du temps à l'expérience. Enfin, ils remercient Patrick Havil pour avoir assuré le suivi du projet et Hugo Carvalho Mota pour leur avoir fait découvrir les travaux de Quiñones et al. sur les heuristiques.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1] Cédric Bach. 2004. Elaboration et validation de critères ergonomiques pour les interactions homme-environnements virtuels. Université Paul Verlaine, Metz, France.

[2] Cédric Bach and Dominique L. Scapin. 2003. Adaptation of Ergonomic Criteria to Human-Virtual Environments Interactions. In *Human-Computer Interaction INTERACT '03: IFIP TC13 International Conference on Human-Computer Interaction*, IOS Press, Zurich, Switzerland, 880–883.

[3] Cédric Bach and Dominique L. Scapin. 2010. Comparing Inspections and User Testing for the Evaluation of Virtual Environments. *Int. J. Human–Computer Interact.* 26, 8 (July 2010), 786–824. DOI:https://doi.org/10.1080/10447318.2010.487195

[4] Fleura Bardhi and Giana M. Eckhardt. 2012. Access-based consumption: the case of car sharing. *J. Consum. Res.* 39, 4 (2012), 881–898. DOI:https://doi.org/10.1086/666376

[5] Christian Bastien. 1996. Les critères ergonomiques : un pas vers une aide méthodologique à l'évaluation des systèmes interactifs. These de doctorat. Paris 5. Retrieved May 9, 2021 from https://www.theses.fr/1996PA05H070

[6] Christian Bastien and Dominique L. Scapin. 1992. A validation of ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces. *Int. J. Human–*

Computer Interact. 4, 2 (1992), 183–196. DOI:https://doi.org/10.1080/10447319209526035

[7] Christian Bastien and Dominique L. Scapin. 1993. *Ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces*. INRIA.

[8] Weston L. Baxter. 2017. Designing circular possessions exploring human-object relationships in the circular economy. Imperial College London, London, United Kingdom. Retrieved October 28, 2019 from doi.org/10.25560/52779

[9] Russell Belk. 2014. You are what you can access: sharing and collaborative consumption online. *J. Bus. Res.* 67, 8 (2014), 1595–1600. DOI:https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2013.10.001

[10] Eliane Bucher, Christian Fieseler, Matthes Fleck, and Christoph Lutz. 2018. Authenticity and the Sharing Economy. *Acad. Manag. Discov.* 4, 3 (September 2018), 294–313. DOI:https://doi.org/10.5465/amd.2016.0161

[11] Clement Colin and Eric Brangier. 2021. The ergonomics of shareable things: from a synthesis of historical sharing activities to a set of criteria for physical sharing experiences. *Theor. Issues Ergon. Sci.* (2021). DOI:https://doi.org/10.1080/1463922X.2020.1870177

[12] Lisa Créno. 2016. Covoiturer entre inconnus : des risques perçus à la construction de la confiance, panorama des expériences vécues des usagers. Télécom ParisTech, Paris, France.

[13] Tawanna R. Dillahunt, Xinyi Wang, Earnest Wheeler, Hao Fei Cheng, Brent Hecht, and Haiyi Zhu. 2017. The sharing economy in computing: a systematic literature review. *Proc. ACM Hum.-Comput. Interact.* 1, CSCW (2017), 1–26. DOI:https://doi.org/10.1145/3134673

[14] Anton Fedosov, Jeremías Albano, and Marc Langheinrich. 2018. Supporting the design of sharing economy services: learning from technology-mediated sharing practices of both digital and physical artifacts. In *Proceedings of the 10th nordic conference on human-computer interaction*, Oslo, Norway, 323–337. DOI:https://doi.org/10.1145/3240167.3240203

[15] Anton Fedosov, Masako Kitazaki, William Odom, and Marc Langheinrich. 2018. Sharing Economy Design Cards Deck. Retrieved May 1, 2019 from https://uc.inf.usi.ch/sedc/01-Sharing%20Economy%20Design%20Cards-A4-2018.pdf

[16] Anton Fedosov, Masako Kitazaki, William Odom, and Marc Langheinrich. 2019. Sharing economy design cards. In *Proceedings of the 2019 CHI conference on human factors in computing systems*, Glasgow, United Kingdom, 1–14. DOI:https://doi.org/10.1145/3290605.3300375

[17] Anton Fedosov, Airi Lampinen, William Odom, and Elaine M. Huang. 2021. A Dozen Stickers on a Mailbox: Physical Encounters and Digital Interactions in a Local Sharing Community. In *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 240:1-240:23. DOI:https://doi.org/10.1145/3432939

[18] Adèle Gruen. 2017. Design and the creation of meaningful consumption practices in access-based consumption. *J. Mark. Manag.* 33, 3–4 (2017), 226–243. DOI:https://doi.org/10.1080/0267257X.2016.1229688

[19] Emma Gullstrand Edbring, Matthias Lehner, and Oksana Mont. 2016. Exploring consumer attitudes to alternative models of consumption: motivations and barriers. *J. Clean. Prod.* 123, (2016), 5–15. DOI:https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.10.107

[20] Simon Hazée, Yves Van Vaerenbergh, Cecile Delcourt, and Luk Warlop. 2019. Sharing goods? Yuck, no! An investigation of consumers' contamination concerns about access-based services. *J. Serv. Res.* 22, 3 (2019), 256–271. DOI:https://doi.org/10.1177/1094670519838622

[21] Ronald Inglehart. 1981. Post-materialism in an environment of insecurity. *Am. Polit. Sci. Rev.* 75, 4 (1981), 880–900. DOI:https://doi.org/10.2307/1962290

[22] François Jegou and Ezio Manzini (Eds.). 2008. *Collaborative services. Social innovation and design for sustainability*. Edizioni POLI.design, Milano, Italy.

[23] Byungsoo Kim and Sharon Joines. 2018. *Universal design for unfamiliar environments*. Retrieved from http://www.designforall.in/newsletterjan2018.pdf#page=48

[24] Byungsoo Kim, Sharon Joines, Russell Flinchum, and Jing Feng. 2018. Interaction design for drivers in car-sharing systems. *J. Usability Stud.* 13, 4 (2018), 220–247.

[25] Fina Kuikka and Louisa Swenne. 2017. *Design guidelines for shared cars*. Chalmers University, Gothenburg, Sweden. DOI:https://doi.org/20.500.12380/249862

[26] J. Landis and G. Koch. 1977. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* (1977). DOI:https://doi.org/10.2307/2529310

[27] Chloé Le Bail. 2018. La dimension idéologique en conception collaborative: anticiper un système sociotechnique citoyen innovant pour une gestion durable et partagée des ressources. Télécom ParisTech, Paris, France.

[28] Ann Light and Clodagh Miskelly. 2014. *Design for sharing*. Northumbria University/The Sustainable Society Network. DOI:https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23693.84966

[29] Ning F. Ma and Benjamin V. Hanrahan. 2020. Unpacking sharing in the peer-to-peer economy: the impact of shared needs and backgrounds on ride-sharing. In *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 1–19. DOI:https://doi.org/10.1145/3392865

[30] Alexandra Nemery. 2012. Elaboration, validation et application de la grille de critères de persuasion interactive. Université Paul Verlaine, Metz, France.

[31] Alexandra Nemery and Eric Brangier. 2014. Set of guidelines for persuasive interfaces: organization and validation of the criteria. *J. Usability Stud.* 9, 3 (2014), 105–128.

[32] Viviane Perret. 2018. Élaboration et validation de critères ergonomiques pour les Interactions Homme Système Simplexe. Thèse. Université Toulouse-Jean Jaurès. Retrieved December 3, 2020 from http://dante.univ-tlse2.fr/9355/

[33] Viviane Perret, Cédric Bach, Guillaume Calvet, and Aline Chevalier. 2018. Evaluation of ergonomic criteria to categorise use problems induced by complexity phenomenon. In *Proceedings of the 16th Ergo'IA "Ergonomie Et Informatique Avancée" Conference* (Ergo'IA '18), Association for Computing Machinery, 1–10. DOI:https://doi.org/10.1145/3317326.3317338

[34] Jon L. Pierce and Joann Peck. 2018. The history of psychological ownership and its emergence in consumer pscyhology. In *Psychological Ownership and Consumer Behavior*, Joann Peck and Suzanne B. Shu (eds.). Springer International Publishing, Cham, Switzerland, 1–18. DOI:https://doi.org/10.1007/978-3-319-77158-8_13

[35] B. Joseph II Pine and James H. Gilmore. 1998. Welcome to the experience economy. *Harv. Bus. Rev.* 76, 4 (1998), 97–105.

[36] John A. Price. 1975. Sharing: the integration of intimate economies. *Anthropologica* 17, 1 (1975), 3–27. DOI:https://doi.org/10.2307/25604933

[37] Daniela Quiñones and Cristian Rusu. 2017. How to develop usability heuristics: a systematic literature review. *Comput. Stand. Interfaces* 53, (2017), 89–122. DOI:https://doi.org/10.1016/j.csi.2017.03.009

[38] Daniela Quiñones, Cristian Rusu, and Virginica Rusu. 2018. A methodology to develop usability/user experience heuristics. *Comput. Stand. Interfaces* 59, (August 2018), 109–129. DOI:https://doi.org/10.1016/j.csi.2018.03.002

[39] Justus J. Randolph. 2005. Free-Marginal Multirater Kappa (multirater K[free]): An Alternative to Fleiss' Fixed-Marginal Multirater Kappa. Joensuu, Finland. Retrieved March 29, 2021 from https://eric.ed.gov/?id=ED490661

[40] Justus J. Randolph. 2008. *Online Kappa Calculator*. Retrieved from http://justusrandolph.net/kappa/

[41] Philippe Rochat. 2014. *Origins of possession: owning and sharing in development*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.

[42] José Viegas, Luis Martinez, and Philippe Crist. 2016. *Shared mobility: innovation for liveable cities*. International Transport Forum, Paris, France. Retrieved from https://www.itf-oecd.org/shared-mobility-innovation-liveable-cities

[43] Thomas Widlok. 2013. Sharing: allowing others to take what is valued. *HAU J. Ethnogr. Theory* 3, 2 (2013), 11–31. DOI:https://doi.org/10.14318/hau3.2.003