

# **Les sciences cognitives et le design d'interface**

-

Manon Philippe

## Remerciements

Tout d'abord je tiens à remercier Michel Près pour son aide et ses précieux conseils, ainsi que l'équipe pédagogique du Mastère Direction artistique numérique / UX Design de LISAA Paris pour la qualité de l'enseignement proposé.

Je souhaite également remercier toutes les personnes qui m'ont conseillé, suggéré des ressources, apporté leurs points de vue ou qui ont pu répondre à mon sondage.

Je remercie tout particulièrement Adrien Barrat, Lisa Levavasseur et Pauline Le Nours de leurs patiences pour la relecture et leurs conseils. Marion Villard pour son soutien et son accompagnement moral face à la rédaction de ce dossier.

Enfin je souhaite remercier toutes les personnes que j'ai pu croiser de près ou de loin et qui ont pu m'aider sur la réalisation de ce dossier de fin d'études.

**En quoi les nouvelles utilisations d’interfaces comme la réalité augmentée remettent-elles en cause les principes fondés des sciences cognitives et de l’UI/UX design en lui offrant un nouvel avenir ?**

Introduction .6

I Les sciences cognitives : .7

**1. Que sont les sciences cognitives ?** .7

a. Les sciences cognitives .7

b. Les différents types de sciences cognitives .7

Transition : comment se traduisent-elles au niveau cérébral ?

**2. Les deux vitesses de la pensée** .9

a. Les deux types de systèmes de la pensée .9

b. L’un avec l’autre : la cohabitation et leur fonctionnement .10

Transition : comment ces comportements influent sur nos choix et nos actes face à une interface numérique ?

II Le design d’interface UI et UX design : .11

**1. Qu’est-ce que l’UX design ?** .11

**2. Qu’est-ce que l’UI design ?** .12

**3. L’union et la collaboration de l’UI et l’UX design** .13

a. Comment interagissent-ils ensemble ? .13

b. Comment sont-ils vus par les utilisateurs et les designers ? .13

Transition : L’UX design et les nouvelles méthodologies qui découlent des sciences cognitives.

III - L'interdépendance entre les sciences cognitives et le design d'interface : .15

- 1 **Les outils de création pour une bonne expérience utilisateur basée sur les perceptions visuelles.** .15
  - a. Bastien et Scapin .15
  - b. Lois de Hick et de Fitts .16
  - c. La théorie de Gestalt .16

Transition : vers une nouvelle forme de tests plus rationnels.

- 2 **Les tests utilisateurs pour optimiser la création et l'expérience basées sur des réflexions rationnelles.** .17
  - a. Test utilisateur .17
  - b. A/B test .19
  - c. Sondage .19

Transition : vers une nouvelle forme de tests plus scientifiques.

- 3 **L'UX design : basé sur des résultats cognitifs et cérébraux** .20
  - a. IRMf .20
  - b. EEG .20
  - c. Analyse faciale .21
  - d. GSR .21
  - e. Eye Tracking .21

IV - La remise en cause de ces pratiques bien fondées : .22

1. **La réalité augmentée** .22
2. **Les nouveaux types d'interfaces** .23
  - a. Application .23
  - b. Site internet .24
  - c. Capteur .25

<b>3. UX, UI, sciences cognitives : comment se réinventent-ils ?</b>	<b>.25</b>
a. La méthodologie	.25
b. L'aspect cognitif	.26
<u>Conclusion</u>	.27
<u>Bibliographie</u>	.28

## Introduction

Aujourd'hui, on tend de plus en plus à fusionner les métiers d'UI et d'UX : une pensée commune est que le design d'interface suffit à la conception et que le métier d'UX n'est pas nécessaire. On oublie aussi que le métier de concepteur d'interface est relié aux sciences et que cette conception n'est pas simplement basée sur des données tombées du ciel, mais plutôt sur des données basées sur des recherches et analyses scientifiques, psychologiques et cognitives qui permettent à ces règles d'être fiables et de devenir des références. C'est pourquoi à travers ce mémoire je souhaite vous partager mes recherches sur le binôme sciences cognitives et UI/UX design. Les sciences cognitives sont utilisées dans tous les moments de notre vie, ce sont des processus qui impliquent le cerveau, et c'est ce que l'on appelle la cognition. Cette dernière s'exprime grâce à la corrélation des neurosciences et de la psychologie qui font appel aux émotions, à l'organisation, l'apprentissage, la motivation, la mémoire, le raisonnement, la prise de décision, l'attention, de nombreuses actions utilisées chaque jour. Toutes ces actions relèvent des sciences cognitives. L'UX et l'UI, design d'expérience utilisateur et d'interface, sont deux savoir-faire. Deux métiers qui visent à rendre, un produit, un service ou une interface, travaillés et optimisés afin qu'ils répondent à différentes attentes et visent à les rendre le plus agréable possible pour l'utilisateur final. Néanmoins c'est un sujet vaste qui appelle aux discussions depuis quelques années. C'est pourquoi j'ai fait le choix de porter mes recherches sur la remise en question des méthodologies et principes fondés des sciences cognitives et de la conception d'interface dans l'univers de la réalité augmentée et l'avenir qui lui est proposé. La réalité augmentée est une prouesse technologique, qui permet de mêler le réel et le virtuel, elle ne cesse depuis quelques années d'évoluer et encore aujourd'hui cette technologie promet déjà de belles évolutions et innovations à venir. Il va donc être intéressant d'observer l'évolution de ces méthodologies ancrées face à ces innovations en constante évolution. Ainsi je vous propose dans un premier temps de comprendre la place de l'UX design et l'UI design et leur interdépendance. Avant de poursuivre sur les différentes méthodologies employées et la part de cognition impliquée, nous regarderons plus en détails ce que sont les sciences cognitives, les disciplines qu'elles renferment ainsi que leurs applications au cerveau. Puis pour finir nous pourrons étudier ce qu'est la réalité augmentée, et en quoi elle modifie les fondements de l'expérience utilisateur et lui offre de nouvelles perspectives.

## I Les sciences cognitives :

### **1- Que sont les sciences cognitives ?**

#### a. Les sciences cognitives

Pour commencer prenons connaissance des sciences cognitives. D'après la définition du Larousse les sciences cognitives sont : « des sciences qui ont pour objectif de décrire, d'expliquer, voire de stimuler les processus de la connaissance ». Elles forment une science qui rassemble la psychologie, l'intelligence artificielle, le langage et les neurosciences. L'anthropologie, la sociologie et la psychologie sociale lui sont attribuées, au même titre que la neuropsychologie, la psycholinguistique et la psychophysique. Le langage, le raisonnement, et l'action font partie de ses objets d'étude, qui y sont défendus sous différents aspects. Le terme « cognition » vient du latin cognosco, cognoscere, cognitium, il est synonyme de savoir et comprendre. En d'autres termes les sciences cognitives étudient les mécanismes de la pensée afin d'expliquer le fonctionnement de l'esprit humain. Les sciences cognitives utilisent les données récupérées par les disciplines précédemment citées pour comprendre les différents phénomènes, comme le langage, la mémoire, l'attention, les perceptions ou encore le raisonnement.

#### b. Les différents types de sciences cognitives

Tout d'abord définissons les disciplines principales des sciences cognitives. Nous commencerons par la perception, l'intelligence, puis le langage avant de finir sur la mémoire et les neurosciences. Pour ces sciences, la perception est un événement cognitif dans lequel un objet, présent dans l'environnement d'un individu, lui est représenté dans son activité psychologique interne, en principe de façon consciente. La conscience est une fonction psychologique qui assure les perceptions. Elle regroupe l'ouïe, la vue, l'odorat, le toucher et le goût, un ensemble essentiel qui influe sur notre comportement et notre compréhension.

L'intelligence, elle, va regrouper l'ensemble des fonctions mentales qui ont pour objet la connaissance conceptuelle et la connaissance rationnelle. On appelle régulièrement l'ensemble des théories et des techniques mises en place afin de réaliser des machines capables d'imiter l'intelligence, l'IA.

Nous avons ensuite le langage qui lui, est un champ interdisciplinaire basé sur une modélisation symbolique, il offre à tout être vivant le moyen de communiquer ou d'exprimer sa pensée de façon vocale ou graphique.

Les mémoires, elles, psychologiques et biologiques, permettent de retenir à long ou court terme des informations afin de les restituer. Elles peuvent être de différents types :

- Photographique ou absolue : ici, l'Homme est capable de à se souvenir presque parfaitement, durant un court instant, d'une grande quantité d'images, de sons, ou d'objets dans leurs détails près.
- Perceptive : cette mémoire correspond au souvenir des sensations dues à nos cinq sens.
- À long ou à court terme.

La mémoire nous permet à tous d'être différent de par notre identité, nos expressions et notre savoir. Sans elle nous serions tous identique et dépourvu de savoir.

Pour finir, les neurosciences, ces sciences cognitives, font appel au mécanisme neurobiologique qui s'exprime par la perception, la motricité, le langage, la mémoire, le raisonnement et les émotions. Ces dernières étudient le fonctionnement et la structure du système nerveux, de la neuropsychologie, à l'imagerie cérébrale ainsi qu'à la modélisation. La neuropsychologie s'intéresse aux relations entre le cerveau et le fonctionnement psychologique. La psychologie cognitive qui en découle, étudie et exprime les grandes fonctions psychologiques de l'Homme, elle sera plus tard très importante dans notre démonstration. Ses distorsions cognitives seront parfois accompagnées de biais cognitif.

Bien évidemment lorsque nous parlons de sciences cognitives nous évoquons le cerveau qui est l'organe principal du système nerveux et de la cognition. Le système nerveux, système biologique, va coordonner des actions avec l'environnement extérieur et la communication rapide entre les différentes parties du corps. Le cortex cérébral est divisé en zones fonctionnelles, appelées aires, chacune permettent d'assurer une fonction cognitive.

## 2 - Les deux vitesses de la pensée

Avant de commencer à vous expliquer les recherches sur les deux vitesses de la pensée, vulgarisons la retranscription des informations par le cerveau. L'information est créée par un stimulus. Suite à ce stimulus les capteurs envoient un message à l'encéphale. L'encéphale est l'ensemble du cerveau et du cervelet. Toutes ces informations sont envoyées sous forme de signaux électriques qui traduisent par un message. Ces messages s'étendent le long des chaînes de neurones qui sont ensuite reliés entre eux à l'aide des synapses. Ils sont ensuite décodés puis exécutés. Pour cette partie plus subjective de la pensée nous allons nous baser sur des études menées par Daniel Kahneman, accompagné de Amos Tversky, qui a rédigé le livre *Système 1* *Système 2 : les deux vitesses de la pensée*.

### a. Les deux types de systèmes de la pensée

Sans dire que l'Homme a deux cerveaux, Daniel Kahneman démontre, à l'aide de plusieurs expériences, les différences notables de ces deux façons de penser et expose que ces deux systèmes, parfois en concurrence, peuvent également se révéler complémentaires. A la suite de nombreuses expériences il nous fait réfléchir sur l'action inconsciente et consciente de notre cerveau et notre pensée. Quand le Système 1 le plus intuitif se trouve en difficulté et ne parvient pas à trouver de réponse satisfaisante : il fait appel au Système 2, la réflexion. Le Système 1 a en effet quelques défauts : il comprend mal la logique, a tendance à donner des réponses systématiques et ne peut pas être "débranché". Les activités du Système 1 comme les illusions d'optiques ou cognitives sont automatiques. Le Système 1 en donne une interprétation qui ne peut être rectifiée que par le Système 2. Les activités du Système 2 demandent de l'attention, de la concentration et un effort.

L'Homme a acquis la capacité de prioriser les menaces ou les opportunités rapidement. Dans de nombreuses expériences, Daniel Kahneman a remarqué que lorsqu'une personne donne une réponse approximative ou floue à une question, elle formule en fait la première pensée qui lui est venue à l'esprit. Dans ce cas, le Système 1 l'emportait sur le Système 2. Pour obtenir une réponse plus précise, il fallait obliger le Système 2 à contrôler le Système 1. Le Système 1 possède un certain nombre de contrôles qui déterminent s'il doit faire appel au Système 2. En voici quelques-unes d'entre elles :

- la tension mentale qui permet de déterminer si le Système 1 doit faire appel au Système 2, les conclusions hâtives
- l'effet halo qui est l'équivalent de la première intuition et la réponse immédiate, qui peut par la suite faire appel au système 2.
- la mémoire, pour ne pas avoir à solliciter le Système 2 qui appelle à un effort physique et entraîne de la fatigue, fera appel au Système 1. Plus on répète une tâche et moins le Système 2 sera sollicité au profit du Système 1 qui aura assimilé le raisonnement et la tâche.

La différence entre ces décisions mettra en valeur l'émotion que le Système 1 va nous transmettre. Ceci dit, si après avoir effectué une évaluation simple, on procède à une évaluation conjointe, la décision peut varier. L'auteur appelle cela le renversement de préférence. Par son oubli de la durée et son optimisme rétrospectif, le Système 1 peut nous faire oublier les mauvais souvenirs. Le décideur, va pouvoir agir en sachant que, ce qui compte, c'est la façon de décider, et non pas uniquement le résultat.

#### b. L'un avec l'autre : la cohabitation et leur fonctionnement

Les idées principales de Daniel Kahneman qui seront démontrées lors de ces études seront, que parfois le Système 2 peut être sollicité même si le Système 1 peut suffire et que l'action de notre Système 2 provoque une réaction physique visible que nous verrons plus tard. Avec tous les biais cognitifs présentés dans ce livre, c'est un système de pensée divisé en deux mais qui fonctionne très bien. Les différentes erreurs que nous pouvons commettre ne dépendent pas uniquement de la nature de ces deux systèmes, mais il est aussi dû, entre autres, à un manque de connaissance. C'est en étant conscient de leur biais, que nous allons pouvoir éduquer au mieux ces deux systèmes afin d'en diminuer les effets. Il est donc important de retenir que la prise de décision peut se faire de deux façons différentes : par une évaluation simple qui ne met en œuvre que le Système 1 ou par une évaluation conjointe qui utilise le Système 2. La différence entre ces décisions mettra en valeur l'émotion que le Système 1 va nous transmettre.

Par la suite par Marc Van Rymenant avec l'influence de l'expérience utilisateur va proposer l'équation suivante :

$$\text{ERA} : (\text{émotion}^2 + \text{Raison} = \text{action}) \times \text{émotion} = \text{système limbique.}$$

D'un côté nous avons l'émotion qui se veut rapide, intuitif, émotionnel, sans que nous ayons conscience de son travail, elle agit de manière automatique. De l'autre, le rationnel, plus lent,

réfléchi, calculateur, siège des pensées rationnelles et du langage. Il ne s'active que pour effectuer une tâche cognitive bien précise. Au prix d'un certain effort mental il remet en question la conception de l'expérience utilisateur avec un aspect psychologique et cognitif. Marc Van Rymenant souhaite faire passer le message suivant : « les gens n'agissent pas parce que vous le voulez. Ils agissent parce qu'ils ont un besoin à satisfaire et que leur cerveau ne rencontre aucune barrière pour y arriver ! Et donc comment lève t-on les barrières ? En les mesurant. » Je vous propose donc de vous attarder dans un premier temps sur le métier d'UX et UI design afin de mieux comprendre les méthodologies de conception et la partie cognitive qui est présente.

## II Le design d'interface UI et UX design :

### **1 - Qu'est-ce que l'UX Design ?**

L'UX design est l'abréviation de *user experience design* en anglais qui signifie le design d'expérience utilisateur. C'est une discipline qui a pour but de concevoir un produit, un service ou une interface qui a pour cible l'utilisateur. La difficulté de cette dernière va être de faire confronter l'ambition de la demande client avec la réalité utilisateur qui a aujourd'hui une réelle position d'influence, par ses usages et ses comportements, sur la décision finale. L'UX design est une vraie réflexion pour affirmer une expérience utilisateur optimale à la sortie de la conception. C'est Donald Norman, écrivain de "The Design of Everyday Things" , qui parlera, dans les années 90, le premier du terme « d'expérience utilisateur ». L'auteur explique que le design doit être imaginé du point de vue des utilisateurs en prenant en compte leurs besoins, leurs attentes. Ainsi il fait passer l'utilisateur au centre de la conception et non le produit ou les demandes du commanditaire. Dans le début des années 2000, Jesse James Garrett rédigeait "The Elements of User Experience", ouvrage de référence qui expose les 5 étapes clés du processus créatif utilisé dans le numérique. Le but est de définir les objectifs business, le contenu, le produit, les besoins utilisateurs et fonctionnels. Dans de nombreux exemple on parle de choix de couleur subjectif laissé à la main des commanditaires. Ces changements pouvaient avoir un réel impact sur l'expérience vécue par l'utilisateur, alors désorienté ou troublé, et c'est là toutes l'importance de l'UX design. Nous avons ensuite le périmètre qui vise à définir les fonctionnalités du produit et de contenu, l'information, pour adapter le parcours. Pour assembler le tout il y a l'étape du prototypage. Le designer réalise des zonings puis des

wireframes afin de présenter la mise en page du contenu, la disposition des éléments et leur hiérarchisation. Le processus d'UX design permet grâce à ces différentes étapes de créer un projet défini et réfléchi. Ainsi il permet de répondre efficacement à la demande client, aux contraintes techniques, budgétaires et de temps et surtout qui convient aux attentes de l'utilisateur final. Cette méthodologie parfois répétitive et rébarbative permet de suivre un ordre logique pour satisfaire ces besoins subjectifs et changeants, qui ne répondant pas à de simples principes logiques. Néanmoins, il existe de nombreuses lois et théories selon lesquels l'UX designer peut s'appuyer, telles que les Lois de Hick et de Fitts, la théorie de Gestalt ou encore des méthodes de recherche comme par exemple la réalisation de persona, de scénarios, de tests utilisateurs, wireframes, dont nous discuterons un peu plus tard. Pour exercer ce métier, il faut donc avoir des connaissances variées et surtout éviter tous les préjugés afin de pouvoir se mettre à la place des utilisateurs.

L'UX design ne peut pas marcher sans l'UI design, qui incarne l'image et le point final du travail mené par le premier spécialiste. Je vous propose ainsi d'en apprendre un peu plus cette discipline qui n'est pas si anodine.

## **2 - Qu'est-ce que l'UI Design ?**

Contrairement à son binôme l'UX design il est très compliqué de situer précisément l'invention de l'UI design. Nous pouvons certainement dire qu'il découle de la création des IHM, interaction homme machine créée dans les années 90 et début des années 2000 avec l'essor des méthodologies de l'UX design. L'abréviation d'UI designer vient de « *User Interface* » en français designer d'interface utilisateur. Ce métier plus identitaire s'implique dans l'environnement graphique dans lequel va naviguer, évoluer, l'utilisateur d'un site internet, d'un logiciel ou d'une application, il va donc travailler sur la couleur, typographie et tous les autres composants graphiques qui se basent sur la charte graphique. C'est l'un des composants de l'expérience utilisateur. L'UI design consiste à poser une diversité d'actions qui ont pour but de créer une interface utilisateur dynamique. Il s'agit de rendre l'expérience de navigation plus intuitive via du design fonctionnel qui inspire confiance et qui permet à l'utilisateur d'arriver à son but final. Son travail va aussi être d'adapter l'interface conçue avec l'identité visuelle de la marque. Ce travail a lieu sur plusieurs niveaux : la couleur, la typographie, le logo ou encore sur la disposition des éléments de contenu afin de lier visuel, hiérarchie et cohérence. L'UI

designer peut également travailler avec des micro-interactions, animations. Il y a un côté multitâches qui doit lui permettre de s'adapter à toute demande et proposer une solution optimale graphiquement. Le but final de l'UI va être de provoquer une émotion chez l'utilisateur. Après une étude menée nous pouvons nous apercevoir que pour de nombreux designers ou métiers qui travaillent en collaboration tels que chef de projet ou data analyste, ce terme d'UI designer est assez flou. “*Graphiste expérimenté dans le digital*”, “*spécialiste des interfaces ; il est celui qui habille une interface*”, “*Quelqu'un qui gère l'interface derrière les maquettes*” ou encore “*Concepteur d'interface*”, il est vrai que la frontière d'UI/UX designer est faible, je vous propose que nous retenions simplement que l'UI designer est le coloriste de nos interfaces.

### **3 - L'union et la collaboration de l'UI et l'UX design**

#### a. Comment interagissent-ils ensemble ?

Alors comment fonctionnent-ils entre eux ? Souvent l'UX design est assimilé à l'UI design et inversement “L'UI est un composant de l'UX design”. L'interface utilisateur sert de lien entre l'utilisateur, l'homme et la machine. C'est donc le produit, l'interface finale qui permet facilement à l'utilisateur final de naviguer d'un point A vers un but B sans trop de difficultés. Même si les réflexions UI sont poussées et travaillées pour présenter une interface digne de ce nom, il n'est pas le seul à devoir être remercié, car seul il n'est pas suffisant. En effet, l'UI est le résultat d'un travail établi et approfondi en amont par l'UX design, qui lui permet d'apporter une solution efficace sur une navigation pour l'utilisateur cible. De nombreuses données viennent en amont guider ces choix UI/UX mais également en aval grâce les retours utilisateurs et la data.

#### b. Comment sont-ils vus par les utilisateurs et les designers ?

Sur un sondage réalisé auprès de designers ou métiers côtoyant des UI/UX designer on s'aperçoit en majorité que la notion UI/UX est relativement lié et que leurs savoir-faire sont indispensables. Pour eux l'UI et l'UX sont parfaitement complémentaires, l'expérience utilisateur en est magnifiée, en rajoutant une couche d'UI design on apporte de l'émotion, ce qui permet d'améliorer l'expérience de l'utilisateur. Néanmoins on s'aperçoit également que tous

n'ont pas la même opinion au sujet des méthodologies employées. Lorsque je leur ai demandé si les méthodologies rigoureuses utilisées depuis de nombreuses années étaient encore pour eux infaillibles et utilisables pour tous supports, le constat a été mitigé 45,5% vs 54,5%. Pour certains ces méthodologies et règles fondées sont trop drastiques ou doivent évoluer. Pour d'autres c'est une méthodologie qui en son sein trouvera une multitude d'outils et d'heuristiques à adapter en fonction de l'interface ou encore cette méthodologie est utilisable pour toutes les interfaces car c'est sous forme de démarche centrée vers l'utilisateur et la méthode nous indique comment faire pour concevoir afin que cela corresponde à nos cibles, que le support soit numérique ou physique. Il est important à retenir de cela que la frontière entre ces deux métiers est assez fine et que malgré leur indispensabilité, leurs pratiques font débat. L'expérience utilisateur se résumerait, selon l'infographie de Magnus Revang en six étapes pour l'utilisateur, et en une multitude de paramètres à considérer pour les concepteurs : le site doit être facile à trouver : ce qui nécessite un travail de référencement en amont, le site doit être accessible : il faut désormais concevoir des sites supportés par les différents terminaux et technologies, le design doit donner envie et confiance : il faut donc être cohérent dans le choix des graphismes et penser ergonomie. Le site doit être facile à prendre en main. Il doit être suffisamment intuitif pour que l'utilisateur puisse s'y repérer facilement, être crédible et conforme à l'image de la marque afin de le rassurer et le convaincre. Mais le site doit aussi être suffisamment efficace pour que l'utilisateur puisse rapidement trouver la réponse à ses questions. Il est, je pense, nécessaire de faire une parenthèse pour parler rapidement du CX design qui découle de ses deux compères. Nous avons parlé de l'aspect business, mais l'aspect marketing est aussi depuis quelques années très sollicité. Le CX vient de l'anglais "customer experience", "expérience client". Cette expérience client se situe entre la marque et l'utilisateur sur les différents points de rencontre que les supports marketing nous offrent : newsletter, pub télé, site internet etc. Le but est de présenter de la meilleure manière possible l'image de marque. Une compétence qui est exigée, comme vu précédemment dans l'expérience utilisateur.

La force de cette alliance est bien l'impact de la création sur l'utilisateur. Inconsciemment la conception va guider l'utilisateur à son but final. C'est ici que nous allons comprendre et lier nos deux premières parties : les sciences cognitives et l'UX/UI design. Nous allons nous intéresser plus en profondeur aux nouvelles et anciennes méthodologies utilisées et à l'aspect cognitif de chacune d'entre elles. Grâce aux sciences cognitives, les designers identifient mieux les difficultés auxquelles sont confrontés les utilisateurs. Cela leur évite, de devenir aveugle aux comportements des utilisateurs « novices » et d'avoir un regard influencé.

### III - L'interdépendance entre les sciences cognitives et le design d'interface :

Lors de sa conception l'UX designer récupère et analyse de nombreuses data quantitatives ou qualitatives. Certaines d'entre-elles existent depuis les fondements du design d'interface et d'autres ont évolué avec le temps, les nouvelles attentes et nouvelles interfaces. Ces données qualitatives et quantitatives ont chacune un aspect scientifique qui consolide leur notoriété.

#### **1 - Les outils de création pour une bonne expérience utilisateur basée sur les perceptions visuelles.**

##### a. Bastien et Scapin

Pour commencer parlons des bases, des règles, fondements de la création d'expérience utilisateur : la Loi de Bastien & Scapin. Bastien & Scapin sont deux chercheurs en psychologie ergonomique et en ergonomie cognitive. Leur centre d'intérêt est l'Expérience Utilisateur dans les interfaces Homme-Machine aussi appelé IHM. Leur heuristique, ensemble de lois, parue en 1993, est devenue un indispensable de la conception digitale pour les designers, car ces recherches sont centrées utilisateur. Parmi le grand nombre de critères que recense cette loi, il est important de retenir 8 critères absolus pour la bonne réalisation d'écrans. Pour commencer, le guidage : il a pour but d'orienter et informer afin de guider l'utilisateur lors de ses interactions avec les devices. A cela s'ajoute la charge de travail, elle qui garantit la simplicité de l'interface et la pertinence des fonctionnalités en limitant le travail de lecture, puis le contrôle explicite, qui vise à montrer que toutes les actions du système correspondent aux demandes de l'utilisateur. Ensuite nous avons l'adaptabilité, qui concerne la capacité de l'interface à agir selon le contexte, et les besoins et préférences des utilisateurs et l'homogénéité qui est le fait de respecter les choix de conception graphique effectué sur l'intégralité de l'interface. De tout cela il nous reste la gestion des erreurs qui est le moyen permettant de limiter ou réduire les erreurs, la notion d'information qui est ici pour la correction et protection et la signification afin d'apporter compréhension et utilisabilité, puis pour finir compatibilité pour adapter l'interface aux caractéristiques de l'utilisateur. Ces critères permettent de repérer et trier les différents défauts de parcours et d'ergonomie, de déterminer leur importance pour ensuite trouver des solutions pour les résoudre. Ces critères toujours en tête ou à portée de main permettent de

réaliser une ergonomie fiable pour application, service ou site web. Grâce à ces critères beaucoup d'erreurs, d'oublis ou de mauvaises réalisations sont évités ou réparés.

#### b. Lois de Hick et de Fitts

Mais Bastien & Scapin n'ont pas été les seuls psychologues à vouloir marquer leur loi dans le monde de la création d'interface. La loi de Hick, aussi appelé la loi de Hick-Hyman, est créée par deux psychologues britanniques William Edmund Hick Ray Hyman. Leur fondement permet de calculer le temps d'interaction qu'il faut à un utilisateur pour prendre une décision en fonction du nombre de choix à sa disposition. Pour prendre une décision, l'utilisateur va découper les choix sous forme d'une arborescence et en les regroupant, il va ensuite déterminer la direction à suivre, jusqu'à arriver à un choix unique final. Le temps de réponse est logarithmique, en mathématiques cela signifie qu'il évolue lentement. Appliquée aux interfaces, la loi de Hick nous explique que :

- Si dans une liste proposant peu de choix on ajoute un élément, le temps de réponse va augmenter.
- A l'inverse, si on ajoute un choix à une liste de choix déjà longue, le temps de réponse va peu augmenter.
- Mais attention, un nombre de raccourcis trop important peu à l'inverse demander un temps de recherche plus élevé que la navigation classique.

Ils ont ainsi développé une formule mathématique, permettant de calculer le temps logarithmique :

$$T = b \log_2(n + 1)$$

T étant le temps de réponse, b une constante en fonction de la situation et n le nombre de choix qui s'offrent à l'utilisateur. Encore une fois c'est grâce à la psychologie et aux sciences que nous déterminons une solution adaptée au produit pour satisfaire le parcours de l'utilisateur.

#### c. La théorie de Gestalt

Dans un aspect plus inconscient mais qui fait tout de même appel à notre cerveau nous avons pour référence la théorie de la Gestalt qui découle de la psychologie de la forme. La théorie de Gestalt, de l'allemand, Gestaltpsychologie, est une théorie psychologique et philosophique

proposée en 1890 par un psychologue autrichien, Christian Von Ehrenfels. La théorie de Gestalt a ensuite évoluée en 1910 avec trois psychologues M. Wertheimer, K. Koffka et W. Köhler pour qui les processus de la perception et de la représentation mentale étaient importants, surtout l'aspect de groupe ou d'unité de forme dans la relation de plusieurs éléments.

Ces lois de Gestalt nous permettent de comprendre l'influence de notre perception visuelle, la manière dont nous percevons les formes et leur attribuons un sens. Selon cette théorie notre cerveau va essayer de donner un sens à des formes qui n'en ont pas initialement. Ici nous pouvons commencer à voir l'importance des neurosciences et perceptions dans la création d'interface. Dans le domaine de la conception, la théorie de Gestalt et les lois qui en découlent vont viser à comprendre la perception visuelle de l'utilisateur face à une interface. Cela va permettre aux designers de prendre en compte la psychologie visuelle, un aspect cognitif important dans l'interprétation visuelle de l'interface. Chacun peut appliquer ces règles et en faire découler la solution qui lui paraît la plus adaptée à sa cible. Pour définir rapidement les lois les plus connues, nous avons, la loi de proximité qui nous indique que les éléments les plus proches vont être perçus comme appartenant à un même groupe. La loi de similarité où les éléments les plus similaires graphiquement vont indiquer un sens, une fonction et une importance identique. Puis la loi de continuité, nous parle de la proximité des éléments visuels, plus elle est importante, plus nous les voyons comme un tout.

Nous avons vu précédemment des lois et règles fondées afin d'optimiser l'expérience utilisateur. Néanmoins nous avons compris lors de notre recherche et explication sur l'UX design que la conception a pour but de satisfaire l'utilisateur final. Ainsi il existe de nombreux tests réalisés auprès des utilisateurs pour recueillir les remarques, besoins, appréciations et réactions du futur utilisateur. Nous allons donc nous intéresser aux trois principaux : le test utilisateur, l'A/B test et le sondage.

## **2 - Les tests utilisateurs pour optimiser la création et l'expérience basées sur des réflexions rationnelles.**

### a. Test utilisateur

Avant de commencer à vous parler du test utilisateur, de comprendre son but, sa méthodologie et les fonctions cognitives qu'il appelle, il est important de savoir qu'il existe différents types de tests utilisateur. Nous allons retrouver le test en présentiel, le test à distance et le guérilla

test. Le test utilisateur a pour but de faire tester à un panel utilisateur potentiel choisi avec des critères précis pour récupérer plusieurs données qui auront pour but d'améliorer, corriger ou conforter la conception UI/UX : taux de réussite, problèmes d'utilisabilité, temps de réalisation de tâches, nombre d'erreurs. Afin de comprendre les vertus de chacun je me permets de vous exposer leur différence : le test utilisateur en présentiel est un test utilisateur qui va permettre en direct de récupérer des données quantitatives et qualitatives. Le test à distance, va permettre d'acquérir les mêmes données simplement les zones de clic, gestuelle physique ne seront pas des données récupérables contrairement au test en présentiel. Ces données peuvent-être révélatrices de comportement inconscient de l'utilisateur comme nous avons pu le voir dans la partie sur les deux vitesses de la pensée ou peuvent expliquer une défaillance sur l'expérience utilisateur. Pour finir le test guérilla, lui, va être un test « à la volée », on va aller à la rencontre de potentiels utilisateurs et leur faire tester notre interface ou prototype en 10-15 minutes durant sa journée : à la gare, dans le bus, au bureau etc. À la différence des deux premières où l'utilisateur est invité à tester dans un environnement calme, restreint, celui-ci fait appel à différentes capacités cérébrales, cognitives et ainsi peut éliminer la part de conscient de chaque test « programmé ». Vous l'aurez compris ce test permet de mettre en situation nos propositions, concepts et conceptions dans les mains d'un futur client et utilisateur. Dans ce test l'utilisation du Système 1 est souvent suffisant. Comme nous l'avons évoqué précédemment, l'UX designer qui va interpréter ces tests doit être conscient des différents biais cognitifs dont peut faire preuve le testeur. Ils vont également nous permettre de comprendre le comportement et les véritables difficultés rencontrées par les utilisateurs. C'est donc son rôle de ne pas sauter immédiatement à la conclusion la plus simple, celle évoquée par l'utilisateur, mais de bien comprendre d'où vient le problème. Donc nous faisons appel au biais cognitif mais pas seulement, dans le test utilisateur d'autres disciplines des sciences cognitives vont être sollicitées. Elles ne seront peut-être pas mesurables mais perceptibles : il s'agit des neurosciences car nous allons faire appel dans un temps restreint et parfois imprévu aux différents mécanismes neurobiologiques qui soutiennent la perception, la motricité, le langage, la mémoire, le raisonnement et les émotions et qui feront également appel à la psychologie cognitive et à la mémoire.

## b. A/B test

Nous allons ensuite parler des A/B tests, qui ont pour but de recueillir les avis des testeurs non influencés par une autre interface similaire pour déterminer celle qui fonctionne le mieux.

Il suffit de diffuser deux versions d'un même contenu auprès de deux échantillons de testeurs de taille similaire, pour comparer les performances de chaque interface. Nous parlons lors des tests utilisateur de données qualitatives et quantitatives : nombre de clics, nombre de vues, taux de conversion. Ces données sont mesurées également lors d'un A/B test. Ce test est reconnu pour pouvoir écarter tout biais cognitif et ainsi proposer des données pertinentes et sûres. En effet, avec l'A/B test, le fait de soumettre différentes variantes à différents utilisateurs permet de mesurer une différence de performance sans influence. Il est souvent utilisé pour des choix UI où le choix est plus arbitraire et ne dépend pas d'un long parcours. Néanmoins les neurosciences ici vont être utilisées au service du concepteur avant d'être appliquées à la solution afin de lui permettre de solutionner un problème d'ordre conceptuel.

## c. Sondage

La dernière grande forme de « test » utilisateur est le sondage. On va pouvoir récupérer plusieurs types de données, tout d'abord les commentaires et réponses ouvertes, ce sont des informations souvent moins biaisées. Une question ouverte permet de recueillir des réponses qualitatives. Dans une question ouverte, on laisse la possibilité aux testeurs de répondre ce qu'ils veulent, sans qu'ils soient limités ou influencés par des réponses prédéfinies. Même si la majorité ne prendront pas le temps c'est un moyen très efficace pour récupérer des verbatim. Les testeurs sont souvent contents de ce genre de question, elles leur permettent d'exprimer leur point de vue sans être bridé. Nous récoltons également le NPS = Net Promoter Score, il sert à mesurer la satisfaction des clients, « le taux de recommandation du produit à un ami ». On propose à l'utilisateur une notation entre 0-10, et à l'instar des retours du sondage nous pouvons calculer grâce à une formule mathématique ( $\% \text{ des } 9 - 10 - \% \text{ des } 0 \text{ à } 6$ ) le score de recommandation d'une interface, d'un parcours ou d'un service. La dernière donnée est basée sur les Échelles de Likert qui est un outil psychométrique permettant de mesurer une attitude chez des individus. Inventée par un psychologue américain, elle consiste en une ou plusieurs affirmations pour lesquelles la personne interrogée exprime son degré d'accord ou de désaccord. Cette échelle va de 1 à 7 points qui correspond à pas du tout d'accord à tout à fait d'accord, elle représente donc l'attitude de l'utilisateur. Donc pour mieux comprendre, le

sondage, appelle l'attitude, la satisfaction et l'ouverture de l'utilisateur, il lui demande donc d'être lui-même à travers trois types de réponse. Pour le rapport aux sciences, ce test permet à l'utilisateur de le mettre en position de questionnement et lui fait prendre conscience de ses réponses, son implication et de ses choix.

Ces différents tests font appel au bon sens et aux réactions primaires de l'utilisateur. Dans un premier temps ils permettent de récupérer un nombre de données diverses et variées mais à quel prix ? Nous avons évoqué le fait qu'ils puissent être biaisés, influencés ou déstabilisés par une manière ou une autre. C'est pour cela qu'avec l'évolution des sciences et notamment des sciences cognitives de nombreux tests ont pu émerger ces dernières années. Ils font appel aux sciences, à une traduction cérébrale, comportementale poussée, pour traduire le réactionnel de l'utilisateur afin d'en déduire les bonnes problématiques et d'y trouver les bonnes solutions. Nous évoquerons 5 techniques biométriques utilisés au profit de l'expérience utilisateur, l'IRMf - l'imagerie par résonance magnétique- , l'électroencéphalographie, l'analyse faciale, le GSR et l'Eye-Tracking souvent appelés les biofeedback.

### **3 - L'UX design : basé sur des résultats cognitifs et cérébraux.**

#### a. IRMf

Nous commencerons par parler de l'IRMf, une application de l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle permettant de visualiser et mesurer les 52 zones du cerveau lors d'un parcours et donc de manière indirecte, l'activité cérébrale. Cette technique d'imagerie existe depuis les années 90, elle est utilisée pour l'étude du fonctionnement du cerveau. Ce test permet d'identifier avec une précision chirurgicale, l'activation de certaines parties spécifiques du cerveau en réponse à des stimuli externes.

#### b. EEG

Nous avons ensuite l'EGG électroencéphalographie qui est une méthode inventée vers 1875 et qui vise à l'exploration cérébrale en mesurant l'activité électrique du cerveau par des électrodes placées sur le cuir chevelu. Il a également pour but, même dans le domaine du design, de mesurer l'activité du cortex cérébral lors d'un parcours. Le résultat souvent représentée sous la forme d'un tracé, permet de mesurer avec grande précision l'activité du

cerveau grâce à l'électricité dégagé par le réseau synaptique. Dans l'enregistrement de électroencéphalogramme, il est important de comprendre l'activité du cerveau depuis le crâne car c'est ce qui va permettre le niveau de doute, d'incompréhension, d'émotions positives/négatives.

#### c. Analyse faciale

Nous pouvons également parler de l'analyse faciale, popularisé dans les années 2000 ce test permet d'identifier les émotions ressenties et qui vont être exprimées par notre visage avec les différentes études musculaires portées sur une partie ou tout le visage menées par des électromiographiques.

#### d. GSR

Il existe également le GSR qui signifie réponse galvanique cutanée, qui lui quantifie et mesure la variation de sudation de la peau qui est une réaction incontrôlable face à des stimulations émotionnelles externes. La transpiration émotionnelle est souvent due à un trop plein de stress, de colère, d'anxiété. Les thérapies comportementales et cognitives permettent grâce à des exercices basés sur la psychologie d'identifier les déclencheurs des pics de stress. Il est important de noter que la conductance cutanée n'est pas sous contrôle conscient. Elle est modulée de manière autonome par une activité synaptique qui entraîne des particularités du comportement humain, ainsi que des états cognitifs et émotionnels.

#### e. Eye Tracking

Pour finir l'une des plus célèbres méthodes dans le monde de l'UX design qui a pour but de traduire une réaction physique inconsciente de l'utilisateur est l'Eye Tracking ou l'Oculométrie. C'est Edmund Huey qui en 1908 fabrique, grâce à un système de lentilles de contact, le tout premier instrument de mesure oculaire. Un siècle après cette découverte la voici appliquée à l'ère du numérique. Grâce à des diodes installées sur un écran, elles émettent de la lumière infra-rouge qui a pour principe est de suivre les mouvements des yeux d'une personne face à un écran. Ainsi on peut identifier les zones dites « chaudes » de l'interface, les zones lues par les l'utilisateur finals et celles qui seront ignorées. Amos Tversky précurseur ? Dans son livre

évoqué un peu plus tôt Daniel Kahneman au cours d'expériences à l'université du Michigan, a découvert que la taille de la pupille variait en fonction de la concentration du sujet. Comme vu dans la partie sur la vitesse de la pensée, l'activité du Système 2 influe sur le physique. Plus l'effort mental était intense, plus la dilatation était importante. Nous pouvons donc affirmer avec certitude que ce type de test à la base utilisé pour détecter les maladies neurologiques, est un outil de test très puissant pour l'analyse inconsciente des utilisateurs. Il permet de challenger une interface tout en enlevant la part de subjectivité que nous pouvions avoir avec les tests précédents avant de proposer des données quantitatives scientifiques qui dépendent directement du comportement du testeur. Il est encore recommandé de se baser uniquement sur des visuels, car l'Eye-Tracking a encore quelques lacunes à différents niveaux et ne peut affirmer l'étendue de ses résultats.

Nous nous rendons compte que ces nouveaux tests plus scientifiques, plus personnels avec nos utilisateurs rendent le travail de l'UX designer plus complet, profond et surtout plus fondé. Néanmoins le digital ou le numérique évolue et les nouvelles formes d'interface également. Depuis quelques années l'essor de la réalité augmentée AR fait évoluer nos conceptions, nos utilisations. C'est ce que je vous propose d'aborder lors de cette dernière partie. Nous allons également voir que les sciences cognitives n'y sont pas pour rien.

#### IV - La remise en cause de ces pratiques bien fondées :

##### **1 - La réalité augmentée**

La réalité augmentée aussi appelée AR ne serait pas un concept si récent, en 1962 Morton Heilig a créé « Sensorama » un casque équipé de capteurs permettant de simuler une balade à moto dans New York. L'un des premiers chercheurs en réalité agmentée de Caroline du Nord, Ronald T. Azuma, auteur de "*A survey of Augmented reality*" , définit la réalité augmentée « comme une interface entre des données "virtuelles" et le monde réel ». Visionnaire ou futuriste, ce n'est que dans les années 90 que la première version de réalité augmentée est véritablement inventée. Cette version « mobile » nécessitait un package avec un écran connecté. Un ensemble encombrant, lourd, qui limitait les capacités de l'expérience. Ce projet expérimental fut la première version de l'AR telle qu'on la connaît aujourd'hui. C'est à l'arrivée des smartphones que cette technologie a pu s'émanciper. On peut aujourd'hui parler de réalité

augmentée comme une interface virtuelle qui vient enrichir la réalité en y superposant différentes informations à l'aide de la 2D ou 3D. La technologie fonctionne par le biais d'un téléphone qui incruste en direct dans son interface, des objets virtuels, animations, textes, données, sons à son environnement filmé. L'utilisateur peut visionner l'interaction sur son écran en temps réel. Aujourd'hui disponible sur smartphone, tablette tactile, paire de lunettes, casque ou autres, la liaison du monde réel et des informations virtuelles se fait à partir de la même technologie. La géolocalisation et les capteurs embarqués permettent à l'utilisateur de profiter de l'expérience tout en s'adaptant à son environnement et ses mouvements. En d'autres termes les interfaces en réalité augmentée doivent répondre contextuellement aux nouvelles informations externes et tenir compte des modifications apportées aux environnements des utilisateurs, interpréter les gestes et les actions en temps réel, avec peu ou pas de commandes explicites des utilisateurs et être présentée de manière à ne pas restreindre les mouvements des utilisateurs dans leur environnement.

Le concept de réalité augmentée n'est pas nouveau. Le système d'aide au stationnement automobile est un exemple de réalité augmentée souvent oublié, mais répandu, qui existe depuis longtemps. Dans ces systèmes, l'ordinateur du véhicule calcule la distance du véhicule par rapport aux obstacles et, en fonction de la position du volant, détermine la trajectoire du véhicule. Ainsi l'ordinateur prévient l'utilisateur d'un éventuel choc. Nous allons voir dans la prochaine partie les différents types d'interface qui existent en réalité augmentée.

## **2 - Les nouveaux types d'interfaces**

### **a. Application**

L'application en réalité augmentée est appliquée à de nombreux domaines, sport, mobilier, immobilier, loisir etc. Elle permet sur une interface mobile de pouvoir tester l'AR à différents endroits, à différents moments. Pour mieux comprendre nous allons parler de trois types d'applications qui existent dans ce domaine de niche des applications mobiles en réalité augmentée.

Pour commencer parlons de l'aspect gaming. L'application POKEMON GO, créée en 2012, perce véritablement en 2016. Ce jeu a pour but, à l'aide de l'application et de la technologie de la réalité augmentée, de capturer virtuellement des Pokémons qui évoluent et se baladent dans

un univers augmenté. Rapide, intuitif l'innovation des jeux en AR est lancée. Néanmoins quelques problèmes au niveau de la sécurité de l'utilisateur ont été révélés. Une technologie et un design ambitieux, mais étaient-ils réellement adaptés ? Nous en parlerons un peu plus tard.

Dans un aspect plus communautaire nous allons parler de Snapchat, une application à l'origine prévue pour communiquer virtuellement à l'aide de photographie, l'application propose quelques années plus tard des filtres en réalité augmentée à ses utilisateurs. Pour tous les goûts, ces filtres destinés au loisir visent aujourd'hui à proposer un nouveau souffle à la communication à distance. Snapchat a récemment informé que de nouvelles fonctionnalités plus poussées grâce à une amélioration de système, ajout de mapping de l'environnement et de reconnaissance. Une technologie Google au service de tous les utilisateurs mobiles qui promet un bel avenir à l'AR de demain.

En parlant de Google, j'aimerais que nous évoquions GoogleMaps. Site internet et application c'est un service que propose Google pour nos déplacements. Depuis 2019 Google propose une version Bêta à ses utilisateurs pour tester la version AR de Google Maps. Basé sur les données de Google Street View couplé à un mapping de l'environnement, l'application permet de diriger l'utilisateur en réalité augmentée. L'environnement est accompagné d'éléments 3D pour faciliter et rendre plus ludique le trajet à effectuer.

Pour finir dans les applications nous allons parler d'IKEA, qui depuis 2017 s'impose dans le marché grâce à sa nouvelle application Ikea Place. Elle permet de placer des objets du catalogue Ikea en taille réelle, dans son environnement de vie. Mise à jour en février 2020, l'application d'Ikea marque des points dans le domaine du e-commerce grâce à son réalisme et ses prouesses techniques.

#### b. Site internet

Même si l'AR est souvent une histoire d'application elle n'en est pas moins sur site internet, mobile ou desktop. Grâce à la webcam de nombreux acteurs du e-commerce tels que Ray Ban ou l'Oréal acteur du cosmétique, proposent à leurs utilisateurs de tester les produits et leur rendu grâce à la réalité augmentée. Ouvert à tous, il suffit simplement d'activer la webcam et la magie opère. L'avantage est de proposer à toute personne ne pouvant pas se déplacer d'essayer, ainsi faire évoluer les barrières sociales de notre monde.

### c. Capteur

La réalité augmentée est aujourd'hui beaucoup utilisée dans les expositions. C'est grâce au volume 3D ou aux capteurs visuels que l'ordinateur reconnaît le captif et permet d'afficher l'information. Une nouvelle forme de visite qui mêle réalité avec virtuel et qui apporte aux utilisateurs de l'information, du dynamisme et de l'interactivité parfois avec les œuvres qui les entourent.

Le monde de la réalité augmentée ouvre de nouveaux horizons. Elle permet à nos interfaces d'innover et de se réinventer. Chaque jour et à tout endroit, publicité, e-commerce, médicale et autre s'emparent de cette technologie. Mais qu'en est-il de la méthodologie de nos concepteurs ? Nous allons le voir de suite.

## **3 - UX, UI, sciences cognitives : comment se réinventent-ils ?**

Les professionnels de la conception de l'expérience utilisateur ont mis en place des outils et les processus de création d'interfaces utilisateurs. Cependant, certains nouveaux types d'interaction diffèrent tellement de leurs prédécesseurs que la méthodologie établie est insuffisante. La visualisation et l'interaction avec des graphiques 3D enregistrés qui sont superposés dans la vue de la caméra de l'utilisateur créent de nouveaux défis en matière de design.

### a. La méthodologie

Lors de la phase de recherche les designers seront menés à faire des repérages de l'environnement, à anticiper les différents comportements, car une évolution en 3D est bien différente d'une évolution 2D. Les designers doivent également anticiper les différents cas imprévisibles lorsque leur conception rencontre de nouveaux objets temporaires tels que voitures, humains, etc. Lors de la conception certaines méthodologies telles que le prototypage papier sont assez simple à réaliser dans le cadre d'un projet en AR. En revanche de nombreux obstacles sont à prévoir dû à une matérialisation 3D nécessaire qui n'est pas disponible dans les logiciels de prototypages numériques. De plus la conception d'un prototype 3D va demander beaucoup de temps pour être créée et être modifiée à chaque optimisation souhaitée, ce qui rend le protocole de test très long et fastidieux. Au niveau des tests d'utilisabilité, plusieurs défis sont à surmonter. Pouvoir tester au plus proche de l'environnement final, tester tous les cas et

analyser toutes les actions de l'utilisateur seront une grosse partie de la méthodologie à réinventer. En tant que nouveau chef de l'interaction, la réalité augmentée sur mobile permet de nouvelles expériences d'utilisation, qui s'accompagnent donc de nouveaux défis. Côté visuel, il faudra veiller à ce que chaque information soit visible, lisible et compréhensible. Je pense notamment aux casques de pilote de chasse qui doivent également prendre en compte la vitesse en plus de la lisibilité. Vous l'aurez compris depuis les premiers prototypes jusqu'à la dernière série de tests utilisateurs, les concepteurs doivent tenir compte de la complexité de la conception d'un mélange 3D sans couture du monde réel et des expériences virtuelles, ainsi que de la complexité découlant de la nature du contenu. Des avantages tels que la créativité, l'engagement, la rétroaction, l'accessibilité, la portabilité et l'aide à la compréhension et l'utilisation offre un bel avenir à l'UX design. Néanmoins gardons en tête la sécurité et l'utilisation obsessionnelle évoqué avec Pokémon Go où la limite de cette technologie peut être un véritable casse-tête pour un métier qui pense utilisateur final.

#### b. L'aspect cognitif

Comme vu précédemment une interface en réalité augmentée associée à l'UX design représente un beau produit. En plus de cela, nous allons voir que cette technologie va avoir un aspect positif sur la cognition de l'utilisateur. En diminuant le cout d'interaction, la somme des efforts, l'AR nous permet d'afficher uniquement les données pertinentes sans action nécessaire. En diminuant la charge cognitive, grâce à ce système on permet d'afficher toutes les informations nécessaires au bon moment et ainsi éviter à l'utilisateur de les chercher ou de s'en souvenir. Puis en permettant de combiner les différentes sources d'information afin de ne pas diviser l'attention. Toutes ces optimisations vont permettre à l'utilisateur de profiter de son expérience sans être impacté par des facteurs graphiques, ergonomiques, qui seront plus primordiaux.

## Conclusion

Nous voilà bien informé sur le sujet. Rappelons-le ce mémoire avait pour but de comprendre la remise en question des méthodologies et principes fondés des sciences cognitives et de la conception d'interface dans l'univers de la réalité augmentée et l'avenir qui lui est proposé. Nous sommes capables dès maintenant d'affirmer que l'UX design accompagné de ses règles, lois et méthodologies est directement imprégné des sciences cognitives qui vont lui permettre de comprendre, analyser, concevoir sans être influencé et partir avec des données fiables. Nous pouvons donc dire que l'UX designer, contrairement aux autres métiers qui se veulent concepteurs, n'est pas biaisé par un comportement, une parole, grâce à ses connaissances cognitives, ce qui lui permettra de trouver des solutions qui allégeront la charge cognitive de ce dernier et d'optimiser ses interfaces. Les sciences cognitives nous permettent d'avoir des ressorts "inconscients" et donc permettent de mieux comprendre l'utilisateur, sa navigation et sa compréhension de l'information et de l'interface. Aujourd'hui grâce à la collaboration des deux milieux, c'est un vrai champ des possibles qui s'est ouvert aux nouvelles technologies et à l'innovation. Ainsi comme nous avons pu le voir avec l'arrivée de la réalité augmentée, cette nouvelle technologie remet en cause certaines méthodologies fondées de l'UX design, comme le test utilisateur, le prototypage ou encore la récupération de données quantitatives ou qualitatives. Néanmoins face à cette nouvelle technologie c'est un vrai challenge qui s'offre aux UX designers et à leur nouvelle conception. La réalité augmentée va permettre de soulager l'aspect graphique qui peut empiéter sur l'expérience utilisateur et laisser ce dernier s'émanciper dans tout son aspect cognitif et neuroscientifique. Nous pouvons donc nous poser la question de savoir si toutes les nouvelles technologies appliquées à l'interface telle que la réalité virtuelle, l'intelligence artificielle, l'utilisation de la voix, remettent-elles aussi en cause ses fondements de l'UX design ? Chacune de ces technologies nécessitent-elles une méthodologie qui lui est propre ? Ainsi il serait intéressant de comprendre toute l'utilisabilité nécessaire dans chaque technologie et de voir comment pourrait-on y appliquer ces fondements, si oui ou non ils fonctionneraient et si non, comment pourrions-nous développer une méthodologie qui s'adapterait à ce besoin pour en ressortir l'information recherchée.

## Bibliographie

### **Livre :**

Système 1 / Système 2 : les deux vitesses de la pensée – Daniel Kahneman

The design of everyday things – Don Norman

### **Conferences:**

<https://www.youtube.com/watch?v=5QHUC3J5hWg>

<https://www.youtube.com/watch?v=pKF2zrH4wtg>

<https://www.youtube.com/watch?v=hiFhh5PwuY4>

### **Liens:**

<https://www.usabilis.com/definition-sciences-cognitives/#:~:text=applications%20pratiques%20multiples,-.Qu'est%2Dce%20que%20les%20sciences%20cognitives%20%3F,latin%20cognosco%2C%20cognoscere%2C%20cognitium.&text=En%20fait%2C%20les%20sciences%20cognitives,fonctionnement%20de%20l'esprit%20humain.>

<http://www.happyneuron.fr/cerveau-et-entrainement/visuo-spatial#:~:text=Le%20traitement%20visuo%20spatial,mentalement%20un%20objet%20physiquement%20absent.>

[https://fr.ryte.com/wiki/Perception\\_cognitive](https://fr.ryte.com/wiki/Perception_cognitive)

<https://www.cairn.info/les-sciences-humaines--9782361063207-page-317.htm>

<https://journals.openedition.org/labyrinthe/754?lang=en>

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Sciences\\_cognitives#:~:text=Les%20sciences%20cognitives%20utilisent%20conjointement,cognition%20et%20l'intelligence%20artificielle.](https://fr.wikipedia.org/wiki/Sciences_cognitives#:~:text=Les%20sciences%20cognitives%20utilisent%20conjointement,cognition%20et%20l'intelligence%20artificielle.)

<https://www.youtube.com/watch?v=-6uS33iRZ0A>

<https://www.futura-sciences.com/sante/questions-reponses/cerveau-sont-differents-types-memoires-4909/>

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Neurosciences\\_cognitives#:~:text=Les%20neurosciences%20cognitives%20d%C3%A9signent%20le,%2C%20raisonnement%2C%20%C3%A9motions%E2%80%A6\).](https://fr.wikipedia.org/wiki/Neurosciences_cognitives#:~:text=Les%20neurosciences%20cognitives%20d%C3%A9signent%20le,%2C%20raisonnement%2C%20%C3%A9motions%E2%80%A6).)

<https://primabord.eduscol.education.fr/qu-est-ce-que-les-neurosciences-cognitives>

<https://www.psychologue.net/articles/quest-ce-que-la-psychologie-cognitive>

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Neurosciences\\_cognitives](https://fr.wikipedia.org/wiki/Neurosciences_cognitives)

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Cerveau\\_humain](https://fr.wikipedia.org/wiki/Cerveau_humain)

[https://www.lexpress.fr/actualite/sciences/des-neuroscientifiques-identifient-le-cheminement-de-la-pensee-dans-le-cerveau\\_1977237.html](https://www.lexpress.fr/actualite/sciences/des-neuroscientifiques-identifient-le-cheminement-de-la-pensee-dans-le-cerveau_1977237.html)

<https://ec56229aec51f1baff1d-185c3068e22352c56024573e929788ff.ssl.cf1.rackcdn.com/attachments/original/3/6/0/002614360.pdf>

<http://userexperienceproject.blogspot.com/2007/04/user-experience-wheel.html>

[https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-642-21708-1\\_16.pdf](https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-642-21708-1_16.pdf)

<https://uxpamagazine.org/the-ux-of-ar/>

<https://usabilitygeek.com/augmented-reality-and-ux-is-the-shiny-new-toy-syndrome/>

<https://uxdesign.cc/usability-testing-in-augmented-reality-df8f6c8d0d71>

<https://xd.adobe.com/ideas/principles/emerging-technology/ux-design-principles-for-augmented-reality/>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187705091831514X>

<https://www.nngroup.com/articles/augmented-reality-ux/>

<https://www.augmented-reality.fr/cest-quoi-la-realite-augmentee/#:~:text=Le%20concept%20de%20r%C3%A9alit%C3%A9%20augment%C3%A9e,%C3%A0%20moto%20dans%20New%20York.>

<https://www.cloud-temple.com/realite-augmentee-va-modifier-linformatique-dentreprise/>

<https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89lectroenc%C3%A9phalographie>

<https://www.cairn.info/revue-francaise-de-psychanalyse-2007-2-page-359.htm>

[http://archives.strategie.gouv.fr/cas/system/files/cas-dqs\\_dt-neurodroit\\_11septembreredit\\_0.pdf](http://archives.strategie.gouv.fr/cas/system/files/cas-dqs_dt-neurodroit_11septembreredit_0.pdf)

<https://koober.com/fr/lecture/r%C3%A9sum%C3%A9-de-syst%C3%A8me-1---syst%C3%A8me-2--:les-deux-vitesses-de-la-pens%C3%A9e>

<https://jeanneemard.wordpress.com/2015/03/16/les-deux-vitesses-de-la-pensee-2/>

[https://www.lepoint.fr/pop-culture/les-5-vrais-dangers-de-pokemon-go-21-07-2016-2055923\\_2920.php](https://www.lepoint.fr/pop-culture/les-5-vrais-dangers-de-pokemon-go-21-07-2016-2055923_2920.php)

<https://medium.com/uxreality-blog/the-difference-between-ux-cx-ui-testing-and-what-tools-to-use-for-each-of-them-aeaeb3468268>

<https://medium.com/uxreality-blog/10-neuroscience-tricks-in-design-that-help-to-improve-user-experience-in-mobile-apps-2a3c2a724a7a>

<https://medium.com/uxreality-blog/new-technologies-for-ux-ui-research-154d70e15afa>

<https://www.usabilis.com/definition-ux-experience-utilisateur-user-experience/>

<https://www.plego.com/blog/importance-user-interface-design/>

<https://www.lunaweb.fr/blog/ux-ui-experience-utilisateur-interface/?cn-reloaded=1>

<https://blog-ux.com/quest-ce-que-lui-design/>

<https://www.jellyfish.com/fr-fr/news-insights/les-differences-entre-ux-et-ui-design>

<https://www.usabilis.com/methodes-quantitatives-experience-utilisateur-ux/>

<https://www.eanet.fr/web-marketing/quest-ce-que-sont-l-ux-et-l-ui-design>

<https://www.quatreplusquatre.com/methodologies-experience-utilisateur-design-UX.html>

<https://blocnotes.iergo.fr/concevoir/les-criteres-heuristiques-de-bastien-et-scapin/>

<https://blocnotes.iergo.fr/wp-content/uploads/2011/04/criteres.pdf>

<https://www.asus.fr/Zenfonezone/9-mises-application-innovantes-de-realite-augmentee/#:~:text=Les%20application%20de%20r%C3%A9alit%C3%A9%20augment%C3%A9e,en%20m%C3%A9decine%20%C3%A0%20suivre%20leurs>

<http://userexperienceproject.blogspot.com/2007/04/user-experience-wheel.html>

<https://www.usinenouvelle.com/blogs/le-blog-des-experts-des-neurosciences/la-realite-virtuelle-est-elle-vraiment-au-service-des-apprentissages.N936699>

<https://www.science-et-vie.com/archives/realite-augmentee-quels-effets-sur-notre-cerveau-30932>

<https://www.cairn.info/revue-de-neuropsychologie-2012-4-page-267.htm>

[https://www.researchgate.net/publication/281565818\\_Corps\\_action\\_et\\_cognition\\_la\\_realite\\_virtuelle\\_au\\_defi\\_des\\_sciences\\_cognitives](https://www.researchgate.net/publication/281565818_Corps_action_et_cognition_la_realite_virtuelle_au_defi_des_sciences_cognitives)

<https://rvmiage.files.wordpress.com/2012/02/rvnonvalide3a91.pdf>

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Psychologie\\_de\\_la\\_forme](https://fr.wikipedia.org/wiki/Psychologie_de_la_forme)

<http://www.gestion-sic.net/documents/SIM2004.pdf>

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Interactions\\_homme-machine](https://fr.wikipedia.org/wiki/Interactions_homme-machine)

<https://www.ux-republic.com/guideline-guerilla-tests/>

<https://www.testapic.com/informations-pratiques/actualites/design-conception/sciences-cognitives-tests-utilisateurs/>

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Biais\\_cognitif](https://fr.wikipedia.org/wiki/Biais_cognitif)

<https://www.arquen.fr/blog/psychologie-neurosciences-ux/>

<https://www.kameleoon.com/fr/blog/ab-testing-dejouez-les-biais-cognitifs>

<https://www.kameleoon.com/fr/ab-testing>

<https://www.usabilis.com/methodes-quantitatives-experience-utilisateur-ux/>

<https://www.myfeedback.com/fr/blog/pourquoi-comment-utiliser-questions-ouvertes>

<https://uxdesign.cc/what-is-nps-and-why-you-should-know-how-it-works-88690f39b99f>

<https://www.lunaweb.fr/blog/eye-tracking-en-bref/>

<http://www.netway.eu/>

[https://books.google.fr/books?id=IG0OGLv4yL4C&pg=PA88&lpg=PA88&dq=netway+analyse+faciale&source=bl&ots=2\\_ZDVVSgK3&sig=ACfU3U1p3T8j\\_v30X2cFOPbnWfdO-00O7w&hl=fr&sa=X&ved=2ahUKewi8sruUwMXqAhVSyxoKHcqDdigQ6AEwAXoECAoQAQ#v=onepage&q=netway%20analyse%20faciale&f=false](https://books.google.fr/books?id=IG0OGLv4yL4C&pg=PA88&lpg=PA88&dq=netway+analyse+faciale&source=bl&ots=2_ZDVVSgK3&sig=ACfU3U1p3T8j_v30X2cFOPbnWfdO-00O7w&hl=fr&sa=X&ved=2ahUKewi8sruUwMXqAhVSyxoKHcqDdigQ6AEwAXoECAoQAQ#v=onepage&q=netway%20analyse%20faciale&f=false)

<https://www.doctissimo.fr/beaute/transpiration/transpiration-emotionnelle-comment-apprendre-a-la-gerer>

<https://www.chosesasavoir.com/realite-augmentee-nest-invention-recente/>

[https://www.cnrs.fr/cnrs-images/sciencesdelavieaulycee/org\\_animal/neuro.htm](https://www.cnrs.fr/cnrs-images/sciencesdelavieaulycee/org_animal/neuro.htm)

<https://www.ikea.com/fr/fr/customer-service/mobile-apps/>

<https://www.rtl.fr/actu/futur/ikea-place-l-application-de-realite-augmentee-debarque-en-france-vendredi-7790255523#:~:text=Con%C3%A7ue%20par%20le%20g%C3%A9ant%20su%C3%A9dois,iOS%2011%20dans%20l'Hexagone.&text=L'App%20Store%20fait%20place,France%20ce%20vendredi%2029%20septembre.>

<https://experiments.withgoogle.com/collection/ar>

<https://ecs-digital.com/culture/realite-augmentee-musee-exposition/>

<https://www.usabilis.com/definition-theorie-de-gestalt/>

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Loi\\_de\\_Hick](https://fr.wikipedia.org/wiki/Loi_de_Hick)

[http://www.ism.univmed.fr/mestre/CDRV-C/Documents/7\\_Doc\\_Avancee/5/covi-courte.pdf](http://www.ism.univmed.fr/mestre/CDRV-C/Documents/7_Doc_Avancee/5/covi-courte.pdf)

<https://www.futura-sciences.com/sante/definitions/medecine-irmf-4396/>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1957255714706777>

<https://www.universalis.fr/encyclopedie/neurosciences-cognitives/4-l-i-r-m-f-et-les-neurosciences-cognitives-comparatives-et-developpementales/>

<https://www.ux-republic.com/criteres-ergonomiques-de-scadin-bastien/>

<https://renoncharlotte.wordpress.com/2014/12/03/lhistorique-de-leye-tracking/#:~:text=Suivi%20des%20yeux%20en%20interaction,et%20interfaces%20des%20logiciels%2C%20etc>

⋮

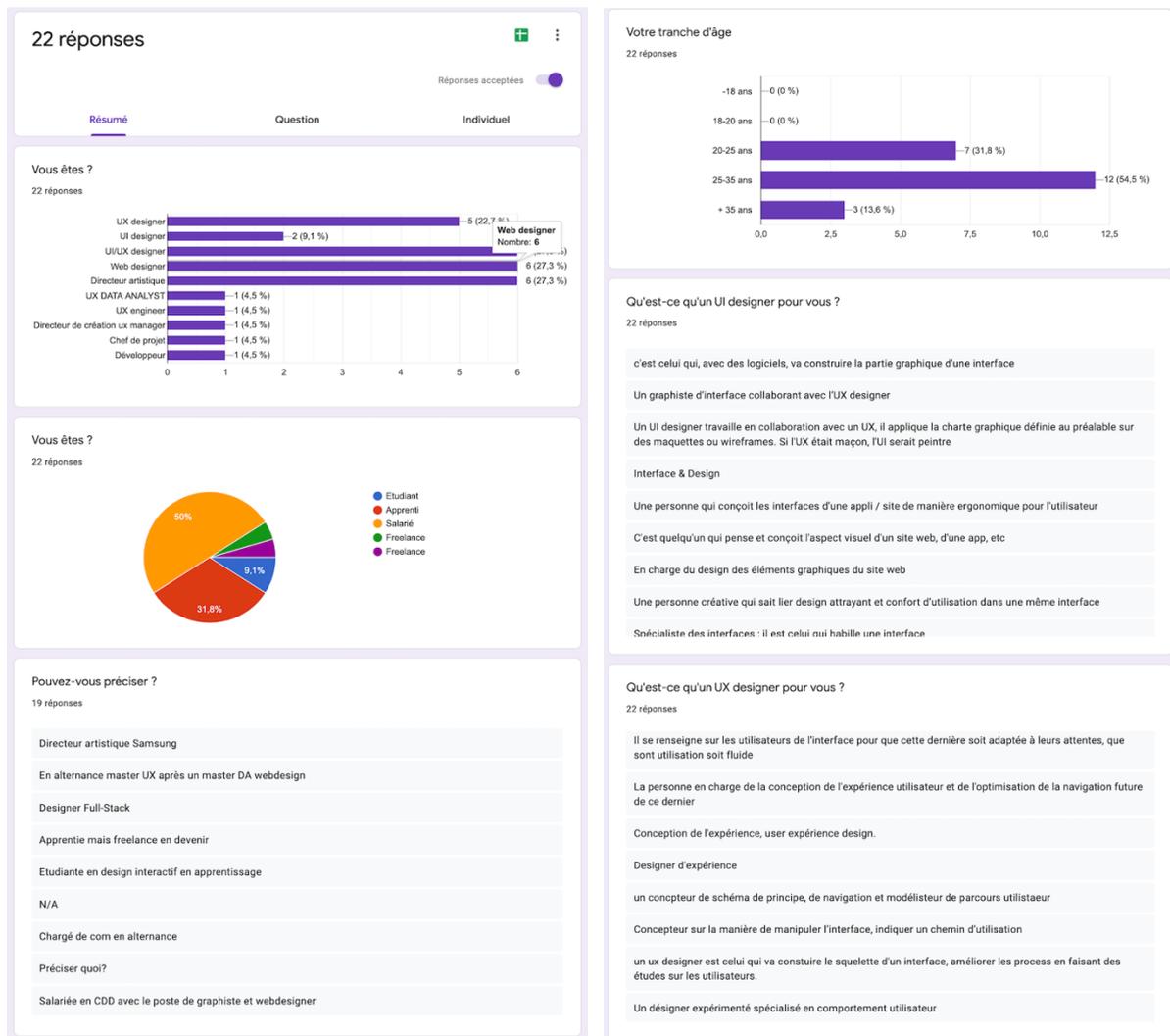
<https://www.nundesign.fr/fondamentaux-graphiques/gestalt-la-theorie-de-la-forme>

<https://www.ux-republic.com/theorie-de-gestalt-psychologie-de-forme/>

<https://imotions.com/blog/gsr/>

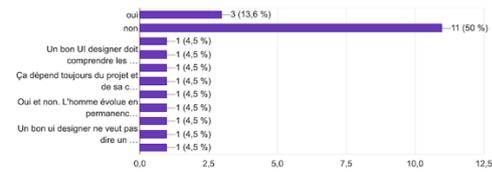
<https://www.labo-sciences-co.com/sciences-cognitives-bonheur/>

## Résultats du sondage



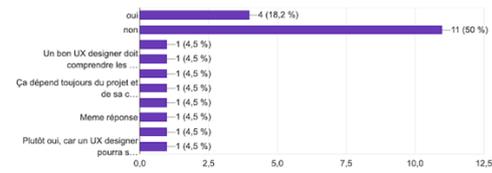
Pensez-vous qu'un bon UI designer ne doit pas être un UX designer ?

22 réponses



Pensez-vous qu'un bon UX designer ne doit pas être un UI designer ?

22 réponses



Que pensez-vous de "l'UI design est un composant de l'UX design" ?

22 réponses

Tout à fait, s'en est une sous partie

Je pense que l'inverse peut être dit et aura tout autant de sens

Je pense que dans le contexte d'un projet web dans lequel il y a des délais et des budgets, il est important que chacun ait sa spécialité, mais que toutes les spécialités intéragissent. Cela permet que chacun fournisse le meilleur dans son domaine de prédilection. Un bon UI influe considérablement sur une bonne UX

Il en fait partie, c'est un plus mais pas une obligation

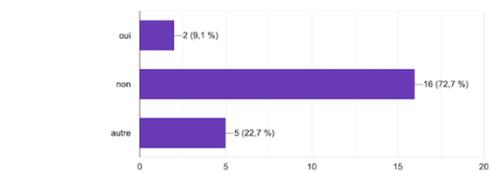
Pour moi l'UI et l'UX sont liés, ils ne peuvent pas exister l'un sans l'autre. Alors oui, c'est un composant de l'UX et inversement.

Je dirais que les deux vont ensemble tout en étant des champs différents, ils doivent être travaillé ensemble sans pour autant en privilégier l'un sur l'autre

l'UI et l'UX sont parfaitement complémentaires

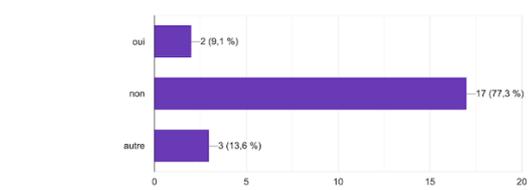
Pensez-vous que l'UX design peut être dispensable ?

22 réponses



Pensez-vous que l'UI design peut être dispensable ?

22 réponses



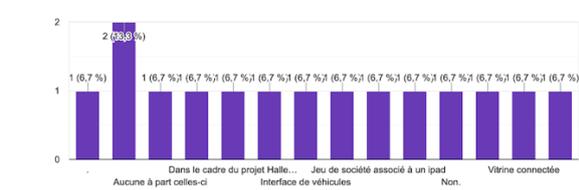
Avez-vous déjà créé des interfaces sur d'autres support de mobile, desktop et tablette ?

22 réponses



Si oui, laquelle ?

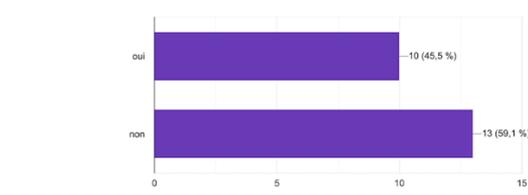
15 réponses



En UX design fait appel depuis de nombreuses années à une méthodologie rigoureuse.

Pensez-vous qu'elle est encore aujourd'hui infaillible et utilisable pour tous les supports d'interface numérique ?

22 réponses



Expliquez votre réponse.

22 réponses

Elle n'a jamais été infaillible, ce ne sont que des grandes lignes à adapter à chaque projet. Et Car les composantes d'un projet sont uniques, et emmenées à évoluer avec les usages, les méthodologies UX s'adaptent/doivent s'adapter en fonction.

L'UX design classique met en place des méthodes trop drastiques et qui produisent des projets ressemblant à tous les autres. Aujourd'hui l'UX et ses méthodes étouffent l'UI qui bien souvent permettent à un projet de se démarquer.

Je pense que le seul élément qui vaille pour l'UX c'est le contexte. L'analyse du contexte est d'ailleurs la partie la plus importante de l'UX.

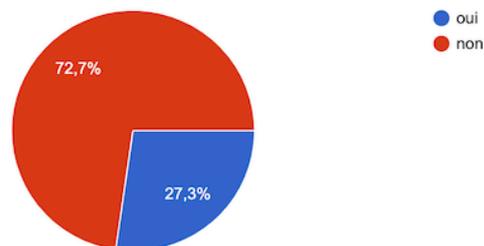
Non car le web change très vite, la multiplication des écrans et des supports ne fait qu'augmenter, l'UX doit se renouveler à chaque fois mais ce, avec des fondations déjà bien présentes.

Oui, mais peut-être qu'il y a des méthodes encore peu connues qui sont plus efficaces, ce qui remettrait en cause celles utilisées depuis de nombreuses années.

Je pense que la méthodologie peut toujours être assouplie, mais elle peut à ce moment manquer de rigueur

Pensez-vous que tout designer graphique ou DA peut-être designer d'interface (UI) ?

22 réponses



Expliquez pourquoi.

22 réponses

Les règles de conception pour supports imprimé et numériques sont radicalement différentes.

Tout dépend de la spécialisation du DA et de ce qu'il a touché dans sa carrière, l'UI est une spécialisation dans l'univers du graphisme et de la direction artistique

Design une interface requiert des connaissances particulières, il faut notamment penser à l'accessibilité, chose à laquelle on n'a pas à penser sur du papier.

S'il se forme un minimum oui ! Sinon il ne tirera jamais son épingle du jeu

Je pense qu'il faut avoir de la technique et bien se renseigner sur le sujet avant, connaître toutes les méthodologies à utiliser, le processus de création etc. On ne s'invente pas UI designer du jour au lendemain.

Non car aujourd'hui encore certains DA (plus vieux en général) ont du mal à accepter de faire passer l'utilisation et l'expérience utilisateur avant l'esthétique générale (l'accessibilité par exemple, j'ai vu des DA refuser d'utiliser des couleurs plus accessibles parce que c'était moche, alors que c'est une contrainte comme une autre). Même formés, certains refusent encore, même si théoriquement tout DA ou webdesigner pourrait être UI. De plus un DA print n'aura pas les mêmes attentes qu'un DA web