

ÉTUDE DE L'IMPACT DE L'INTERFACE ET EXPÉRIENCE UTILISATEUR SUR LA PRISE DE DÉCISION

Hélène OURSEL

helen.oursel@viacesi.fr –

[Lien du portfolio](#)

Maëlys RAVENEL

maelys.ravenel@viacesi.fr

Thibaut MESLIN

thibaut.meslin@hotmail.com

– [Lien du portfolio](#)

Émile PANCHOUT

emile.panchout@viacesi.fr

CESI École d'ingénieur, Saint-Étienne-du-Rouvray, 76800, France

Résumé

Nous allons aborder la notion d'UI/UX ou User Interface et User eXperience influencent la prise de décision des utilisateurs sur les sites internet et plus particulièrement les sites de ventes en ligne. L'étude servira à savoir s'il y a une corrélation entre l'interface combiné à la façon dont les sites sont agencés et la prise de décision des utilisateurs donc par exemple si un site est plus enclin qu'un autre à déclencher un achat.

Nous utiliserons des interfaces de notre conception, faites dans différents style et représentant différents courants de styles. On utilisera par exemple le « *dark pattern* » ou encore la théorie des couleurs pour réaliser des interfaces variées ayant chacune un trait caractéristique et permettant de statuer sur l'importance d'un facteur. Ces interfaces seront ensuite présentées à des utilisateurs lambda et il leur sera demandé de faire un classement entre ces interfaces. Nous utiliserons également un système d'oculométrie pour analyser le regard de l'utilisateur et l'ordre de parcours des éléments de l'interface. Cela permettra de statuer plus en profondeur sur les différents facteurs et les effets de ceux-ci.

Nous statuerons ensuite sur les effets de l'interface utilisateurs et de l'expérience utilisateur sur la psychologie de l'utilisateur. On pourra donc conclure sur les effets de ces concepts sur la prise de décision d'un utilisateur lors de son parcours sur un site internet.

Abstract

We will discuss the concept of UI/UX or User Interface and User eXperience influence the decision-making of users on websites and especially online sales sites. The study will be used to decide whether there is a correlation between the interface combined with the way the sites are arranged and the decision-making of users, for example if one site is more inclined than another to trigger a purchase.

We will use interfaces of our design, made in different styles and representing different styles currents. For example, we will use the « *dark pattern* » or the color theory to realize various interfaces each having a characteristic trait and allowing to decide on the importance of a factor. These interfaces will then be presented to ordinary users, and they will be asked to classify these interfaces. We will also use an oculometry system to analyze the user's gaze and the order of the

interface elements. This will allow for a more in-depth decision on the various factors and their effects.

We then decide on the effects of the user interface and user experience on the user's psychology. We can therefore conclude on the effects of these concepts on the decision-making of a user during his visit to a website.

Mots-clés

User eXperience, User Interface, Dark pattern, Color theory, Decision making.

I. INTRODUCTION

Avec l'augmentation croissante du temps que nous passons devant des écrans, l'Homme est de plus en plus souvent et longtemps en contact avec des interfaces numériques, que ce soit en naviguant sur internet, en utilisant son téléphone, son ordinateur ou sa télévision. Chacune de nos interactions avec ces appareils est délimitée par ces interfaces selon deux aspects :

- Ce que l'on va voir, aussi appelé "Interface Utilisateur" ou "UI".
- Ce que l'on va ressentir via l'"expérience utilisateur" ou "UX".

Nous nous interrogerons sur ces deux notions afin de déterminer si elles influencent notre prise de décision au quotidien et à quel degré. L'UX/UI étant, la plupart du temps conçu par des sociétés privées dans un but commerciale, il est essentiel de savoir si nous pouvons être influencé sans même le savoir, comment, et dans quel but afin de garder un regard critique et objectif sur ce que nous voyons et ressentons mais également sur ce que nous faisons afin de faire des choix conscients et non orientés en faveur de la personne qui met en place ces outils.

Nous verrons qu'en fonction de l'intention du concepteur, l'UI/UX peut soit simplifier la vie de l'utilisateur et accélérer sa prise de décision vers ce que l'on pense être ce que l'utilisateur souhaite, soit essayer de manipuler cet utilisateur afin de le pousser à faire quelque chose qu'il ne souhaite pas.

II. EXISTANT

a - UX

L'UX, ou "User eXperience" en anglais, est un domaine multidisciplinaire qui vise à améliorer l'interaction entre les utilisateurs et les produits ou services numériques. Selon Peter Morville, auteur du livre "The User Experience Honeycomb" [1], l'UX englobe des aspects tels que l'utilité, la facilité d'utilisation, l'utilisabilité, la valeur perçue, l'accessibilité, la crédibilité et la désirabilité. L'objectif est de créer des expériences qui répondent aux besoins des utilisateurs et les satisfont.

Alan Cooper, l'un des pionniers de l'UX, dans son livre "About Face: The Essentials of Interaction Design" [2], met l'accent sur la conception centrée sur l'utilisateur. Il souligne l'importance de comprendre les utilisateurs, leurs tâches, leurs objectifs et leurs contextes d'utilisation pour concevoir des interfaces efficaces. L'UX s'appuie sur des méthodes de recherche utilisateur, telles que les entretiens, les observations et les tests utilisateurs, pour recueillir des informations précieuses sur les besoins et les attentes des utilisateurs.

Don Norman, dans son livre "The Design of Everyday Things" [3], souligne l'importance de la visibilité, de l'abordabilité et de la compréhensibilité des éléments d'interface. Il met également en avant la notion d'erreurs utilisateurs et la nécessité de concevoir des systèmes qui anticipent et corrigent ces erreurs.

Dans le domaine de l'UX, des modèles conceptuels sont utilisés pour guider la conception. Par exemple, Jakob Nielsen propose dans son article "Ten Usability Heuristics" [4] une liste de principes heuristiques qui peuvent servir de guide pour évaluer l'utilisabilité d'une interface.

Des entreprises telles qu'Apple, Google et Amazon sont réputées pour leur attention accordée à l'UX. Dans son livre "The Elements of User Experience" [5], Jesse James Garrett décrit l'approche d'Apple en mettant l'accent sur la simplicité, l'esthétique et l'émotion dans la conception d'expériences utilisateur engageantes.

b - UI

L'UI pour Interface Utilisateur, fait référence à l'ensemble des éléments visuels, interactifs et fonctionnels avec lesquels un utilisateur va interagir lors de son parcours sur une application ou un site web par exemple. Celle-ci est conçue dans le but de faciliter la communication entre l'utilisateur et le système permettant des interactions et d'exploiter toutes les possibilités de celui-ci. En intégrant l'UI dans un système, on cherche à rendre l'interaction fluide, intuitive et agréable aussi simple que possible.

L'objectif est similaire à l'UX mais prend la suite de celui-ci. Une fois que l'UX designer a défini la stratégie à suivre pour combler les objectifs et attentes des utilisateurs et défini l'arborescence de l'application et possiblement des wireframes, l'UI designer doit rendre le tout attrayant et

simple pour l'utilisateur. Les travaux des deux sont donc complémentaire pour créer une véritable « expérience utilisateur ».

Dans son article "Visual aesthetics and the user experience" [6], Sascha Mahlke décrit l'importance de l'intégration d'aspects non-instrumentaux tels que l'esthétique ou les aspects symboliques des utilisateurs en comparant avec des approches plus traditionnelles. L'objectif est de voir le réel impact et intérêt de l'UI avec des systèmes interactifs et de voir l'importance de paramètres comme l'esthétique.

Billy Bai, Rob Law et Ivan Wen dans leur article "The impact of website quality on customer satisfaction and purchase intentions: Evidence from Chinese online visitors" [7] ont montré qu'il existait un lien entre la qualité d'un site web et la satisfaction client. Ils en ont retiré un modèle théorique permettant d'évaluer le lien entre ces deux paramètres.

Enfin, comme l'ont montré Ali Darejeh et Dalbir Singh dans leur article "A review on user interface design principles to increase software usability for users with less computer literacy" [8], il est possible de rendre des interfaces compréhensibles par toute catégorie d'âge et tout niveau technique confondus. Il est donc possible via une réflexion approfondie d'augmenter la convivialité des logiciels et site web pour les utilisateurs à faible culture informatique.

c - Théorie des couleurs

La théorie des couleurs est une branche de l'étude des couleurs cherchant à comprendre comment les couleurs sont perçues, combinées et interprétées par les êtres humains. Le but de cette branche est d'étudier l'impact psychologique et émotionnel des couleurs sur les individus.

On retrouve de nombreux concepts connus de tous comme :

- Cercle chromatique : Représentation circulaire des couleurs organisés selon les relations qu'elles ont les unes avec les autres. Basé sur le rouge, le bleu et le vert et on ajoute leurs combinaisons.
- Perception des couleurs : La manière dont nous percevons les couleurs est influencés par des facteurs psychologiques ou culturels [9].
- L'harmonie des couleurs : C'est l'agencement visuellement agréable des couleurs reposant sur les principes tels que la complémentarité, l'analogie, le contraste et l'équilibre.

Tous ces aspects peuvent être retrouvé dans le livre de Theresa-Marie Rhyne intitulé "Applying Color Theory to Digital Media and Visualization" [10]. Ce livre présente en profondeur la théorie des couleurs centré sur le développement informatique et des problèmes

couramment rencontrés pour expliquer de façon simple de les résoudre en utilisant cette théorie des couleurs.

De manière plus générale, Georges Agoston dans son livre "Color theory and its application in art and design" [11] désigne et explique la grande majorité des concepts fondamentaux de la théorie des couleurs dans l'art. C'est une explication bien plus en profondeur sans focalisation spécifique sur le domaine et le développement informatique.

III. COTÉ SOMBRE DU DESIGN

a - Inciter

L'UX, ou expérience utilisateur, joue un rôle essentiel dans l'incitation des utilisateurs à consommer, à s'abonner ou à acheter des produits et services en ligne. Plusieurs études mettent en évidence les facteurs clés et les mécanismes psychologiques qui influencent ces comportements d'achat. Voici comment l'UX peut inciter l'utilisateur, en se basant sur les articles scientifiques mentionnés précédemment :

1. Convivialité et attrait visuel : Une interface conviviale et visuellement attrayante peut attirer l'attention des utilisateurs et les inciter à explorer davantage un site ou une application. Des menus clairs, une navigation intuitive et des visuels attrayants peuvent créer une expérience agréable, facilitant ainsi le processus d'achat [12].
2. Confiance : La confiance est un élément crucial pour encourager les utilisateurs à effectuer des achats en ligne. Des éléments tels que des politiques de retour claires, des avis clients positifs, des certifications de sécurité et des garanties de confidentialité peuvent renforcer la confiance des utilisateurs dans un site ou une application, incitant ainsi à l'achat [12].
3. Personnalisation : La personnalisation de l'expérience utilisateur peut jouer un rôle significatif dans l'incitation à l'achat, [13]. En adaptant les recommandations de produits, les offres promotionnelles ou le contenu aux préférences et aux besoins individuels des utilisateurs, on peut accroître leur intérêt et leur engagement, ce qui les encourage à effectuer des achats.
4. Émotion : Les émotions jouent un rôle important dans le processus d'achat. En créant une expérience utilisateur positive et émotionnellement engageante, on peut stimuler l'attachement et l'envie chez les utilisateurs, ce qui peut les inciter à prendre des décisions d'achat impulsives [14].
5. Gamification et interaction ludique : On peut souligner l'importance de la conception d'interactions séduisantes et ludiques pour

susciter l'engagement et inciter à l'action. En utilisant des mécanismes de gamification tels que des récompenses, des défis ou des éléments interactifs amusants, on peut stimuler l'intérêt des utilisateurs et les encourager à s'impliquer davantage, que ce soit en effectuant un achat, en s'abonnant ou en interagissant régulièrement avec une plateforme [15].

En résumé, l'UX peut inciter l'utilisateur en créant une expérience conviviale, visuellement attrayante et de confiance, en proposant une personnalisation adaptée à ses besoins, en suscitant des émotions positives et en intégrant des éléments ludiques. Ces facteurs, basés sur des études scientifiques, sont autant d'éléments clés que les concepteurs d'expérience peuvent prendre en compte pour encourager les comportements d'achat, d'abonnement et d'interaction avec les produits et services en ligne.

b - Tromper

L'UX, ou expérience utilisateur, peut être utilisée de manière trompeuse pour manipuler les utilisateurs et les inciter à prendre des actions non souhaitées. Les modèles sombres et les stratégies de manipulation sont des exemples de pratiques d'UX malveillantes qui exploitent les biais cognitifs et émotionnels des utilisateurs. Voici comment l'UX peut tromper l'utilisateur, en se basant sur les articles scientifiques mentionnés précédemment :

1. Modèles sombres : Les modèles sombres ou "Dark patterns" sont des techniques de conception d'interface délibérément conçues pour tromper les utilisateurs. Ces modèles utilisent des mécanismes tels que l'obfuscation de l'information, les interfaces trompeuses, les cases pré-cochées, les options de désabonnement difficiles à trouver, etc [16]. Ils induisent en erreur les utilisateurs et les incitent à prendre des actions qu'ils ne souhaitent pas réellement.
2. Manipulation émotionnelle : L'UX peut exploiter les émotions des utilisateurs pour les manipuler. Certaines techniques de conception émotionnelle utilisent des éléments tels que des couleurs attrayantes, des messages persuasifs et des incitations émotionnelles pour influencer les utilisateurs [17]. Par exemple, l'utilisation de fausses notifications d'urgence ou de temps limité peut créer un sentiment d'urgence artificiel et pousser les utilisateurs à prendre des décisions précipitées.
3. Conception persuasive : La conception persuasive vise à influencer les utilisateurs et à les inciter à prendre des actions spécifiques. Certaines stratégies de conception persuasive exploitent les biais cognitifs des utilisateurs, tels que l'effet de rareté ou l'ancrage, pour les persuader de prendre des décisions impulsives

ou non bénéfiques [18]. Par exemple, la présentation d'une offre limitée dans le temps avec une réduction importante peut pousser les utilisateurs à acheter sans réfléchir.

Il est important de noter que ces pratiques trompeuses vont à l'encontre des principes éthiques de l'UX. Les concepteurs d'expérience ont la responsabilité de créer des interfaces transparentes, honnêtes et respectueuses des utilisateurs. Les utilisateurs doivent être informés clairement des actions qu'ils entreprennent et des conséquences associées. Il est donc essentiel de promouvoir une conception éthique de l'UX qui place les besoins et la confiance des utilisateurs au premier plan, en évitant toute manipulation trompeuse.

IV. LEGISLATION

Pour les réglementations au niveau de l'Union Européenne, les lignes directrices du CEPD (Comité Européen de la Protection des Données) cataloguent les pratiques de dark patterns, analysent les dispositions du RGPD potentiellement violées par les dark patterns, que ce soit du fait d'un contenu ou d'une interface d'une plateforme de médias sociaux. Il s'agit notamment du principe de loyauté et de transparence (article 5, (1), point a)), du principe de responsabilité (article 5, (2)), du consentement (articles 4 (11) et 7), de la protection des données dès la conception et par défaut (article 25), de la fourniture d'informations aux personnes concernées de « façon concise, transparente, compréhensible et aisément accessible, en des termes clairs et simples », (articles 12 (1), (13) et (14)), de l'exercice par les personnes concernées de leur droits (articles 15 à 22) et de l'information des personnes concernées de « violation de données personnelles ». Les lignes directrices identifient également les bonnes pratiques [19].

En outre, le parlement européen a prévu d'interdire un certain nombre de ces pratiques pour les intermédiaires de services à l'article 13 bis et au considérant 39 bis [20] du projet de Législation sur les Services Numériques (plus connue sous son nom anglais « Digital Services Act » ou « DSA »). L'adoption définitive de ce texte doit intervenir le 4 juillet [19].

Par ailleurs, du côté protection des consommateurs, la question des pratiques déloyales est déjà prise en compte dans diverses législations, notamment dans la Directive relative aux pratiques commerciales déloyales des entreprises vis-à-vis des consommateurs (2005/29/CE) [21] et son application nationale [19].

Par ailleurs, du côté protection des consommateurs, la question des pratiques déloyales est déjà prise en compte dans diverses législations, notamment dans la Directive relative aux pratiques commerciales déloyales des entreprises vis-à-vis des consommateurs (2005/29/CE) [21] et son application nationale [19].

V. INFLUENCE SUR L'UTILISATEUR

Il existe, comme montré précédemment, plusieurs manières d'influencer l'utilisateur grâce à l'UI et l'UX. Ces différentes méthodes peuvent être regroupées selon différentes catégories en fonction de ce qui est ciblé par le concepteur de l'interface. On en retrouve 5 principales.

1. Attitude et satisfaction : L'UI/UX peut favoriser des attitudes positives envers un service ou un produit notamment dans le cas d'une navigation agréable et intuitive par exemple. Mais cela s'applique également pour le cas d'une insatisfaction [12].
2. Comportement d'utilisation : Il est possible d'influencer l'utilisateur à réutiliser un média et donc influencer la fréquence d'utilisation de celui-ci. On peut par exemple penser à la gamification comme un bonus de connexion sur un site internet, à l'utilisation de notifications ou à la personnalisation [13] [15].
3. Prise de décision : L'UX peut également avoir un impact sur la prise de décision des utilisateurs. Une interface claire, bien organisée et facile à comprendre facilite la prise de décision mais peut également pousser l'utilisateur à faire un choix plutôt qu'un autre [16] [18].
4. Confiance et fidélité : Une expérience utilisateur positive contribue à renforcer la confiance des utilisateurs envers un produit ou une marque. Des éléments tels que la fiabilité, la sécurité, la transparence et le respect de la vie privée sont essentiels pour établir la confiance des utilisateurs. Une confiance établie peut conduire à la fidélité et à des recommandations positives. En revanche, un mauvais UI/UX aura tendance à repousser les utilisateurs [12] [14] [17].
5. Impact émotionnel : On peut susciter certaines émotions chez l'utilisateur grâce à l'UI/UX. On peut penser à la théorie des couleurs ou à l'utilisation de sons et musiques [22].

VI. CRITIQUE

Aujourd'hui, on ne répond pas précisément à la question de savoir comment l'interface et l'expérience utilisateur impactent la prise de décision. Voici quelques raisons :

- L'UX et l'UI : Les explications fournies sur l'UX et l'UI mettent l'accent sur les principes de conception, l'utilisabilité et l'attrait visuel, mais ne se concentrent pas spécifiquement sur l'impact sur la prise de décision.
- Théorie des couleurs : Bien que la théorie des couleurs soit abordée, son lien direct avec la

prise de décision n'est pas explicitement exploré dans l'état de l'art présenté.

- Côté sombre du design : Les discussions sur l'incitation et la manipulation trompeuse par le biais de l'UX soulignent certains aspects comportementaux, mais ne fournissent pas d'analyse approfondie de leur impact sur la prise de décision.
- Législation : Les références à la législation concernant les pratiques sombres et la protection des données sont pertinentes, mais elles ne se concentrent pas spécifiquement sur l'impact de l'interface et de l'expérience utilisateur sur la prise de décision.

En résumé, bien que l'état de l'art présente des informations utiles sur l'UX, l'UI, la théorie des couleurs et les aspects éthiques, il ne fournit pas une réponse précise à la question de savoir comment l'interface et l'expérience utilisateur impactent la prise de décision.

VII. EXPÉRIMENTATION

Nous allons réaliser une comparaison entre plusieurs interfaces réalisées par nos soins. Ces interfaces seront présentées à un panel de personnes n'ayant aucun lien particulier avec le sujet de ce papier. Plusieurs expérimentations seront réalisées, celles-ci sont décrites dans la suite de l'article. Les résultats seront utilisés pour étudier les effets des interfaces sur l'utilisateurs et de potentielles corrélations entre eux. Ces résultats serviront à statuer sur l'importance des effets évalués sur la prise de décision d'un utilisateur.

VII.1. Objectif

Le but de cette étude est d'évaluer l'impact des différentes interfaces sur les utilisateurs et leur prise de décision. Nous nous intéressons particulièrement à l'impact de l'interface utilisateur (UI) et de l'expérience utilisateur (UX) sur la prise de décision des utilisateurs.

Grâce à de multiples expériences et analyses, nous cherchons à comprendre comment les interfaces visuelles, les schémas de couleurs, les éléments de conception et les interactions des utilisateurs influencent les décisions et les comportements des utilisateurs. Les résultats de cette recherche donnent un aperçu de l'importance de l'UI/UX dans la conception d'interfaces efficaces et aident les concepteurs à créer des expériences utilisateur optimales.

L'objectif ultime est d'améliorer la conception des interfaces en fournissant des recommandations exploitables pour répondre aux attentes de l'utilisateur qu'elles soient d'ordre esthétiques ou pratiques.

Nous espérons aider ingénieurs, chercheurs et individuels à comprendre les éléments d'une interface et améliorer la

conception des leurs pour devenir plus persuasif et donc plus compétitif sur le long terme.

VII.2. Contexte de l'étude

Dans un premier temps, nous présenterons différentes interfaces. Chacun de ces interfaces aura un style bien défini et n'aura aucun rapport avec une autre présentée. Le but est de voir vers quelle interface le public va tendre et sur laquelle celui-ci sera le plus enclin à cliquer. Cela permettra de statuer sur l'importance de l'UI et de l'UX sur la prise de décision.

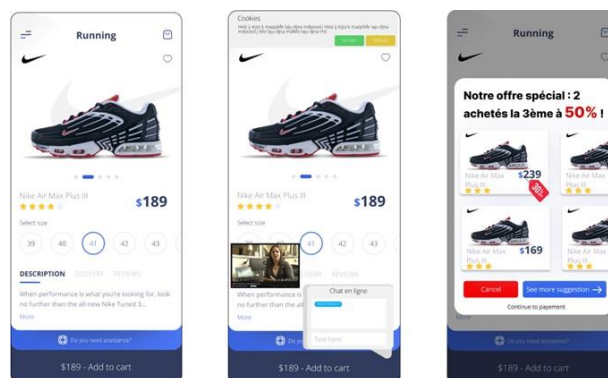


Fig. 1. Interface de vente mobile

Par la suite, nous présenterons une interface et traquerons le regard de l'utilisateur sur la page pour voir quelles zones sont fréquemment regardées, si des couleurs attirent ou bien rebutent et si des éléments ne sont même pas pris en compte par l'utilisateur. On pourra donc statuer sur l'UX de l'interface et son importance dans la prise de décision au vu de la lassitude de l'utilisateur par exemple. Il sera également possible de déduire les comportements des utilisateurs en fonction de leur âge ou de leur sexe par exemple.

Ensuite, une interface sera présentée aux utilisateurs pendant un court laps de temps. Ces interfaces seront celles de sites de ventes en ligne classique en mélangeant les couleurs et les styles. Le but ici est de voir ce que les utilisateurs retiennent le plus et vers où le regard va donc se diriger : couleurs, formes, images... Toujours en utilisant un logiciel d'oculométrie, on pourra déduire des tendances et corrélater avec des informations précédemment recueillies pour évaluer les différents facteurs.

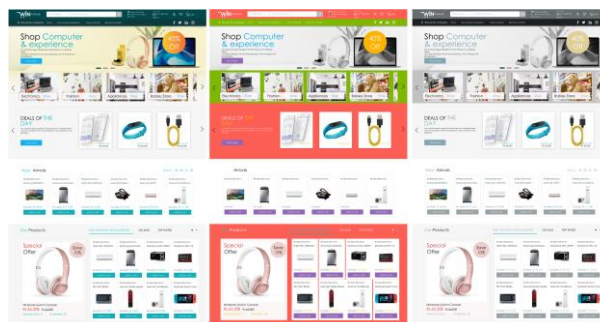


Fig. 2. Interface de vente web

En dernier lieu, il sera présenté des interfaces type « cookies » présentes sur la plupart des sites internet. Il sera ici étudié la disposition et les couleurs des boutons pour accepter, refuser et gérer les cookies. On va ici vraiment essayer d'influencer l'utilisateur à cliquer sur accepter par tous les moyens possibles tout en donnant la possibilité de gérer et de refuser afin de démontrer qu'il est possible de pousser l'utilisateur à faire un choix particulier.

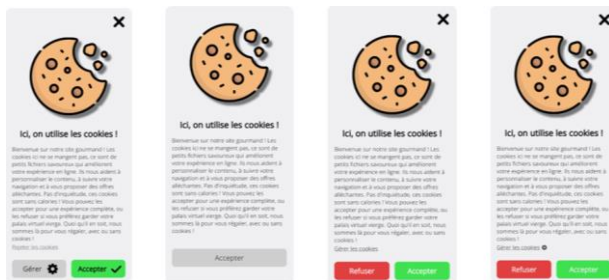


Fig. 3. Interface « cookies »

Ces différentes expériences et itérations seront réalisées aussi bien physiquement que à distance. Les utilisateurs pourront répondre à un questionnaire Google Forms pour toutes les expérimentations, seul l'expérimentation d'oculométrie sera réalisée en présentiel sur un ordinateur préconfiguré pour les tests. Les résultats seront ensuite récupérés, traités et analysés pour tirer des conclusions, de même pour les cartes de chaleurs des différents tests oculométriques.

VII.3. Hypothèses de résultats

Avant la mise en place de notre expérimentation, nous pouvons essayer de statuer sur des hypothèses concernant les résultats que nous pourrions obtenir. Nous pourrions par la suite comparer nos prévisions avec les résultats et ainsi déterminer si nos intuitions se révèlent pertinentes.

Dans ce contexte, nous partons de l'hypothèse générale intuitive que l'UI/UX à un impact non négligeable sur notre prise de décision. D'après nos expériences personnelles, il semblerait en effet que :

1. L'utilisateur va tendre à choisir l'interface la plus esthétique dans le cas d'un choix commercial. L'esthétique sera interprétée comme gage de qualité. Le choix de couleurs sobres dans la palette graphique devrait alors paraître plus professionnel et plus sérieux et donc inspirer la confiance auprès de l'utilisateur plutôt que des couleurs flashy et trop significative.
2. L'utilisation de couleurs vives et significative (rouge pour négatif et vert pour positif) sur des points d'intérêts attirera l'œil poussant l'utilisateur à négliger le reste en concentrant son attention sur ces points. De la même manière, la taille des éléments et leur positionnement

permettront de d'influencer un choix (un grand bouton vert "valider" au centre de l'écran sera plus souvent cliqué qu'un hyperlien sans couleurs, caché à la fin d'un texte même si celui-ci est potentiellement plus intéressant pour l'utilisateur).

3. Une interface chargée de trop d'informations va créer une réticence chez l'utilisateur et la peur d'une navigation fastidieuse dans l'environnement. L'utilisateur sera alors moins enclin à utiliser cette interface.

VIII. ANALYSE DES RÉSULTATS

VIII.1. Panel de testeurs

Comme dit précédemment, nous avons publié un formulaire Google Forms et l'avons relayé sur nos profils LinkedIn mais également au niveau national de l'école d'ingénieur CESI. Cela nous a permis d'avoir le panel le plus large possible et donc de nous permettre d'avoir un éventail de réponse le plus vaste possible. Chaque humain étant différent, chaque réponse sera unique et traitée de manière indépendante avant de faire des corrélations avec les autres réponses ayant reçu un prétraitement.

Concernant le panel de testeur pour le test oculométrique, nous avons réalisé les tests dans un environnement intérieur contrôlé. Nous avons réalisé un total de vingt tests d'oculométrie sur des personnes volontaires de tout âge, classe sociale, culture, niveau scolaire et ne travaillant pas dans le même domaine.

VIII.2. Questionnaire

a - Interface mobile

La première partie de l'étude concernait le ressenti de l'utilisateur sur une page d'un site marchand lambda (cf. figure 1). Nous nous sommes basés sur une page marchande disponible sur le site de la marque « Nike » puis l'avons décliné dans plusieurs styles et plusieurs organisations (cf. Fig. 1). La première est la plus classique, avec une interface épurée spécialement conçue pour un smartphone et pas seulement « responsive ». La seconde est une interface plus chargée où l'on a, entre autres, une vidéo du produit et un espace pour accepter les cookies de navigation et un chat en ligne. Enfin, on dispose d'une interface « dark pattern » disponible sur la grande majorité des sites e-commerces proposant des produits similaires pour que le consommateur soit attiré vers d'autres produits et continue ses achats.

Après sondage et analyse, 94% des participants préfèrent la première interface, c'est-à-dire celle qui ne présente pas de pop-up. Les autres interfaces cumulent respectivement 4% et 2% d'avis positifs.

Interface	Note moyenne
Normale	7.8 / 10
Pop-up	4.7 / 10
Dark pattern	2.3 / 10

Fig. 4. Notes des interfaces pour mobile

Les commentaires récoltés sur les différentes interfaces sont les suivants :

- Normale : L'interface est simple et efficace. Bien présentée, elle permet une bonne visibilité sur le produit sans surcharger l'utilisateur d'informations
- Pop-up : Trop de publicités, mais le site reste utilisable.
- Dark pattern : Le site présente des promotions alléchantes, mais incite trop le client à acheter une autre paire plutôt que l'orienter vers le paiement de son achat

b - Interface Web

L'interface web nous permet d'étudier principalement l'impact d'une charte de couleur sur la décision de l'utilisateur (cf. Fig. 2). La première interface est polychromatique avec des couleurs vives sur les informations importantes (entête), la seconde propose des couleurs vives et non-compatibles selon la théorie des couleurs, enfin la dernière est monochromatique et utilise des déclinaisons de gris pour rester dans un style sobre et épuré.

Cette partie de l'étude nous a montré que les utilisateurs préfèrent une interface grise, neutre et sobre à 74%. 22% préfèrent une interface avec une bonne charte de couleurs et seulement 4% apprécient une charte très colorée.

Interface	Note moyenne
Grise	6.2 / 10
Colorée	3.8 / 10
Classique	7.2 / 10

Fig. 5. Notes des interfaces pour web

Les commentaires récoltés sur les différentes interfaces sont les suivants :

- Grise : L'interface est sobre, sérieuse et simple mais semble triste, un manque de couleur est remarqué. Elle est décrite comme terne et présente un manque de contraste.
- Colorée : Le site est présenté majoritairement comme peu professionnel, trop coloré, trop « tape

à l'œil ». L'association des couleurs est mauvaise et complexifie la lecture du site.

- Classique : la charte de couleur amène une certaine confiance en l'acheteur. Un environnement professionnel mais chaleureux est instauré. Peu de points négatifs sont notés avec cette charte.

c - Page de cookies

Le dernier panel d'interfaces présentées dans le questionnaire sont les pages de cookies (cf. Fig. 3). La première interface est disponible sur la plupart des sites internet se servant de cookies, elle permet d'accepter ou de gérer ses préférences et propose un lien pour refuser juste en dessous du texte donc peu visible. La seconde ne laisse pas d'autre choix à l'utilisateur que d'accepter les cookies. La troisième permet clairement de refuser ou d'accepter ces cookies de navigations, le lien pour gérer prend la place de celui pour refuser dans la première interface. En dernier lieu, on retrouve la même interface que précédemment mais mettant plus en évidence le lien pour gérer les cookies à l'aide d'une icône de rouage qui possiblement attirera le regard de l'utilisateur.

Pour cette dernière partie, l'étude a montré que 63% des participants préféreraient une interface où les boutons accepter et refuser sont clairement mis en avant, avec présence du symbole près de « gérer les droits ». 20% préfèrent cette même interface, mais sans l'icône près de la gestion des droits. 10% jugent l'interface classique meilleure, et 4% préfèrent l'interface où seulement le bouton « accepter » est disponible.

Interface	Note moyenne
Classique	5.2/10
Accepter seulement	3/10
Sans icône	7.3/10
Avec icône	8.1/10

Fig. 6. Notes des interfaces pour cookies

On remarque tout de même que l'utilisateur n'aime pas être forcé à donner ses données.

Les remarques sur les différentes interfaces sont les suivantes :

- Classique : Le site laisse le choix, mais oriente l'utilisateur à accepter sans réfléchir, ou bien effectuer un effort considérable pour refuser la prise des données. Il ressort également de l'impression des utilisateurs qu'il s'agit de la norme.
- Accepter seulement : Les utilisateurs ressentent ici un manque de liberté et de transparence du site internet. Bien qu'illégal, il apparaît que

cette méthode soit fréquemment utilisée sur internet.

- Sans icône : L'interface donne confiance à l'utilisateur et le rend réellement maître de ses choix. Le seul défaut apparent est le bouton « refuser » possédant une couleur rouge jugée trop agressive et ne mettant pas en confiance, comme si refuser était quelque chose de mal.
- Avec icône : Globalement, les commentaires sont les mêmes que pour l'interface sans icône. L'ajout de l'icône est soit trouvé positif, car il ajoute de la visibilité à la gestion, soit inutile car pas remarqué.

d - Conclusion

Le questionnaire nous a permis de recueillir des données sur les préférences des utilisateurs à la vue de certaines interfaces (mobile, web, cookies). Les résultats ont montré que la majorité des participants préfèrent les interfaces mobiles sans pop-up, des interfaces web accueillantes avec une charte de couleur noble et sobre et des interfaces de cookies ou les possibilités d'accepter et de refuser sont clairement mises en avant et des icônes pour les choix auxiliaires comme la gestion.

Les retours des testeurs soulignent l'importance d'une interface simple, claire et de confiance. Les interfaces surchargées, pop-up intrusives ou inutiles et les choix limités sont perçus très négativement.

Il est donc essentiel de concevoir des interfaces intuitives, personnalisées et respectueuses de la vie privée des utilisateurs. L'expérimentation montre l'importance de la compréhension des préférences des utilisateurs et les besoins de ceux-ci dans la conception d'interfaces conviviales et engageantes.

VIII.3. Oculométrie

a - Informations préalables

Dans ces expériences, de nombreux biais sont identifiables. Pour limiter ces biais, les sujets n'ont pas été exposés aux interfaces avant le test. Ils disposaient donc d'un regard neutre sur les images présentées. Dans le questionnaire, Les images sont volontairement peu lisibles pour renforcer la décision sur la première impression.

De plus, il peut arriver un certain décalage entre les relevés du test oculométrique en raison de l'environnement de test. En effet, les tests ayant été effectués avec une webcam d'ordinateur portable, la qualité de celle-ci peut différer en fonction de l'inclinaison de la tête du présent testeur. De la même manière, n'ayant pas de pièces disposant d'un environnement lumineux contrôlable et sans perturbations lumineuses extérieures (fenêtres, reflets, puits de lumière, etc...), la calibration présente une certaine incertitude entre les testeurs. Néanmoins, pour essayer de pallier ces biais, nous avons effectué une calibration pour chaque

nouveau testeur et utilisé la lumière la plus neutre et homogène possible à notre disposition.

Nous avons utilisé le logiciel SentiGaze pour capturer et enregistrer le déplacement du regard de l'utilisateur sur l'écran sous forme de carte thermique ou « heat map » en anglais.

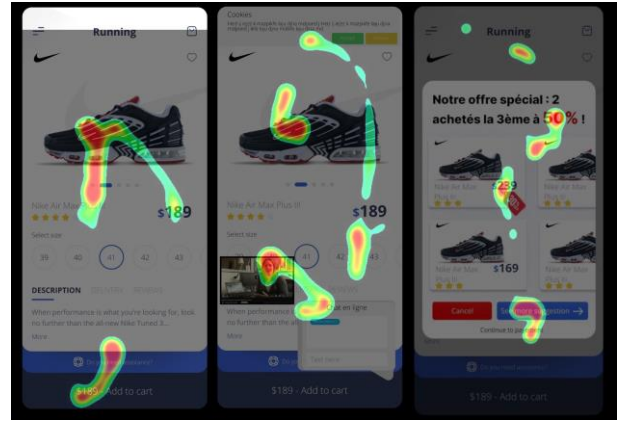


Fig.7 Exemple de carte thermique (heat map)

b - Traitement des données

Une fois les données récoltées, nous les avons transformées sous forme de tableau. Pour chaque image, nous avons identifié les éléments clés affichés sur celles-ci (Prix, bouton, description, etc...), puis nous avons, pour chaque utilisateur, écrit sur quels éléments leur regard s'était attardé en attribuant un « 1 » sur celui-ci. Puis, nous avons fait la moyenne des points pour chaque élément et avons transformé les résultats en graphique.

		1 - GoodUX						2 - BadUX					
Sujet	Age	Chaussure	Prix	Name/Rating	Description	Button Add		Chaussure2	Prix3	Name/Rating	Video	Cookies	Chat
1	18	1			1			1	1				1
2	19	1		1				1	1			1	

Fig.8 Exemple du tableau utilisé

c - Analyse des résultats

Nous avons pu constater des différences non-négligeables entre une UX dites « bien faite » et une UX « mal faite » et surchargée. En effet, les éléments importants se perdent dans les informations, le regard est plutôt attiré vers des couleurs plus vives bien que moins importantes.

On peut voir sur le graphique ci-dessous que l'on perd presque 10% de l'attention sur la chaussure, soit, le produit, et que l'attention sur le bouton permettant d'acheter le produit disparaît totalement. L'attention des utilisateurs sur le produit est diminuée car déviée par trop d'informations parasites.

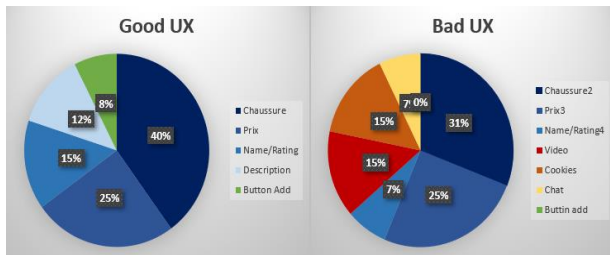


Fig.9 Résultats et comparaison Good UX et Bad UX

Pour les expérimentations réalisées sur le Dark Pattern, nous avons volontairement changé l'interface neutre pour inciter l'utilisateur à rester sur la page et à acheter par la suite. Nous avons ajouté des couleurs vives, des offres et promotions sur le produit qui attirent le regard, des boutons qui incitent l'utilisateur à regarder plus de produit et enfin un lien pour continuer ses achats, caché sous toutes ces informations.

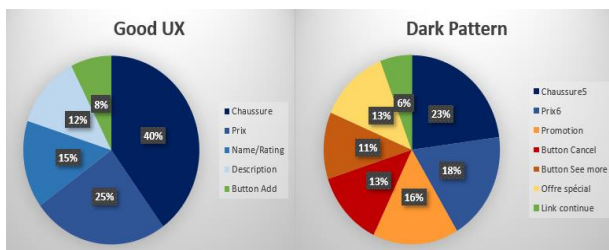


Fig. 10 Résultats et comparaison Good UX et Dark Pattern

Comme pour l'UX « mal construite », on peut voir ici l'information principale qui est la chaussure et le prix diminuent respectivement de 17% et 7%. Contrairement à l'UX « mal construite » où l'information était perdue, dans le Dark Pattern, cette information va être détournée vers d'autres informations qui incitent cette fois l'utilisateur à acheter plus (Offre, promotion, suggestion de produit, etc...). Ce genre de Dark Pattern pourrait être utilisé à d'autres fins telles que le piratage de compte ou le vol de données.

Il semble également exister un lien entre l'âge de l'utilisateur et les points d'intérêts regardés mais aussi la quantité de points regardés. Nous avons séparé nos résultats selon si les utilisateurs avaient moins de 30 ans ou plus de 30 ans et des différences ressortent. Tout d'abord, il semble que les personnes plus âgées aient tendances à regarder proportionnellement moins de points différents que les plus jeunes et donc passent plus de temps sur les points qui attirent leur attention. Il semble également que leur attention est plus facilement parasitée

par les informations superflues. C'est notamment le cas pour la mauvaise UI.

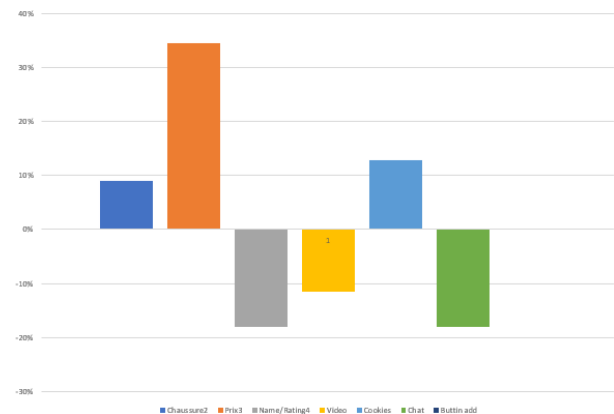


Fig.11. Écart de proportion entre les jeunes et les seniors en fonction des points regardés sur bad UI/UX

On voit sur ce graphique que la vidéo ainsi que le chat attirent plus l'attention des plus âgés alors que les plus jeunes ont beaucoup plus tendance à regarder le prix. En revanche, ils semblent plus prudents lors de l'acceptation de cookies comme le montre le graphique suivant. On peut supposer que la tranche jeune est habituée à ces pages de cookies et va donc naturellement accepter les cookies sans lire ni hésitations.

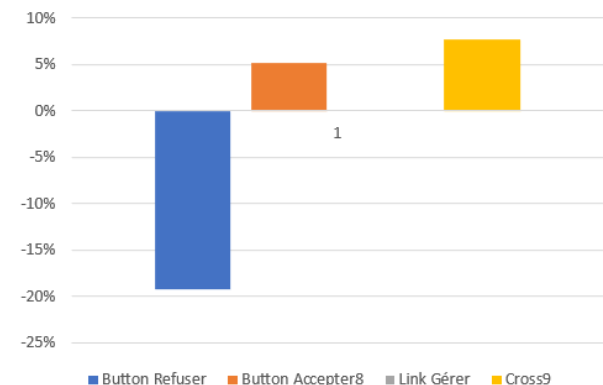


Fig. 12. Écart de proportion entre les jeunes et les seniors

Malgré ces résultats concernant les différences d'âge, il est difficile de statuer sur la qualité de ces déductions étant donné la quantité de personnes testées. Nous avons 14 personnes en dessous de 30 ans et seulement 6 au-dessus de 30 ans, ce qui n'est évidemment pas suffisant pour obtenir des résultats réellement fiables et exploitables.

d - Conclusion

L'oculométrie nous a permis d'analyser le regard de l'utilisateur vis-à-vis de plusieurs interfaces. Malgré quelques biais liés à l'environnement de test et à la calibration, nous avons pu obtenir des données pertinentes.

Les résultats obtenus nous permettent de confirmer les hypothèses émises précédemment. Les couleurs vives ont tendances à attirer l'attention de l'utilisateur, même si l'information sur celle-ci est malveillante. Une interface trop chargée va détourner l'attention de l'utilisateur des informations importantes et risque de ne pas rester longtemps sur la page du site.

Le Dark Pattern bien réalisé est très efficace et représente un grand danger pour l'utilisateur. De telles pratiques sont normalement interdites mais elles passent souvent sous les radars des autorités car trop complexes et longues à détecter.

Enfin, nos résultats semblent indiquer que les personnes au-dessus de 30 ans sont plus facilement parasitées par le trop plein d'informations mais plus prudentes lors de l'acceptation de cookies. Cependant, la quantité de personnes testées est loin d'être suffisante pour prouver une vraie relation.

IX. CONCLUSION

A l'heure où les sites internet concurrencent les magasins physiques, une belle vitrine qui donne envie d'acheter est toujours d'actualité, les sites de vente en ligne n'échappent pas à la règle. Théorie des couleurs, stratégie marketing orientation psychologique du consommateur à dépenser toujours plus sont devenues monnaie courante. Nous avons testé l'impact de plusieurs interfaces lors d'un questionnaire réalisé par 55 personnes, ce qui nous a montré que les sites aux couleurs trop criardes n'inspiraient pas la confiance, mais également qu'un site trop sobre n'encourageait pas à l'achat. Des couleurs associées à la confiance et la noblesse favorisent l'achat et mettent en confiance l'utilisateur. Nous avons également remarqué qu'une interface surchargée de publicité ou d'offres promotionnelles avait un effet repoussant sur le client.

Lors de notre deuxième expérimentation, nous avons effectué un test d'oculométrie sur un panel de 20 personnes âgées de 18 à 60 ans. Les résultats de cette expérience nous ont montré que les couleurs vives attirent le regard et présentent donc un grand impact sur la qualité de l'expérience utilisateur. Un trop-plein d'information contraint l'utilisateur à se perdre sur des informations inutiles ou malveillantes, tel que des dark patterns.

Cette expérience ayant été réalisée sur une base de 20 personnes, il serait pertinent d'élargir la taille du groupe test pour obtenir des résultats plus exploitables.

L'usage commun des dark patterns, portant préjudice aux utilisateurs, soulève un vide juridique évident car il n'existe à ce jour pas de réglementations visant à encadrer ou interdire ces pratiques. C'est pourquoi il pourrait être intéressant de développer des outils d'analyse permettant leur détection.

GLOSSAIRE

UI (Design) : UI est l'acronyme anglais de « User Interface ». L'UI Design désigne la conception de l'interface utilisateur pour une application, un logiciel ou tout dispositif digital. Le design est le processus qui permet de concevoir l'interface homme-machine [Usabilis].

UX : Le terme UX est l'acronyme anglais de « User eXperience », expérience utilisateur en français, désigne la qualité de l'expérience vécue par l'utilisateur dans toute situation d'interaction. L'UX qualifie l'expérience globale ressentie par l'utilisateur lors de l'utilisation d'une interface, d'un appareil digital ou plus largement en interaction avec tout dispositif ou service. L'UX est donc à différencier de l'ergonomie et de l'utilisabilité [Usabilis].

Interface : Dispositif qui permet la communication entre deux éléments d'un système informatique [Le Robert].

Dark pattern : Un dark pattern ou dark UX est une interface utilisateur qui a été volontairement conçue pour tromper ou manipuler un utilisateur [Wikipédia].

Théorie des couleurs : La théorie des couleurs est à la fois la science et l'art d'utiliser la couleur. Il explique comment les humains perçoivent la couleur et les effets visuels de la façon dont les couleurs se mélangent, s'assortissent ou contrastent les unes avec les autres. La théorie des couleurs implique également les messages que les couleurs communiquent et les méthodes utilisées pour reproduire la couleur. [Adobe].

Pop-up : Fenêtre qui s'ouvre devant la fenêtre principale sans avoir été sollicitée par l'internaute [Le Robert].

REFERENCES

- [1] P. Morville, "User Experience Honeycomb," 2016. [Online].
- [2] A. Cooper, About Face: The Essentials of Interaction Design, John Wiley & Sons, 2014 .
- [3] D. Norman, The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition, Basic Books, 2013 .
- [4] J. Nielsen, "10 Usability Heuristics for User Interface Design," Nielsen Norman Group, 2020 . [Online].
- [5] J. J. Garrette, The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond, New Riders, 2010.
- [6] S. Mahlke, Visual aesthetics and the user experience, Berlin University of Technology:

- Franklinstrasse 28/29 – FR2-6, 10587 Berlin, Germany, 2008.
- [7] B. Bai, R. Law and I. Wen, The impact of website quality on customer satisfaction and purchase intentions: Evidence from Chinese online visitors, Las Vegas: University of Nevada Las Vegas, 2008.
 - [8] A. Darejeh and D. Singh, A review on user interface design principles to increase software usability for users with less computer literacy, Malaysia: Research Center for Software Technology and Management (SOFTAM), 2013.
 - [9] M. Sahlins, Colors and cultures, 1976.
 - [10] T.-M. Rhyne, Applying Color Theory to Digital Media and Visualization, Denver: CRC Press, 2016.
 - [11] G. A. Agoston, Color theory and its application in art and design, Springer, 2013.
 - [12] C.-W. Liu, "The Role of User Experience in Online Purchase Behavior," *International Journal of Human-Computer Interaction*, 2019.
 - [13] H. Zhang, "Understanding the Effects of Web Personalization on User Information Processing and Purchase Intention," *Journal of Management Information Systems*, 2018.
 - [14] M. Hassenzahl, "Emotion and Website Design: A Comprehensive Analysis," *Interacting with Computers*, 2003.
 - [15] S. Anderson, Seductive Interaction Design: Creating Playful, Fun, and Effective User Experiences, 2011.
 - [16] D. C. DeAndrea, "Dark Patterns: The Persuasive Power of Interface Design," *Communication Research Reports*, 2020.
 - [17] A. Mishra, "UX Dark Side: Dark Patterns and Emotional Design," *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 2020.
 - [18] C. I. Valente, "Persuasive Web Design: A Look into Paradise and Hell," *The Journal of Theoretical and Applied Computer Science*, 2019.
 - [19] S. Faber, "Identifier et combattre les « Dark patterns »,", 20 Juin 2022. [Online]. Available: <https://larevue.squirepattonboggs.com/identifier-et-combattre-les-dark-patterns.html>.
 - [20] P. Européen, "Législation sur les services numériques," [Online]. Available: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/T-A-9-2022-0014_FR.html.
 - [21] P. Européen, " DIRECTIVE 2005/29/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL," 11 Mai 2005. [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32005L0029&from=FR>.
 - [22] M. Filimowicz, Foundations in Sound Design for Embedded Media. A Multidisciplinary Approach, 2019.