

ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

RAPPORT DE PROJET
PRÉSENTÉ À
L'ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE

COMME EXIGENCE PARTIELLE
À L'OBTENTION DE LA
MAÎTRISE EN GENIE, CONCENTRATION T.I.
M.Ing.

PAR
Gustavo Adolfo VASQUEZ

**ÉVALUATION DE L'UTILISABILITÉ DES APPLICATIONS IOS AU NIVEAU
DESIGN ET DE L'INTERFACE HUMAIN (HUMAN INTERFACE) : UNE ÉTUDE
STATISTIQUE PORTANT SUR 40 APPLICATIONS POUR LE IPHONE**

MONTRÉAL, LE 10 DÉCEMBRE 2013

©Tous droits réservés, Gustavo Adolfo Vasquez, 2013

©Tous droits réservés

Cette licence signifie qu'il est interdit de reproduire, d'enregistrer ou de diffuser en tout ou en partie, le présent document. Le lecteur qui désire imprimer ou conserver sur un autre media une partie importante de ce document, doit obligatoirement en demander l'autorisation à l'auteur.



Cette licence [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) signifie qu'il est permis de diffuser, d'imprimer ou de sauvegarder sur un autre support une partie ou la totalité de cette œuvre à condition de mentionner l'auteur, que ces utilisations soient faites à des fins non commerciales et que le contenu de l'œuvre n'ait pas été modifié.

PRÉSENTATION DU JURY

CE RAPPORT DE PROJET A ÉTÉ ÉVALUÉ

PAR :

M. Alain April, directeur du projet
Génie logiciel et TI à l'École de technologie supérieure

M. Jean-Marc Desharnais, codirecteur du projet
Génie logiciel et TI à l'École de technologie supérieure

M. Alain Abran réviseur du projet
Génie logiciel et TI à l'École de technologie supérieure

DÉPÔT LE 10 DÉCEMBRE 2013

À L'ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE

REMERCIEMENTS

Je tiens d'abord à remercier Monsieur ALAIN APRIL, professeur à l'École de technologie supérieure au département de technologie de l'information qui, en dépit de ses multiples occupations, a accepté de diriger ce projet.

Je tiens également à remercier Monsieur Jean-Marc DESHARNAIS, professeur associé à l'École de technologie supérieure au département de technologie de l'information et codirecteur de ce projet, qui m'a donné l'opportunité de travailler sur ce projet. Ses conseils judicieux ont été très déterminants dans la réalisation de mon projet de fin d'études.

J'adresse mes remerciements à tous ceux qui, trop nombreux pour être cités ici, m'ont assisté en ce moment crucial de ma formation intellectuelle trouvent ici l'expression de ma reconnaissance. Un merci spécial pour Monsieur ALAIN ABRAN pour avoir accepté d'évaluer ce rapport.

Finalement, je voudrais aussi remercier toute ma famille, je pense particulièrement à mes parents, mon frère, mes sœurs et mon épouse qui m'a soutenu avec ses connaissances, expertise et dévouement.

ÉVALUATION DE L'UTILISABILITÉ DES APPLICATIONS IOS AU NIVEAU DESIGN ET DE L'INTERFACE HUMAIN (HUMAN INTERFACE) : UNE ÉTUDE STATISTIQUE PORTANT SUR 40 APPLICATIONS POUR LE IPHONE

Gustavo Adolfo VASQUEZ

RÉSUMÉ

Le succès de toute application dépend de l'acceptation du produit par ses utilisateurs. L'acceptation peut être influencée par différents facteurs de convivialité. Les analyses de convivialité sont donc importantes. L'approche proposée dans cette étude, sur l'analyse de la convivialité des appareils mobiles (avec IOS), considère principalement les heuristiques. Pour ce faire, l'élaboration d'une table, de caractéristiques et de critères consolidés, a été créée sur la base de différentes heuristiques [7] et les directives (d'interface humaine d'Apple). Ces critères seront ensuite utilisés pour l'évaluation de quarante applications par trois chercheurs. Des analyses statistiques comparatives seront réalisées en tenant compte non seulement des mesureurs et des applications, mais aussi des résultats des évaluations des utilisateurs sur le site d'Apple Store. Les résultats montrent que, dans l'ensemble, les évaluations entre chercheurs sont cohérentes. En ce qui concerne la comparaison des résultats des évaluations des chercheurs et des évaluations sur le site de l'Apple Store, les résultats sont moins cohérents (corrélations de Spearman). Il est possible que les évaluations des utilisateurs de l'Apple Store ne soient pas seulement liées à la convivialité. Pour que des analyses plus poussées soient possibles, il faudra à la fois augmenter le nombre d'applications à évaluer et diminuer le nombre de critères.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
CHAPITRE 1 INTRODUCTION	3
CHAPITRE 2 REVUE LITTÉRATURE	5
2.1 ORIGINE DE LA CONVIVIALITÉ.....	5
2.2 ÉTUDES SUR LA CONVIVIALITÉ	5
2.3 TÉLÉPHONES PORTABLES : ÉVOLUTION.....	9
2.4 L'IPHONE.....	12
CHAPITRE 3 OBJECTIFS DU PROJET	14
3.1 Objectifs à atteindre.....	14
CHAPITRE 4 MÉTHODOLOGIE.....	15
4.1 Introduction	15
4.1.1 Étapes préalables.....	15
4.1.2 Étapes subséquentes.....	17
CHAPITRE 5 PRÉSENTATION DE RÉSULTATS	21
5.1 PRÉSENTATION DE RÉSULTATS	21
5.1.1 Liste d'applications	21
5.1.2 La liste de critères	23
5.1.3 Analyses des résultats	37
CHAPITRE 6 ANALYSES DE RÉSULTATS.....	40
6.1 CORRÉLATION DES RÉPONSES ENTRE LES TROIS CHERCHEURS	40
6.2 CORRÉLATION PAR CARACTÉRISTIQUES	41
6.3 LA CORRÉLATION SELON LES CATÉGORIES D'APPLICATION	43
6.3.1 Liste de critères avec N/A.....	45
6.4 LA CORRÉLATION ENTRE LES CHERCHEURS ET LES ÉVALUATIONS DU SITE « APPLE STORE ».....	46
6.4.1 Résultats d'évaluation du site d'App Store (étoiles).....	46
6.4.2 Résultats en considérant les valeurs 4 et 5 seulement.....	48
6.4.3 Corrélation entre les évaluations de chaque chercheur et les évaluations du site Apple store	50
6.4.4 Analyse des critères qui gardent la meilleure concordance pour les applications les mieux qualifiées.....	55
6.5 CONCLUSIONS DES ANALYSES.....	57
CONCLUSIONS ET FUTURES RECHERCHES	59
ANNEXE I Liste de critères.....	61

ANNEXE II Réponses des chercheurs par application	68
ANNEXE III Moyenne des trois chercheurs.....	75
ANNEXE IV Liste de critères avec N/A.....	77
BIBLIOGRAPHIE	78

LISTE DES TABLEAUX

	Page
Tableau 1 Liste des applications	21
Tableau 2 Les caractéristiques	23
Tableau 3 Les résultats en prenant les valeurs 4 et 5	38
Tableau 4 Corrélation générale.....	40
Tableau 5 Corrélation- La correction et la prévention d'erreur	41
Tableau 6 Corrélation - La rapidité.....	42
Tableau 7 Corrélation- La clarté linguistique	42
Tableau 8 Corrélation - La description de l'application.....	43
Tableau 9 Corrélation - Les utilitaires	44
Tableau 10 Corrélation- La navigation et la productivité	44
Tableau 11 Corrélation- Référence et Météo	45
Tableau 12 Liste d'applications avec nombre d'étoiles.....	46
Tableau 13 Résultats en % des valeurs 4 et 5	48
Tableau 14 Corrélation entre les chercheurs et les évaluations du site d'Apple Store ...	50
Tableau 15 Corrélations des évaluations entre les chercheurs et l'Apple Store (Utilitaires)	51
Tableau 16 Corrélation des chercheurs regroupés et le site d'Apple Store	51
Tableau 17 Critères avec la meilleure concordance entre chercheurs	55
Tableau 18 Critères avec moins de 30% de concordance entre évaluateurs	56

LISTE DES FIGURES

	Page
Figure 1 Le chercheur 1 Vs Le site Apple Store	52
Figure 2 Le chercheur 2 Vs Le site Apple Store	53
Figure 3 Le chercheur 3 Vs Le site Apple Store	54

LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

C1	Chercheur 1
C2	Chercheur 2
C3	Chercheur 3
IOS	Système d'exploitation mobile développé par Apple

CHAPITRE 1 INTRODUCTION

Les premiers appareils mobiles, fabriqués par Motorola en 1983, avaient uniquement des fonctionnalités de téléphonie. Après quarante ans, ceux-ci ont connu non seulement une amélioration de leurs capacités technologiques, mais aussi des réductions substantielles des coûts de production. Ainsi, de nouveaux services ont pu être offerts à moindre coût, ce qui a entraîné une amélioration de la connectivité. Le principal avantage est que les utilisateurs peuvent être joints "n'importe quand, n'importe où » [1]. D'autres avantages se sont ajoutés, entre autre pour les entreprises, soit l'amélioration de la productivité, la flexibilité, la baisse des coûts d'exploitation, l'amélioration des processus et l'aide à la prise de décision [2]. Enfin, la mise en marché de l'iPhone le 29 juin 2007 par la compagnie Apple a suscité beaucoup d'intérêts chez les individus.

Cependant, même si les téléphones mobiles sont plus avantageux, il reste encore des limites liées à la nature même de ces appareils. Entre autre, pour conserver la portabilité il y a des limites à la largeur des écrans, aux méthodes d'entrée et de navigation non-traditionnelles. C'est pourquoi l'existence de directives pour la conception des applications est nécessaire dans le but de mieux bénéficier de ces appareils.

ISO 9126 définit convivialité (en anglais 'usability') comme étant la "capacité du produit logiciel à être compris, appris, utilisé et attrayant pour l'utilisateur, lorsqu'il est utilisé dans des conditions spécifiées" [3]. Pour les appareils mobiles ayant des conditions d'utilisation différentes, l'analyse de la convivialité est à reconsidérer [4].

Le succès de toute application dépend de l'acceptation du produit par ses utilisateurs. L'acceptation peut être influencée par différents facteurs de convivialité. [5] Les analyses de convivialité sont donc importantes.

De plus, le défi pour l'analyse de convivialité est de bien choisir les critères et caractéristiques qui en tiennent compte [6].

L'approche proposée dans notre étude, quant à l'analyse de la convivialité des appareils mobiles (avec IOS), considère les principes, les guides et les heuristiques [8]. Pour ce faire, l'élaboration d'une table, de caractéristiques et de critères consolidés, a été créée sur la base de différentes heuristiques [7] et les directives (d'interface humaine (IOS) d'Apple). Ces caractéristiques et critères seront ultérieurement utilisés pour l'évaluation de quarante applications par trois chercheurs. Des analyses statistiques comparatives seront réalisées en tenant compte non seulement des mesureurs et des applications, mais aussi des résultats des évaluations des utilisateurs sur le site d'Apple Store.

CHAPITRE 2 REVUE LITTÉRATURE

2.1 ORIGINE DE LA CONVIVIALITÉ

Avant 1970, les utilisateurs d'ordinateurs étaient exclusivement le personnel hautement qualifié et avec une grande expertise dans le domaine informatique. Pour cette raison, il était nécessaire d'avoir une connaissance profonde dans ce domaine pour se servir d'un logiciel.

L'introduction des microordinateurs au milieu des années 70 et surtout les années 80 a entraîné la chute de prix des ordinateurs. Par conséquent, le nombre de personnes qui pouvaient s'en procurer a augmenté. Néanmoins, les développeurs de logiciels persistaient à présumer que les utilisateurs étaient en mesure de s'adapter aux exigences de connaissances nécessaires pour l'utilisation de ceux-ci. Mais, compte tenu de l'augmentation du nombre d'utilisateurs « no expert », la convivialité est devenue un critère important. [8].

Bien qu'il existe de nombreuses études de convivialité réalisées par différents auteurs qui aident à bien définir ce concept, c'est la recherche faite par Jakob Nielsen « Usability Engineering », qui a servi de base pour déterminer et choisir les attributs les plus pertinents. Ces attributs seront abordés au moment d'élaborer le questionnaire qui sera utilisé comme instrument d'évaluation de la convivialité.

2.2 ÉTUDES SUR LA CONVIVIALITÉ

Il y a eu plusieurs études de convivialité avant même la mise à point des applications pour les appareils mobiles est plus récente par rapport aux applications de microordinateurs, il y a plusieurs études sur la convivialité concernant les mêmes directives. Parmi les approches les plus représentatives, un cadre générique a été proposé par Dongsong Zhang, Boonlit Adipat afin de réaliser les tests de convivialité pour les applications mobiles. Dans un premier temps, ces auteurs suggèrent un aperçu des études de convivialité existantes et une évaluation de

questions pertinents de recherche. L'aboutissement est un cadre générique qui fournit des directives détaillées sur la façon de mener des études de convivialité [9].

Dans cet ordre d'idées, un cadre d'évaluation est également proposé par Constantinos K. Coursaris, issu d'une description qualitative de plus de 100 études empiriques sur la convivialité des applications pour les appareils mobiles; il s'agit d'un cadre de convivialité contextuel pour ces appareils. Ensuite, en utilisant le cadre proposé, un examen qualitatif des études empiriques de convivialité est présenté sur la base de la taxonomie du codage. Les résultats, issus de cet examen, comprennent : a) les facteurs contextuels étudiés b) le noyau des dimensions de la convivialité, précises et mesurées, c) les dimensions de la convivialité périphérique explorée, et d) les principales conclusions sous la forme d'un journal de recherche [10].

Un modèle théorique sous la forme de directives est suggéré par Azham Hussain et Maria Kutar pour l'évaluation d'applications mobiles. Ce modèle comprend deux phases : une exploration de la littérature existante, qui permet de créer une liste de directives de convivialité à laquelle d'autres s'ajoutent et une création de mesures sur la base des directives établies dans la première phase, en vue de produire une série de questions et mesures pour évaluer les applications mobiles. [11]

En ce qui concerne la méthodologie de recherche des caractéristiques le travail Constantinos et al. [12] de convivialité, tient compte de différentes approches provenant d'études précédentes. Dans ce travail les auteurs suggèrent un ordre du jour de recherche pour la convivialité des appareils mobiles à l'aide d'un cadre adapté à la taxonomie des études empiriques de convivialité des appareils mobiles.

Le travail a examiné 45 études empiriques de convivialité des applications mobiles. Cette étude a été conçue pour répondre aux questions suivantes :

1. Quelles sont les dimensions clé d'évaluation et de formation de convivialité dans les études de convivialité en appareils mobiles?

2. Dans l'ensemble de la littérature, quels domaines ont été étudiés?
3. Quels sont les domaines qui pourraient être inclus dans une recherche future de convivialité des appareils mobiles?

Cette étude a pour résultats : 1. Un résumé des dimensions de convivialité noyau et périphériques mesurés 2. Une analyse détaillée des facteurs contextuels étudiés; et 3. Des conclusions qui fournissent la base d'un programme de recherche préliminaire sur la convivialité mobile.

Pour la portabilité, il faut aussi tenir compte des conditions environnementales qui nuisent à la performance des applications, et par conséquent, sa convivialité. À ce sujet, les effets sur la convivialité des sites web mobiles dus aux distractions de l'environnement ont été évalués. Habituellement, ces distractions diminuent la performance de l'utilisateur. Pour cette raison, un ensemble de distractions est évalué afin de constater leurs influences telles que la variance sonore, la sémantique, les niveaux d'éclairage et les personnes proches. Cela afin de conduire à un modèle de recherche, lequel a été évalué aux laboratoires de tests. [13]

Pour la convivialité entre les sites web sans fil et traditionnels, une mesure holistique de convivialité est soumise afin de comparer les perceptions de ces deux catégories de sites. La mesure utilisée est sur la base des directives de convivialité de Microsoft. L'étude vise à comparer l'importance relative que les utilisateurs accordent aux différentes directives de convivialité. Les applications ont été évaluées sur ordinateurs et téléphones intelligents. Pour le cas des téléphones intelligents, les tests ont été faits en utilisant un émulateur de téléphone cellulaire. [14]

En ce qui concerne des mesures, il reste encore comme tâches primordiales sa définition et sa validation. Dans cette perspective, une recherche a offert la définition de nouvelles mesures, dans le but de mesurer le niveau de qualité de la convivialité dans les systèmes d'information mobiles. Ces mesures ont été développées grâce aux tests sur la base des dispositifs

portables. L'objectif principal de ce travail est de valider ces mesures en les comparant dans les différents appareils mobiles (PDA et téléphone mobile) et ordinateurs. [2]

Quant à la convivialité en téléphones mobiles, certaines approches ont été menées pour l'évaluer en vue de soutenir le processus de dessin. Ces approches ont pour but l'identification des problèmes de convivialité durant toutes les étapes du processus de la mise au point de l'application, et ce, afin de faciliter le travail de dessin des développeurs. Par conséquent, l'approche comporte quatre étapes : préparation, collecte, extraction et analyse. De plus, l'étude comprend une liste de critères de convivialité établie par Zhang et Adipat. Le processus est automatisé à l'aide d'une application pour obtenir les registres, faire la collecte, l'extraction et l'analyse. En outre, ce travail a comporté des applications qui fonctionnent sur la plateforme Android. [15]

Pour ce travail, il a fallu aussi considérer des études de l'évaluation de la convivialité considéré comme étant l'état de l'art. Étant donné qu'il existe un certain nombre d'études qui ont examiné les défis de la convivialité dans le contexte mobile, dont les définitions et les mesures de la convivialité, un ensemble d'analyses ont été proposés : 1) Réaliser une revue de l'état de l'art sur les technologies mobiles 2) Établir les défis en matière de l'élaboration des questionnaires de convivialité mobile et 3) Élaborer une liste des mesures pour l'évaluation de la convivialité mobile. [16]

Quant à l'évaluation de la convivialité d'applications sur IOS, différentes applications IPHONE ont été soumises à un ensemble de tests dans le cadre d'une étude. Les directives prennent comme point de départ les principes de dessin centré sur l'utilisateur, dans le but de trouver les défauts de convivialité et ainsi les problèmes de conception, afin de proposer des solutions pour améliorer sa convivialité. Il est important de remarquer que les tests ont été réalisés seulement par les utilisateurs. [17]

Enfin, le cadre issu du travail, réalisé par Fatih Nayebi, Jean-Marc Desharnais et Alain Abran, [7] sera considéré comme point de départ de ce projet, car notre projet partage les mêmes considérations et orientations.

2.3 TÉLÉPHONES PORTABLES : ÉVOLUTION

Les premiers appareils mobiles ont été développés dans les années 40 aux États-Unis. À ce moment-là, le système utilisé était basé sur la modulation en amplitude (AM). Toutefois, grâce à la bonne qualité et la performance du système de modulation par fréquence (FM), celui-ci est devenu le plus utilisé.

D'abord, les premiers appareils mobiles étaient robustes et lourds, faute de quoi, ils étaient destinés à être installés à bord de véhicules, alors que la radio, par exemple, devrait être installée dans le coffre.

L'entreprise BELL a été une des pionnières dans l'exploitation des services sans fil pour les appareils mobiles. Son premier service « System Service » a fonctionné de 1946 jusqu'à 1985, or il était coûteux et, par conséquent, peu populaire.

Enfin, le téléphone est devenu véritablement portable, au moment que l'entreprise Motorola a fini son projet DynaTAC8000X (Création du téléphone portable). Le 3 avril 1973, Martin Cooper, son créateur, a été la première personne à faire un appel téléphonique en public en utilisant cet appareil. À ce moment-là, le téléphone portable avait une taille de 33,02 x 4,445 x 8,89 centimètres, un écran de LED et un poids de 1 kg, de plus, sa batterie disposait d'une heure de communication et de huit heures en veille. Ameritech Mobile Communications (LLC) a été la première entreprise à offrir ce service de téléphonie mobile au grand public.

Première génération (1G)

En 1981, le fabricant Ericsson lance le système 450 NMT (Nordic Mobile Telephony 450 MHz). Il s'agit d'un système qui utilisait des canaux de radio analogiques avec des fréquences autour de 450 MHz et une modulation de fréquence (FM). Dans son ensemble, il a été le premier système au monde mobile compris jusqu'à aujourd'hui. Même si les téléphones mobiles 1G semblent lourds par rapport aux actuels, ils avaient comme innovation leur portabilité et l'avantage d'être utilisés par une seule personne.

En 1986, Ericsson a amélioré son système conduisant à la NMT niveau 900. Cette nouvelle version avait comme innovation que les appareils téléphoniques utilisaient des fréquences plus élevées (environ 900 MHz), ce qui a permis de servir un plus grand nombre d'utilisateurs et de faire progresser la portabilité des appareils.

Deuxième génération (2G)

Dans les années 1990, la deuxième génération est née. Le système avait, comme pierre angulaire, la numérisation des communications. Ce dernier offrait une meilleure qualité de voix. De plus, le système a augmenté le niveau de sécurité et a simplifié la fabrication des appareils mobiles et, en conséquence, la réduction des coûts que cela implique. À cette époque, la source de plusieurs normes de communication mobile telles que D-AMPS (États-Unis.), Personal Digital Cellular (Japon), cdmaOne (USA, et Asie) et GSM.

De nombreux opérateurs de téléphonie mobile ont continué d'utiliser leurs canaux analogiques, mais en profitant de la technologie numérique, autrement dit, la technologie numérique a permis de multiplier les canaux actuels pour permettre de transmettre plusieurs conversations en même temps, augmentant ainsi la capacité opérationnelle et le nombre d'utilisateurs qui pourrait faire usage du réseau dans une cellule à un moment donné.

Pour cette génération, le GSM est devenu la norme de la téléphonie mobile universelle. Cependant, après un certain temps, le GSM devient obsolète parce qu'il offrait un service de

voix ou de données à faible vitesse (9,6 kbit / s) et le marché a commencé à exiger des services multimédias avec un système plus élevé de transfert de données.

Génération de transition (2.5G)

La nouvelle technologie 2.5G a offert de nouveaux services tels:

- Le service de messagerie amélioré (EMS), qui permettait l'inclusion des mélodies et des icônes dans les messages;
- Le système d'envoi multimédia (MMS), ces messages sont envoyés par GPRS et permettaient l'insertion d'images, sons, vidéos et textes.

Afin de fournir ces nouveaux services, il a fallu un taux de transfert de données plus élevé, but atteint grâce aux technologies GPRS (General Packet Radio Service) et EDGE (taux de données améliorées pour GSM Évolution).

Troisième génération (3G)

La troisième génération est née en vue d'accroître la capacité de transmission de données pour offrir des services tels que l'Internet mobile, la visioconférence, la télévision et le téléchargement de fichiers. Le système utilisé pour combler ces besoins a été l'UMTS (système universel de télécommunications mobiles).

Quatrième génération (4G)

La Quatrième génération est l'évolution technologique qui offre aux utilisateurs mobiles une plus grande bande passante permettant, entre autres, la réception de la télévision en haute définition. [18]

2.4 L'IPHONE

Historique

La naissance de l'iPhone est devenue réalité grâce au travail sur les écrans tactiles. D'abord, les étapes de recherche et développement ont eu lieu à Paris sous la direction de l'ingénieur français Jean-Marie Hullot. Ensuite, à l'aide d'un partenariat avec AT&Mobility-Cingular, Apple a créé le dispositif.

Le 9 janvier 2007, Steve Jobs, le CEO d'Apple, a dévoilé le premier iPhone, appelé « iPhone EDGE » ou « iPhone 2G ». Quelques jours après, le 29 juin 2007, l'iPhone a été mis en vente aux États-Unis, puis exporté au Royaume-Uni, en France, en Allemagne, en Irlande et en Autriche. En raison de son succès, le magazine Time le nomme « Invention de l'année 2007 ».

Le 11 juillet 2008, Apple a lancé l'iPhone 3G dans vingt-deux pays, avec la norme 3G et un GPS « système de localisation mondiale ».

Le 19 juin 2009, Apple lance l'iPhone 3GS, d'apparence similaire à son prédécesseur, mais muni d'une caméra vidéo avec une définition et des performances meilleures. Également, il supporte les téléchargements de données 3G.

Le 7 juin 2010, l'iPhone 4 a été annoncé. Il comportait des améliorations relatives à la définition de l'écran, en plus d'un flash de LED et une caméra de façade pour la visioconférence.

Le 4 octobre 2011, est apparu l'iPhone 4S. Cette version avait, comme innovation, une nouvelle puce, un appareil photo de 8 Mpx et l'assistant personnel à reconnaissance vocale.

Le 12 septembre 2012, l'iPhone 5 est sorti avec de nouvelles améliorations et innovations telles que : un écran plus long, une meilleure définition, un petit connecteur réversible, une

épaisseur moindre, un appareil plus léger supportant la norme 4G LTE, une surface d'affichage plus grande. De plus, avec de meilleurs matériaux utilisés pour sa fabrication.

Le 10 septembre 2013, l'iPhone 5S est officiellement annoncé, il sera équipé du nouveau IOS 7, et aura deux modèles: l'iPhone 5C milieu de gamme avec un coque de plastique en 5 couleurs et l'iPhone 5S, le modèle haut de gamme, muni d'un processeur A7 de 64 bits avec un nouveau coprocesseur M7, un capteur d'empreintes digitales et un appareil photo en trois couleurs.

Fonctionnalités

L'interface tactile d'iPhone a été l'innovation qui a brisé l'histoire des dispositifs mobiles, en particulier, les téléphones intelligents. Cette possibilité d'interagir avec l'écran a offert la possibilité de transformer une faiblesse des appareils mobiles à des avantages pour la portabilité en fournissant un moyen très intuitif pour l'entrée de données. Cette innovation a permis également de développer des applications pour rentabiliser ce moyen d'interaction tel que la bibliothèque musicale, le visionnement de photos ou l'envoi de courriels.

Une des fonctionnalités d'iPhone, qui a connu une grande croissance, est son kit de développement d'applications destiné aux professionnels et particuliers. Ce Kit permet de développer, tester et prouver des applications pour iPhone et i Pad.

Les développeurs peuvent distribuer leurs applications à travers le portal App Store. Le prix de chaque application reste comme choix du développeur, en revanche, Apple emporte le 30 % de sa valeur. D'ailleurs, il existe la possibilité de la distribution gratuite des applications, par contre, le développeur doit être inscrit au programme de développement au coût de 99 dollars. Le succès du kit a été immédiat : dès la première semaine, les développeurs ont fait presque 100.000 téléchargements d'applications [19]. De nos jours, il existe environ 900.000 applications mises en ligne sur App Store [20].

CHAPITRE 3

OBJECTIFS DU PROJET

3.1 Objectifs à atteindre

L'objectif principal de ce projet est d'analyser et d'interpréter les résultats obtenus à partir des critères de convivialité évalués sur un ensemble d'applications mobiles IOS. À cette fin, une quarantaine d'applications ont été choisies et évaluées par trois chercheurs. Les résultats de ces évaluations sont comparés aux évaluations faites par les utilisateurs dans le site d'Apple Store. Les objectifs sont les suivants:

- Définir et regrouper 90 critères tirés du cadre de référence de Nahiyibi et al. dans [7] et évaluer des critères qui feront partie du cadre d'évaluation.
- Appliquer ces critères d'évaluation de la convivialité pour 40 applications provenant du site de l'Apple Store.
- Analyser et rapporter les résultats.
 - Produire des évaluations des applications.
 - Comparer et analyser les résultats de l'évaluation des trois chercheurs de manière globale.
 - Mettre en évidence les critères non applicables pour la majorité des applications.
 - Comparer les réponses des trois chercheurs avec l'évaluation des utilisateurs du site d'Apple Store.

CHAPITRE 4

MÉTHODOLOGIE

4.1 Introduction

Afin de bien mener l'évaluation des applications selon les objectifs du projet, il est nécessaire de bien établir les étapes qui doivent être accomplies durant tout le processus de développement du projet. À cet effet, l'élaboration et la description de chaque étape sera présentée dans ce chapitre.

De plus, il faut ajouter que des travaux précédents ont servi de base pour l'élaboration de cette étude, autrement dit, un point de départ pour l'application de sa méthodologie, son approche, ses avis et ses recommandations. [16][7]

Pour accomplir les objectifs proposés nous proposons 7 étapes dont 2 préalables et 5 subséquentes:

4.1.1 Étapes préalables

1- Sélectionner les 40 applications à mesurer

Pour sélectionner les 40 applications les critères suivants ont été appliqués:

- a. Type d'application: utilitaire, productivité, divertissement, affaires, finances, aliments et boissons, mode de vie, navigation, productivité, référence, santé, voyage, météo.
- b. Applications iPhone

- c. Prix: 0 - 15 \$ CND
- d. Une version disponible enregistrée.
- e. Une sauvegarde disponible pour de nouvelles recherches.
- f. Une évaluation (nombre d'étoiles) disponible dans l'Apple Store avec 50 évaluations minimales pour chaque application.
- g. Entre 5 et 25 fonctionnalités (Avec 1 ou 2 fonctions les applications seront trop simples pour être évaluées et avec plus de 25 fonctions elles seront trop complexes pour être évaluées)

2- Lister les critères de convivialité

La liste de critères de convivialité a été réalisée à partir du document de Nahiyibi et al. [7]. Ce document a pour origine les travaux de Nielsen [8] et d'autres chercheurs reconnus (voir sous-section 1.2). Une étude des heuristiques de convivialité de Nahiyibi et al. [7] a permis de créer une liste de critères qu'ont été placés dans un tableur pour des fins d'évaluation. Annexe 1.

Les critères ont été regroupés selon les différentes caractéristiques (simplicité, clarté linguistique, etc.). Voir le tableau 2.

4.1.2 Étapes subséquentes

- 3- Évaluer chaque application à partir de la liste de critères de convivialité.

À l'aide de la grille d'évaluation des applications, les trois chercheurs doivent évaluer l'ensemble d'applications choisies. L'échelle d'évaluation comporte des valeurs entre 1 et 5 et aussi N/A pour les critères que les chercheurs considèrent inapplicables pour l'évaluation. Suite à ces évaluations les trois chercheurs se sont rencontrés pour résoudre certaines anomalies.

- 4- Colliger les résultats des évaluateurs dans une grille d'analyse prête à être utilisée pour un logiciel statistique (SPSS)

À l'aide d'un tableur, toutes les réponses ont été triées par application, et triées par niveau de qualification (de 1 à 5 et N/A). Étant donné la très grande taille du tableau, on n'a pas pu le mettre en annexe.

Les données du tableur ont été transférées au logiciel SPSS pour fin d'analyses.

- 5- Analyser les résultats

- a. Les réponses des chercheurs par application.

À partir du tableur, il est possible d'obtenir le total de valeurs 1, 2, 3,4, 5 N/A par chercheur pour chaque application. Annexe 2

- b. Moyenne de réponses des chercheurs par application.

À partir des résultats de l'annexe 2 il est possible d'obtenir un moyen des valeurs pour les trois chercheurs par application. Annexe 3.

- c. Déterminer le pourcentage des réponses 4 et 5

Les résultats de l'annexe 2 permettent d'obtenir le pourcentage des valeurs 4 et 5 sur le total des réponses pour chaque application. Afin de vérifier jusqu'à quel point les applications ont obtenu une qualification satisfaisante aux yeux des chercheurs (favorites).

- 6- Corréler les réponses des trois chercheurs par critères et type d'application. Voici les étapes :

- a. Corréler les réponses de trois chercheurs.

En utilisant les résultats de l'annexe 2, il est possible de faire une analyse de corrélation entre chercheurs sur toutes les applications.

- b. Comparer les réponses par caractéristiques

De plus, grâce à une analyse de corrélation, ce projet vérifiera, pour chaque caractéristique, si les réponses assignées par les trois évaluateurs sont cohérentes pour l'ensemble des applications.

- c. Comparer les réponses entre applications

À l'aide des deux analyses de corrélation, cette étude vérifie, pour chaque catégorie d'application, si les réponses assignées par les trois évaluateurs présentent une corrélation entre elles pour l'ensemble de critères qui ont été établis.

d. Comparer les réponses par catégorie d'application

Les réponses des chercheurs seront aussi analysées par catégorie d'application, ces catégories ont été réalisés à partir de catégories de Apple store voir le tableau 1.

e. Lister les critères avec la réponse N/A

À partir de l'annexe 2 il est possible d'élaborer une liste des critères qui compte le plus grand nombre d'évaluations N/A. Ceci permettra de trouver les critères pouvant être retirés de la liste d'évaluation pour études ultérieures.

Les résultats de corrélation ont été interprète à partir de logiciel statistique SPSS. Pour chaque analyse proposée, cette étude présentera un tableau incluant l'estimation du coefficient de corrélation de Spearman ainsi que son niveau de signifiante et le numéro de données incluses dans le calcul. Ce tableau est accompagné d'un graphique montrant les variables faisant partie de chaque analyse.

7- Comparer les résultats des trois chercheurs avec les évaluations des évaluateurs du site d'Apple Store.

a. Colliger les résultats d'évaluation du site d'App Store (étoiles) donnée à chaque application ainsi que sa catégorie d'application à l'aide d'un tableur afin de les comparer avec les réponses des évaluateurs.

b. Comparer les réponses des utilisateurs en vue de déterminer le total et le pourcentage de réponses qualifiées entre 4 et 5, ensuite sa moyenne, afin de vérifier jusqu'à quel point les applications ont obtenu une qualification satisfaisante (favorites).

- c. Déterminer s'il existe globalement des corrélations entre les réponses des chercheurs et les qualifications du site d'App Store.
- d. Trier et grouper les applications par catégorie dans le but de trouver s'il existe des corrélations entre les réponses obtenues pour les chercheurs et les qualifications d'étoiles du site d'App Store.
- e. Analyser les critères qui gardent la meilleure concordance pour les applications les mieux qualifiées afin de proposer les critères pouvant être retirés pour prochaines études.

Grâce aux résultats de ces étapes il est possible de conclure et recommander des actions futures.

CHAPITRE 5

PRÉSENTATION DE RÉSULTATS

5.1 PRÉSENTATION DE RÉSULTATS

5.1.1 Liste d'applications

La sélection des quarante (40) applications s'est faite à partir des types d'applications suivantes : utilitaires, divertissement, affaire, finances, aliments, mode de vie, navigation, productivité, référence, santé, voyage. Les types d'applications ont ensuite été regroupés en catégories d'applications pour les analyses. Voici les 5 groupes:

- Affaire et finances
- Divertissement, Aliments, Style de vie, Santé et Voyage
- Navigation et Productivité
- Référence et Météo
- Utilitaires

dans le but de faciliter les analyses statistiques. La liste complète des applications se trouve dans le tableau 1. Les applications de type jeux ont été exclues de cette étude.

Tableau 1 Liste des applications

No	Application	Types
1	Excel notepad	Productivité
2	Opera Mini	Productivité
3	Skitch	Productivité
4	30/30	Productivité
5	iDoodle2 lite	Productivité
6	SimpleNote	Productivité
7	Speedtest X HD	Utilitaires
8	Planets	Utilitaires

9	Calculatrice+	Utilitaires
10	CinemaClock	Divertissement
11	Any-Do	Productivité
12	AnyList	Productivité
13	Pages Jaunes	Navigaton
14	Box	Affaires
15	Camcard Free	Affaires
16	Catch Notes	Productivité
17	Decibel Meter Pro	Utilitaires
18	Fliht radar24	Voyage
19	GocDocs	Productivité
20	Inkflow Think Visually (Work with IOS 7)	Affaires
21	LogMein	Affaires
22	Magic Plan	Utilitaires
23	My Eyes Only Classic	Utilitaires
24	N+otes	Productivité
25	Scanner Pro	Affaires
26	Sign Easy	Affaires
27	SkyDrive	Productivité
28	Speedtest mobile	Utilitaires
29	The Transit app	Navigaton
30	Decibels free	Utilitaires
31	Cardiographie	Santé
32	Universel Unit Converter	Utilitaires
33	My measures	Productivité
34	Receipts by Wave	Finances
35	Istudiez Pro	Productivité
36	Timmyme	Style de vie
37	Egg Timer	Aliments
38	Wikipedia Mobile	Référence
39	Transit - directions	Navigaton
40	Solar Weather	Météo

5.1.2 La liste de critères

Les critères d'évaluation des applications résultent de la consolidation des heuristiques des chercheurs [7] et des directives d'Apple aux développeurs [21]. Ces critères ont été regroupés en caractéristiques. Il y a 18 caractéristiques (tableau 2) et 90 critères (annexe 1).

Tableau 2 Les caractéristiques

Les caractéristiques
a. La simplicité
b. Le contrôle de l'utilisateur et la navigation
c. La clarté linguistique
d. La facilité pour l'entrée de données
e. La collaboration et la connectivité
f. Les réglages
g. L'étiquetage
h. La recherche
i. La description de l'application
j. La structure de l'interface utilisateur
k. La cohérence de l'interface utilisateur
l. Le physique et le réalisme
m. L'intégrité esthétique
n. L'animation subtile
o. Les gestes
p. La rapidité
q. L'aide
r. La correction et la prévention d'erreur

Voici la définition des caractéristiques et critères liés à ces caractéristiques:

a. La simplicité

Le premier groupe de caractéristiques est classé par les critères qui définissent la simplicité, définie comme suit par Jacob Nielsen « il s'agit de présenter la juste information dont l'utilisateur a besoin » [5]. Donc, l'interface de l'utilisateur et ses composants doivent être simples et faciles à comprendre afin d'encourager l'utilisation de l'application. Voici les sous-caractéristiques de la simplicité :

- L'application est axée sur la tâche principale déterminant le contenu le plus important pour chaque contexte ou écran. (Directive Pareto)
- L'interface utilisateur est appropriée pour la tâche de l'utilisateur et le niveau de compétence, ce qui lui permet de se concentrer sur la tâche elle-même, plutôt que sur la technologie choisie pour effectuer cette dernière.
- L'application ne demande pas à l'utilisateur d'enregistrer quand il n'est pas nécessaire.
- Il y a toujours une manière évidente et sécuritaire pour quitter une tâche modal, afin de rassurer les utilisateurs que leur travail est en sécurité quand ils rejettent une vue modal.
- Le nombre et l'importance des contrôles sont réduits au minimum, en vue de diminuer leur poids dans l'interface utilisateur. (Loi Hick-Hyman).
- La navigation entre les points de départ et les tâches sont claires pour les utilisateurs.

- Les utilisateurs peuvent gérer les documents sans ouvrir iTunes sur leurs ordinateurs, à l'aide d'iCloud, par exemple, pour les aider à accéder à leurs contenus sur l'ensemble de leurs appareils.

b. Le contrôle de l'utilisateur et la navigation

Pour ce groupe de caractéristiques, les critères communs sont liés à l'accessibilité de la navigation de chacun des composants qui font partie de l'interface. Les contrôles sont effectués de façon à faciliter la navigation des utilisateurs. De plus, les chemins de navigations sont prévisibles pour faciliter la localisation des utilisateurs dans l'application.

- Le chemin de navigation est prévisible, et des marqueurs, tels que le bouton de retour, sont prévus pour informer les utilisateurs où ils sont et comment revenir sur leurs pas.
- Un seul chemin vers un écran est prévu dans la plupart des cas, si un écran doit être accessible dans des circonstances différentes, une vue modale est également disponible.
- L'utilisateur peut quitter un état indésirable clairement marqué par annuler / points de sortie et sans avoir à se lancer dans une interaction de l'interface utilisateur étendue.
- L'utilisateur peut lancer et contrôler le rythme et le séquençage de l'interaction.
- L'utilisateur sait où il est dans l'application, comment il est arrivé là, et où il peut aller via la navigation.
- Un bouton retour ou un geste renvoie à l'application d'une vue précédente sans perte de données.

c. La compréhensibilité

Le design de l'interface et ses composants sont compréhensibles et clairs pour utilisateurs, dès le premier moment de son utilisation, afin de faciliter leurs tâches. Les dialogues sont clairs et bien placés avec le seul but d'orienter et d'informer, seulement quand c'est nécessaire.

- Le nombre de contrôles que l'utilisateur doit choisir est minimisé.
- Le but de l'application et la zone d'utilisation peuvent être facilement compris dès le début.
- Toutes les vues sont affichées de manière cohérente, de sorte que les utilisateurs peuvent appliquer les connaissances acquises dans une partie de l'application pour le système dans son ensemble.
- L'application est compatible avec les paradigmes de l'utilisation des applications, avec la même hiérarchie de l'écran de navigation, le contenu style de liste, et la capacité de commutation de mode en utilisant la barre d'onglets.
- L'utilisateur sait où il est dans l'application, comment il est arrivé là, et où il peut aller via navigation.
- L'application indique clairement dans quel dialogue l'utilisateur se trouve, où il est dans l'application, ainsi que les actions qu'il peut prendre et comment les exécuter.

d. La clarté linguistique

La langue et la terminologie linguistique utilisées dans l'application doivent être claires et appropriées. Dans la mesure du possible, les dialogues doivent être élaborés selon l'auditoire.

Autrement dit, le langage employé doit être compréhensible aux utilisateurs, tout en évitant la terminologie technique qui ne soit pas très répandu.

- La terminologie est compréhensible et utilisée en application, les mots et les expressions utilisés sont appropriés pour les groupes d'utilisateurs ciblés dans toutes les communications textuelles.
- Les dates sont décrites avec précision dans l'interface utilisateur, en évitant les termes informels tels qu'« aujourd'hui" ou "demain", qui peuvent ne pas refléter la position actuelle de l'utilisateur.
- Les abréviations et les acronymes ne sont pas utilisés dans l'application, sauf s'ils sont simples et faciles à comprendre.

e. La facilité pour l'entrée de données.

Lorsqu'il est nécessaire, l'interface d'utilisateur doit toujours faciliter l'entrée de données aux utilisateurs de façon cohérente et logique; tout en retournant des bénéfices pour chaque pièce d'information donnée.

- L'entrée de l'utilisateur demandé est équilibrée avec ce que le logiciel offre à l'utilisateur en retour, fournir autant d'informations ou fonctionnalités que possible pour chaque pièce d'informations saisie par l'utilisateur.
- Il est facile de faire des choix pour l'utilisateur, par exemple en fournissant une vue de tableau ou d'une liste de sélection au lieu d'un champ de texte.
- Le fait de compléter se produit quand un objet est incomplet ou un espace n'est pas complètement rempli de façon que l'utilisateur puisse le percevoir.

- Les champs obligatoires sont clairs aux yeux de l'utilisateur par l'intermédiaire d'indicateurs visuels.
- L'application valide les informations que l'utilisateur entre dans les formulaires de données, l'informant si elle est dans un format acceptable
- L'information du dispositif est obtenue quand il est logique de le faire, de sorte que les utilisateurs ne sont pas obligés de fournir des informations qui sont facilement accessibles par l'application.
- Les réglages sur les comportements d'applications préférées et les informations que les utilisateurs veulent rarement changer dans l'application sont inclus lorsqu'il est approprié de le faire.

f. La collaboration et la connectivité

Les réseaux sociaux et le nuage ont favorisé le partage de données, donc, les applications doivent compter la possibilité de partage d'opinions des utilisateurs ainsi que des informations utiles pour eux.

- Les utilisateurs sont en mesure de partager facilement les informations importantes pour eux, comme leur emplacement, les opinions, quand il est approprié.
- L'application informe l'utilisateur sur l'envoi / réception de contenu via un indicateur de progression.

g. Les Réglages

Dans la plupart des cas, il est recommandable que les utilisateurs n'aient pas besoin de faire des changements liés aux réglages généraux de l'application afin qu'ils puissent se servir de

l'application à bon escient. En revanche, il est important d'inclure la possibilité de réglages préférés pour les utilisateurs des comportements d'application.

- Les réglages sur les comportements d'applications préférées et les informations que les utilisateurs veulent rarement changer dans l'application sont inclus le cas échéant.
- Les utilisateurs sont autorisés à fixer leurs comportements préférés en utilisant les options de configuration de l'application.
- Les options de configuration sont placées dans l'interface utilisateur principale ou sur l'arrière d'une vue appropriée.

h. L'étiquetage

Les étiquettes et les couleurs doivent faciliter la compréhension de l'interface et ses composants pour les utilisateurs, jamais celles-ci ne doivent interférer avec la concentration et les objectifs des utilisateurs.

- Les couleurs ou images sont présentées de manière appropriée, discrète et subtile pour maximiser l'effet.
- L'application évite de prendre l'espace loin du contenu auquel les utilisateurs s'intéressent.

i. La Recherche

Souvent certaines applications offrent aux utilisateurs des composants pour la recherche de l'information. Le groupe de critères suivant évalue les caractéristiques à tenir en compte au moment de fournir ces outils.

- Les indices donnés de l'application sont conçus de sorte que l'application soit toujours prête à être fouillée.
- Les données locales sont filtrées en direct, de sorte que l'application puisse afficher des résultats plus rapidement et les réduire lorsque l'utilisateur continue à taper.
- Les données à distance sont filtrées lorsque l'utilisateur tape, l'informant qu'il peut le désactiver, si le temps de réponse est susceptible de retarder les résultats de plus d'une seconde ou deux.
- Les barres de recherche s'affichent au-dessus des listes ou les listes ont un index.
- La fonction de recherche présentée comme un mode distinct s'il s'agit d'une fonction essentielle dans l'application, et les onglets de recherche sont fournis uniquement dans des circonstances particulières.
- Le contenu de l'espace réservé et les résultats partiels sont affichés dès qu'ils seront disponibles pour donner aux utilisateurs un accès rapide.
- La barre "Scope" est fournie, si les données sortent naturellement en différentes catégories, car cela permet aux utilisateurs de spécifier des endroits ou des règles dans une recherche ou de filtrer les objets par des critères précis.

j. La description de l'application

Une bonne description de l'application permet aux utilisateurs d'établir une idée générale de ses fonctionnalités. De plus, il s'agit de la présentation de l'application, donc c'est la meilleure opportunité pour attirer l'attention des utilisateurs potentiels.

- Il n'y a pas d'erreurs d'orthographe, de grammaire et de ponctuation, le but étant d'éviter toute impression négative de la qualité d'une application.
- Toutes les lettres majuscules sont réduites au minimum, car elles peuvent rendre le texte difficile à lire.
- Un accord de licence ou d'avertissement est affiché quand il est nécessaire.

k. La structure de l'interface utilisateur

La structure de l'interface doit toujours faciliter les tâches aux utilisateurs, donc ses composants doivent soutenir les activités les plus fréquentes accomplies par les utilisateurs.

- L'information est transmise dans un style manchette de type condensé, de sorte que les utilisateurs peuvent l'absorber rapidement et facilement.
- Les informations les plus fréquemment utilisées (niveau généralement plus élevé) sont placées près du sommet, et dans l'ordre suivant: du général au particulier et du niveau haut au niveau bas.
- Des raccourcis ont été développés pour les parties les plus fréquemment utilisées de l'application.
- Les étiquettes et les titres sont cohérents dans l'application et définissent avec précision les tâches à effectuer.
- L'accent sur le contenu principal est maintenu dans toutes les orientations afin que les utilisateurs pensent qu'ils ont le contrôle sur l'application et le contenu dont ils se soucient.

- Les contrôles d'interface utilisateur sont fanés pour un moment après que l'utilisateur a cessé d'interagir avec eux, et s'affiche à nouveau lorsque l'utilisateur appuie sur l'écran, pour l'aider à se concentrer davantage.
- Les éléments « entrées », dans une application, ont une zone cible d'environ 44 x 44 points, comme cette taille est importante pour la facilité d'utilisation. (Loi de Fitts).
- Les zones "entrées" et "non-entrées" de l'application sont clairement reconnaissables.

I. La cohérence de l'interface utilisateur

L'interface doit maintenir une cohérence à travers tous ses composants afin d'améliorer la compréhension des utilisateurs et, par conséquent, leur permettre de s'en servir. De plus, elle doit être prévisible aux attentes des utilisateurs en respectant les conventions communément admises.

- Des étiquettes courtes ou des symboles bien compris sont assignés à des contrôles pour que les utilisateurs sachent ce qu'ils font d'un coup d'œil.
- Les contrôles normalisés et les gestes sont utilisés de façon appropriée et cohérente en vue de satisfaire l'utilisateur.
- L'apparence d'un contrôle qui effectue des actions normalisées n'est pas radicalement changée, car les utilisateurs vont passer du temps à découvrir comment les utiliser, aussi ils se demanderont que fait de plus ce contrôle comparé au contrôle normalisé.
- L'interface est conforme aux attentes de l'utilisateur, comme elle répond aux besoins contextuels prévisibles de l'utilisateur et respecte les conventions communément admises.

- Les boutons normalisés et les icônes ne sont pas utilisés pour signifier autre chose.
- Les contrôles d'interface utilisateur sont personnalisés et ils sont intégrés avec le style graphique de l'application, et peuvent être découverts et compris sans être ostentatoires.

m. Le réalisme

Les designs réalistes aident les utilisateurs à améliorer la compréhension de l'application et chacun de ses composants ajoute une motivation pour s'en servir. [24]

- Les scènes sont améliorées ou des objets sont agrandis, le cas échéant, pour communiquer avec les utilisateurs et pour exprimer l'essence de l'application, car cela peut donner plus de sens qu'une ressemblance fidèle.
- Les contrôles d'interface utilisateur similaires sont regroupés à proximité les uns des autres. Similitude se produit lorsque des objets se ressemblent les uns aux autres, et peut être perçue comme faisant partie d'un groupe ou d'un modèle.
- Des animations appropriées sont utilisées pour améliorer le réalisme dans une application, tout en gardant à l'esprit que les utilisateurs accepteront des propositions artistiques en apparence, mais ils peuvent se sentir désorientés quand ils voient des mouvements qui semblent défier les lois de la physique.
- Les contrôles connexes d'interface utilisateur sont placés près de l'autre. Proximité se produit lorsque les éléments sont placés près les uns des autres, et peut être perçue comme appartenant à un groupe.
- Les figures (les formes, les silhouettes) se différencient du fond.

- La taille du graphique est optimisée pour la performance et la résolution appropriées de l'impact du temps de réponse.

n. L'intégrité esthétique

Les beaux designs et graphiques mettent en évidence l'image que l'application veut communiquer aux utilisateurs, d'ailleurs, ceux-ci font des tâches plus agréables aux regards des utilisateurs.

- L'apparence de matériaux de haute qualité est répliquée et les matériaux semblent réalistes et précieux.
- Des métaphores pertinentes représentant des objets de la vie réelle sont utilisées lorsque cela est nécessaire pour aider l'utilisateur à comprendre et à apprendre la tâche.
- Un code de couleurs est utilisé pour plus de clarté. S'il y a lieu.
- Le nombre de couleurs est limité à 3-4.
- De belles illustrations et icônes de haute résolution ont été conçues et utilisées dans l'application, conformément à la séquence de Fibonacci.
- Les vues sont conçues en conformité avec la règle des tiers et des lignes directrices nombre d'or, donc les contrôles d'interface utilisateur sont placés dans des positions appropriées.

o. L'animation subtile

L'animation de composants est un des outils qui attirent l'attention des utilisateurs aux tâches et à l'information la plus importante tout en respectant le fonctionnement normal de l'interface et le flux d'événements. [24]

- Les animations sont conformes au contenu des applications iOS, les utilisateurs sont habitués à l'animation subtile qu'ils contiennent.
- Les animations sont utilisées de façon uniforme tout au long de l'application, de sorte que les utilisateurs puissent compter sur l'expérience qu'il leur donne.

p. Les gestes

Les utilisateurs de dispositifs IOS se servent de gestes qui sont associés au fonctionnement des applications communément admis, ceux-ci attendent que les applications maintiennent ce norme afin de bénéficier des connaissances acquises. [24]

- Les actions associées aux gestes normalisés que les utilisateurs connaissent ne sont pas modifiées.
- Les gestes complexes, ou ceux moins communs comme glisser ou pincé ouvert, sont appliqués comme des raccourcis pour accélérer une tâche, et non comme la seule façon pour effectuer une tâche.

q. La rapidité

Un des principaux objectifs d'une application est d'offrir aux utilisateurs, dès le départ, la possibilité de s'en servir, étant donné qu'ils ne prennent que deux minutes, au maximum, pour l'évaluer. [24]

- Une image de lancement est affichée, qui ressemble au premier écran de l'application, pour réduire le temps prévu pour son lancement.
- L'affichage d'une fenêtre À propos ou un écran de démarrage est évité pour s'assurer que les utilisateurs ne sont pas empêchés d'utiliser immédiatement l'application.
- L'exigence de connexion est retardée aussi longtemps que possible pour permettre aux utilisateurs de naviguer à travers une grande partie de l'application et accéder à certaines de ses fonctionnalités sans se connecter.
- L'application restaure son état lorsqu'il redémarre, de sorte que les utilisateurs n'ont pas à se rappeler comment ils étaient arrivés là en premier lieu.

r. L'aide

Même si le but d'une application est sa simplicité et la facilité de s'en servir, dans la plupart des cas, il est nécessaire d'offrir aux utilisateurs la possibilité de consulter une « aide » afin d'obtenir de l'assistance pour les activités qui peuvent leur présenter une difficulté.

- L'application fournit une aide facilement accessible aux utilisateurs en cas de besoin.
- La documentation d'aide est correctement préparée, et est à la fois intéressante et instructive.
- L'utilisateur peut facilement se déplacer entre l'aide et la tâche en cours.
- L'aide n'interfère pas avec le flux de tâche.
- L'aide est basée sur le contexte, et s'adresse à tous les contextes nécessaires.

s. La correction et la prévention d'erreur

Le design de l'interface compte avec stratégies pour prévenir l'erreur. De plus, il offre la possibilité de se rattraper après avoir commis une erreur.

- L'interface utilisateur est tolérante aux erreurs, avec une stratégie de gestion des erreurs en place sans la nécessité d'une action de l'utilisateur.
- L'application est conçue dans un style qui empêche un problème de se produire en premier lieu.
- L'application prévient contre les erreurs en les empêchant avec des éléments, comme le bouton de confirmation.
- Quand une erreur se produit, l'application indique à l'utilisateur ce qui s'est passé, pourquoi et comment y remédier
- Les corrections de bogues déterminés que les clients attendent sont spécifiées dans la description d'une nouvelle version de l'application.

5.1.3 Analyses des résultats

Après avoir évalué les quarante applications à l'aide de la grille d'évaluation composée de quatre-vingt-dix critères, les résultats des évaluations des trois chercheurs ont été colligés dans trois tableurs et les réponses ont été triées par application, évaluateur et échelle d'évaluation. Afin de réduire la complexité du tableau, les noms des critères ont été enlevés (voir annexe 2).

À partir des résultats des tableurs de l'annexe 2, la moyenne des réponses des trois chercheurs a été obtenue afin de déterminer les meilleures applications sur la base des évaluations des chercheurs (voir annexe 3).

Les réponses ont été colligées. Ces réponses donnent le total et le pourcentage de réponses qualifiées 4 et 5 avec la moyenne des trois (3) chercheurs. On obtient la liste des applications avec leur qualification par chercheur. Les applications qui ont un pourcentage élevé sont les meilleures (favorites). Les résultats sont montrés dans le tableau 3.

Tableau 3 Les résultats en prenant les valeurs 4 et 5

Application	C1	C2	C3
Excel notepad	87%	87%	86%
Opera Mini	3%	3%	1%
Skitch	14%	14%	12%
30/30	21%	26%	27%
iDoodle2 lite	30%	40%	31%
SimpleNote	16%	20%	21%
Speedtest X HD	30%	36%	26%
Planets	24%	18%	24%
Calculatrice+	18%	18%	21%
CinemaClock	8%	8%	6%
Any-Do	12%	8%	12%
AnyList	9%	5%	6%
Pages Jaunes	15%	9%	18%
Box	15%	12%	19%
Camcard Free	15%	14%	15%
Catch Notes	12%	7%	9%
Decibel Meter Pro	6%	5%	8%
Flightradar24	4%	7%	9%
GocDocs	10%	12%	18%
Inkflow Think Visually (Work with IOS 7)	21%	21%	21%
LogMein	11%	71%	73%
Magic Plan	14%	19%	19%
My Eyes Only Classic	9%	9%	9%
N+otes	24%	29%	30%
Scanner Pro	17%	23%	23%

Sign Easy	10%	14%	14%
SkyDrive	18%	22%	21%
Speedtest mobile	18%	20%	20%
The Transit app	11%	10%	10%
Decibels free	45%	42%	45%
Cardiographie	14%	14%	14%
Universel Unit Converter	24%	45%	46%
My measures	11%	27%	27%
Receipts by Wave	19%	18%	21%
Istudiez Pro	16%	15%	20%
Timmyme	10%	28%	21%
Egg Timer	9%	9%	10%
Wikipedia Mobile	14%	5%	4%
Transit - directions	20%	7%	7%
Solar Weather	19%	13%	26%

Ce tableau montre par exemple que l'application Excel Notepad a une évaluation de plus de 80% quant à sa convivialité, alors que l'application Flightradar24 aurait une convivialité assez basse selon les 4 chercheurs. On constate cependant que, pour certaines applications, les opinions peuvent différer. C'est ce qui nous emmène à l'analyse des corrélations des réponses des chercheurs dans le chapitre suivant.

CHAPITRE 6

ANALYSES DE RÉSULTATS

6.1 CORRÉLATION DES RÉPONSES ENTRE LES TROIS CHERCHEURS

Le test de corrélation Spearman a été choisi car il n'exige pas que les variables incluses dans l'analyse doivent satisfaire aux propriétés relatives à la distribution normale. Il n'est donc pas nécessaire de normaliser les résultats des données avant de faire les analyses. Donc, ce test non paramétrique peut être appliqué sur les variables dont la distribution des mesures ne répond pas aux exigences de normalité des tests paramétriques. C'est pourquoi nos analyses statistiques ne comprennent pas des tests de normalité (ex. histogramme de distribution, coefficient d'asymétrie et d'aplatissement).

En ce qui concerne l'analyse globale de l'évaluation des trois chercheurs regroupant toutes les applications (tableau 4), il existe des corrélations fortes (Spearman >0,6) entre leurs évaluations, lesquelles sont significatives (Sig. Bilatérale < 0,05). En outre, il y a aussi une corrélation élevée entre les deux chercheurs (C2 et C3) (Spearman supérieure à 0,8), cela implique que les deux variables varient dans le même sens avec une intensité similaire.

Tableau 4 Corrélation générale

			C1	C2	C3
Rho de Spearman	C1	Coefficient de corrélation	1,000	,632(**)	,618(**)
		Sig. (bilatéral)	.	,000	,000
		N	3017	2833	2838
	C2	Coefficient de corrélation	,632(**)	1,000	,845(**)
		Sig. (bilatéral)	,000	.	,000
		N	2833	3020	2925
	C3	Coefficient de corrélation	,618(**)	,845(**)	1,000
		Sig. (bilatéral)	,000	,000	.
		N	2838	2925	3018

Le tableau 4 indique que les réponses des chercheurs sont corrélées.

6.2 CORRÉLATION PAR CARACTÉRISTIQUES

Les données ont été classifiées selon leurs caractéristiques. Les résultats des tests de corrélation indiquent qu'il existe des corrélations importantes entre les évaluations des chercheurs pour la majorité caractéristiques. Ceux-ci présentent le coefficient de Spearman entre modérés à élevés, lesquelles sont significatives (Sig. Bilatérale < 0,01).

Tableau 5 Corrélation- La correction et la prévention d'erreur

			C1	C2	C3
Rho de Spearman	C1	Coefficient de corrélation	1,000	,607(**)	,606(**)
		Sig. (bilateral)	.	,000	,000
		N	68	49	44
	C2	Coefficient de corrélation	,607(**)	1,000	,994(**)
		Sig. (bilateral)	,000	.	,000
		N	49	54	43
	C3	Coefficient de corrélation	,606(**)	,994(**)	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	,000	.
		N	44	43	44

La corrélation la plus élevée entre les chercheurs C2 et C3 est, « La correction et la prévention d'erreur » (tableau 5), dont le coefficient de Spearman est supérieur à 0,994, et significative à (Sig. Bilatérale < 0,01).

Les résultats du test de corrélation de certains critères d'évaluation sont différents entre le chercheur 1 et les deux autres chercheurs. Cependant leurs corrélations restent significatives (Sig. Bilatérale < 0,01).

Tableau 6 Corrélration - La rapidité

			C1	C2	C3
Rho de Spearman	C1	Coefficient de corrélation	1,000	,347(**)	,150
		Sig. (bilatéral)	.	,000	,079
		N	145	138	139
	C2	Coefficient de corrélation	,347(**)	1,000	,653(**)
		Sig. (bilatéral)	,000	.	,000
		N	138	146	144
	C3	Coefficient de corrélation	,150	,653(**)	1,000
		Sig. (bilatéral)	,079	,000	.
		N	139	144	147

Le critère « rapidité » (tableau 6) du chercheur C1 n'a montre pas de corrélation avec les deux autres chercheurs (C2 et C3). Pour ces derniers il y a une bonne corrélation.

Tableau 7 Corrélration- La clarté linguistique

			C1	C2	C3
Rho de Spearman	C1	Coefficient de corrélation	1,000	,406(**)	,429(**)
		Sig. (bilatéral)	.	,000	,000
		N	109	108	107
	C2	Coefficient de corrélation	,406(**)	1,000	,845(**)
		Sig. (bilatéral)	,000	.	,000
		N	108	108	107
	C3	Coefficient de corrélation	,429(**)	,845(**)	1,000
		Sig. (bilatéral)	,000	,000	.
		N	107	107	107

Le critère « clarté linguistique » (tableau 7) présente aussi une corrélation faible entre le chercheur 1 et les deux autres chercheurs, alors que pour ces derniers la corrélation entre eux est élevée.

Tableau 8 Corrélation - La description de l'application

			C1	C2	C3
Rho de Spearman	C1	Coefficient de corrélation	1,000	,119	,041
		Sig. (bilatéral)	.	,234	,691
		N	109	102	96
	C2	Coefficient de corrélation	,119	1,000	,784(**)
		Sig. (bilateral)	,234	.	,000
		N	102	104	97
	C3	Coefficient de corrélation	,041	,784(**)	1,000
		Sig. (bilateral)	,691	,000	.
		N	96	97	98

Selon le tableau 9 les chercheurs C2 et C3 ont eu une bonne corrélation pour « la description de l'application » mais cette corrélation est nulle entre le chercheur C1 et les deux autres chercheurs.

En conclusion, dans l'ensemble, il y a une bonne corrélation dans les réponses entre les chercheurs C2 et C3 pour les caractéristiques, alors que cette corrélation est plus faible avec le chercheur C1.

6.3 LA CORRÉLATION SELON LES CATÉGORIES D'APPLICATION

En classifiant les données selon les catégories d'application, proposée par la méthodologie, il est possible de déterminer s'il y a une corrélation entre les réponses. Ces analyses sont réalisées sur les quatre (5) catégories définies dans la sous-section 5.1.1.

Tableau 9 Corrélation - Les utilitaires

			C1	C2	C3
Rho de Spearman	C1	Coefficient de corrélation	1,000	,704(**)	,701(**)
		Sig. (bilatéral)	.	,000	,000
		N	648	612	610
	C2	Coefficient de corrélation	,704(**)	1,000	,850(**)
		Sig. (bilatéral)	,000	.	,000
		N	612	655	629
	C3	Coefficient de corrélation	,701(**)	,850(**)	1,000
		Sig. (bilatéral)	,000	,000	.
		N	610	629	642

Sauf pour les catégories d'applications « Utilitaires » (tableau 9) et « Navigation et productivité » (tableau 10), où les résultats de corrélations montrent une corrélation importante entre les trois chercheurs, le coefficient de Spearman est supérieur à 0,7 en plus d'être significative (Sig. Bilatérale < 0,01).

Tableau 10 Corrélation- La navigation et la productivité

			C1	C2	C3
Rho de Spearman	C1	Coefficient de corrélation	1,000	,735(**)	,734(**)
		Sig. (bilatéral)	.	,000	,000
		N	1271	1202	1212
	C2	Coefficient de corrélation	,735(**)	1,000	,822(**)
		Sig. (bilatéral)	,000	.	,000
		N	1202	1279	1242
	C3	Coefficient de corrélation	,734(**)	,822(**)	1,000
		Sig. (bilatéral)	,000	,000	.
		N	1212	1242	1290

Le critère « navigation et la productivité » (tableau 10) montre une corrélation élevée entre les trois chercheurs (< 0,7) avec un Sig. (Bilatéral) significatif.

Tableau 11 Corrélation- Référence et Météo

			C1	C2	C3
Rho de Spearman	C1	Coefficient de corrélation	1,000	,302(**)	,335(**)
		Sig. (bilatéral)	.	,000	,000
		N	162	138	143
	C2	Coefficient de corrélation	,302(**)	1,000	,876(**)
		Sig. (bilatéral)	,000	.	,000
		N	138	148	146
	C3	Coefficient de corrélation	,335(**)	,876(**)	1,000
		Sig. (bilatéral)	,000	,000	.
		N	143	146	156

Selon les résultats des analyses par catégorie d'application, « Référence et Météo » (tableau 11) possède la corrélation la plus basse entre les réponses des trois chercheurs (0,3 pour la corrélation).

En résumé, en classifiant les données selon les catégories d'application, proposée par la méthodologie, il existe une corrélation élevée entre les deux chercheurs (C2 et C3) pour tous les types d'application (Spearman supérieure à 0,8), ce qui fait que les deux variables varient dans le même sens et avec une intensité similaire. Pour le chercheur C1, cette corrélation est faible par rapport aux deux autres chercheurs.

6.3.1 Liste de critères avec N/A

Une analyse des réponses « N/A » des trois chercheurs a été faite afin de déterminer les critères non pertinents. Si N/A apparaît dans plus de 50% des applications par un critère donné, ce dernier est jugé peu pertinent pour l'étude. Les critères issus de cette analyse et qui répondent à cette exigence sont les suivants :

- L'application valide des informations que l'utilisateur entre dans les formulaires de données, l'informant si elle n'est pas dans un format acceptable.

- L'interface utilisateur est tolérante aux erreurs, avec stratégies de gestion des erreurs en place, pour faire face aux erreurs, sans la nécessité d'une action de l'utilisateur.
- L'application est conçue dans un style qui empêche un problème de se produire en premier lieu.
- L'application rend difficile faire des erreurs en les empêchant avec des éléments comme un bouton de confirmation.
- Quand une erreur se produit, l'application indique à l'utilisateur ce qui s'est passé, pourquoi et comment y remédier

La liste des critères avec le nombre de fois qu'ils ont été évalués avec N/A se trouve dans l'annexe 4.

6.4 LA CORRÉLATION ENTRE LES CHERCHEURS ET LES ÉVALUATIONS DU SITE « APPLE STORE »

6.4.1 Résultats d'évaluation du site d'App Store (étoiles)

Les résultats d'évaluation du site d'App Store (étoiles) sont colligés à l'aide d'un tableur, et sont triés par application et nombre d'étoiles.

Tableau 12 Liste d'applications avec nombre d'étoiles

Name	ETOILES				
	1	2	3	4	5
Excel notepad	7	1	0	2	1
Opera Mini	11	9	11	8	16
Skitch	44	9	14	32	96
30/30	0	2	0	3	18
iDoodle2 lite	1246	939	1114	554	1054
SimpleNote	133	83	119	83	166

Speedtest X HD	103	58	48	32	56
Planets	994	786	1218	817	1819
Calculatrice+	50	12	39	102	105
CinemaClock	19	7	9	12	24
Any-Do	30	16	53	356	1222
AnyList	6	3	4	15	99
Pages Jaunes	2411	779	1183	1313	3844
Box	154	94	152	148	225
Camcard Free	55	21	60	270	963
Catch Notes	25	9	8	30	86
Decibel Meter Pro	88	37	60	211	511
Flightradar24	273	88	51	36	79
GocDocs	890	222	165	155	426
Inkflow Think Visually (Work with IOS 7)	64	54	74	194	1076
LogMein	670	378	499	2502	17522
Magic Plan	125	88	90	176	480
My Eyes Only Classic	162	87	103	247	798
N+otes	144	61	47	71	180
Scanner Pro	498	210	273	946	5210
Sign Easy	248	129	261	1309	4944
SkyDrive	443	268	373	409	1204
Speedtest mobile	8951	4827	9262	10772	23174
The Transit app	105	77	54	98	484
Decibels free	31	4	7	18	35
Cardiographie	131	52	78	276	837
Universel Unit Converter	69	13	14	35	83
My measures	181	40	67	174	914
Receipts by Wave	13	6	3	11	34
Istudiez Pro	934	458	714	1212	2993
Timmyme	4	0	1	1	10
Egg Timer	7	6	0	1	28
Wikipedia Mobile	13027	8240	9160	6588	16299
Transit - directions	127	34	51	146	429
Solar Weather	111	118	241	1030	4989

Le tableau d'applications avec les évaluations des utilisateurs (tableau 12) est utilisé pour trouver les applications favorites des utilisateurs ainsi que pour faire les analyses de corrélations entre les chercheurs et les utilisateurs.

6.4.2 Résultats en considérant les valeurs 4 et 5 seulement

Les évaluations des utilisateurs sont comparées afin de déterminer le total et le pourcentage de réponses qualifiées entre 4 et 5, le but étant de vérifier jusqu'à quel point les applications ont obtenu une qualification satisfaisante selon les appréciations des utilisateurs (favorites). Les résultats sont présentés dans le tableau 13.

Tableau 13 Résultats en % des valeurs 4 et 5

Application	% 4 & 5
Any-Do	97%
30/30	96%
Solar Weather	96%
LogMein	95%
Camcard Free	94%
Sign Easy	94%
AnyList	93%
Inkflow Think Visually (Work with IOS 7)	91%
Scanner Pro	90%
Cardiographie	86%
Decibel Meter Pro	85%
My measures	83%
My Eyes Only Classic	81%
Transit - directions	78%
Calculatrice+	77%
Catch Notes	77%
The Transit app	76%
Magic Plan	75%
Istudiez Pro	75%
Timmye	73%
Skitch	71%
Speedtest mobile	71%

Receipts by Wave	70%
SkyDrive	69%
Egg Timer	69%
Pages Jaunes	62%
Planets	60%
Box	60%
Decibels free	60%
Universel Unit Converter	59%
CinemaClock	58%
Excel notepad	56%
Opera Mini	55%
N+otes	55%
SimpleNote	54%
Wikipedia Mobile	52%
iDoodle2 lite	42%
Speedtest X HD	35%
GocDocs	34%
Flightradar24	24%

La liste d'application est triée de façon que les applications les mieux évaluées soient placées à la première place de manière descendante.

Dans le but d'identifier s'il existe une corrélation linéale entre les évaluations du site Apple store et l'évaluation réalisée par les chercheurs, cette analyse comportera deux étapes :

- La première consiste à appliquer le test de corrélation de Spearman de l'évaluation des utilisateurs du site Apple store versus les moyennes de l'évaluation de chaque chercheur (de manière individuelle).
- Une deuxième étape consiste à comparer les évaluations des utilisateurs du site Apple store versus la moyenne des évaluations des trois chercheurs obtenus pour chaque application.

6.4.3 Corrélation entre les évaluations de chaque chercheur et les évaluations du site Apple store

Le test de corrélation de Spearman, a été appliqué pour déterminer s'il y a corrélation entre l'évaluation des utilisateurs du site Apple store et la moyenne de l'évaluation de chaque chercheur (coefficient de Spearman) en tenant compte de toutes les applications réunies (tableau 14).

Tableau 14 Corrélation entre les chercheurs et les évaluations du site d'Apple Store

		APPLE
Moyenne C1	Corrélation de Spearman	0,107
	Sig. (bilatéral)	0,512
	N	40
Moyenne C2	Corrélation de Spearman	0,063
	Sig. (bilatéral)	0,701
	N	40
Moyenne C3	Corrélation de Spearman	-0,020
	Sig. (bilatéral)	0,904
	N	40

Les résultats du tableau montrent qu'il n'existe aucune corrélation entre les évaluations des chercheurs et les évaluations des utilisateurs.

Par la suite, l'analyse de corrélations est appliquée aux évaluations du site Apple store versus les moyennes des évaluations de chaque chercheur par catégorie d'application.

Tableau 15 Corrélations des évaluations entre les chercheurs et l'Apple Store (Utilitaires)

			Utilisateurs Apple	C1_m	C2_m	C3_m
Rho de Spearman	Utilisateurs Apple	Coefficient de corrélation	1,000	,862(**)	,828(**)	,828(**)
		Sig. (bilatéral)	.	,003	,006	,006
		N	9	9	9	9
C1_m		Coefficient de corrélation	,862(**)	1,000	,833(**)	,850(**)
		Sig. (bilatéral)	,003	.	,005	,004
		N	9	9	9	9
C2_m		Coefficient de corrélation	,828(**)	,833(**)	1,000	,967(**)
		Sig. (bilatéral)	,006	,005	.	,000
		N	9	9	9	9
C3_m		Coefficient de corrélation	,828(**)	,850(**)	,967(**)	1,000
		Sig. (bilatéral)	,006	,004	,000	.
		N	9	9	9	9

Selon les analyses de corrélation entre les évaluations des chercheurs et les évaluations du site Apple Store par type d'application, seule la catégorie « utilitaires » montre une corrélation élevée (0,84). Il existe aussi un coefficient de signification plus proche pour le chercheur 1 et les utilisateurs comparés (,000) aux deux autres chercheurs (,004 et ,006), De plus, pour le chercheur 1, le coefficient de signification est plus près de 0 (,003) que les deux autres chercheurs avec 0,006 (tableau 15).

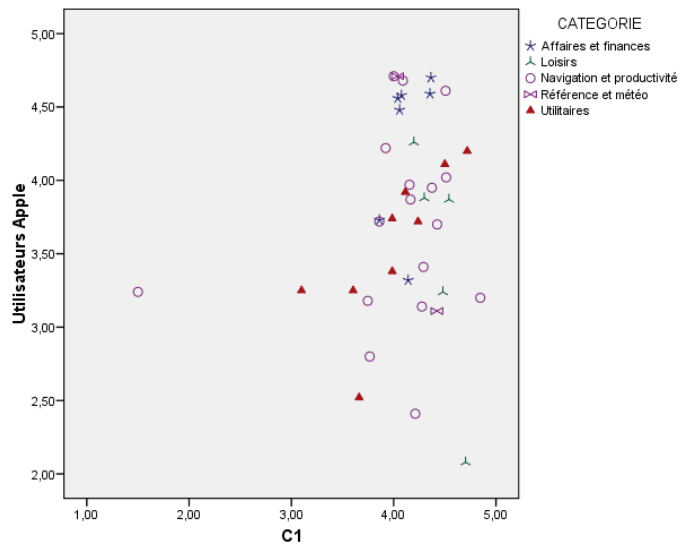
Tableau 16 Corrélation des chercheurs regroupés et le site d'Apple Store

			Utilisateurs Apple	Chercheurs
Rho de Spearman	Utilisateurs Apple	Coefficient de corrélation	1,000	,845(**)
		Sig. (bilatéral)	.	,004
		N	9	9
Chercheurs		Coefficient de corrélation	,845(**)	1,000
		Sig. (bilateral)	,004	.
		N	9	9

La corrélation entre les évaluation des trois (3) chercheurs et les utilisateurs a un coefficient de ($<0,8$), ce qui est élevé.

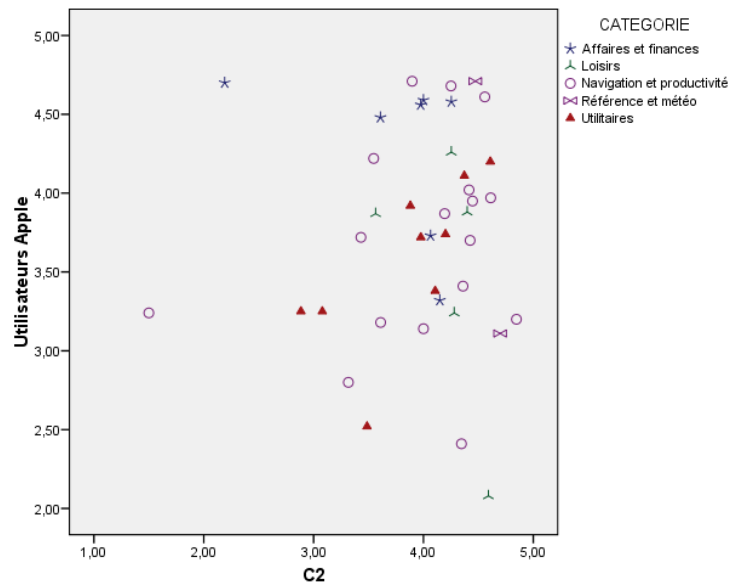
Les graphiques suivants montrent la distribution des données des évaluations du site Apple Store versus l'évaluation de chaque chercheur.

Figure 1 Le chercheur 1 Vs Le site Apple Store



Pour le chercheur C1, la figure montre que les données sont groupées à droite du graphique de façon verticale. Il n'existe pas de possibilités de tracer une ligne qui traverse les différents groupes de données qui soit perpendiculaire aux C1 et aux utilisateurs. Ceci démontre qu'il n'y a pas de corrélations entre les réponses du chercheur 1 et les réponses des utilisateurs, sauf pour le cas de « Utilitaires » où les données sont groupées dans une autre partie du graphique qui permet de dessiner une ligne perpendiculaire (figure 1).

Figure 2 Le chercheur 2 Vs Le site Apple Store



Pour le chercheur C2, la figure montre que les données sont groupées à droite du graphique de façon verticale. Il n'existe pas de possibilités de tracer une ligne qui traverse les différents groupes de données qui soit perpendiculaire aux C2 et aux utilisateurs. Ceci démontre qu'il n'y a pas de corrélations entre les réponses du chercheur 1 et les réponses des utilisateurs, sauf pour le cas de « Utilitaires » où les données sont groupées dans une autre partie du graphique qui permet de dessiner une ligne perpendiculaire (figure 2).

6.4.4 Analyse des critères qui gardent la meilleure concordance ¹ pour les applications les mieux qualifiées.

À l'aide du logiciel SPSS, une analyse a été faite afin de valider les critères qui sont les plus représentatifs dans l'évaluation des applications, en tenant compte seulement des applications ayant obtenu une évaluation supérieure à 3, tant pour les chercheurs que pour les utilisateurs.

Dans une première étape, les applications obtenant une évaluation supérieure à 3 sont pour tous les évaluateurs (chercheurs et utilisateurs de l'Apple Store) sont au nombre de 12: 3030, Any-Do, Anylist, Camcard Free, Decibel Meter Pro, Inkflow Think Visually, LogMein, My Eyes Only Classic, Scanner Pro, Sign Easy, Cardiographe, My measures.

Le tableau 17 liste les critères qui ont obtenu une évaluation de plus de 3 par tous les évaluateurs (chercheurs et utilisateurs de l'Apple Store) pour les douze (12) applications mentionnées au paragraphe précédent. Il y a 16 critères qui ont une concordance de plus de 90%.

Tableau 17 Critères avec la meilleure concordance entre chercheurs

Pourcentage	Critère
100,0%	Les boutons normalisés et les icônes ne sont pas utilisés pour signifier autre chose.
97,4%	Les abréviations et les acronymes ne sont pas utilisés dans l'application, sauf s'ils sont simples et faciles à comprendre.
94,9%	Terminologie compréhensible est utilisée en application, les mots et les expressions utilisés sont appropriés pour les groupes d'utilisateurs ciblés, dans toutes les communications textuelles.
94,9%	Les étiquettes et les titres sont cohérents dans l'application, et ils définissent avec précision les tâches à effectuer dans l'application.
94,9%	Les contrôles d'interface utilisateur similaires sont regroupés à proximité les uns des autres. Similitude se produit lorsque des objets se ressemblent, et peut être perçue comme faisant partie d'un groupe ou d'un modèle.

¹ Concordance est différent de corrélation. Concordance signifie que les réponses sont les mêmes entre les évaluateurs.

94,9%	Les contrôles connexes d'interface utilisateur sont placés près de l'autre. Proximité se produit lorsque les éléments sont placés près les uns des autres, et peut être perçue comme appartenant à un groupe
94,9%	Les actions associées aux gestes normalisées que les utilisateurs connaissent ne sont pas modifiées.
92,3%	Les dates sont décrites avec précision dans l'interface utilisateur, en évitant les termes informels tels que "aujourd'hui" ou "demain", qui peuvent ne pas refléter la position actuelle de l'utilisateur.
92,3%	L'entrée de l'utilisateur demandé est équilibrée avec ce que le logiciel offre à l'utilisateur en retour, fournir autant d'informations ou fonctionnalités que possible pour chaque pièce d'informations saisie par l'utilisateur.
92,3%	Les options de configuration sont placées dans l'interface utilisateur principale, ou dans l'arrière d'une vue appropriée
92,3%	Il y a toujours une manière évidente et sécuritaire pour quitter une tâche modal afin de rassurer les utilisateurs que leur travail est en sécurité quand ils rejettent une vue modal.
92,3%	L'interface est conforme aux attentes de l'utilisateur, lorsqu'elle répond aux besoins contextuels prévisibles de l'utilisateur et respectent les conventions communément admises.
92,3%	Un code de couleurs est utilisé pour plus de clarté. S'il y a lieu.
92,3%	Une image de lancement est affichée, qui ressemble au premier écran de l'application, pour réduire le temps de lancement perçu de l'application.
92,3%	L'application restaure son état lorsqu'il redémarre, de sorte que les utilisateurs n'aient pas à se rappeler comment ils étaient arrivés là en premier lieu.
92,3%	Un seul chemin vers un écran est prévu dans la plupart des cas, si un écran doit être accessible dans des circonstances différentes, une vue modale est également disponible.

Cette analyse montre les critères qui ont un pourcentage de concordance de 4 et 5 de plus de 90%. Il y a même un critère à 100%.

Le tableau 18 liste les critères qui ont obtenu une évaluation de plus de 3 par tous les évaluateurs (chercheurs et utilisateurs de l'Apple Store) pour les douze (12) applications mentionnées au paragraphe précédent. Il y a 9 critères qui ont une concordance de moins de 30%.

Tableau 18 Critères avec moins de 30% de concordance entre évaluateurs

Pourcentage	Critère
26%	L'utilisateur peut facilement se déplacer entre l'aide et la tâche en cours

21%	Achèvement se produit quand un objet incomplet ou un espace qui n'est pas complètement rempli, pouvant être perçus par l'utilisateur dans son ensemble quand il ajoute les informations manquantes.
21%	Réglages sur les comportements d'applications préférées et les informations que les utilisateurs veulent rarement changer dans l'application sont inclus lorsqu'il est approprié de le faire..
15%	L'application valide les informations que l'utilisateur entre dans les formulaires de données, l'informant si elle n'est pas dans un format acceptable
15%	La barre "Scope" est fournie si les données sortent naturellement en différentes catégories, car cela permet aux utilisateurs de spécifier des endroits ou des règles dans une recherche, ou pour filtrer les objets par des critères précis.
8%	L'application rend difficile à faire des erreurs en les empêchant avec des éléments comme un bouton de confirmation.
5%	L'interface utilisateur est tolérante aux erreurs, avec des stratégies de gestion des erreurs en place pour leur faire face sans la nécessité d'une action de l'utilisateur.
5%	L'application est conçue dans un style qui empêche un problème de se produire en premier lieu.
3%	Quand une erreur se produit, l'application indique à l'utilisateur ce qui s'est passé, pourquoi et comment y remédier

Le tableau (Tableau 18) montre, les critères qui sont en dessus de 32 % de concordance pour les applications le mieux évaluées.

6.5 CONCLUSIONS DES ANALYSES

La corrélation la plus élevée vise le critère « correction et prévention d'erreurs », ce qui indique qu'il y existe une forte affinité entre les trois chercheurs pour ce critère. En revanche, les critères auxquels les chercheurs ont indiqué une affinité modérée sont « rapidité et clarté linguistique ». Dans le cas du critère rapidité, le chercheur C1 n'a aucune corrélation avec le chercheur C2.

Notons que les résultats pour le chercheur C1 montre une corrélation plus faible dans ses réponses par rapport aux deux autres chercheurs, plus particulièrement pour le critère « description de l'application » où la corrélation est nulle (0,11 et 0,41 respectivement).

Dans les cas des corrélations concernant les deux catégories d'application « Utilitaires, productivité et Navigation », on constate une corrélation très forte entre les trois chercheurs. D'autre part, la catégorie d'application « Référence et météo » met en évidence une faible corrélation (0,302 et 0,335 respectivement) entre C1 et les deux autres.

Même si, pour un certain nombre de groupes de caractéristiques et de catégories d'application, la corrélation est moins forte entre le C1 et les deux autres, pour l'ensemble les analyses révèlent une corrélation importante entre les trois (C1 et C2 de 0,632, C1 et C3 de 0,618, C2 et C3 de 0,845)

Dans le cas des analyses des évaluations des trois chercheurs et les évaluations du site d'Apple Store, existe une corrélation forte pour la catégorie d'application « Utilitaires », ce qui est aussi vrai pour les analyses de corrélation entre les chercheurs concernant la catégorie d'application « Utilitaires ».

L'analyse de critères, qui comptent avec plus de 50 % des évaluations N/A, a mis en évidence les critères qui pourraient être annulés pour les prochaines études afin d'évaluer seulement les critères pertinents. La liste des critères se trouve à la sous-section 6.3.1.

L'analyse de critères, qui gardent une meilleure *concordance* avec les applications les mieux qualifiées, a montré qu'il y a des critères avec une concordance supérieure à 90% pour les évaluateurs (16 critères). D'autre part, il y a d'autres critères qui comportent une *concordance* inférieure à 30 % (9 critères).

CONCLUSIONS ET FUTURES RECHERCHES

Les analyses de corrélation entre chercheurs indiquent des corrélations élevées entre C2 et C3 mais moins évidentes pour C1. Il peut être pertinent de souligner que les chercheurs, dont les évaluations présentent une corrélation élevée, ont participé ensemble à des études antérieures sur l'évaluation de la convivialité des applications IOS. Ils possèdent aussi une plus longue expérience dans ce domaine.

De plus, il est possible que des critères soient applicables seulement pour certaines catégories d'applications, autrement dit, qu'il y ait des critères qui s'appliquent mieux selon le type d'application. Dans cette étude, les analyses ont démontré que le type d'application « Utilitaires » a une meilleure concordance avec la liste proposée des critères de convivialité.

En outre, les évaluations, faites pour les utilisateurs d'Apple Store, ne sont pas nécessairement liées seulement à la convivialité (ex. l'utilisateur peut aimer ou ne pas aimer ce que l'application lui donne sans qu'elle soit nécessairement conviviale pour lui), ce qui peut expliquer un peu les différences trouvées.

Enfin, les analyses des évaluations ont repéré des critères qui présentent des évaluations N/A dans une proportion de plus de 50 % (voir annexe 4).

Les travaux futurs devraient:

- valider si l'expérience des chercheurs peut influencer les résultats;
- analyser plus en détail les corrélations entre les catégories d'application. Pour cela il faudrait plus d'applications;
- établir un lien entre les critères choisis et les réponses des utilisateurs de l'Apple Store. Pour cela il faut plus d'applications et moins de critères;
- enlever des prochaines études les critères qui n'étaient pas applicable à plus de 50% des applications;

- voir si les analyses de concordance entre critères peuvent aider aux décisions d'enlever ou pas des critères.

ANNEXE I Liste de critères

Liste de critères
1. L'application est axée sur la tâche principale déterminant le contenu le plus important pour chaque contexte ou écran. (Directive Pareto)
2. L'interface utilisateur est appropriée pour la tâche de l'utilisateur et le niveau de compétence, ce qui lui permet de se concentrer sur la tâche elle-même, plutôt que sur la technologie choisie pour effectuer cette dernière.
3. L'application ne demande pas à l'utilisateur d'enregistrer quand il n'est pas nécessaire.
4. Il y a toujours une manière évidente et sécuritaire pour quitter une tâche modal, afin de rassurer les utilisateurs que leur travail est en sécurité quand ils rejettent une vue modal.
5. Le nombre et l'importance des contrôles sont réduits au minimum, en vue de diminuer leur poids dans l'interface utilisateur. (Loi Hick-Hyman).
6. La navigation entre les points de départ et les tâches sont claires pour les utilisateurs.
7. Les utilisateurs peuvent gérer les documents sans ouvrir iTunes sur leurs ordinateurs, à l'aide d'iCloud, par exemple, pour les aider à accéder à leurs contenus sur l'ensemble de leurs appareils.
8. Le chemin de navigation est prévisible, et des marqueurs, tels que le bouton de retour, sont prévus pour informer les utilisateurs où ils sont et comment revenir sur leurs pas.
9. Un seul chemin vers un écran est prévu dans la plupart des cas, si un écran doit être accessible dans des circonstances différentes, une vue modale est également disponible.
10. L'utilisateur peut quitter un état indésirable clairement marqué par annuler / points de sortie et sans avoir à se lancer dans une interaction de l'interface utilisateur étendue.
11. L'utilisateur peut lancer et contrôler le rythme et le séquençage de l'interaction.
12. L'utilisateur sait où il est dans l'application, comment il est arrivé là, et où il peut aller via la navigation.
13. Un bouton retour ou un geste renvoie à l'application d'une vue précédente sans perte

de données.
14. Le nombre de contrôles que l'utilisateur doit choisir est minimisé.
15. Le but de l'application et la zone d'utilisation peuvent être facilement compris dès le début.
16. Toutes les vues sont affichées de manière cohérente, de sorte que les utilisateurs peuvent appliquer les connaissances acquises dans une partie de l'application pour le système dans son ensemble.
17. L'application est compatible avec les paradigmes de l'utilisation des applications, avec la même hiérarchie de l'écran de navigation, le contenu style de liste, et la capacité de commutation de mode en utilisant la barre d'onglets.
18. L'utilisateur sait où il est dans l'application, comment il est arrivé là, et où il peut aller via navigation.
19. L'application indique clairement dans quel dialogue l'utilisateur se trouve, où il est dans l'application, ainsi que les actions qu'il peut prendre et comment les exécuter.
20. La terminologie est compréhensible et utilisée en application, les mots et les expressions utilisés sont appropriés pour les groupes d'utilisateurs ciblés dans toutes les communications textuelles.
21. Les dates sont décrites avec précision dans l'interface utilisateur, en évitant les termes informels tels qu'« aujourd'hui" ou "demain", qui peuvent ne pas refléter la position actuelle de l'utilisateur.
22. Les abréviations et les acronymes ne sont pas utilisés dans l'application, sauf s'ils sont simples et faciles à comprendre.
23. L'entrée de l'utilisateur demandé est équilibrée avec ce que le logiciel offre à l'utilisateur en retour, fournir autant d'informations ou fonctionnalités que possible pour chaque pièce d'informations saisie par l'utilisateur.
24. Il est facile de faire des choix pour l'utilisateur, par exemple en fournissant une vue de tableau ou d'une liste de sélection au lieu d'un champ de texte.
25. Le fait de compléter se produit quand un objet est incomplet ou un espace n'est pas complètement rempli de façon que l'utilisateur puisse le percevoir.
26. Les champs obligatoires sont clairs aux yeux de l'utilisateur par l'intermédiaire

d'indicateurs visuels.
27. L'application valide les informations que l'utilisateur entre dans les formulaires de données, l'informant si elle est dans un format acceptable
28. L'information du dispositif est obtenue quand il est logique de le faire, de sorte que les utilisateurs ne sont pas obligés de fournir des informations qui sont facilement accessibles par l'application.
29. Les réglages sur les comportements d'applications préférées et les informations que les utilisateurs veulent rarement changer dans l'application sont inclus lorsqu'il est approprié de le faire.
30. Les utilisateurs sont en mesure de partager facilement les informations importantes pour eux, comme leur emplacement, les opinions, quand il est approprié.
31. L'application informe l'utilisateur sur l'envoi / réception de contenu via un indicateur de progression.
32. Les réglages sur les comportements d'applications préférées et les informations que les utilisateurs veulent rarement changer dans l'application sont inclus le cas échéant.
33. Les utilisateurs sont autorisés à fixer leurs comportements préférés en utilisant les options de configuration de l'application.
34. Les options de configuration sont placées dans l'interface utilisateur principale ou sur l'arrière d'une vue appropriée.
35. Les couleurs ou images sont présentées de manière appropriée, discrète et subtile pour maximiser l'effet.
36. L'application évite de prendre l'espace loin du contenu auquel les utilisateurs s'intéressent.
37. Les indices donnés de l'application sont conçus de sorte que l'application soit toujours prête à être fouillée.
38. Les données locales sont filtrées en direct, de sorte que l'application puisse afficher des résultats plus rapidement et les réduire lorsque l'utilisateur continue à taper.
39. Les données à distance sont filtrées lorsque l'utilisateur tape, l'informant qu'il peut le désactiver, si le temps de réponse est susceptible de retarder les résultats de plus d'une seconde ou deux.

40. Les barres de recherche s'affichent au-dessus des listes ou les listes ont un index.
41. La fonction de recherche présentée comme un mode distinct s'il s'agit d'une fonction essentielle dans l'application, et les onglets de recherche sont fournis uniquement dans des circonstances particulières.
42. Le contenu de l'espace réservé et les résultats partiels sont affichés dès qu'ils seront disponibles pour donner aux utilisateurs un accès rapide.
43. La barre "Scope" est fournie, si les données sortent naturellement en différentes catégories, car cela permet aux utilisateurs de spécifier des endroits ou des règles dans une recherche ou de filtrer les objets par des critères précis.
44. Il n'y a pas d'erreurs d'orthographe, de grammaire et de ponctuation, le but étant d'éviter toute impression négative de la qualité d'une application.
45. Toutes les lettres majuscules sont réduites au minimum, car elles peuvent rendre le texte difficile à lire.
46. Un accord de licence ou d'avertissement est affiché quand il est nécessaire.
47. L'information est transmise dans un style manchette de type condensé, de sorte que les utilisateurs peuvent l'absorber rapidement et facilement.
48. Les informations les plus fréquemment utilisées (niveau généralement plus élevé) sont placées près du sommet, et dans l'ordre suivant: du général au particulier et du niveau haut au niveau bas.
49. Des raccourcis ont été développés pour les parties les plus fréquemment utilisées de l'application.
50. Les étiquettes et les titres sont cohérents dans l'application et définissent avec précision les tâches à effectuer.
51. L'accent sur le contenu principal est maintenu dans toutes les orientations afin que les utilisateurs pensent qu'ils ont le contrôle sur l'application et le contenu dont ils se soucient.
52. Les contrôles d'interface utilisateur sont fanés pour un moment après que l'utilisateur a cessé d'interagir avec eux, et s'affiche à nouveau lorsque l'utilisateur appuie sur l'écran, pour l'aider à se concentrer davantage.

<p>53. Les éléments « entrées », dans une application, ont une zone cible d'environ 44 x 44 points, comme cette taille est importante pour la facilité d'utilisation. (Loi de Fitts).</p>
<p>54. Les zones "entrées" et "non-entrées" de l'application sont clairement reconnaissables.</p>
<p>55. Des étiquettes courtes ou des symboles bien compris sont assignés à des contrôles pour que les utilisateurs sachent ce qu'ils font d'un coup d'œil.</p>
<p>56. Les contrôles normalisés et les gestes sont utilisés de façon appropriée et cohérente en vue de satisfaire l'utilisateur.</p>
<p>57. L'apparence d'un contrôle qui effectue des actions normalisées n'est pas radicalement changée, car les utilisateurs vont passer du temps à découvrir comment les utiliser, aussi ils se demanderont que fait de plus ce contrôle comparé au contrôle normalisé.</p>
<p>58. L'interface est conforme aux attentes de l'utilisateur, comme elle répond aux besoins contextuels prévisibles de l'utilisateur et respecte les conventions communément admises.</p>
<p>59. Les boutons normalisés et les icônes ne sont pas utilisés pour signifier autre chose.</p>
<p>60. Les contrôles d'interface utilisateur sont personnalisés et ils sont intégrés avec le style graphique de l'application, et peuvent être découverts et compris sans être ostentatoires.</p>
<p>61. Les scènes sont améliorées ou des objets sont agrandis, le cas échéant, pour communiquer avec les utilisateurs et pour exprimer l'essence de l'application, car cela peut donner plus de sens qu'une ressemblance fidèle.</p>
<p>62. Les contrôles d'interface utilisateur similaires sont regroupés à proximité les uns des autres. Similitude se produit lorsque des objets se ressemblent les uns aux autres, et peut être perçue comme faisant partie d'un groupe ou d'un modèle.</p>
<p>63. Des animations appropriées sont utilisées pour améliorer le réalisme dans une application, tout en gardant à l'esprit que les utilisateurs accepteront des propositions artistiques en apparence, mais ils peuvent se sentir désorientés quand ils voient des mouvements qui semblent défier les lois de la physique.</p>
<p>64. Les contrôles connexes d'interface utilisateur sont placés près de l'autre. Proximité se produit lorsque les éléments sont placés près les uns des autres, et peut être perçue comme appartenant à un groupe.</p>

65. Les figures (les formes, les silhouettes) se différencient du fond.
66. La taille du graphique est optimisée pour la performance et la résolution appropriées de l'impact du temps de réponse.
67. L'apparence de matériaux de haute qualité est répliquée et les matériaux semblent réalistes et précieux.
68. Des métaphores pertinentes représentant des objets de la vie réelle sont utilisées lorsque cela est nécessaire pour aider l'utilisateur à comprendre et à apprendre la tâche.
69. Un code de couleurs est utilisé pour plus de clarté. S'il y a lieu.
70. Le nombre de couleurs est limité à 3-4.
71. De belles illustrations et icônes de haute résolution ont été conçues et utilisées dans l'application, conformément à la séquence de Fibonacci.
72. Les vues sont conçues en conformité avec la règle des tiers et des lignes directrices nombre d'or, donc les contrôles d'interface utilisateur sont placés dans des positions appropriées.
73. Les animations sont conformes au contenu des applications iOS, les utilisateurs sont habitués à l'animation subtile qu'ils contiennent.
74. Les animations sont utilisées de façon uniforme tout au long de l'application, de sorte que les utilisateurs puissent compter sur l'expérience qu'il leur donne
75. Les actions associées aux gestes normalisés que les utilisateurs connaissent ne sont pas modifiées.
76. Les gestes complexes, ou ceux moins communs comme glisser ou pincé ouvert, sont appliqués comme des raccourcis pour accélérer une tâche, et non comme la seule façon pour effectuer une tâche.
77. Une image de lancement est affichée, qui ressemble au premier écran de l'application, pour réduire le temps prévu pour son lancement.
78. L'affichage d'une fenêtre À propos ou un écran de démarrage est évité pour s'assurer que les utilisateurs ne sont pas empêchés d'utiliser immédiatement l'application.

79. L'exigence de connexion est retardée aussi longtemps que possible pour permettre aux utilisateurs de naviguer à travers une grande partie de l'application et accéder à certaines de ses fonctionnalités sans se connecter.
80. L'application restaure son état lorsqu'il redémarre, de sorte que les utilisateurs n'ont pas à se rappeler comment ils étaient arrivés là en premier lieu.
81. L'application fournit une aide facilement accessible aux utilisateurs en cas de besoin.
82. La documentation d'aide est correctement préparée, et est à la fois intéressante et instructive.
83. L'utilisateur peut facilement se déplacer entre l'aide et la tâche en cours.
84. L'aide n'interfère pas avec le flux de tâche.
85. L'aide est basée sur le contexte, et s'adresse à tous les contextes nécessaires.
86. L'interface utilisateur est tolérante aux erreurs, avec une stratégie de gestion des erreurs en place sans la nécessité d'une action de l'utilisateur.
87. L'application est conçue dans un style qui empêche un problème de se produire en premier lieu.
88. L'application prévient contre les erreurs en les empêchant avec des éléments, comme le bouton de confirmation.
89. Quand une erreur se produit, l'application indique à l'utilisateur ce qui s'est passé, pourquoi et comment y remédier
90. Les corrections de bogues déterminés que les clients attendent sont spécifiées dans la description d'une nouvelle version de l'application.

ANNEXE II Réponses des chercheurs par application

Liste de résultats des évaluations des applications par chercheur.

CHERCHEUR 1						
APPLICATIONS	1	2	3	4	5	N/A
Excel notepad	60	6	5	8	2	9
Opera Mini	1	1	3	5	71	9
Skitch	5	5	8	7	56	9
30/30	8	6	13	18	36	9
iDoodle2 lite	6	13	7	16	29	19
SimpleNote	3	8	11	14	44	10
Speedtest X HD	14	7	9	18	32	10
Planets	11	5	8	10	42	14
Calculatrice+	12	0	9	19	35	15
CinemaClock	5	1	4	18	55	7
Any-Do	6	2	19	31	28	4
AnyList	7	0	7	10	60	6
Pages Jaunes	6	6	10	14	53	1
Box	5	6	14	23	37	5
Camcard Free	10	2	6	27	40	5
Catch Notes	6	4	3	16	57	4
Decibel Meter Pro	2	2	1	6	61	17
Flightradar24	3	0	6	10	61	10
GocDocs	6	1	15	29	35	4
Inkflow Think Visually (Work with IOS 7)	8	8	6	18	43	7
LogMein	10	0	1	16	62	0
Magic Plan	10	1	6	27	41	5
My Eyes Only Classic	7	0	7	9	58	9

N+otes	14	3	11	24	30	8
Scanner Pro	7	5	15	23	35	5
Sign Easy	4	4	6	23	48	5
SkyDrive	12	2	8	35	29	4
Speedtest mobile	14	0	2	5	61	8
The Transit app	8	1	2	6	69	4
Decibels free	32	0	6	7	32	13
Cardiographie	10	1	8	18	47	5
Universel Unit Converter	16	0	14	31	21	8
My measures	7	1	10	51	17	4
Receipts by Wave	14	1	7	31	33	4
Istudiez Pro	9	3	12	16	45	5
Timmyme	9	0	3	4	74	0
Egg Timer	6	1	5	27	43	8
Wikipedia Mobile	10	2	0	2	69	7
Transit - directions	17	0	3	3	64	3
Solar Weather	13	2	7	18	46	4

CHERCHEUR 2						
APPLICATIONS	1	2	3	4	5	N/A
Excel notepad	60	6	5	8	2	9
Opera Mini	1	1	3	5	71	9
Skitch	5	5	8	7	56	9
30/30	8	10	14	13	37	8
iDoodle2 lite	16	8	11	13	23	19
SimpleNote	6	8	10	22	34	10
Speedtest X HD	13	12	10	18	27	10
Planets	6	6	8	17	37	16
Calculatrice+	4	8	9	12	41	16
CinemaClock	5	1	7	31	38	8
Any-Do	1	5	13	35	31	5
AnyList	1	3	7	21	52	6
Pages Jaunes	1	6	14	26	42	1
Box	3	6	11	33	32	5
Camcard Free	0	11	6	26	42	5
Catch Notes	5	1	7	23	54	0
Decibel Meter Pro	0	4	0	17	53	16
Flightradar24	2	4	2	14	63	5
GocDocs	6	3	7	18	51	5
Inkflow Think Visually (Work with IOS 7)	9	7	5	23	39	7
LogMein	45	15	4	11	13	2
Magic Plan	12	2	10	30	31	5
My Eyes Only Classic	4	3	4	24	47	8
N+otes	12	10	7	29	26	6
Scanner Pro	3	14	12	49	8	4
Sign Easy	5	6	5	40	27	7
SkyDrive	12	4	14	53	3	4

Speedtest mobile	16	0	0	20	46	8
The Transit app	7	1	4	17	57	4
Decibels free	32	0	6	18	26	8
Cardiographie	11	0	6	15	53	5
Universel Unit Converter	25	6	15	28	10	6
My measures	7	13	11	42	13	4
Receipts by Wave	9	5	8	22	42	4
Istudiez Pro	6	6	7	21	45	5
Timmyme	16	6	4	30	26	8
Egg Timer	7	0	4	19	52	8
Wikipedia Mobile	1	3	9	10	62	5
Transit - directions	6	0	1	9	70	4
Solar Weather	5	4	4	6	57	14

CHERCHEUR 3						
APPLICATIONS	1	2	3	4	5	N/A
Excel notepad	60	5	4	9	2	10
Opera Mini	1	0	4	5	71	9
Skitch	5	4	7	8	57	9
30/30	10	9	10	26	26	9
iDoodle2 lite	11	10	4	12	34	19
SimpleNote	9	6	10	15	40	10
Speedtest X HD	15	3	11	8	42	11
Planets	15	1	7	11	40	16
Calculatrice+	13	0	9	10	40	18
CinemaClock	5	0	3	21	54	7
Any-Do	2	7	12	42	22	5
AnyList	3	2	4	11	64	6
Pages Jaunes	4	10	10	29	36	1
Box	2	11	15	21	36	5
Camcard Free	8	4	4	31	38	5
Catch Notes	5	2	5	18	53	7
Decibel Meter Pro	6	0	0	40	26	18
Flightradar24	4	3	0	10	61	12
GocDocs	6	8	7	33	32	4
Inkflow Think Visually (Work with IOS 7)	9	7	5	23	39	7
LogMein	45	14	2	11	11	7
Magic Plan	12	2	10	30	31	5
My Eyes Only Classic	4	3	4	19	51	9
N+otes	12	10	7	29	23	9
Scanner Pro	5	12	12	49	8	4
Sign Easy	5	6	5	39	27	8
SkyDrive	11	4	14	54	3	4

Speedtest mobile	16	0	0	20	46	8
The Transit app	7	1	4	11	63	4
Decibels free	32	0	6	7	32	13
Cardiographie	11	0	6	10	58	5
Universel Unit Converter	25	6	15	28	8	8
My measures	11	9	11	42	13	4
Receipts by Wave	9	7	8	21	41	4
Istudiez Pro	6	10	6	17	46	5
Timmyme	14	3	1	34	30	8
Egg Timer	7	0	7	13	53	10
Wikipedia Mobile	1	2	8	5	67	7
Transit - directions	6	0	1	7	71	5
Solar Weather	17	4	2	4	56	7

ANNEXE III Moyenne des trois chercheurs

MOYENNE DES TROIS CHERCHEURS						
APPLICATIONS	1	2	3	4	5	N/A
Excel notepad	60,00	5,67	4,67	8,33	2,00	9,33
Opera Mini	1,00	0,67	3,33	5,00	71,00	9,00
Skitch	5,00	4,67	7,67	7,33	56,33	9,00
30/30	8,67	8,33	12,33	19,00	33,00	8,67
iDoodle2 lite	11,00	10,33	7,33	13,67	28,67	19,00
SimpleNote	6,00	7,33	10,33	17,00	39,33	10,00
Speedtest X HD	14,00	7,33	10,00	14,67	33,67	10,33
Planets	10,67	4,00	7,67	12,67	39,67	15,33
Calculatrice+	9,67	2,67	9,00	13,67	38,67	16,33
CinemaClock	5,00	0,67	4,67	23,33	49,00	7,33
Any-Do	3,00	4,67	14,67	36,00	27,00	4,67
AnyList	3,67	1,67	6,00	14,00	58,67	6,00
Pages Jaunes	3,67	7,33	11,33	23,00	43,67	1,00
Box	3,33	7,67	13,33	25,67	35,00	5,00
Camcard Free	6,00	5,67	5,33	28,00	40,00	5,00
Catch Notes	5,33	2,33	5,00	19,00	54,67	3,67
Decibel Meter Pro	2,67	2,00	0,33	21,00	46,67	17,00
Flightradar24	3,00	2,33	2,67	11,33	61,67	9,00
GocDocs	6,00	4,00	9,67	26,67	39,33	4,33
Inkflow Think Visually (Work with IOS 7)	8,67	7,33	5,33	21,33	40,33	7,00
LogMein	33,33	9,67	2,33	12,67	28,67	3,00
Magic Plan	11,33	1,67	8,67	29,00	34,33	5,00
My Eyes Only Classic	5,00	2,00	5,00	17,33	52,00	8,67
N+otes	12,67	7,67	8,33	27,33	26,33	7,67
Scanner Pro	5,00	10,33	13,00	40,33	17,00	4,33
Sign Easy	4,67	5,33	5,33	34,00	34,00	6,67
SkyDrive	11,67	3,33	12,00	47,33	11,67	4,00
Speedtest mobile	15,33	0,00	0,67	15,00	51,00	8,00
The Transit app	7,33	1,00	3,33	11,33	63,00	4,00
Decibels free	32,00	0,00	6,00	10,67	30,00	11,33
Cardiographie	10,67	0,33	6,67	14,33	52,67	5,00
Universel Unit Converter	22,00	4,00	14,67	29,00	13,00	7,33
My measures	8,33	7,67	10,67	45,00	14,33	4,00

Receipts by Wave	10,67	4,33	7,67	24,67	38,67	4,00
Istudiez Pro	7,00	6,33	8,33	18,00	45,33	5,00
Timmyme	13,00	3,00	2,67	22,67	43,33	5,33
Egg Timer	6,67	0,33	5,33	19,67	49,33	8,67
Wikipedia Mobile	4,00	2,33	5,67	5,67	66,00	6,33
Transit - directions	9,67	0,00	1,67	6,33	68,33	4,00
Solar Weather	11,67	3,33	4,33	9,33	53,00	8,33

ANNEXE IV Liste de critères avec N/A

Liste de critères qui ont plus de 60 évaluations de N/A du total ($\geq 50\%$).

CRITÈRES	C 1	C 2	C 3	TOTAL
L'application valide les informations que l'utilisateur entre dans les formulaires de données, l'informant si elle n'est pas dans un format acceptable	2 1	1 9	2 0	60
L'interface utilisateur est tolérante aux erreurs, avec stratégies de gestion des erreurs en place pour faire face aux erreurs, sans la nécessité d'une action de l'utilisateur.	3 2	3 6	3 7	105
L'application est conçue dans un style qui empêche un problème de se produire en premier lieu.	3 4	3 6	3 8	108
L'application rend difficile faire des erreurs en les empêchant avec des éléments comme un bouton de confirmation.	3 0	3 4	3 5	99
Quand une erreur se produit, l'application indique à l'utilisateur ce qui s'est passé, pourquoi et comment y remédier	3 0	3 3	3 6	99

BIBLIOGRAPHIE

1. Constantinos K. Coursaris, Dan J. Kim “*A Qualitative Review of Empirical Mobile Usability Studies*”, Proceedings of the Twelfth Americas Conference on Information Systems, Acapulco, Mexico August 04th-06th 2006.
2. Ruti G. “*Usability Issues in Mobile-Wireless Information Systems*”, Issues in Informing Science & Information Technology, Vol. 6, 2009.
3. Cheikhi L., Abran A., Suryn W., “*Harmonization of usability measurements in ISO9126 software engineering standards*”, Industrial Electronics, IEEE International Symposium on (Volume: 4), Montréal, Canada, 9-13 July 2006.
4. Juristo N., Moreno A.M., Sanchez-Segura M., “*Guidelines for Eliciting Usability Functionalities*”, Software Engineering, IEEE Transactions on (Volume: 33, Issue: 11), Nov. 2007.
5. Nielsen J., “*Usability Engineering*”. San Diego: Academic Press. pp. 33, 115–148. ISBN 0-12-518406-9, 1994.
6. Abran A., Khelifi A., Suryn W., Seffah A., “*Consolidating the ISO Usability Models*”, Proceedings of 11th International Software Quality Management Conference (Springer), April 23 – 25, 2003. Glasgow, Scotland, UK.
7. Nayebi F., Desharnais J.-M., Abran A., “*An Expert-based Framework for Evaluating iOS Application Usability*”, IEEE Computer Society Digital Library
8. Soegaard M. and Friis Dam R., “*The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2nd Ed.*” URL: <http://www.interaction-design.org/books/hci.html>
9. Zhang D., Adipat B., “*Challenges, Methodologies, and Issues in the Usability Testing of Mobile Applications*”, International Journal of Human-Computer Interaction 18(3):293–308 (2005)

10. Constantinos K. Coursaris, Dan J. Kim “*A Meta-Analytical Review of Empirical Mobile Usability Studies*” *Journal of usability studies*, Vol. 6, Issue 3, May 2011, pp. 117--171.
11. Hussain A., Kutar M., “*Usability Metric Framework for Mobile Phone Application*”, *Proceedings of the 10th International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Service*, New York, USA, November 2008.
12. Coursaris C.K., Kim D.J., “*A Research Agenda for Mobile Usability*”, *Conference on Human Factors in Computing Systems, Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, pp 2345-2350, New York, USA, 2007.
13. Tsiaousis A., Giaglis G., “*An Empirical Assessment of Environmental Factors that Influence the Usability of a Mobile Website*”, *Mobile Business and 2010 Ninth Global Mobility Roundtable (ICMB-GMR)*, 2010 Ninth International Conference on, pp.161 – 167, 2010.
14. Viswanath Venkatesh, V.Ramesh, Anne P. Massey “*Understanding Usability in Mobile Commerce*” *Communications of the ACM*, December 2003/Vol. 46, No. 12.
15. Balagtas-Fernandez F., Hussmann H., “*A Methodology and Framework to Simplify Usability Analysis of Mobile Applications*,” *ase*, pp.520-524, 2009 IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering, 2009.
16. Nayebi F., Desharnais J.-M., Abran A., “*The State of the Art of mobiles applications usability evaluation*”, *Electrical & Computer Engineering (CCECE)*, 2012 25th IEEE Canadian Conference on, Montréal, April 29 2012-May 2 2012.
17. Singhal B., “*Usability testing of iPhone*” Thesis presented to the Faculty of San Diego State University, 2011.
18. http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_phone. Consulté juillet 2013
19. <http://fr.wikipedia.org/wiki/IPhone>. Consulté juillet 2013

20. <http://ipod.about.com/od/iphonesoftwareterms/qt/apps-in-app-store.htm>.

Consulté juillet 2013

Apple iOS Human Interface Guidelines, 2012-12-17 updated version:
<https://developer.apple.com/library/ios/documentation/UserExperience%20/Conceptual/MobileHIG/> / Consulté juillet 2013.