

L'UTILITE PERÇUE DES OUTILS DE CONFIGURATION EN LIGNE : DEVELOPPEMENT ET VALIDATION D'UNE ECHELLE DE MESURE

Marwa Meddeb, Kedge Business School, CESIT

Jean-Louis Moulins, Aix Marseille Université, CRET LOG

RÉSUMÉ

L'objectif de ce papier est de développer et valider une échelle de mesure de l'utilité perçue des outils de configurations en ligne (UPOC), un élément crucial pour optimiser l'expérience utilisateur et améliorer l'adoption de ces outils. Face à la parcellisation des instruments de mesure actuels du concept, un instrument de mesure intégratif global, de second ordre, permet la prise en compte de l'ensemble de ses dimensions. Il simplifie aussi la gestion des données, leur collecte comme leur analyse.

Les données ont été collectées sur un échantillon total de 263 personnes. Deux études ont été réalisées pour construire et valider cet instrument de mesure. Les résultats de la recherche attestent de la fiabilité et de la validité de l'échelle proposée.

Mots clés : échelle de mesure, utilité perçue des outils de configuration (UPOC), co-création

PERCEIVED USEFULNESS OF ONLINE CONFIGURATION TOOLS: DEVELOPMENT AND VALIDATION OF A MEASUREMENT SCALE

ABSTRACT

The aim of this paper is to develop and validate a scale for measuring the perceived usefulness of online configuration tools (PUOCs), a crucial element in optimizing the user experience and improving the adoption of these tools. In view of the fragmented nature of current measurement tools, a comprehensive, second-order, integrative measurement tool can centralize various functions, taking into account all its dimensions, thus simplifying data management, collection and analysis.

Data were collected from a total sample of 263 people. Two studies were carried out to construct and validate this measurement tool. The research results attest to the reliability and validity of the proposed scale.

Key words: measurement scale, perceived usefulness of configuration tools (PUOC), co-creation

INTRODUCTION

Pour contribuer au développement de nouveaux produits en Systèmes d'Information, Fuller et al. (2009) ont développé une échelle de mesure d'un concept appelé 'experienced tool support' ou 'interaction tools' (les outils d'interaction). Ils ont montré à travers une étude empirique que cette variable influence l'empowerment psychologique par la médiation d'une valeur expérientielle hédonique. Avant de faire des contributions compétentes (grâce au sentiment de pouvoir), les consommateurs ont besoin d'une bonne compréhension du problème d'innovation à résoudre. Ces outils permettent aux consommateurs d'expérimenter et de modifier activement des produits innovants, bien avant qu'ils n'existent réellement. Contrairement aux symboles abstraits, aux mots et aux chiffres, les prototypes virtuels aident

les consommateurs à se créer des images mentales vives de futurs produits et à prendre des décisions basées sur les expériences actuelles et non sur le passé. Enfin, ces auteurs ajoutent qu'il faut donner aux consommateurs les moyens nécessaires pour pouvoir partager leurs idées et leurs connaissances, qui sont souvent difficiles à articuler et à transférer, afin d'accroître leur perception de pouvoir.

A contrario, Jeppesen (2002) évoque le « côté obscur » des boîtes à outils. En analysant 78 jeux informatiques, il constate que les boîtes à outils, bien qu'acceptées par les utilisateurs, peuvent accroître leur besoin d'être épaulés encore plus par les fabricants. Autrement dit, ces boîtes à outils conçus à la base pour « déshumaniser » les relations avec les clients et développer une relation homme-machine, peuvent ne pas parvenir à l'objectif de simplification et optimisation du processus de création. Si ces boîtes sont trop complexes pour le client, il demandera un échange « comme à l'ancienne » avec l'entreprise. Ce problème est souvent résolu grâce aux communautés d'utilisateurs, si l'entreprise ne souhaite pas ou ne peut pas intervenir.

Franke et Von Hippel (2003) montrent que les boîtes à outils créent de la valeur pour les utilisateurs. Ces derniers sont prêts à payer plus pour un produit personnalisable versus standard. Dans la même veine, dans une étude expérimentale, Kamali et Loker (2002) ont examiné l'implication des consommateurs ayant conçu un t-shirt à l'aide d'une boîte à outils. Les résultats indiquent un intérêt général pour la conception ainsi qu'une plus grande satisfaction à l'égard de la boîte à outils. Interrogés sur leur volonté de payer davantage pour des t-shirts personnalisés, les participants ont répondu par l'affirmative. Dellaert et Stremersch (2005) ont étudié l'interaction des consommateurs avec une boîte à outils de conception pour des ordinateurs. Ils trouvent un compromis entre l'utilité du produit et la complexité du processus perçue par l'utilisateur. Si celle-ci est élevée, l'utilité perçue du produit diminue. L'étude souligne également le fait que les boîtes à outils intéressent davantage les consommateurs experts.

La plupart des études ont introduit les outils de configuration comme une variable de contrôle pour apprécier son influence sur le consentement à payer ou encore sur l'empowerment. Ce construit, bien qu'existant sous diverses formes et dimensions, n'a jamais été testé dans son ensemble. Les recherches se sont limitées à examiner chaque facteur individuellement, ce qui réduit leur validité globale et leur applicabilité. Aucune étude n'a considéré ce construit comme un facteur de second ordre intégrant plusieurs dimensions. L'objectif de notre étude est de développer et valider une échelle de mesure de l'utilité perçue des outils de configuration (UPOC) pour enrichir la littérature et permettre d'opérationnaliser des modèles conceptuels plus complets.

Peut-on considérer l'utilité perçue des outils de configuration comme une variable multidimensionnelle agrégée et quels en sont les dimensions ?

LES MESURES DES OUTILS DE CONFIGURATION DANS LA LITTÉRATURE

Une série d'études de chercheurs italiens (Trentin et al., 2013 ; Sandrin et al., 2017...) a été dédiée au développement des échelles de mesure de cinq outils de configuration afin d'apprécier leur influence sur les valeurs du produit et de l'expérience de la customisation de masse. Nous présentons ces dimensions dans le tableau ci-dessous.

Tableau. Les outils de configurations identifiés dans la littérature

Outils	Definitions
Interface simple à utiliser	La capacité d'un outil à être simple aussi bien pour les novices que pour les experts de la customisation de masse.
Information sur coût/bénéfice	La capacité d'un outil de communiquer efficacement sur les conséquences des choix effectués en termes de ce que l'utilisateur recevra en contrepartie du prix à payer.
Navigation ciblée	La capacité d'un outil d'orienter rapidement l'utilisateur potentiel vers les solutions les plus adaptées à ses besoins
Navigation flexible	La capacité d'un outil à permettre à l'utilisateur de modifier rapidement et facilement la configuration d'un produit qu'ils sont en train de créer
Comparaison facile	La capacité d'un outil à aider l'utilisateur à comparer les différentes configurations effectuées par ce dernier.

Source : Sandrin et al. (2017)

Les outils de configuration, présentés ci-dessus, englobent à la fois la facilité d'utilisation des outils (interface simple à utiliser) ainsi que leur utilité perçue par le client et leur capacité à lui offrir une expérience de customisation de masse la plus satisfaisante possible. Cette deuxième dimension, englobant l'information sur coût/bénéfice, la navigation ciblée et flexible et la comparaison facile traduit la manière avec laquelle le client juge ces outils utiles à sa cocréation. Bien que la facilité d'utilisation perçue soit considérée comme un antécédent de l'utilité perçue selon le modèle d'acceptation de la technologie (TAM), ces deux concepts sont considérés au même niveau lorsqu'il est question de perception des outils de configuration.

Les travaux de Von Hippel (2001) sur "user toolkits for innovation" viennent appuyer le fait de considérer la facilité et l'utilité de l'outil de configuration sur le même pied d'égalité. Cet auteur note que les entreprises doivent offrir à leur clientèle des outils de configuration offrant, entre autres, une interface simple à utiliser ('User friendly toolkits'), permettant un apprentissage via des "essais-erreur" ('Learning by Doing via Trial-and-Error') et un espace de solution et de choix approprié incluant les éléments que le consommateur a le plus envie de modifier par lui-même ('An Appropriate Solution Space' et 'Module Libraries'). Le succès d'un tel système d'interaction ne dépend pas seulement de ses capacités technologiques, mais également de son intégration dans l'environnement de la vente, de sa capacité à permettre l'apprentissage sur le tas, à fournir une expérience et une satisfaction du processus. Par ailleurs, Franke et Piller (2004) notent que les boîtes à outils de customisation de masse doivent contenir bien plus que des algorithmes arithmétiques pour combiner des composants modulaires. Pour faire face à cette contrainte, les firmes mettent à la disposition de leurs clients des outils à caractère social comme le feedback ou la communauté de marques permettant aux utilisateurs d'interagir avec le personnel, ou avec d'autres utilisateurs, des produits customisables de la marque. Ces interactions viennent les aider à faire leurs choix en visualisant d'autres modèles de produits customisés par des « lead users » ou mieux encore en ayant des avis sur le modèle qu'ils viennent de créer avant même de passer à l'acte d'achat.

Les outils de configuration ont pour rôle d'accompagner l'utilisateur tout au long du processus de cocréation du produit sur le site. Différentes possibilités sont représentées, visualisées, évaluées et tarifées. Les recherches antérieures se sont limitées à un abord descriptif du concept sans pour autant l'instrumentaliser (Franke et Piller, 2004 ; Sakao et Fagnoli, 2010). En 2013, Trentin et al., ont développé une échelle de mesure des 'online sales configurator capabilities' (OSCC) afin de montrer comment ces derniers augmentent la valeur

perçue de la customisation de masse. Cette conceptualisation est basée sur les travaux de Von Hippel s'intéressant au « user toolkits for innovation » ainsi que la série d'études de Franke et ses collègues sur la customisation de masse (Franke et al., 2008 ; Franke et Piller, 2003, 2004). Trentin et al. (2013) se sont inspirés également des échelles de mesure en marketing digital sur le support de l'entreprise, en particulier dans le domaine de la servuction.

Füller et al. (2009) ont développé une mesure beaucoup plus restreinte des outils de configuration sous l'appellation de 'experienced tool support' pour mesurer son impact sur l'empowerment dans le contexte de développement de nouveaux produits. D'autres chercheurs comme Dellaert et Dabholkar (2009) ou encore Turner, Merle et Diochon (2011) ont introduit les outils de configuration comme variable de contrôle manipulée dans leur modèle conceptuel afin d'apprécier leurs influences sur les valeurs de la customisation de masse. Par exemple Dellaert et Dabholkar (2009) ont montré, à partir d'un plan d'expérience, qu'un service complémentaire en ligne (présence versus absence d'outils de configuration) améliore la valeur utilitaire de la customisation de masse. En annexe 1 est présenté un tableau récapitulatif des dimensions et composantes du concept mesuré selon différents auteurs.

Il existe ainsi quelques mesures du construit UPOC, d'étendue et de portée variables, mais celui-ci n'a jamais été testé dans sa globalité. Comme évoqué précédemment, les chercheurs se sont intéressés aux outils de configuration en abordant chaque facteur séparément ce qui limite naturellement leur validité générale et leur opérationnalité. Aucune étude n'a abordé le construit comme un facteur de second ordre englobant différentes dimensions.

METHODOLOGIE

Notre choix d'échelle s'est fait en combinant les deux instruments de mesure de Trentin et al. (2013) et de Füller et al. (2009) identifiés plus haut, en raison de la similarité du contexte de leurs études avec le nôtre. Tout comme notre recherche, les travaux de Trentin et ses collègues se concentrent sur la co-création du produit dans un contexte de customisation de masse. La recherche de Füller et al. (2009) s'intéresse à la co-création de produit dans un contexte de développement de nouveaux produits. Cette approche nous a permis de construire une échelle adaptée à l'évaluation de l'UPOC dans un cadre où l'implication des utilisateurs dans le processus de création joue un rôle central.

A notre connaissance, ces deux échelles n'ont jamais été traduites en français. Nous avons donc procédé à une traduction inversée en sollicitant deux experts bilingues comme recommandé par Vallerand (1989).

Etude qualitative

Une étude qualitative préalable a été effectuée pour préciser les items et les dimensions des échelles (Meddeb, 2021). Deux focus group de cinq personnes chacun ainsi que huit entretiens individuels semi directifs ont été menés. Pour les focus group, un texte a été envoyé aux interviewés avant l'entrevue leur demandant de simuler l'expérience de customisation en allant sur un ou plusieurs des trois sites internet suivants : un site de manettes de jeu vidéo xboxdesignlab.com, un site de rouge à lèvres guerlain.com et un site de chaussures nikeid.com. Ces marques ont été choisies en fonction de la catégorie de produit offerte (privée vs public) mais aussi en fonction de leur popularité. D'autres sites internet offrant des expériences de customisation de masse ont été consultés sur place par des répondants n'ayant pas d'intérêt aux catégories de produits envoyés au préalable ou pour enrichir la discussion (tels que tesla.com ou obag.eu). Les personnes interrogées

individuellement ne sont pas concernées par cet envoi étant donné qu'il s'agit de personnes ayant déjà customisé des produits (Citroën, Guerlain, Nike).

La dimension « navigation flexible » (Trentin et al 2013) est ici représentée par la composante des 'user toolkit for innovation' de Von Hippel, 'learning by doing via trial and error' et aussi de 'realistic understanding' de Füller et al. (2009). Dans cette composante Von Hippel explique que les 'toolkits' peuvent aider le consommateur à mieux comprendre et articuler ses préférences à travers les « essais et erreurs » («trial and error»). Ici est évoqué également le regret anticipé qui rejoint les résultats de l'étude qualitative préalable (Meddeb, 2021) où certains répondants affirment être rassurés en faisant différents essais de combinaisons et de pouvoir les visualiser en temps réel. Nous retenons donc la dimension « perception réaliste du produit » à deux items en ajoutant ce troisième item « rassurant ». De fait, les outils de configuration viennent aider le consommateur à mieux comprendre la fonctionnalité du produit pour faire un jugement réaliste du produit afin d'être rassuré que le produit final va être identique à celui visualisé sur l'écran. Force est de constater que cette dimension « perception réaliste du produit » est très liée conceptuellement de la dimension « interface simple à utiliser ». En effet, pour avoir une perception réaliste, les individus ont besoin de naviguer sur un site simple et agréable à utiliser.

La dimension « comparaison facile » (« easy comparison ») de Trentin et al (2013) est définie comme la possibilité de comparer les différents essais de customisation. Cela concerne, par exemple, les sites où on peut enregistrer les différents modèles customisés. On ne retrouve pas cette option sur le site du terrain choisi pour notre enquête (XboX Design Lab). Nous ne gardons donc pas cette dimension. Nous retenons les trois autres dimensions de Trentin et al (2013) en les adaptant à notre contexte (voir Annexe 2)

Etude quantitative

Nous nous basons sur le paradigme de Churchill (1979) pour la construction et la validation de cette échelle. Nous avons dans un premier temps spécifié le construit et les items présents dans la littérature. Ensuite, une étude qualitative préalable (Meddeb, 2021) a permis de générer d'autres items pour nourrir les échelles préexistantes (cf. annexe 2). Nous avons lancé un premier questionnaire dans le but de purifier les échelles de mesure auprès de 104 utilisateurs. Une fois les qualités psychométriques vérifiées, nous avons procédé à une analyse factorielle confirmatoire sur un 2ème jeu de données (N=263), à l'aide du logiciel AMOS 24 en supprimant les items non statistiquement significatifs. Enfin, la validité et la fiabilité des échelles ont été vérifiées.

ANALYSE DES RESULTATS

**Analyse préliminaire à l'ACP*

Tous les items de l'échelle UPOC ont des coefficients d'aplatissement et de symétrie satisfaisants à part l'item n°3 de la dimension « perception réaliste du produit » qui affiche respectivement -1,5 et 2,6 pour Skewness et kurtosis. En ce qui concerne les distances de Mahalanobis, toutes les valeurs doivent être inférieures à 39 items (3x13). Aucune observation ne possède une valeur supérieure à 39. Par ailleurs deux observations ont été supprimées (individu 11 et 56) à la suite de la boîte à moustache. Enfin, il n'existe aucun problème de multi colinéarité selon les indices VIF et indice de tolérance. Le KMO est excellent avec une valeur de 0,85. Le test de sphéricité de Bartlett est inférieur à 0.05. Les données sont donc factorisables.

**Analyse en composantes principales*

La structure factorielle obtenue extrait 67,5% de la variance expliquée, soit 40.12% pour le facteur 1, 16,87% pour le facteur 2 et 10,5% pour le facteur 3. La rotation correspondant à l'ACP (cf. annexe 4) de la variable UPOC montre que la plupart des items ont une communalité et loadings satisfaisants. Nous remarquons toutefois que deux dimensions chargent sur le même facteur. Il s'agit de « la perception réaliste du produit » et « interface simple à utiliser » (conceptuellement très proche). De plus, « UPOC perception 2 » et « interface simple à utiliser 1 » affichent une valeur inférieure à 0,5.

**Analyse confirmatoire*

Trois modèles de mesure de premier ordre ont été testés pour arriver à un réajustement optimal. Le premier modèle incluant tous les items des trois dimensions de la variable UPOC n'était pas satisfaisant (cf. annexe 5). Étant donné leurs faibles corrélations, les items « perception 1 » (0,451) « information 2 » (0,510) ont été supprimés (cf. annexe 3). Le modèle 3 de premier ordre, incluant trois dimensions avec la suppression de ces deux items, affiche des indices très satisfaisants avec un P-value qui est égale à 0,194.

Une fois le modèle de premier ordre testé, nous avons testé le modèle de second ordre pour vérifier si on peut considérer la variable UPOC comme une variable agrégée à trois dimensions. Le modèle de second ordre affiche des indices très satisfaisants (Annexe 5).

Pour comparer les modèles de premier ordre et de second ordre, nous utilisons le coefficient T (Marsh et Hocevar, 1985) qui se calcule à partir de la formule suivante :

$$\chi^2/ddl \text{ du modèle de base (premier ordre)} / \chi^2/ddl \text{ du modèle alternative (second ordre)}$$

Si T est supérieur à 0,8 alors il existe un construit de second ordre (Stewart et Segars, 2002). Le coefficient T calculé est égal à 0,999 ce qui veut dire que le modèle intégratif de la variable UPOC de second ordre existe et ce dernier est préférable au modèle de premier ordre. De plus, en se basant sur les préconisations de Burnham et Anderson (2004) les trois indices AIC, BCC et BIC ont été utilisés pour comparer les deux modèles. L'analyse montre que le modèle de second est préférable affichant des indices supérieurs à 10 (respectivement 59.75, 61.11 et 127,63).

**Validité et fiabilité de l'échelle*

La valeur du coefficient de cohérence interne pour la dimension UPOC est $\alpha = 0.85$ et ne s'améliore pas significativement à la suppression de l'item 3 de la dimension « perception réaliste du produit » (ayant -1.5 pour le coefficient d'asymétrie et 2,6 pour kurtosis). Enfin les indices Rhô de Jöreskog et Rhô VC sont satisfaisants (respectivement 0,93 et 0,63) et confirment la fiabilité et la validité convergente de l'instrument de mesure considéré de l'UPOC.

CONCLUSION

Cette recherche a pour objectif de proposer et valider une échelle de mesure de l'utilité perçue des outils de configuration (UPOC). A travers une étude quantitative auprès de 263 individus nous avons pu montrer que ce concept composé de 4 dimensions (Perception réaliste du produit, Interface simple à utiliser, Information sur coût/bénéfice, Navigation ciblée) est considéré comme une variable agrégée contrairement à ce qui a été proposée dans la littérature (ex. Trentin et al., 2013). Cette agrégation, outre qu'elle offre un spectre plus large que les outils actuels, permet à des recherches futures d'introduire et de tester l'utilité perçue des outils de configuration plus facilement et plus efficacement dans leur modèle conceptuel.

Néanmoins, notre contexte d'étude concerne uniquement une catégorie de produit, dite privée, la customisation des manettes de jeux vidéo. Une expérimentation dans d'autres contextes est donc nécessaire pour généraliser l'échelle de mesure proposée ici.

ANNEXE

Annexe 1 :

Dimensions et composantes de l'UPOC dans la littérature

Auteur	Appellation	Dimensions
Von Hippel (2001)	User Toolkits for innovation	<ul style="list-style-type: none"> • Learning by doing via trial and error • An appropriate solution spaces • User friendly toolkits • Module libraries • Translating user designs for production
Füller et al. (2009)	Experienced tool support	<ul style="list-style-type: none"> • Realistic understanding • Creative articulation
Dellaert et Dabholkar (2009)	Mass customization features	<ul style="list-style-type: none"> • Complementary online services • Visualization • Salesperson interaction • Product adaptation • Range of mass customization options
Turner et al 2011	Toolkit design features	<ul style="list-style-type: none"> • Scope of customization • Number of modules and range of options • Design freedom-product adaptation • Feedback • Embedded feedback; visualization, trial and error • Interpersonal feedback; peer input via module libraries; peer feedback on user designs; salesperson interaction • Comparative elements
Trentin et al 2013	Sales configurator capabilities	<ul style="list-style-type: none"> • User friendly • Focused navigation • Flexible navigation • Easy comparison • Benefit-cost communication
Franke et Piller (2003)	Mass customization toolkits	<ul style="list-style-type: none"> • Configuration software • Feedback tool • Analyzing tools
Salvador et al. 2009	Mass customization capability	<ul style="list-style-type: none"> • Solution space • Robust process design • Customer integration

Annexe 2 :

L'échelle de mesure retenue de la variable UPOC

DIMENSION	ITEM
Perception réaliste du produit	PERC1. Le site m'a aidé à comprendre la fonctionnalité du produit customisé. PERC2. Le site m'a aidé à faire un jugement plus réaliste du produit customisé. PERC3. Le site m'a aidé à être rassuré vis à vis du rendu final du produit (item ajouté).
Interface simple à utiliser	ISU1. Ce site est aussi simple à utiliser lorsqu'on est pressé que lorsque l'on a suffisamment de temps pour rentrer dans les détails. ISU2. Ce site est aussi simple à utiliser lorsqu'on veut découvrir la manette à customiser que lorsqu'on souhaite rentrer dans les détails. ISU3. Ce site est aussi simple à utiliser par les experts que par les novices.
Information sur coût/benefice	INF1. Ce site me tient informé des modifications du rapport qualité/prix liées à mes choix tout au long du processus de customisation. INF2. Ce site me tient informé des avantages et des inconvénients liés à ma customisation. INF3. Grâce à ce site j'ai compris comment mes différents choix d'option influencent le rapport qualité/prix de la manette sélectionnée.
Navigation ciblée	NC1. Ce site me permet de savoir immédiatement où cliquer pour trouver ce dont j'ai besoin. NC2. Ce site me permet d'éliminer rapidement ce qui ne m'intéresse pas. NC3. Ce site me conduit immédiatement à ce qui m'intéresse le plus. NC4. Ce site me conduit rapidement vers les solutions qui correspondent le mieux à mes besoins.

Annexe 3

Les poids factoriels des dimensions de l'UPOC (modèle 1)

Estimate			
UPOC_INF1	<---	INFORMATION	.795
UPOC_INF2	<---	INFORMATION	.510
UPOC_INF3	<---	INFORMATION	.821
UPOC_NC2	<---	NAVIGATION CIBLÉE	.736
UPOC_NC3	<---	NAVIGATION CIBLÉE	.885
UPOC_NC4	<---	NAVIGATION CIBLÉE	.795
UPOC_PERC1	<---	PERCEPTION INTERFACE	.451
UPOC_PERC3	<---	PERCEPTION INTERFACE	.729
UPOC_ISU2	<---	PERCEPTION INTERFACE	.841
UPOC_ISU3	<---	PERCEPTION INTERFACE	.763

Les poids factoriels des dimensions de l'UPOC (modèle 2)

Estimate			
UPOC_INF1	<---	INFORMATION	.799
UPOC_INF2	<---	INFORMATION	.505
UPOC_INF3	<---	INFORMATION	.818
UPOC_NC2	<---	NAVIGATION CIBLÉE	.735
UPOC_NC3	<---	NAVIGATION CIBLÉE	.886
UPOC_NC4	<---	NAVIGATION CIBLÉE	.794
UPOC_PERC3	<---	PERCEPTION INTERFACE	.724
UPOC_ISU2	<---	PERCEPTION INTERFACE	.849
UPOC_ISU3	<---	PERCEPTION INTERFACE	.766

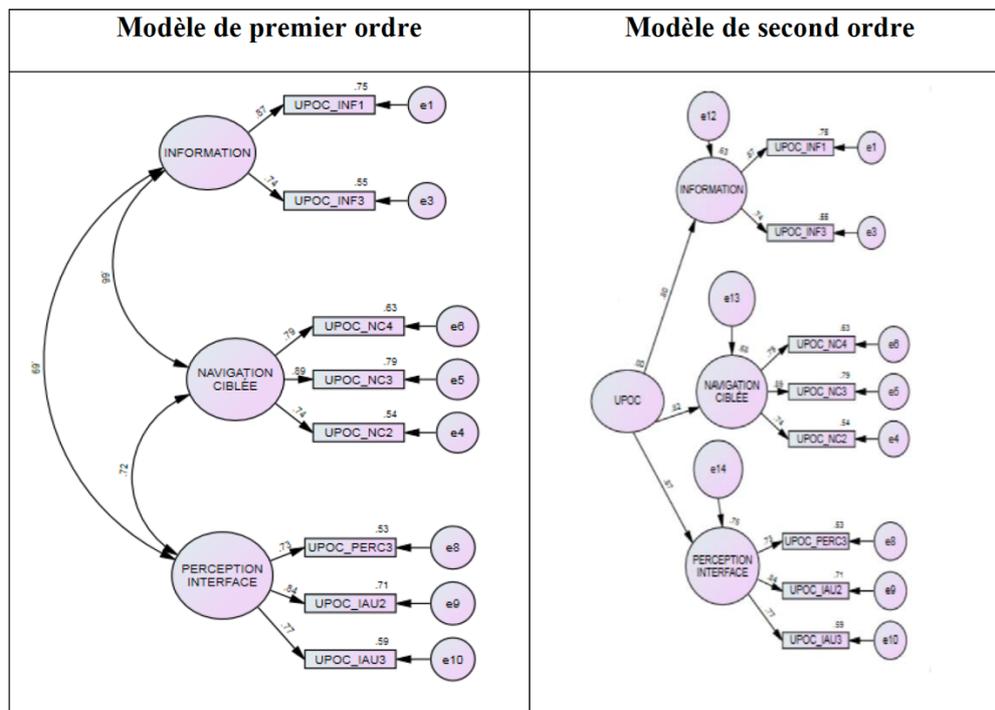
Annexe 4
 ACP de l'échelle de la variable « UPOC »

Items	Contribution factorielle			Qualité de représentation
	F1	F2	F3	
UPOC-perception1	0,653			0,608
UPOC-perception2	0,484			0,408
UPOC-perception3	0,753			0,752
UPOC-navigation ciblée1	0,464	0,529		0,505
UPOC- navigation ciblée2		0,791		0,720
UPOC- navigation ciblée3		0,770		0,660
UPOC- navigation ciblée4		0,848		0,775
UPOC- interface simple à utiliser1	0,501	0,442		0,446
UPOC- interface simple à utiliser2	0,745			0,671
UPOC- interface simple à utiliser3	0,830			0,756
UPOC-information1			0,892	0,838
UPOC-information2			0,864	0,781
UPOC-information3			0,895	0,856
Valeur propre du facteur retenu	5,2	2,1	1,3	
% de la variance expliquée	40,12	16,8	10,5	
Test de sphéricité de Bartlett	0,000			
KMO	0,836			

Annexe 5
Réajustement du modèle de mesure de l'UPOC

	χ^2	χ^2/dof	GFI	AGFI	CFI	TLI	RMSEA	SRMR
Modèle 1 (1er ordre) 3 dimensions	95,95	2,99	0,92	0,87	0,92	0,92	0,08	0,05
Modèle 2 (1er ordre) Perception1 exclu	59,55	2,48	0,94	0,9	0,92	0,95	0,07	0,049
Modèle 3 (1er ordre) information2 exclu	21,57	1,27	0,97	0,95	0,99	0,99	0,03	0,02
Modèle 4 (2nd ordre)	21,75	1,28	0,97	0,95	0,99	0,99	0,033	0,028

Annexe 6. Modèle de 1er ordre versus 2nd ordre de la variable UPOC



Annexe 7.

Fiabilité et validité convergente de l'échelle UPOC	
Rhô de Jöreskog	0,933
Rhô V C	0,636

BIBLIOGRAPHIE

- Churchill Jr, G. A. (1979). A paradigm for developing better measures of marketing constructs. *Journal of Marketing Research*, 16(1), 64-73.
- Dellaert, B. G. C., et Dabholkar, P. A. (2009). Increasing the Attractiveness of Mass Customization: The Role of Complementary On-line Services and Range of Options. *International Journal of Electronic Commerce*, 13(3), 43–70.
- Dellaert, B. G. C., et Stremersch, S. (2005). Marketing Mass-Customized Products: Striking a Balance Between Utility and Complexity. *Journal of Marketing Research (JMR)*, 42(2), 219–227.
- Franke, N., et Von Hippel, E. (2003). Satisfying heterogeneous user needs via innovation toolkits: the case of Apache security software. *Research Policy*, 32(7), 1199-1215.
- Franke, N., et Piller, F. (2004). Value Creation by Toolkits for User Innovation and Design: The Case of the Watch Market. *Journal of Product Innovation Management*, 21(6), 401–415.
- Franke, N., Keinz, P., et Schreier, M. (2008). Complementing Mass Customization Toolkits with User Communities: How Peer Input Improves Customer Self-Design *: How Peer Input Improves Customer Self-Design in Mass Customization. *Journal of Product Innovation Management*, 25(6), 546–559.
- Füller, J., Mühlbacher, H., Matzler, K., et Jaweck, G. (2009). Consumer Empowerment Through Internet-Based Co-creation. *Journal of Management Information Systems*, 26(3), 71–102.
- Jeppesen, L. B. (2005). User toolkits for innovation: Consumers support each other. *Journal of Product Innovation Management*, 22(4), 347-362.
- Kamali, N., et Loker, S. (2002). Mass customization: On-line consumer involvement in product design. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 7(4), JCMC741.
- Marsh, H. W., et Hocevar, D. (1985). Application of confirmatory factor analysis to the study of self-concept: First-and higher order factor models and their invariance across groups. *Psychological bulletin*, 97(3), 562.
- Meddeb, M. (2021). L'impact des outils de configuration sur la valorisation de la customisation de masse : le rôle de l'empowerment psychologique, Thèse de doctorat en Sciences de Gestion et du Management, Aix Marseille Université (Cret-Log) <https://theses.fr/2021AIXM0232>
- Sandrin, E., Trentin, A., Grosso, C., et Forza, C. (2017). Enhancing the consumer-perceived benefits of a mass-customized product through its online sales configurator: An empirical examination. *Industrial Management et Data Systems*, 117(6), 1295–1315.

- Stewart, K.A., et A.H Segars. 2002. « An empirical examination of the concern for information privacy instrument ». *Information Systems Research*, 13(1), 36-49.
- Trentin, A., Perin, E., et Forza, C. (2013). Sales configurator capabilities to avoid the product variety paradox: Construct development and validation. *Computers in Industry*, 64(4), 436–447.
- Turner, F., Merle, A., et Diochon, P. F. (2011). How to assess and increase the value of a co-design experience: A synthesis of the extant literature. In *Mass Customization, Personalization, and Co-Creation: Bridging Mass Customization and Open Innovation*.
- Von Hippel, E. (2001). User toolkits for innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 18(4), 247–257.
- Sakao, T., et Fargnoli, M. (2010). Customization in Ecodesign: A Demand-Side Approach Bringing New Opportunities? *Journal of Industrial Ecology*, 14(4), 529–532
- Salvador, F., De Holan, P. M., et Piller, F. (2009). Cracking the code of mass customization. *MIT Sloan management Review*, 50(3), 71-78.
- Vallerand, R. J. (1989). Vers une méthodologie de validation transculturelle de questionnaires psychologiques : Implications pour la recherche en langue française. *Canadian Psychology/Psychologie Canadienne*, 30(4), 662.