

HEC MONTRÉAL

**Évaluation de l'expérience utilisateur d'une technologie de l'information
en santé visant à supporter les soins interdisciplinaires en cancer de la
prostate au CHUQ**

Par

Joanna Salas

**Sciences de la gestion
(Expérience utilisateur)**

***Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de maîtrise
en sciences de la gestion
(M. Sc.)***

Mai 2022



Comité d'éthique de la recherche

Le 25 mai 2021

À l'attention de :
Joanna Salas

Objet : Approbation éthique de votre projet de recherche

Projet : 2021-4345

Titre du projet de recherche : Intégrer une approche centrée utilisateur dans l'évaluation de Capto-MD, système d'information clinique

Votre projet de recherche a fait l'objet d'une évaluation en matière d'éthique de la recherche avec des êtres humains par le CER de HEC Montréal.

Un certificat d'approbation éthique qui atteste de la conformité de votre projet de recherche à la *Politique relative à l'éthique de la recherche avec des êtres humains* de HEC Montréal est émis en date du 25 mai 2021. Prenez note que ce certificat est **valide jusqu'au 01 mai 2022**.

Dans le contexte actuel de la pandémie de COVID-19, vous devez vous assurer de respecter les directives émises par le gouvernement du Québec, le gouvernement du Canada et celles de HEC Montréal en vigueur durant l'état d'urgence sanitaire.

Vous devrez obtenir le renouvellement de votre approbation éthique avant l'expiration de ce certificat à l'aide du formulaire *F7 - Renouvellement annuel*. Un rappel automatique vous sera envoyé par courriel quelques semaines avant l'échéance de votre certificat.

Si des modifications sont apportées à votre projet avant l'échéance du certificat, vous devrez remplir le formulaire *F8 - Modification de projet* et obtenir l'approbation du CER avant de mettre en oeuvre ces modifications. Si votre projet est terminé avant l'échéance du certificat, vous devrez remplir le formulaire *F9 - Fin de projet ou F9a - Fin de projet étudiant*, selon le cas.

Notez qu'en vertu de la *Politique relative à l'éthique de la recherche avec des êtres humains* de HEC Montréal, il est de la responsabilité des chercheurs d'assurer que leurs projets de recherche conservent une approbation éthique pour toute la durée des travaux de recherche et d'informer le CER de la fin de ceux-ci. De plus, toutes modifications significatives du projet doivent être transmises au CER avant leurs applications.

Vous pouvez dès maintenant procéder à la collecte de données pour laquelle vous avez obtenu ce certificat.

Nous vous souhaitons bon succès dans la réalisation de votre recherche.

Le CER de HEC Montréal

Sommaire

Le présent mémoire s'intéresse à une technologie de l'information visant à supporter les soins interdisciplinaires en matière de prise en charge des patients atteints du cancer de la prostate. Cette plateforme infonuagique, appelée CaptoMD, est destinée à un ensemble de professionnels de la santé dont des médecins spécialistes (radio-oncologues, hémato-oncologues) ainsi que des infirmières et infirmières-pivot du Centre hospitalier universitaire de Québec (CHUQ). Les professionnels visés par cette innovation utilisent un ensemble d'outils technologiques (systèmes d'information cliniques et administratifs) mis à leur disposition au CHUQ. Cependant, les outils sont jugés sous-performants du fait, notamment, de leur manque d'utilisabilité. Dans cette optique, l'objectif principal de ce mémoire sera d'utiliser les principes clés de la conception centrée utilisateur afin d'évaluer l'expérience utilisateur de CaptoMD. Cette évaluation implique la prise en compte des réactions initiales des utilisateurs finaux. Sur le plan empirique, cette étude met à l'épreuve les principes de conception centrés utilisateurs par le biais d'une série de tests utilisateurs. Ces tests placent l'utilisateur final au cœur de l'évaluation en lui demandant d'exécuter un certain nombre de tâches prédéfinies à l'aide de CaptoMD. Ils nous ont permis d'obtenir le ressenti des futurs utilisateurs et de voir dans quelle mesure CaptoMD répond à leurs besoins et attentes en matière d'utilisabilité. Des recommandations sont émises afin d'assurer l'acceptabilité de la solution technologique par l'ensemble des cliniciens visés.

Mots clés : expérience utilisateur, technologie de l'information en santé, acceptabilité, tests utilisateurs, conception centrée utilisateur.

Table des matières

Sommaire	3
Liste des figures	6
Liste des tableaux	6
Chapitre 1 : Problématique de recherche.....	1
1.1 Mise en contexte et phénomène d'intérêt	1
1.2 Importance et pertinence de la recherche	3
1.3 Objectifs du mémoire.....	5
1.4 Structure du mémoire	5
Chapitre 2 : Revue de la littérature.....	6
2.1 Objectifs de la revue de la littérature	6
2.2 État de la littérature existante.....	6
2.2.1 Les technologies de l'information liées au secteur de la santé	6
2.2.2 Adoption et résistance des TIS par les professionnels de la santé	8
2.2.3 : Le rôle de l'expérience utilisateur dans l'acceptation d'une TI	15
2.2.4 Méthodes d'analyse, de conception et d'évaluation de l'expérience utilisateur	22
Chapitre 3 : Méthodologie.....	31
3.1 Contexte organisationnel et TIS étudiée.....	31
3.2 Collecte de données	33
3.2.1 Outils utilisés pour la collecte de données	33
3.2.2 Participants	34
3.2.3 Déroulement de l'évaluation	37
3.2.4 Tâches réalisées lors du test utilisateur	39
3.3.5 Post-questionnaire :.....	42
3.3 Analyse des données.....	44
3.3.1 Analyse des données qualitatives (test utilisateur et entrevue).....	44
3.3.2 Analyse des données quantitatives (post-questionnaire).....	46
3.4 Approbation éthique.....	46
Chapitre 4 : Résultats	48
4.1 Résultats qualitatifs	48
4.1.1 Codification et analyse de fréquences	48
4.2 Résultats quantitatifs	62
4.2.1 Affective Slider : mesure de l'émotion.....	62
4.2.2 NASA-TLX : charge mentale	63
4.2.4 SUS : mesure de l'utilisabilité perçue.....	64
Chapitre 5 : Discussion et conclusion	66
5.1 Synthèse des résultats	67
5.1.1 Principales forces	67
5.1.2 Principales limites	68

5.2 Limites de la recherche	70
5.3 Implications pratiques et théoriques.....	72
<i>Bibliographie :</i>	<i>74</i>
<i>Annexes:</i>	<i>81</i>

Liste des figures

Figure 1 : Modèle de l'acceptation technologique (Davis, 1989).	13
Figure 2 : Le processus itératif de conception centrée sur l'utilisateur d'après la norme ISO 9241-210	21
Figure 3 : Déroulement de l'évaluation	39
Figure 4 : Présentation de l'Affective Slider	43

Liste des tableaux

Tableau 1 : Profil des participants	36
Tableau 2 : Forces de CaptoMD soulevées par les participants lors des tests utilisateurs	49
Tableau 3 : Expressions des participants lors de la découverte de CaptoMD	51
Tableau 4 : Expressions des participants lors de la tâche 2.....	52
Tableau 5 : Points de frictions de CaptoMD soulevés par les participants lors des tests utilisateurs et/ou entrevues	53
Tableau 6 : Expressions des participants lors de la tâche 1.....	60
Tableau 7 : Expressions des participants lors de la tâche 3.....	61
Tableau 8 : Résultats de l'Affective Slider par les participants lors du post-questionnaire	63
Tableau 9 : Résultats NASA-TLX par les participants lors du post-questionnaire	64
Tableau 10 : Résultats SUS par les participants lors du post-questionnaire.....	65

Remerciement

Rédiger un mémoire de maîtrise s'est avéré être pour moi un véritable défi. Ce mémoire représente un accomplissement que je croyais impossible au départ. Je tiens alors à saisir cette occasion pour adresser mes remerciements et ma reconnaissance à mon entourage incroyable dont l'empreinte collaborative restera dans ce mémoire.

Tout d'abord, j'aimerais exprimer ma gratitude à mon directeur de mémoire, Guy Paré. Un directeur qui a su, tout au long de ce cheminement, me pousser dans mes réflexions, m'aider à trouver la motivation, me prodiguer de précieux conseils et surtout, m'encourager à aller au-delà de mes limites. Merci du fond du cœur pour tout.

Cette étude fut également rendue possible grâce à la confiance de Dr. Vincent Fradet, qui a eu une place de co-directeur durant toute cette étude, et qui a su accepter mes idées, me transmettre sa passion et son savoir, et m'accorder son précieux temps tout au long de ma recherche.

Elle est loin physiquement, mais tellement proche de mon cœur : ma petite maman, merci. Ce mémoire clôt mes études, et est le fruit de ton soutien sans faille depuis toutes ces années. Sans toi, rien n'aurait été possible. Ces quelques lignes ne suffisent pas pour t'écrire ô combien je suis reconnaissante d'avoir une maman comme toi.

Papi, mamie, sans vous non plus : votre amour et votre implication m'aident chaque jour à me surpasser davantage. Vous êtes les grands-parents les plus géniaux du monde!

À mes sœurs, mon papa, ma cousine, mon beau-papa Yaya, ma tantine, mon cousin, ma belle-cousine (oui, toi, Jeannette) ; merci à chacun d'entre vous pour votre joie de vivre et votre habileté à me faire sourire.

À mon copain d'amour, merci pour tes talents de cuisinier, ta patience pour magasiner, et toutes tes petites fautes de français qui me permettent de rire de toi dès que j'en ai

l'occasion. Mais surtout, merci d'être là, de me donner l'amour et le support moral chaque jour depuis le début.

À vous tous, je suis choyée de vous avoir dans ma vie. Je vous aime fort.

Finalement, merci au Paltoquet qui m'a permis de me changer les idées et de me redonner motivation lorsque j'en avais le plus besoin, grâce à toutes les personnes fantastiques dont j'ai pu faire la rencontre. Monsieur Pierre, d'une bienveillance et d'une gentillesse comme il n'existe plus, merci pour toutes vos attentions qui ont su réchauffer mon cœur. Léa, bravo! Tu as su être là, du début à la fin, sans jamais perdre la foi, à me donner les coups de pied aux fesses dont j'avais besoin! Et merci à tous mes autres collègues, je garde en mémoire que des moments de joie passés à vos côtés.

Finalement, merci à tous mes amis. Pouvoir se retrouver autour de bons petits plats était le meilleur moyen de se revigorer l'esprit après une semaine de rédaction.

J'ai eu la chance d'avoir été très bien entourée.

Chapitre 1 : Problématique de recherche

1.1 Mise en contexte et phénomène d'intérêt

L'investissement dans les technologies de l'information dans le secteur des soins de santé (TIS) est plus élevé que jamais : 280 milliards de dollars américains investis en 2021 dans le monde, 500 milliards estimés en 2025. Ces statistiques récentes provenant du rapport 2021 de Statista montrent que les TIS jouent un rôle de plus en plus important dans le secteur de la santé et font l'objet d'investissements considérables dans le monde entier. Ces résultats sont représentatifs du monde dans lequel nous vivons aujourd'hui, où, les TIS se trouvent être au cœur des besoins d'amélioration de la qualité des soins, de communication entre le personnel médical et de rapidité d'accès à des informations complètes, fiables et précises (Safdari, Ghazisaeidi et Jebraeily, 2015; Paré et Gril, 2020).

L'informatisation des technologies de santé permet de rendre les données de santé accessibles pour tous et supporte une continuité de soins efficace et plus sûre. Pour illustration, en 1990, la création d'un des plus gros projets informatiques de l'histoire du ministère de la Santé : le dossier de santé électronique (DSE) a permis, par rapport à un dossier papier, non seulement une récupération plus rapide des informations, mais propose des fonctionnalités qui améliorent la prise de décisions cliniques (Friedberg, Chen, Van Busum et al., 2014). Cette modernisation de l'information apporte de nombreux bénéfices comme l'amélioration de la qualité, de la continuité et de l'efficacité des soins de santé, en supportant des décisions cliniques personnalisées et en donnant aux patients un plus grand contrôle sur leur santé (Mezni, Gagnon et Duplantie, 2009).

Au fil des ans, la santé numérique n'a cessé de croître et elle permet aujourd'hui à de plus en plus de professionnels de la santé de travailler dans un environnement hautement informatisé, et d'accéder à une quantité toujours croissante de données et d'informations cliniques (Zéphir, Elkin, Pelayo et Beuscart, 2007). Comme nous le verrons dans le

prochain chapitre, de nombreuses études ont pu confirmer l'impact positif de la santé numérique, permettant d'améliorer la qualité des soins, la disponibilité et la fiabilité des informations administratives et médicales, apportant des avantages substantiels aux institutions, aux professionnels de la santé et aux patients eux-mêmes.

Ces évolutions sont porteuses de progrès considérables pour les systèmes de santé et la qualité des soins rendus aux patients. Toutefois, afin de pouvoir profiter de tous les bénéfices associés à l'utilisation de ces technologies, une implantation adéquate qui passe par l'acceptation et l'utilisation des TIS par les professionnels de la santé, notamment les médecins et infirmières, est nécessaire (El Kebir, 2012). Pourtant, et malgré les potentialités des TIS, la littérature montre que les professionnels de la santé restent tout de même réticents quant à leur utilisation (Mezni, Gagnon et Duplantie, 2009). On remarque que le taux de succès d'adoption faible des TIS est notamment attribuable à l'absence d'efforts en phase pré-déploiement (Paré et al., 2011). Effectivement, l'implémentation d'une TIS peut s'avérer compliquée et l'impact lié à l'introduction d'un tel système peut venir déstabiliser la nature des tâches et des responsabilités des professionnels de la santé (Littlejohns, Wyatt et Garvivan, 2003). Ainsi, pour que des TIS soient d'un intérêt significatif pour un utilisateur, il importe qu'elles soient acceptées et utilisées adéquatement. L'implémentation réussie d'une nouvelle TIS requiert donc que la technologie soit adéquatement évaluée par les utilisateurs, ou à tout le moins un groupe de représentants des utilisateurs, avant son déploiement.

C'est dans cette optique que la recherche scientifique s'est intéressée à l'évaluation des TI par le biais de la conception centrée utilisateur (CCU). À partir du milieu des années 1980, Norman et Draper (1986) développent l'idée d'une « conception centrée utilisateur », approche préconisant la prise en compte des caractéristiques et des besoins des utilisateurs. Ils consacrent leur premier ouvrage dédié à la nécessité de procéder à des évaluations du système informatisé durant la phase de conception. Cette prise en

compte permet d'impliquer les utilisateurs afin de mieux connaître leur environnement technologique, leurs tâches et leurs besoins, pour ainsi leur garantir une expérience utilisateur (UX) optimale, et ainsi, une meilleure acceptabilité. Toutefois, et d'après la littérature scientifique, on remarque que le processus d'évaluation centrée utilisateur s'oriente davantage vers les technologies utilisées dans un but personnel, plus que dans un cadre professionnel. Le présent mémoire se concentre donc sur le phénomène de l'évaluation de l'expérience utilisateur d'une technologie de l'information utilisée dans un contexte d'utilisation professionnelle dans le domaine de la santé, par le biais de la conception centrée sur l'utilisateur, permettant d'intégrer l'utilisateur dans le cycle de conception.

1.2 Importance et pertinence de la recherche

Norman (1986) fut le premier chercheur en expérience utilisateur (UX) à étudier le phénomène de CCU par le biais de son ouvrage *The Design of Everyday Things* et à travers son parcours chez Apple. À partir de ce moment, l'expérience utilisateur a pu être reconnue comme un changement de paradigme dans la conception de produits technologiques interactifs. L'UX a bousculé les codes de la gestion de projet en raison d'une méthodologie efficace, mais surtout parce qu'il permet de mener une réflexion centrée sur l'expérience, prenant ainsi en compte l'environnement au sein duquel l'utilisateur se retrouve (Lallemant et Gronier, 2018). Ce terme a pu être interprété de différentes façons et dans différentes recherches, en étant appliqué dans plusieurs contextes d'utilisation. Cependant, et d'après notre revue de la littérature, nous remarquons que cette méthodologie a généralement été étudiée dans bien des domaines, mais très rarement en santé. En effet, alors que l'utilisation des TIS augmente, la manière dont elles améliorent les soins de santé et les raisons pour lesquelles les utilisateurs les acceptent ou non ont été peu étudiées. Les bienfaits de l'expérience utilisateur au sein du domaine de la santé sont restés à un stade précoce dans les recherches scientifiques. Ainsi, cette étude s'appuie sur une recherche exploratoire visant

à clarifier et à comprendre l'importance de la prise en compte de l'expérience utilisateur dans le domaine de la santé.

L'originalité de ce mémoire s'inscrit dans un premier temps dans la problématique qu'elle aborde, mais également dans le type de technologie étudiée et du contexte organisationnel dans lequel elle est utilisée. En effet, le présent mémoire vise à évaluer l'utilisabilité d'une nouvelle technologie de l'information en santé du CHUQ, CaptoMD, utilisé pour le cancer de la prostate, dans le but que celle-ci soit acceptée par les cliniciens. La technologie visée par la présente étude est donc utilisée à des fins professionnelles. À notre connaissance, ce contexte particulier, qui sera expliqué en détail lors du chapitre 3, n'a fait l'objet d'aucune étude portant sur l'évaluation centrée utilisateur. Pourtant, un temps de recherche sur le contexte global de CaptoMD a été réalisé au préalable. En effet, l'équipe de recherche du Dr Guy Paré a réalisé des entrevues auprès d'une douzaine de représentants des futurs utilisateurs de la plateforme infonuagique, afin de se renseigner sur leurs attentes et leur environnement de travail. Les résultats de cette démarche ont permis à l'équipe de conception de mieux comprendre les besoins des futurs utilisateurs à l'égard de CaptoMD mais ont également servi de tremplin pour la suite de cette étude.

L'originalité du présent mémoire est également associée au type particulier de la TI étudiée. En effet, il s'agit d'une plateforme infonuagique offrant un ensemble d'outils aux cliniciens. Présentée sous forme de tableau de bord, l'innovation CaptoMD permet aux utilisateurs de pouvoir partager et centraliser l'information des patients sur une seule et même plateforme, tout en la synthétisant. Comme discuté dans le prochain chapitre, les avantages que représentent les TIS ne peuvent pas être remis en cause. Les TIS transforment le rôle des professionnels de la santé et modifient la manière dont ils prodiguent les soins aux patients (Paré et Gril, 2020). Elles améliorent notamment l'accès aux renseignements sur les patients, ainsi que la précision des diagnostics et des traitements (François et Andrain-Pontevia, 2020 ; Breen et Zhang, 2008). Considérant qu'il ne peut y avoir de bénéfices sans adoption et utilisation de la part des professionnels

de la santé, l'acceptabilité des TIS par les cliniciens représente un aspect primordial à considérer.

1.3 Objectifs du mémoire

En lien avec la problématique décrite ci-dessus et son caractère exploratoire, le présent mémoire vise l'atteinte de deux objectifs principaux, soit :

- Évaluer l'acceptabilité de CaptoMD auprès d'un groupe représentatif de cliniciens par le biais d'une méthode centrée utilisateur éprouvée et des tests utilisateurs rigoureusement menés;
- Émettre une série de recommandations à l'équipe responsable du développement et de la mise en place de CaptoMD visant à maximiser l'acceptabilité de celui-ci lors de son déploiement à grande échelle au CHUQ.

1.4 Structure du mémoire

La suite de ce mémoire est structurée de la façon suivante. Le second chapitre consiste en une revue de la littérature sur le thème de la présente étude. Le point central de ce chapitre est la présentation de l'importance de l'expérience utilisateur et de la méthode d'évaluation qui sera utilisée à travers l'étude. Le troisième chapitre présente la démarche de conception utilisée afin d'évaluer la TIS étudiée dans le cadre de ce mémoire. Le quatrième chapitre dévoile les résultats de cette étude. Finalement, le dernier chapitre proposera une interprétation des principaux résultats de l'étude et identifiera les retombées pratiques découlant de ceux-ci, tout en soulignant les principales limites et pistes de recherches futures.

Chapitre 2 : Revue de la littérature

2.1 Objectifs de la revue de la littérature

La présente revue de la littérature comporte deux principaux objectifs. Le premier consiste à analyser la littérature scientifique portant sur les concepts de résistance et d'adoption d'une TIS. Le rôle que joue l'expérience utilisateur (UX) dans l'acceptation d'une technologie de l'information, par le biais du design et de la conception centrée utilisateur, sera également étudié. Le second objectif consistera alors à présenter la démarche de conception, ainsi que la méthode d'évaluation (tests utilisateurs) la plus propice à cette démarche, prenant en compte l'étude de cas dans lequel se trouve le présent mémoire. Le présent chapitre sera donc divisé en quatre blocs.

2.2 État de la littérature existante

2.2.1 Les technologies de l'information liées au secteur de la santé

Le rôle des TIS a pris une importance croissante ces dernières années. Elles font référence à la mise en place permettant de redéfinir les circuits d'information au sein d'un service hospitalier ou d'un établissement de santé (Ologeanu-Taddei et Paré, 2017). Celles-ci semblent apporter des bénéfices importants pour le système de santé. En effet, elles permettent d'offrir des services plus riches aux patients ainsi qu'aux professionnels de la santé, qui comptent de façon majeure sur cette technologie pour le diagnostic et le traitement (Menvielle et Audrain-Pontevia, 2016). Pour les professionnels de la santé, l'utilisation des TIS permet l'amélioration de la coordination et la communication entre les pairs ainsi que de l'efficacité et la pertinence des soins (Hoaglin et al., 2011). Pour les patients, l'utilisation des TIS leur permet d'acquérir des connaissances sur leurs conditions de santé, et, donc, d'avoir une meilleure adhérence face à leur médication (Hamine et al., 2015).

Si la littérature semble montrer que les TIS constituent des solutions bénéfiques pour le secteur de la santé, les rapports sur la mise en œuvre et les résultats des TIS sont quant à eux étonnamment mitigés. Un nombre croissant de recherches rapporte de nombreuses

conséquences imprévues et indésirables sur le plan de leur mise en œuvre. Pour François et Andrain-Pontevia (2020), les conséquences involontaires des TIS découlent directement d'enjeux d'adoption et éthiques, pouvant directement compromettre la sécurité des patients, l'efficacité et l'efficience des soins. En effet, si la méfiance et le manque de compétences technologiques des professionnels de la santé quant à l'utilisation de TIS peuvent venir perturber l'adoption d'une technologie (May et al., 2011), d'autres enjeux éthiques comme la sécurité des données soulèvent des préoccupations quant à la protection des individus. Effectivement, bien qu'une grande partie de la littérature présente les TIS comme l'un des principaux éléments constitutifs de soins de santé plus sécuritaires, les auteurs se mettent tout de même d'accord pour dire que la complexité de ces technologies pourrait causer des défauts de conception pouvant générer des dangers spécifiques, comme le risque d'erreurs médicales (Ash, Berg et Coiera, 2004). La mise en œuvre de ces TIS peut malheureusement entraîner de nouveaux problèmes de sécurité, comme des commandes de médicaments en double, des erreurs de dosage ou bien même la suppression inattendue d'une commande (Fraczkowski, Matson et Lopez, 2020). D'après le rapport de l'Institute of Medicine (2000), ces erreurs médicales sont très fréquentes et pourraient causer jusqu'à 98 000 décès dans les hôpitaux et coûter environ 38 milliards de dollars par an en Amérique. Au vu de ces chiffres, il importe de pouvoir évaluer au préalable les TIS afin de limiter les risques d'erreurs humaines et de rectifier les problèmes de conception.

Nous nous rendons compte que, malgré les nombreux efforts de développement, les problèmes liés aux erreurs médicales, à la méfiance d'utilisation et à l'utilisabilité des TIS continuent de persister. Dans ce contexte, il importe de se pencher sur les facteurs de résistance et d'adoption liés à l'utilisation des TIS par les cliniciens, afin de mieux comprendre comment l'expérience utilisateur a son rôle à jouer à travers le cheminement vers l'acceptabilité et la réduction des problèmes de conception des TIS.

2.2.2 Adoption et résistance des TIS par les professionnels de la santé

Les TIS ne cessent d'être utilisées dans les services de santé (Rahimi, Nadri, Afshar et Timpka, 2018). Les progrès de la science ont conduit à une spécialisation médicale accrue et à la nécessité d'échanger des informations sur la santé au-delà des frontières institutionnelles. Malgré ces besoins, nous remarquons que les méthodes de conception des TIS se concentrent davantage sur les aspects techniques de la conception de système que sur les besoins des organisations et des utilisateurs. Ce manque d'effort conduit directement à des investissements dépensés de manière inefficace, où les utilisateurs peuvent se sentir contraints d'utiliser une nouvelle TIS.

En effet, la littérature qui traite des comportements face à l'implantation de TI en milieu de santé rapporte la plupart du temps de nombreux exemples d'échecs, souvent causés par la résistance de la part de la même communauté qui est censée bénéficier de leur utilisation (Lapointe, Desjardins et Pozzebon, 2006). Effectivement, un certain nombre d'études ont indiqué que la résistance des utilisateurs est une cause fondamentale de l'échec des TIS (Barrett, 2017 ; Handayani, Hidayanto, Pinem, Sandhyaduhita et Budi, 2017). Ainsi, être conscient des facteurs qui influencent la résistance des utilisateurs et reconnaître les comportements de résistance aidera les concepteurs de TIS à maximiser l'acceptabilité de celles-ci par les futurs utilisateurs (Ngafeeson et Midha, 2014).

De ce fait, tout comme il importe de comprendre les raisons de cette résistance, il est nécessaire d'établir l'impact des différents facteurs non techniques et individuels sur l'adoption d'une TIS. Les deux prochaines sections parcourent les différents courants théoriques qui ont été proposés pour expliquer les réactions et comportements des utilisateurs face aux TI. Les modèles théoriques utilisés pour analyser la résistance des utilisateurs sont présentés en premier lieu. En seconde partie, les principaux modèles d'adoption des TI sont exposés.

2.2.2.1 *Résistance des utilisateurs*

La résistance peut être comparée à un cocon de papillon (Cowan et Presbury, 2000). En observant un papillon voulant sortir et s'empresse de voler, le cocon lui résiste.

L'observateur, en voulant bien faire, peut être porté à vouloir aider le papillon et enlever cette barrière qui crée de la résistance à l'épanouissement. Dans cette situation, le papillon risque plutôt de périr de froid, car il n'est pas assez habitué aux températures extérieures. Cette résistance avait une raison d'être, celle de permettre une période d'adaptation. Ainsi, on réalise l'importance de comprendre la résistance avant d'y réagir. En effet, il n'est pas toujours opportun d'atténuer la résistance avant d'avoir compris son sens et sa raison d'être. Pour Lapointe et Rivard (2005), la résistance permettrait de comprendre que la technologie proposée n'est pas bien adaptée et que l'analyse pré-implantation n'a pas été suffisante. Par conséquent, il importe d'être à l'écoute des utilisateurs, de bien évaluer et comprendre le niveau de résistance et ses causes probables.

Plusieurs modèles liés à la résistance aux TI ont été proposés depuis plusieurs années : la théorie de l'interaction de Markus (1983), la théorie de l'équité de Joshi (1991), le modèle de mauvaise utilisation de Marakas et Hornik (1996), le modèle d'attribution des réactions individuelles aux technologies de l'information de Martinko et al. (1996), etc. Ces différents modèles partagent tous l'hypothèse selon laquelle la résistance n'est pas nécessairement un mauvais comportement, mais qu'il faut surtout la voir comme un signal éclairant la façon dont les individus se sentent par rapport à une nouvelle situation. Ainsi, plutôt que de considérer la résistance comme un résultat indésirable à éviter ou à surmonter, elle peut avoir des effets négatifs ou positifs. Elle se présente effectivement comme un moyen par lequel les utilisateurs vont pouvoir communiquer leur malaise face à un système qui pourrait ne pas correspondre à leurs besoins. Une deuxième hypothèse commune entre ces théories concerne la nature de la relation entre la résistance et ses antécédents (Lapointe et Rivard, 2005). En effet, pour Markus (1983), lorsque les intérêts et les intentions des utilisateurs et des concepteurs sont très similaires, la résistance se produit rarement. Ici, l'accent est mis sur l'importance que les concepteurs des TI puissent connaître les besoins et les attentes des futurs utilisateurs.

Martinko et al. (1996) proposent pour leur part un modèle ayant pour objectif d'expliquer le comportement, autant la résistance que l'acceptation, par rapport aux implantations de TI. Ils suggèrent que l'intensité et la nature de la résistance à une TI dépendent d'un certain nombre de facteurs : les influences internes et externes, tout comme l'expérience antérieure de l'individu avec les TI. Ces variables conduisent directement à des réactions affectives et comportementales envers la technologie et son adoption. Parmi les variables externes, on retrouve les attributions, les attentes ainsi que les comportements des collègues. De plus, l'utilité perçue, l'accessibilité et le soutien des gestionnaires ont une influence sur l'acceptation de l'utilisateur.

Cependant, la culture organisationnelle propre aux hôpitaux rend la résistance des utilisateurs à l'utilisation des TIS différente de la résistance des utilisateurs envers un autre type de TI (Bhattacharjee et Premkumar, 2004). Les raisons, les comportements et les réponses à la résistance des utilisateurs peuvent différer de ceux des utilisateurs d'autres technologies de l'information. D'après Handayani, Siahaan et Herman (2017) ; Lapointe et Rivard (2005) et Poon et al (2006), les caractéristiques uniques des milieux hospitaliers se retrouvent dans (1) le pouvoir détenu par les médecins dans les hôpitaux, car ils ont plus de liberté face au choix d'utiliser une TI par rapport aux autres types d'utilisateurs de TI ; (2) le fait que les cliniciens ont des rôles bien définis dans les hôpitaux et qu'ils interagissent en permanence les uns avec les autres ; et (3) le fait que les cliniciens ont un travail sensible où le bien-être des patients est crucial et où les ressources sont souvent limitées, ils subissent ainsi une pression pour fournir des soins de qualité. Lapointe et Rivard (2005) ont alors présenté un modèle longitudinal multiniveaux de la résistance qui fut validée lors de trois implantations de système d'information clinique au sein de centres hospitaliers, en se concentrant sur les comportements de résistance des médecins.

Ce modèle démontre que le comportement de résistance d'un groupe varie durant le processus d'implantation, où les utilisateurs évaluent son impact en faisant une

projection sur les conséquences de l'utilisation du système. S'ils y perçoivent une menace, ils réagiront par un comportement de résistance.

Plus récemment, Alohal, Carton et O'Connor (2019) démontrent que l'insatisfaction perçue et la perte d'autonomie professionnelle perçue sont les principales menaces perçues des TIS par les cliniciens. Ces résultats sont conformes à la littérature sur les TIS, qui indique qu'en général, les médecins jouissent d'une grande autonomie professionnelle, où ils ont la liberté de pratiquer leur travail en fonction de leur jugement individuel et sans surveillance de la part des autres personnes (Lapointe et Rivard, 2006 ; Boonstra, Versluis et Vos, 2014). En effet, des études ont pu démontrer que les médecins sont plus susceptibles d'adopter une technologie qui augmente leur liberté professionnelle et de résister aux éléments qui menacent celle-ci (Walter et Lopez, 2008). L'accès restreint à l'utilisation des TIS mis en avant par la direction de l'hôpital pour protéger la vie privée des patients et réduire les erreurs médicales, sont vus comme une barrière par les cliniciens, qui se voient être obligés de demander l'approbation de leur supérieur pour la commande de certains médicaments et qui ne peuvent avoir accès à certaines informations (Alohal, Carton et O'Connor, 2019). Ces barrières réduisent leur autonomie professionnelle, entraînant par le fait même une résistance. Ainsi, les auteurs conseillent de prendre en compte ces restrictions afin de limiter l'impact sur l'autonomie professionnelle des cliniciens.

L'implication des utilisateurs dans la conception d'une TIS représente pour les auteurs un élément essentiel dans la réduction de l'effet de menaces perçues. L'implication des utilisateurs donne à ces derniers un sentiment de contrôle sur le développement et la mise en œuvre du système, les aide à développer des attentes réalistes et les engage dans le système dès les premières étapes du développement.

En résumé, les théories examinées ci-dessus permettent de comprendre que le phénomène de résistance n'est pas seulement lié au système, mais dépend de multiples

facteurs et qu'il peut évoluer à travers le temps selon les décisions qui sont prises par les gestionnaires et les concepteurs du nouveau système.

2.2.2.2 Facteurs d'adoption des TI par les utilisateurs

L'acceptation d'une TIS par les professionnels de la santé est une condition essentielle pour que les avantages attendus se concrétisent. Ainsi, la compréhension des facteurs influençant l'adoption d'une TIS est un élément clé pour assurer une intégration optimale. Dans la littérature, plusieurs termes se rapportant au comportement d'adoption sont utilisés. Certains auteurs utilisent le terme d'acceptation, d'acceptabilité, d'utilisation, et d'autres d'adoption. Dans le cas de cette étude, nous ne faisons pas de distinction entre ces termes et nous les utilisons de façon interchangeable.

Plusieurs théories sur le concept de l'adoption ont pu être étudiées dans la littérature scientifique depuis bien des années. Parmi les études qui ont examiné les facteurs influençant l'acceptation d'une TIS par les professionnels de la santé, la plupart ont choisi d'utiliser TAM (Technology Acceptance Model) comme modèle théorique. Ce modèle, qui fut l'œuvre initiale de Davis (1989), propose deux facteurs qui déterminent l'intention comportementale des utilisateurs envers l'utilisation d'une nouvelle technologie : l'utilité perçue et la facilité d'utilisation perçue. Ainsi, cette théorie suggère que l'utilisateur fait une analyse individuelle de ces deux conséquences à venir, qui déterminera par la suite indirectement son attitude envers l'acceptation d'une technologie. Ces attitudes déterminent par la suite une intention de comportement, puis une utilisation réelle de la technologie (figure 1).

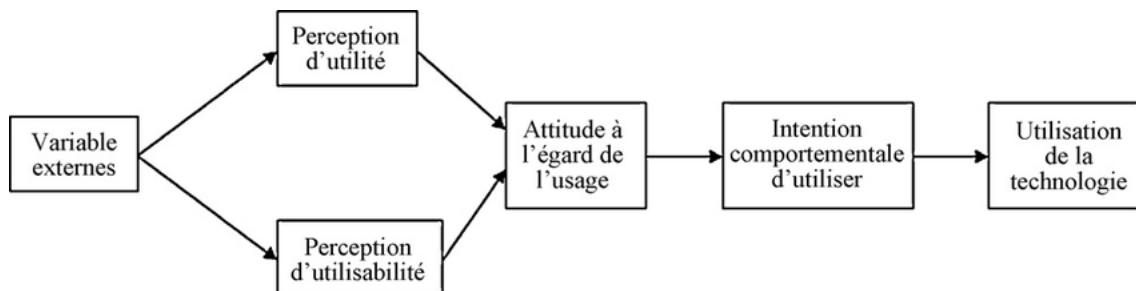


Figure 1 : Modèle de l'acceptation technologique (Davis, 1989).

Dans le cadre d'une étude sur les déterminants individuels de l'adoption du DSQ (Dossier Santé Québec) par les médecins québécois (Mezni, Gagnon et Duplantie, 2009), les hypothèses sous-jacentes au TAM ont été confirmées. Le DSQ est un outil informatisé permettant la collecte de certains renseignements de santé de patients recevant des soins au Québec. Ainsi, dans cette étude, les avantages perçus constituent le principal déterminant de l'utilisation du DSQ par les médecins. Ces avantages peuvent faire référence aux items du construit « utilité perçue ». Cependant, les médecins de cette étude ont évoqué la manipulation difficile du DSQ dans le cadre des pratiques cliniques quotidiennes, ce qui renvoie ici à la notion de facilité perçue. Ainsi, l'intention d'adopter une TIS peut relativement être expliquée par l'utilité perçue et la facilité d'utilisation perçue, décrite à travers le TAM.

Cependant, étant donné que les médecins peuvent différer des autres types d'utilisateurs en termes d'acceptation des TI, certains auteurs ont suggéré d'ajouter d'autres construits au TAM. Le rôle du contexte et de l'influence sociale a été pris en compte en plus dans une étude de Chang et Hsu (2012), suggérant qu'un modèle UTAUT (United Theory of Acceptance and Use of Technology), est utile pour prédire l'intention des professionnels de la santé d'utiliser une TI. Ce modèle, créé par Venkatesh et al. (2003), regroupe et compare plusieurs modèles d'acceptation pour créer un modèle unifié : le UTAUT dont ils ont pu tester l'efficacité. En insérant des déterminants d'acceptabilité d'utilisation tels la performance attendue (combien l'utilisateur pense que l'utilisation d'une telle technologie pourrait améliorer sa performance), l'effort attendu à être mis (degré de facilité/difficulté d'utilisation du système), l'influence sociale (degré de perception vis-à-vis de l'entourage), les conditions facilitatrices (existence d'une infrastructure et culture au sein de l'organisation permettant l'utilisation de la technologie), et finalement, les déterminants individuels tels que le sexe de l'utilisateur, son âge, son expérience et sa volonté d'usage, les chercheurs tentent d'intégrer des dimensions plus larges en étudiant

l'influence de ces critères sur l'intention d'utilisation d'une technologie. Chang et Hsu (2012) ont testé ce modèle et ont démontré que l'attente de performance, l'effort, l'influence sociale, les conditions facilitantes et les conséquences perçues expliquent 31% de la variance de l'intention d'utilisation des professionnels de la santé. L'inclusion du sexe, de l'âge, de l'expérience et de la profession comme modérateur a augmenté le pouvoir explicatif de 31% à 39%.

Une autre étude réalisée par Gagnon, Fortin et Ghandour (2017) a également essayé de mettre en lumière les déterminants de l'acceptation du DSE (Dossier de santé électronique) par les médecins de la province de Québec. Le DES, tout comme le DSQ, est un outil informatisé permettant aux professionnels de la santé d'avoir un accès en temps réel de renseignements médicaux sur l'état de santé d'un patient. À travers des questionnaires, ils ont pu identifier les principaux déterminants de l'intention des médecins d'utiliser une TIS. Les résultats de leur étude montrent que les médecins qui perçoivent la TI comme étant facile à utiliser, cohérente avec leurs normes professionnelles, soutenue par leurs pairs et leurs patients, et capable de démontrer des résultats tangibles sont plus susceptibles d'accepter cette technologie. L'âge, le sexe, la spécialité et l'expérience doivent également être pris en compte lors de l'élaboration de stratégies de mise en œuvre du DSE ciblant les médecins. Cependant, ces résultats expliquent encore une fois qu'entre 44 et 55% de la variance de l'intention d'utilisation.

Ainsi, nous pouvons constater qu'une grande partie de l'intention d'utilisation des TIS reste inexpliquée. C'est pourquoi un certain nombre d'auteurs ont tenté d'aller plus loin dans les théories explicatives de l'acceptation d'une technologie en affirmant l'importance d'inclure des qualités non-fonctionnelles dans les éléments clés de l'adoption. Les qualités non-fonctionnelles renvoient aux aspects qui ne sont pas liés directement aux fonctionnalités principales d'une technologie, mais aux émotions qu'elle suscite (Hassenzahl et Monk, 2010). En effet, lorsque nous analysons les différentes théories proposées ci-dessus, nous remarquons que celles-ci sont majoritairement

orientées autour de l'évaluation des facteurs rattachés aux qualités fonctionnelles des technologies (qualités renvoyant directement au produit, à son utilité et à la réalisation des tâches). La dimension non-fonctionnelle, que l'on peut assimiler aux qualités hédoniques pour Hassenzahl, Wiklund-Engblom, Bengs, Hagglund et Diefenbach (2015) ou aux qualités non-instrumentales pour Thüning et Mahlke (2007), s'intéresse quant à elle à l'expérience de l'utilisateur dans sa globalité. Cette nouvelle dimension permet ainsi de se focaliser davantage sur l'utilisateur en s'intéressant aux aspects émotionnels, hédoniques et esthétiques d'une technologie.

En effet, les utilisateurs deviennent de plus en plus exigeants à cause des avancées technologiques, la facilité d'utilisation n'est alors plus vue comme un critère suffisant pour espérer créer la rétention de l'utilisateur sur une technologie en question (Hassenzahl et Monk, 2010). Les variables rattachées à la sphère non-fonctionnelle doivent être intégrées dans les différents modèles de l'acceptabilité afin de saisir plus largement le jugement des utilisateurs envers une technologie. L'ajout de ces variables vise à améliorer le pouvoir explicatif des modèles théoriques en capturant des éléments liés au jugement utilisateur dépassant les qualités rationnelles d'une technologie (Barcenilla et Bastien, 2009). Ainsi, pour aller au-delà des qualités fonctionnelles des produits technologiques mis à disposition des utilisateurs, la notion d'UX (expérience utilisateur) a été proposée (Mahlke, 2008). Ce concept permet d'englober les qualités fonctionnelles et non fonctionnelles d'un produit ou innovation ainsi que les réactions affectives qu'il provoque chez l'utilisateur.

2.2.3 : Le rôle de l'expérience utilisateur dans l'acceptation d'une TI

Au-delà des modèles d'adoption résumés ci-dessus, d'autres recherches ont été conduites sur des volets liés aux réactions des utilisateurs. Ces dimensions permettent d'inclure de nouveaux facteurs importants dans l'acceptation d'une technologie numérique à ceux présentés dans les sections précédentes.

Deux approches sont présentes dans la littérature. La première approche, la plus ancienne, s'appuie sur la notion d'utilisabilité et ne sera que très brièvement présentée. La deuxième repose sur l'expérience utilisateur et le design d'expérience utilisateur, des concepts plus récents, visant à aller au-delà de la notion d'utilisabilité. Dans le cadre de ce mémoire, ces approches sont vues comme des méthodes phares permettant d'aller au-delà des théories de l'acceptation présentées ci-dessus, en intégrant d'autres éléments déterminants de l'acceptation d'une TIS.

2.2.3.1 L'utilisabilité

La notion d'utilisabilité a fait son apparition dès les années 80 et a été définie par la norme ISO 9241-11 (1998) comme étant le « degré selon lequel un produit peut être utilisé, par des utilisateurs identifiés, pour atteindre des buts définis avec efficacité, efficience et satisfaction, dans un contexte d'utilisation spécifié ». Bien que cette norme prenne en compte la dimension de satisfaction, elle est majoritairement mesurée par le biais de questionnaires interrogeant les qualités fonctionnelles d'une technologie (Hornbaek et Law, 2007). Ainsi, cette notion d'utilisabilité possède certaines limites dans son interprétation et n'apparaît plus suffisante pour développer des technologies de qualité. Aujourd'hui, le niveau des qualités fonctionnelles des technologies a suffisamment augmenté pour permettre de s'intéresser à des qualités plus larges, telles que le design (Robert et Lesage, 2011).

L'utilisabilité est alors utilisée comme une variable de base pour la construction de nouveaux modèles mesurant plus largement l'expérience des utilisateurs avec une technologie numérique. C'est ainsi que l'UX a fait son apparition dans la littérature, comme détaillé dans la section suivante.

2.2.3.2 L'UX

Le concept d'expérience utilisateur est né de la volonté d'aller au-delà des approches basées sur l'utilisabilité et des paradigmes reliés au travail, à la tâche et à l'efficacité (Hassenzahl et Tractinsky, 2006). Dans cette nouvelle perspective, les aspects fonctionnels ne sont pas écartés, mais ils jouent un rôle secondaire dans le processus

explicatif des usages. L'UX s'intéresse alors à toutes les qualités d'une expérience qui attirent réellement les utilisateurs et qui la rendent acceptable. L'UX se démarque des modèles d'acceptation des technologies par l'ajout d'un critère relatif à leurs caractéristiques non-fonctionnelles, en mettant l'accent sur le vécu et le ressenti affectif dans l'interaction de l'utilisateur avec une technologie (Hassenzahl et Monk, 2010).

Le terme « expérience utilisateur » a été utilisé pour la première fois par Norman dans les années 1990 afin de couvrir tous les aspects de l'expérience d'un individu avec un système d'information (Norman, Miller et Henderson, 1995). Depuis les années 2000, le concept d'UX est largement utilisé, mais compris de diverses manières. En effet, de nombreuses définitions ont pu être proposées, sans toutefois donner lieu à un réel consensus. D'après Law et al. (2009), ce manque de clarté conceptuelle peut s'expliquer par le fait que l'UX est associée à un large éventail de concepts et serait utilisée comme un terme générique regroupant divers éléments (Roto et al, 2011). Cependant, les chercheurs s'accordent quand même à dire que l'UX est le résultat de l'interaction entre trois éléments : l'utilisateur, le système et l'environnement dans lequel il se situe. Suivant cette vision, nous pouvons présenter la définition d'Hassenzahl et Tractinsky (2006), présentant l'UX comme : « une conséquence de l'état interne d'un utilisateur (prédispositions, attentes, besoins, motivation, humeur, etc...) et du contexte dans lequel l'interaction prend place (cadre organisationnel, sens de l'activité, volonté d'utilisation, etc.) ». Pour Lallemand et Gronier (2018), si une définition précise est difficile à concevoir, c'est parce que l'UX revêt toute la complexité de l'expérience humaine. Ainsi, le design UX a pour objectif de rendre l'expérience d'utilisation la plus positive possible en pensant l'expérience avant le produit. Concevoir pour l'expérience utilisateur nécessite alors de mobiliser différentes méthodes. À cet égard, il existe différents modèles de l'UX, mais les deux principaux utilisés, selon Lallemand et Gronier (2018), sont ceux de Hassenzahl et Mahlke que nous détaillons ci-dessous.

Le modèle d'Hassenzahl (2003) :

Ce modèle présente l'UX selon deux perspectives complémentaires, soit la perspective du concepteur et celle de l'utilisateur. Dans ce modèle, le concepteur développe un produit (un système) qui naît directement d'une combinaison de certaines caractéristiques choisies (contenu, présentation, fonctionnalités, etc.). L'intention du concepteur est de provoquer chez l'utilisateur un sentiment particulier avec le système en question. Cependant, il est rare que le concepteur et l'utilisateur aient la même perception, d'où l'importance qu'un processus de conception rigoureux soit appliqué afin de s'assurer que les caractéristiques et fonctionnalités du système correspondent aux besoins et attentes de l'utilisateur.

L'utilisateur, lui, construit sa propre vision du système dépendamment de sa qualité pragmatique et hédonique. La qualité pragmatique désigne principalement les aspects instrumentaux d'un produit ou d'un système, soit son utilité. Elle soutient la réalisation de la tâche : la clarté du système, son intuitivité et sa structure sont autant d'attributs reliés à la qualité pragmatique. Il ajoute à cette qualité pragmatique une qualité hédonique, ce qui fait sa spécificité par rapport au TAM qui peut souffrir d'un manque de prise en compte des affects utilisateurs (Février, Jamet et Rouxel, 2011). La qualité hédonique caractérise, contrairement à la pragmatique, l'ensemble des propriétés du système orientées vers l'utilisateur et ses besoins, et non vers la tâche. Ces deux qualités vont générer chez l'utilisateur une évaluation globale de l'attractivité d'une technologie, qui va être source de conséquences comportementales (par exemple : accroissement de l'usage) et émotionnelles (par exemple : satisfaction).

Le modèle de Thüring et Mahlke (2007)

Quelques années plus tard, Thüring et Mahlke présentent un nouveau modèle en suivant la perspective déjà initiée par Hassenzahl qui est celle d'élargir la notion d'utilisabilité. Ce « modèle des composantes de l'expérience utilisateur » est relativement similaire à celui de Hassenzahl. Il contient les qualités pragmatiques dans une composante nommée « qualités instrumentales » et les qualités hédoniques dans la composante « qualités non-

instrumentales » et rajoute une troisième composante intitulée « épisodes de sentiments » de l'utilisateur. À travers la manipulation de ces composantes, Thüring et Mahlke (2007) sont venus à la conclusion qu'il existe une corrélation entre l'utilisabilité et le design et les perceptions qu'ont les utilisateurs d'une technologie. Ainsi, ce modèle considère que les impressions qu'un utilisateur se fait d'une technologie seraient influencées indirectement par le biais des qualités instrumentales et non-instrumentales.

2.2.3.3 Le design UX

Le design UX considère les différentes théories proposées par Hassenzahl et de Thüring et Mahlke mais va encore plus loin, en plaçant l'utilisateur au cœur de la démarche. Il traduit un changement vers une vision plus globale et émotionnelle des interactions utilisateur-technologie. En effet, comme nous avons pu l'identifier dans les sections précédentes, la prise en compte de l'utilisateur dans les démarches de conception est un élément clé pour contrer la résistance et favoriser l'acceptabilité. Ainsi, l'un des principes fondamentaux du design UX consiste à intégrer les utilisateurs dans le cycle de conception d'un système, afin de le concevoir *avec* et *pour* lui (Lallemant et Gronier, 2018). Le design UX est alors vu comme une méthode permettant d'impliquer dans les différentes phases de conception l'utilisateur, afin de soulever des problématiques auxquelles nous n'aurions pas pensé sans lui. Impliquer les utilisateurs facilite ainsi la prise en compte de leurs besoins, mais également un meilleur accompagnement permettant ainsi une meilleure acceptation d'une TI. Le design UX trouve donc son origine dans la démarche dite de conception centrée sur l'utilisateur que nous expliquons ci-dessous.

2.2.3.4 Conception centrée sur l'utilisateur (CCU)

Les termes de « conception de l'expérience utilisateur » et « conception centrée sur l'utilisateur » sont souvent utilisés de façon interchangeable, mais il existe malgré tout une distinction importante entre les deux (Bastien et Scapin, 2004). Si dans la conception de l'expérience utilisateur, l'expérience est l'objectif, dans la conception centrée utilisateur, l'expérience est conçue comme un processus. En d'autres termes, la

conception centrée utilisateur est une méthode (ou processus) pour obtenir une bonne expérience utilisateur, et donc, favoriser l'acceptabilité.

En 1986, Norman et Draper ont consacré leur premier ouvrage dédié à la CCU, où ils insistent sur la nécessité de focaliser le développement d'un produit ou d'un système sur les besoins des utilisateurs. Une dizaine d'années plus tard, le processus de CCU est formalisé dans la norme internationale ISO 13407 (1999), avec comme principal objectif la conception de systèmes utilisables. En 2010, la norme est révisée pour y intégrer la notion d'expérience utilisateur. La norme ISO 9241-210 (2010) reprend cette dernière en la complétant davantage. Ainsi, d'après cette norme, les principes importants de la CCU sont présentés comme suit :

- Le processus de conception est basé sur une compréhension des utilisateurs, de leur environnement et de leurs tâches;
- Les utilisateurs sont impliqués durant le développement du produit ou du système, où la conception est guidée par des phases d'évaluation centrées sur l'utilisateur;
- C'est une approche participative ;
- C'est une approche de conception portant sur l'ensemble de l'expérience utilisateur, intégrant autant les composants liés à la performance que ceux liés à l'utilisateur (ses habitudes, sa personnalité, ses compétences).

La démarche de CCU a ainsi pour principal avantage d'éviter les écarts entre les choix de conception et les attentes et besoins des utilisateurs, et donc d'optimiser l'acceptation d'une technologie par les utilisateurs, en favorisant l'expérience utilisateur. Ainsi, et toujours d'après la norme ISO 9241-210, le processus de conception centrée utilisateur suit un cycle itératif en cinq étapes, comme présenté dans la figure 2 ci-dessous. Il s'agit d'un enchaînement d'étapes qui permet de déterminer les exigences auxquelles un système doit répondre pour être considéré comme centré sur l'utilisateur. Ce cycle s'articule autour de 3 grandes phases:

- La compréhension du contexte d'utilisation : les attentes et les besoins des utilisateurs finaux;
- La recherche de solutions de conception : créations de prototypes;
- L'évaluation des solutions de conception : mesurer l'expérience des utilisateurs afin d'identifier les points à améliorer.

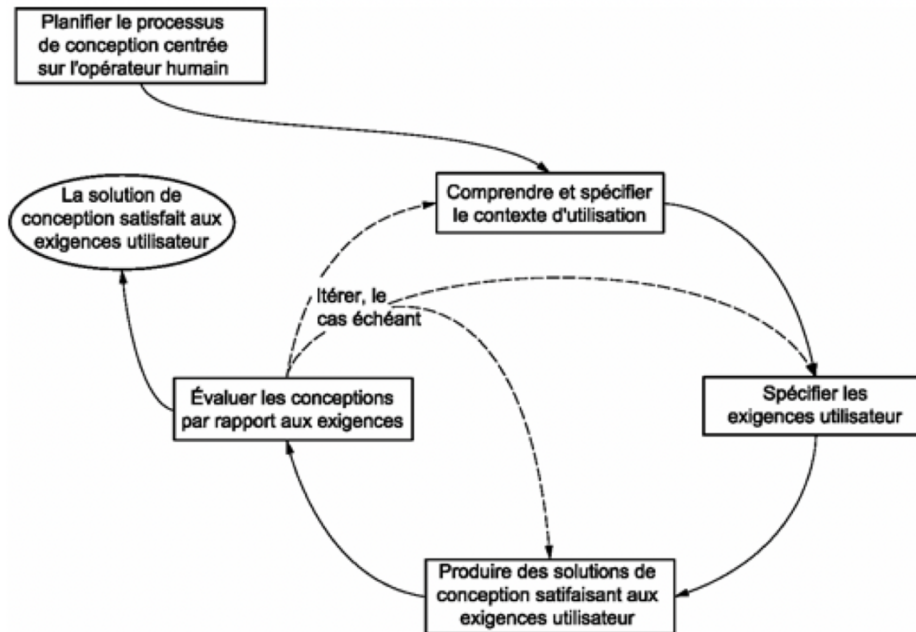


Figure 2 : Le processus itératif de conception centrée sur l'utilisateur d'après la norme ISO 9241-210

Cette figure illustre l'interdépendance des activités de CCU établies par la norme ISO. Ces différentes activités permettent d'impliquer les utilisateurs dans la démarche de conception afin d'arriver à un objectif final : l'adoption d'une TI par ses utilisateurs.

Les activités sont brièvement décrites ci-dessous :

1. Planifier le processus de conception :

Un projet de conception débute par une phase de planification. Chaque projet TI étant différent, il importe d'adapter le cycle de conception aux spécificités de ce dernier. Durant cette première phase, les enjeux, les activités, les personnes responsables de ces activités et leurs compétences ainsi que le contexte doivent être clairement définis.

2. Comprendre et spécifier le contexte d'utilisation

Selon la norme, la description du contexte d'utilisation devrait présenter certaines caractéristiques, telles que les utilisateurs, leurs tâches et l'environnement d'utilisation du système. Ces éléments permettent de connaître les besoins des utilisateurs et leurs contraintes qui devront être considérées lors de la conception du système.

3. Spécifier les exigences des utilisateurs

Cette étape rejoint la précédente, où, à partir des données recueillies, un diagnostic pourra être établi afin de déterminer les points centraux à prendre en compte dans la préparation du travail de conception.

4. Produire des prototypes de solutions

Sur la base du diagnostic précédent, des solutions de conception susceptibles de pouvoir répondre aux besoins des utilisateurs seront produites sous forme de prototypes.

5. Évaluer les solutions

Finalement, en fin de cycle, une évaluation est réalisée afin de vérifier si l'expérience de l'utilisateur est suffisamment satisfaisante pour procéder au déploiement du système. Un plan est effectué pour identifier les éléments recherchés par l'évaluation, les parties du système évaluées ainsi que le mode d'évaluation choisi. Cette étape est cruciale dans un processus de CCU car elle permet d'évaluer les solutions produites afin de juger si les attentes des utilisateurs sont atteintes. Ainsi, si les utilisateurs se voient satisfaits de la conception proposée, l'acceptation sera très clairement favorisée. Nous nous attarderons dans la prochaine section aux méthodes d'évaluation existantes.

2.2.4 Méthodes d'analyse, de conception et d'évaluation de l'expérience utilisateur

Autant la définition de l'UX est complexe, autant conduire un projet TI dans une démarche centrée utilisateur peut l'être tout autant. Ce pourquoi, il importe de mettre en place des méthodologies précises intégrant la participation d'utilisateurs. La démarche CCU repose sur un nombre important de méthodes permettant de prendre en compte les attentes et les besoins des utilisateurs finaux, comme les questionnaires, les entrevues, les groupes

de discussion (focus groups), les tris de cartes, les tests utilisateurs, etc. Ces méthodes ont l'avantage d'éviter les écarts entre les choix de conception et les attentes des utilisateurs, et donc d'optimiser l'acceptation du système par ses utilisateurs en favorisant l'expérience utilisateur (Lespinet-Najib, Roche et Chibaudel, 2017). Nous présenterons donc dans cette section un exemple de méthode pour chaque phase de conception centrée utilisateur, soit la phase d'analyse, la phase de conception et la phase d'évaluation. À défaut de pouvoir présenter toutes les méthodes existantes, le choix a été fait de présenter les trois méthodes les plus populaires à travers la littérature existante. La description de ces phases ainsi que les différentes méthodes présentées s'appuient sur la norme ISO 9241-210.

2.2.4.1 Phase d'analyse

Cette première phase vise à comprendre les attentes et les besoins des utilisateurs finaux. Elle permet la constitution d'une base de connaissances solide du contexte d'utilisation et de l'environnement réel des utilisateurs. Durant cette phase, plusieurs méthodes peuvent être effectuées comme les entretiens individuels, l'étude ethnographique, ou bien le focus group. Nous avons choisi de présenter ici la méthode généralement encore peu connue, celle du focus group, permettant de faire interagir des personnes entre elles et de récolter des avis divergents.

2.2.4.1.1 Focus group

La méthode du focus group puise sa source en 1946 à travers les travaux sur les entretiens focalisés de deux sociologues américains Merton et Kendall. Ces entretiens consistaient à mieux comprendre les effets de la propagande radiophonique durant la Seconde Guerre mondiale. Cette méthode largement reprise a donné naissance à la méthode du focus group, formalisée par Krueger et Casey dans leur ouvrage « Focus groups : a practical guide for applied research » (2008).

Aujourd'hui, la méthode du focus group est vue comme une méthode qualitative de collecte de données se basant sur les discussions d'un groupe de participants sur un sujet

prédéfini par un animateur. Elle consiste à réunir plusieurs participants dans une même salle, afin de recueillir leurs opinions, avis et idées vis-à-vis d'un système. D'après la littérature, quatre types de focus groups peuvent être identifiés (Morgan et Hoffman, 2018), en fonction des objectifs qu'ils visent. Ainsi, il peut s'agir d'un focus group à but :

- Exploratif : recueillir les attitudes des utilisateurs sur un sujet donné, afin de comprendre comment un produit est compris et apprécié
- Compréhensif des tendances : donner du sens aux informations recueillies lors d'un questionnaire. Il permet de déterminer les causes des comportements des utilisateurs.
- De priorisation des fonctionnalités : identifier les fonctionnalités d'un système jugées les plus attractives par les utilisateurs cibles
- Analytique de la compétitivité : savoir quels sont les éléments d'un système qui sont jugés comme étant les plus innovants et intéressants par les utilisateurs

Peu importe le but du focus group, la durée de celui-ci ne dépasse généralement pas deux heures et peut être divisée en plusieurs séquences comme suit :

1. Accueil : accueil des participants
2. Introduction du focus group : explication des objectifs du focus group, des activités prévues et de la signature du formulaire de consentement
3. Activité brise-glace : exercice ludique pour créer un lien entre les participants et favoriser une dynamique
4. Déroulement des activités : déploiement des activités prévues du focus group en lien avec la thématique à explorer
5. Conclusion : clôture et remerciement des participants

Cette méthode revêt plusieurs avantages. Tout d'abord, elle permet d'impliquer les utilisateurs dans la démarche de conception d'un système en s'exprimant sur un sujet défini. Également, par rapport aux entretiens individuels, cette méthode permet de collecter plus de données en moins de temps. En effet, chaque membre peut réagir aux

réponses des autres, ce qui permet de générer des idées ou des informations auxquelles un participant n'aurait sans doute pas pensé seul. Cependant, l'organisation d'un focus group n'est pas toujours simple, car elle demande de recruter plusieurs participants qui devront être disponibles au même moment au même endroit. Ainsi, dans le domaine de la santé, l'organisation d'une telle méthode peut être compliquée en raison de l'horaire chargé des professionnels de santé.

2.2.4.2 Phase de conception

La difficulté liée à la conception de nouvelles solutions technologiques tient au fait que, la plupart du temps, les concepteurs et les utilisateurs finaux ont des représentations mentales différentes quant au contenu de ces technologies (Zimmerman et Akerelrea, 2002). Il est donc utile pour le concepteur de pouvoir disposer de connaissances relatives à la manière dont les utilisateurs se représentent les informations, de sorte à structurer le contenu de l'interface selon cette vision. Ainsi, cette deuxième phase se base sur les éléments recueillis lors de la phase précédente pour donner lieu à un prototypage de la solution. Cette phase permet ainsi de poser les grandes lignes de l'interface avec l'aide d'utilisateurs pour procéder à l'étape suivante, la phase d'évaluation. Plusieurs méthodes peuvent encore là être proposées, mais nous choisirons de présenter l'une de plus connues, soit la méthode du tri de cartes.

2.2.4.2.1 Tri de cartes

La méthode de tri de cartes consiste à mieux comprendre la façon dont l'utilisateur catégorise naturellement certains éléments clés d'un système et de vérifier les choix de l'architecture de l'information (Boucher, 2011). Une bonne architecture de l'information permet une structure cohérente et compréhensible rapidement par les utilisateurs finaux.

Cette méthode consiste à faire trier par des participants des cartes représentant les groupes d'informations dont traitera le système en question, pour ensuite analyser les choix effectués. Elle peut ainsi fournir un « modèle mental » et un aperçu de la manière

dont les utilisateurs regrouperaient les contenus pour accomplir des actions (Spencer, 2009). Il est préférable d'effectuer un tri de cartes en présentiel plutôt qu'à distance, de façon informatisée, puisqu'il sera plus complet (Fastrez, Champion et Collard, 2009). En effet, cela permet de noter le comportement non verbal des participants, et de les questionner sur les aspects qu'ils trouvent ambigus.

Le déroulement de cette méthode d'évaluation procède comme suit :

1. Immersion

Les règles du tri de cartes sont expliquées au participant. Des cartes avec différents mots clés relatifs au système concerné sont empilées sur une table, et un paquet de cartes vierges et un stylo sont posés à côté.

2. Validation des contenus

Le participant juge de la pertinence du contenu des cartes selon leur utilité et leur cohérence. S'il pense qu'une information importante manque, il peut utiliser les cartes vierges. Le participant peut également revisiter les termes des cartes utilisés en les changeant s'il juge que le vocabulaire employé n'est pas exact.

3. Regroupement

Il s'agit de l'étape centrale de l'évaluation. Le participant doit catégoriser instinctivement les mots-clés qu'il a retravaillés, et il peut ajouter davantage de cartes au besoin une fois ses catégories créées.

4. Appellation

La dernière étape demande au participant un travail de réflexion en lui demandant de titrer les catégories préalablement créées.

Plusieurs avantages pratiques de cette méthode peuvent être mis en avant : elle est bon marché, rapide à effectuer et à analyser et fiable. Cependant, sans contexte, la capacité

des étiquettes à représenter le sens peut être diminuée. De plus, l'analyse des données peut être compliquée et fastidieuse, en particulier si les résultats sont incohérents entre les participants (Fastrez, Champion et Collard, 2009).

2.2.4.3 Phase d'évaluation

L'évaluation est la dernière étape du cycle et non la moindre : c'est une étape clé dans le processus de conception. Évaluer l'interface utilisateur permet d'identifier les principales forces et faiblesses d'un système avant son déploiement. Plusieurs méthodes d'évaluation UX sont présentées dans la littérature scientifique. Près d'une centaine d'entre elles ont pu être recensées et catégorisées (Vermeeren et al, 2010). Dans cette section, nous avons retenu une méthode d'évaluation centrée utilisateur largement utilisée, soit les tests utilisateurs.

2.2.4.3.1 Les tests utilisateurs

Les tests utilisateurs ont été introduits il y a plusieurs années et sont, selon la littérature, la méthode phare dans l'évaluation de l'expérience utilisateur (Bastien, 2010). Ces tests consistent à mettre en situation l'utilisateur afin d'observer ses comportements, ses réactions et son ressenti au moment de la réalisation de certaines tâches à l'aide d'un système d'information. Cette technique de test a fait ses preuves dans différentes industries, allant du développement de logiciels à la conception aéronautique. Elle s'est avérée très utile pour détecter les problèmes d'utilisabilité des logiciels avant leur lancement (Barnum, 2010).

Cette méthode permet d'identifier autant les problèmes ergonomiques que les aspects positifs et négatifs d'un système, que l'expérience générale vécue par les utilisateurs (Olmsted-Hawala, Holland et Quach, 2014). Durant la séance de tests, l'utilisateur doit réaliser certaines tâches représentatives de l'usage habituel du système. Ces tâches permettent de placer les utilisateurs dans une situation réaliste et de détecter

directement les forces et les faiblesses du système. Le test, animé par un modérateur, est enregistré et analysé à posteriori (Lewis, 2006).

De façon générale, un test utilisateur ne dépasse pas 90 minutes. Le déroulement typique d'un test utilisateur, d'après Lallemand et Gronier (2018), procède comme suit:

1. Questionnaire pré-test : le modérateur demande en amont du test au participant de remplir un questionnaire permettant de mieux qualifier son profil par rapport au contexte de l'interface testé
2. Accueil du participant et instructions : les participants sont accueillis (en face à face dans une pièce ou à distance par visioconférence) et le déroulement de l'évaluation leur est expliqué par le modérateur. Il est important de leur rappeler qu'à cette étape c'est le système qui est à l'essai et non eux. Un formulaire de consentement est ensuite distribué. Le modérateur présente le déroulement du test et demande au participant s'il a des questions avant de commencer.
3. Réalisation des scénarios d'usage : les participants réalisent les tâches demandées par le modérateur en faisant part à haute voix de leur ressenti.
4. Entretien et/ou questionnaire : lorsque l'évaluation est terminée, le modérateur invite le participant à répondre à un court questionnaire post-expérience. Le modérateur permet de compléter l'observation en recueillant des données quantitatives concernant les impressions du participant. Par la suite, le modérateur revient sur certains points de l'évaluation durant une courte entrevue.

En effet, les tests utilisateurs sont rarement appliqués sans être complétés par d'autres méthodes UX. Généralement, un entretien à la fin du test utilisateur est mené afin de recueillir les impressions des utilisateurs vis-à-vis du système, de même qu'un questionnaire permettant de recueillir des données quantitatives, telles que le niveau de

satisfaction d'un utilisateur, ou bien la mesure du niveau de facilité d'une interface, etc (Lallemant et Gronier, 2018).

Cette méthode a l'avantage de collecter des données autant qualitatives (se concentrant sur l'observation détaillée des comportements) que quantitatives (se concentrant ici sur les données statistiques des questionnaires), et de comprendre le pourquoi derrière les potentiels blocages ou frustrations que pourrait éprouver un utilisateur lors d'une première interaction avec un système d'information (Grondin, Bastien et Agopian, 2002). Les résultats des tests permettent de faire des recommandations, où chaque élément est justifié par les difficultés d'interaction rencontrées par les utilisateurs. Qui plus est, cette méthode a l'avantage de pouvoir être faite autant à distance (via Zoom par exemple) qu'en présentiel. A contrario, il peut être difficile pour un utilisateur de mettre des mots sur ce qu'il ressent, et la raison sous-jacente derrière une difficulté (Lallemant et Gronier, 2018).

Cependant, bien que les tests utilisateurs gagnent en popularité au fil des ans, ils n'ont pas encore été largement utilisés pour l'évaluation de TIS (Kushniruk et al., 2015). Une des rares études à s'être intéressée aux tests utilisateurs dans le domaine de la santé est celle de Jaspers (2008), qui a conclu que cette méthode peut être utilisée très efficacement dans l'évaluation de TIS. En effet, dans cette étude, Jaspers prouve que les tests utilisateurs ont pu être bénéfiques dans la validation des technologies de l'information en santé, où ils permettent de connaître l'avis et les recommandations des futurs utilisateurs sur un logiciel souvent complexe à concevoir. L'un des principaux arguments expliquant cette absence de tests utilisateurs est que ceux-ci sont considérés comme trop exigeants en termes de temps. En effet, d'après plusieurs études, cette méthode s'est avérée être la plus coûteuse des techniques d'évaluation, surtout dans un monde où le personnel médical se trouve être déjà débordé par leurs tâches quotidiennes (Virzi, Sorce et Herbert, 1993). Pourtant, d'après plusieurs études, les professionnels de la santé ayant participé à cette méthode d'évaluation ont vu les tests utilisateurs comme

une méthode utile pour améliorer la conception des TI et ont également apprécié la possibilité de participer au déploiement d'un système avant qu'il ne soit mis en œuvre (Ruben et Chisnell, 2008). Ce pourquoi, en dehors des inconvénients de temps, cette méthode se voit être la méthode phare d'évaluation de TI en contexte de santé. Le fait que les participants puissent interagir directement à haute voix sur certains aspects d'un nouveau système permet de fournir des indications sur la nature et les causes des problèmes détectés, et donc, d'apporter une énorme valeur ajoutée par rapport aux autres méthodes d'évaluation. En effet, dans une étude portant sur l'évaluation d'une TI sur le cancer (Jasper, 2008), les tests utilisateurs ont permis de révéler des problèmes de navigation sur la plateforme qui n'avaient jamais encore été détectés dans les précédentes évaluations effectuées (style questionnaires ou entrevues). Ainsi, pour Jaspers (2008), le test utilisateur est une méthode d'évaluation irremplaçable pour découvrir des problèmes de conception d'une plateforme aussi complexe que celle créée dans un contexte médical, et donc, favoriser par la suite l'acceptation du dit système par les utilisateurs visés.

Chapitre 3 : Méthodologie

Tel que mentionné dans le chapitre d'introduction, le présent mémoire s'inscrit dans une recherche exploratoire intra-sujet, non randomisée, dont l'objectif principal est d'appliquer une méthode de conception centrée utilisateur dans le contexte d'évaluation d'une TIS. Ainsi, la méthode choisie pour répondre à cet objectif est le test utilisateur.

Le présent chapitre présente alors les aspects méthodologiques associés aux tests utilisateurs et aux différentes tâches ayant été réalisés dans le cadre de cette étude par les participants.

3.1 Contexte organisationnel et TIS étudiée

La technologie de l'information étudiée dans le cadre de ce mémoire est la plateforme CaptoMD dont le déploiement est prévu au CHU (Centre Hospitalier Universitaire) de Québec (CHUQ) en 2022. Cette plateforme infonuagique est issue de sept années d'efforts en matière de recherche et développement (R&D). D'abord pensé par l'uro-oncologue et chercheur Dr. Vincent Fradet, puis s'inscrivant maintenant dans le cadre d'un projet de recherche dirigé par le CHUQ en collaboration avec l'équipe de la Chaire de recherche en santé connectée de HEC Montréal, CaptoMD est maintenant prêt à faire l'objet de tests et d'évaluation de la part de réels utilisateurs.

CaptoMD a été conçue dans le but de répondre à des problématiques précises en contexte clinique et vise à faciliter le travail des professionnels de la santé, à accélérer et optimiser la prise en charge des patients atteints de cancer de la prostate et à éviter de nombreux irritants vécus actuellement par les principaux acteurs du milieu de l'uro-oncologie au CHUQ. Plus précisément, ce projet compte une plateforme web qui sera exclusivement utilisée par une variété de professionnels de la santé (uro-oncologue santé, hémato-oncologue, radio-oncologue, infirmier(e)s, infirmier(e)s-pivot et pharmaciens en oncologie) ainsi qu'une interface tablette qui servira d'outil

complémentaire pour inclure le patient dans le processus de soins par la complétion de formulaires sur l'état de ses symptômes à chaque visite au CHUQ. La plateforme web destinée aux intervenants, elle, comprend un tableau de bord permettant de voir sur un seul et même écran toutes les données relatives à un patient et le cancer qu'il vit sous des données granulaires et des graphiques. L'ensemble des données se trouvant dans le tableau de bord se voit être nourri par différents systèmes (le DSQ, par exemple), mais également par les différents utilisateurs de la plateforme, venant alimenter et saisir des données additionnelles, au fur et à mesure des rendez-vous patients.

Quoique la plateforme CaptoMD ait été conçue afin d'être utilisée comme projet pilote uniquement au niveau du cancer de la prostate au sein de la clinique d'uro-oncologie du CRCÉO (Centre de recherche clinique et évaluative en oncologie), elle est éventuellement vouée à être utilisée dans la prise en charge d'autres sites tumoraux au CHUQ et au sein d'autres établissements de santé au Québec.

Telle que présentée au chapitre précédent, la méthode de CCU permet de tenir compte des caractéristiques des utilisateurs, de leurs tâches quotidiennes et de leur environnement. Elle peut ainsi être modulée selon les spécificités et les complexités de chaque projet (Anwar et al., 2014). Pour ceci, il importe que les utilisateurs soient considérés et impliqués dans les différentes étapes du processus. Si nous revenons sur les étapes de cette méthode, nous comprenons que plusieurs activités ont déjà été réalisées dans le passé. En effet, certains intervenants ont pu se pencher sur l'analyse et les exigences des utilisateurs, soit les étapes 1 à 3 (1 : comprendre et spécifier le contexte d'utilisation, 2 : spécifier les exigences des utilisateurs, 3 : produire des solutions de conception).

Effectivement, depuis la création de CaptoMD, la plateforme est au centre d'un processus itératif d'améliorations. Trois versions de la plateforme ont été conçues au fil des ans, et

dans chacune des moutures plusieurs fonctionnalités ont été ajoutées. De plus, entre la version 1 et la version 3, plusieurs aspects esthétiques ont pu être peaufinés.

Tout au long du projet de développement, plusieurs activités ou interventions ont été réalisées afin de mieux comprendre les besoins et l’environnement des futurs utilisateurs de CaptoMD. Puisque CaptoMD vise une collaboration multidisciplinaire, un temps de recherche sur le contexte global de CaptoMD dans lequel son arrivée s’inscrit était essentiel. En plus des entrevues réalisées par l’équipe de recherche dirigée par Dr Guy Paré, des étudiantes à la maîtrise en UX de l’Université de Laval ont, elles, effectué à l’automne 2020 des recherches sur l’état des lieux dans lequel s’inscrit la plateforme, et ont procédé à une analyse détaillée des fonctionnalités de CaptoMD. Ainsi, elles ont pu se concentrer sur les enjeux du contexte d’implantation de la plateforme, permettant d’obtenir une vision plus globale du projet et une analyse pointue de l’environnement dans lequel s’inscrit la plateforme. À la suite de l’identification des principales problématiques de la plateforme, elles ont pu émettre certaines recommandations à l’équipe de conception de CaptoMD. En bref, ces interventions ont permis d’améliorer certaines fonctionnalités et de peaufiner l’interface du logiciel.

Le présent mémoire concerne la toute dernière étape du processus de CCU, soit l’évaluation de CaptoMD par ses futurs utilisateurs. Tel qu’expliqué au chapitre précédent, les tests utilisateurs furent la méthode retenue pour procéder à cette évaluation. Comme décrit ci-dessous, un total de 15 professionnels de la santé du CERCEO au CHUQ ont volontairement accepté de participer à ces tests.

3.2 Collecte de données

3.2.1 Outils utilisés pour la collecte de données

L’évaluation UX repose sur une approche multi-méthode, où, pour évaluer l’expérience utilisateur, des données de nature quantitative et qualitative sont nécessaires pour donner une perspective complète. Ainsi, l’évaluation de la plateforme CaptoMD réalisée

à l'aide de tests utilisateurs comprend trois techniques : l'observation du comportement de l'utilisateur lors de son interaction avec CaptoMD, la récolte des impressions de l'utilisateur lors d'une entrevue post-test, et une enquête sous forme d'un post-questionnaire. Ces choix s'expliquent par la nécessité de comprendre en profondeur l'opinion des participants et d'assurer une certaine forme de triangulation des données. Qui plus est, ces diverses méthodes ont permis de faire quelques recommandations visant à favoriser un haut niveau d'acceptabilité de CaptoMD par l'ensemble des utilisateurs visés.

3.2.2 Participants

Une étape préliminaire consistait en la sélection des participants aux tests utilisateurs. En lien avec ce qui a été mentionné précédemment, les participants devaient être des professionnels de la santé travaillant au CHUQ au sein de l'unité d'urologie. Ainsi, les médecins spécialistes (uro-oncologues, hémato-oncologues, et radio-oncologues), les infirmiers/infirmières (cliniciennes et pivots) ainsi que les pharmaciens œuvrant au sein de cette unité ont été sollicités pour participer à l'étude. Approximativement 30 professionnels de la santé répondaient à ces critères de sélection. Les participants ont été identifiés en collaboration avec les gestionnaires du CHUQ et le recrutement favorisé par le Dr. Vincent Fradet exerçant sa pratique clinique localement.

Au total, 15 professionnels de la santé ont accepté de prendre part à l'évaluation de la plateforme CaptoMD. Le choix a été fait d'effectuer les tests avec deux catégories de répondants, de façon à différencier les résultats en fonction de la profession des utilisateurs. Ainsi, le premier segment est constitué de 8 participants, regroupant les médecins spécialistes en oncologie (radio-oncologie hémato-oncologue et uro-oncologue) alors que le deuxième segment est constitué de 7 participants, soit des infirmières et infirmières-pivot.

Grâce aux données récoltées à l'aide du pré-questionnaire envoyé en amont du test utilisateur aux participants, nous savons que le premier segment est constitué de 8

hommes dont l'âge moyen se situe entre 40 à 49 ans. Les participants appartenant à ce segment sont tous des médecins spécialistes : 3 d'entre eux sont des uro-oncologues, 2 hémato-oncologues et 3 radio-oncologues. Le nombre moyen d'années d'expérience en tant que médecin spécialiste varie entre 15 et 20 ans. Par ailleurs, d'après la réponse des participants au questionnaire, leur aisance avec les technologies de l'information est de 8/10 et leur taux de satisfaction à l'égard de Cristal-Net (le principal système d'information clinique utilisé au CHUQ) se situe à 6,5/10.

Le second groupe est constitué de 7 femmes. Toujours d'après les données recueillies à l'aide du pré-questionnaire, l'âge moyen de ce sous-groupe se situe entre 30 à 39 ans. Les participantes appartenant à ce segment sont toutes des infirmières (5 d'entre elles) ou des infirmières-pivot (2 d'entre elles). Le nombre d'années d'expérience en soins infirmiers varie entre 10 et 15 ans. Leur aisance avec les technologies de l'information est de 9/10 et leur taux de satisfaction avec Cristal-Net est 8/10.

On trouve dans le tableau 1 ci-dessous le profil des participants selon leur sexe, leur âge, leurs années d'expérience en tant que professionnel de la santé et leur poste. Lorsque le participant n'a pas répondu à la question demandée, « N/A » est indiqué.

Segment	Profession	Participant	Années d'expériences
1	Radio-oncologue	P01	10 à 15 ans
	Uro-oncologue	P02	+ de 20 ans
	Hémato-oncologue	P03	- De 5 ans
	Uro-oncologue	P05	N/A
	Hémato-oncologue	P07	+ de 20 ans
	Uro-oncologue	P08	5 à 9 ans
	Radio-oncologue	P13	N/A
	Radio-oncologue	P15	N/A
2	Infirmière-pivot	P04	- de 5 ans
	Infirmière-pivot	P06	10 à 15 ans
	Infirmière	P09	N/A
	Infirmière	P10	N/A
	Infirmière	P11	5 à 9 ans
	Infirmière	P12	N/A
	Infirmière	P14	N/A

Tableau 1 : Profil des participants

Il importe de mentionner que le contexte dans lequel ont été réalisés les tests utilisateurs a pu être différent selon le segment. En effet, la majorité des participants du segment 1 ont pu faire le test à partir de leur propre bureau ou de leur domicile, souvent hors des heures normales de travail. De cette façon, ces participants ne se sont pas sentis pressés par le temps, ou dérangés par le bruit, comme cela a pu être le cas pour les participantes du segment 2. En effet, la majorité de ces participantes ont réalisé le test durant leur temps de pause du midi, pendant qu'elles mangeaient, ou bien entre deux consultations dans un bureau commun en présence de collègues de travail. Les participantes n'ont alors pas eu les mêmes conditions pour réaliser le test (tranquillité, peu d'interruptions, temps disponible, etc.). Cette différence de condition se reflète dans la durée moyenne des tests

utilisateurs qui a été d'environ 51 minutes pour le segment 1 et de 32 minutes pour le segment 2.

3.2.3 Déroulement de l'évaluation

Le jour précédant la séance de test utilisateur avec un participant, un courriel lui a été envoyé contenant toutes les informations essentielles pour une préparation adéquate (Annexe 2). Ce message lui a été rappelé que l'expérience se ferait entièrement à distance, soit par vidéoconférence. De plus, le courriel rappelait au participant qu'il devait avoir une caméra et un micro fonctionnels pour participer. Le courriel permettait aussi d'assurer que le participant n'avait pas oublié la tenue de l'expérience. Un lien sécurisé vers le questionnaire pré-expérience ainsi qu'un numéro unique de participant requis pour remplir le questionnaire étaient inclus dans le courriel. Le pré-questionnaire permettait de récolter des informations en avance sur le participant : son âge, son expérience, son domaine d'expertise, son aisance avec les technologies, etc. (Annexe 3).

Lors de chaque test utilisateur, la modératrice a accueilli le participant en lui rappelant le but de l'expérience et en lui demandant s'il consentait à ce que l'entretien soit enregistré à des fins d'analyse. Le test utilisateur a débuté par une simple mise en contexte. Seuls la modératrice et le participant étaient présents lors des tests qui, en raison de la pandémie liée à la COVID-19, ont eu lieu via Zoom.

Ensuite, la modératrice a expliqué au participant qu'il n'y avait pas de bonnes ou de mauvaises réponses, ou de bonnes ou de mauvaises façons de faire; que ce n'est pas lui ou elle qui faisait l'objet d'une évaluation, mais bien CaptoMD. Elle lui a envoyé par courriel les informations de connexion à la plateforme afin qu'il puisse consulter l'horaire du jour, l'onglet contenant les rendez-vous avec deux patients fictifs menant directement vers leur dossier patient. Par la suite, le participant a pu prendre environ 15 minutes pour découvrir l'interface du tableau de bord conçu dans CaptoMD et les données cliniques liées à un patient fictif. La modératrice a encouragé le participant à penser à voix haute pour qu'il partage avec elle ses premières impressions de CaptoMD. Cette méthode fait

référence à celle du « Thinking-aloud », qui consiste à rendre « observables » différents mécanismes de la pensée (Lewis, 1982).

Après avoir recueilli les premières impressions du participant reliées à la découverte initiale de CaptoMD, la modératrice a demandé au participant de réaliser la première tâche en lui lisant les instructions à haute voix. Chacune des tâches ne devait pas prendre plus de 15 minutes et le participant devait effectuer chacune des tâches dans l'ordre. Il est important de noter que la modératrice pouvait rappeler, en cas de besoin, au participant de penser à voix haute pour partager ses impressions et questionnements. La modératrice ne devait pas non plus donner d'indice ou guider le participant puisque cela pouvait biaiser les résultats. Si le participant n'était pas en mesure de réaliser ou compléter ladite tâche, la modératrice s'assurait de ne pas le décourager de sorte à ne pas amenuiser sa confiance.

Une fois les trois tâches terminées, la modératrice a partagé le lien du questionnaire post-expérience avec le participant afin qu'il puisse le remplir (Annexe 5). Pour conclure le test, la modératrice a interrogé le participant sur son expérience globale avec la plateforme CaptoMD, a remercié le participant et a mis fin à l'enregistrement et à la rencontre Zoom.

Chaque entretien fut enregistré (après en avoir obtenu la permission). Chaque enregistrement est composé d'un enregistrement audio/vidéo ainsi que d'une liste des messages partagés dans le clavardage. Les questionnaires en ligne ont été créés à l'aide de la plateforme Qualtrics. La figure 2 ci-dessous résume le déroulement de l'évaluation de CaptoMD menée auprès de chaque participant.

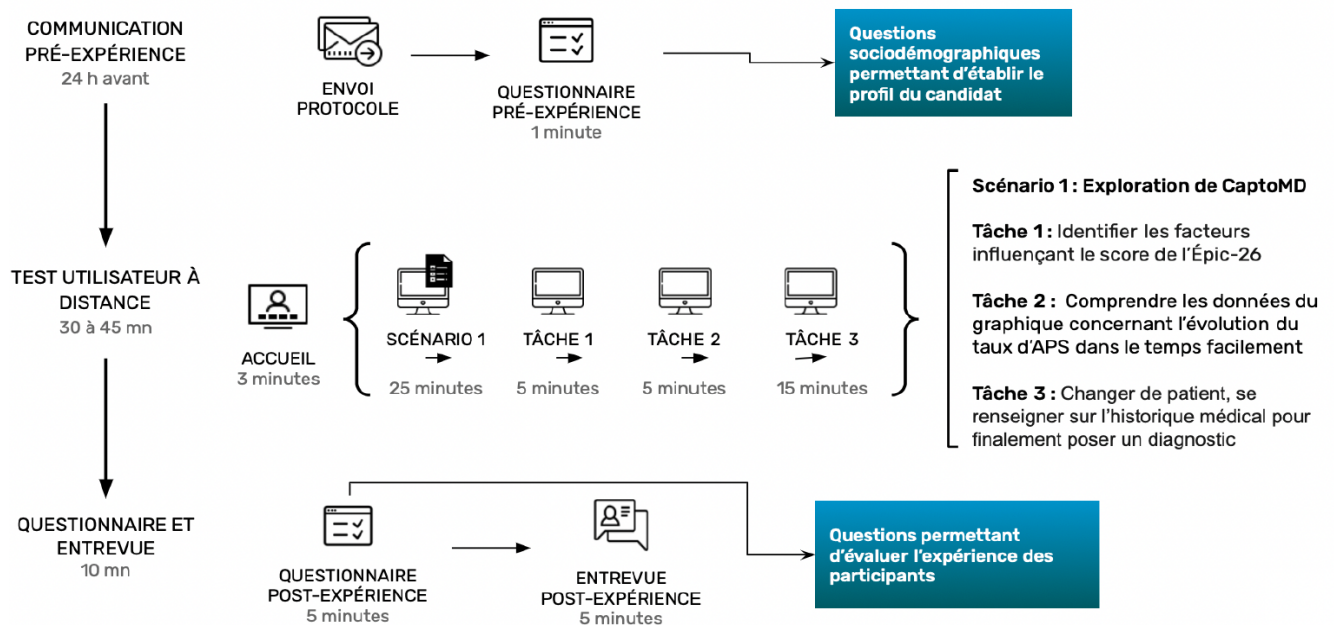


Figure 3 : Déroulement de l'évaluation

3.2.4 Tâches réalisées lors du test utilisateur

Comme présenté ci-dessous, un scénario introductif ainsi que trois tâches cliniques ont été développés dans le cadre de notre étude exploratoire intra-sujet afin de récolter un maximum d'informations reliées aux aspects d'utilisabilité de CaptoMD. La modératrice, n'ayant pas de connaissances dans le domaine de l'oncologie, le Dr. Vincent Fradet, clinicien-chercheur et créateur de la plateforme, ainsi que Guy Paré, directeur de ce mémoire et chercheur dans le déploiement de CaptoMD, ont tous les deux pu participer à l'élaboration du scénario et des tâches ci-dessous. Ce développement a suivi un processus itératif, où plusieurs améliorations ont pu être apportées depuis la première proposition du scénario et des tâches.

Avant la description des différentes tâches, il importe de préciser la différence entre le scénario et les tâches. Effectivement, nous avons fait le choix de différencier ces étapes en raison de leurs visées différentes. Alors que le scénario vise une découverte intuitive de la plateforme, les trois autres tâches ont pour but de tester l'utilisateur sur son habilité

à effectuer la tâche en question. Étant la première fois que les utilisateurs découvraient CaptoMD, il importait d'inclure un scénario visant une exploration intuitive de la plateforme. Celui-ci a permis de détecter les premières émotions des utilisateurs et d'évaluer l'intuitivité de la plateforme.

Scénario 1 : Exploration de la plateforme de manière informelle.

Scénario clinique : il ne s'agit pas ici d'une "tâche" à proprement parler, mais plutôt d'une phase d'exploration, où l'utilisateur prend le temps d'explorer par lui-même (de manière intuitive) CaptoMD, sans formation préalable et sans exposition antérieure à l'outil. Ce scénario prend appui sur l'approche de l'interaction intuitive qui se veut de nature exploratoire.

"Après avoir entendu parler de CaptoMD, vous découvrez finalement la plateforme. Prenez donc quelques petites minutes et faites part de votre ressenti à haute voix concernant l'interface utilisateur, la navigation, les différentes fonctionnalités disponibles, etc..."

Objectif UX : ce scénario est crucial pour connaître les premières impressions des utilisateurs dans l'apprentissage implicite ou non conscient du système. L'intuition est étudiée ici comme une forme inconsciente d'apprentissage, où la navigation non structurée est présentée comme une forme d'interaction menant à un apprentissage implicite. Durant cette phase, l'évaluation prend en compte tant le verbal que le non verbal relié aux premières impressions et réactions du participant.

Tâche 1 : Évaluation de la compréhension de la présentation visuelle EPIC-26

Tâche clinique : l'utilisateur doit comprendre à quoi est dû le score de l'EPIC-26 du patient en question à l'aide de l'information présentée (à noter qu'il s'agit de patients et de noms fictifs, créés pour l'occasion du test utilisateur).

"Maintenant que vous avez pu explorer CaptoMD, je vous propose d'ouvrir le dossier patient de Marian Chen. Ce patient indique un score EPIC-26 de 51. En cherchant*

l'information dans les différentes données et les graphiques de CaptoMD, veuillez m'expliquer quels sont les facteurs (individuels et médicaux) qui influencent ce score?"

Objectif UX : évaluer la compréhension, la pertinence et la facilité d'apprentissage d'une partie importante du tableau de bord.

*Une brève mise en contexte a pu être donnée aux participants ne connaissant pas l'ÉPIC-26, comme suit : « L'EPIC-26 est un instrument qui mesure les préoccupations en matière de qualité de vie liées au cancer de la prostate à un stade précoce. L'EPIC-26 contient cinq domaines de symptômes (incontinence urinaire, irritation/obstruction urinaire, sexuelle, intestinale, hormonale), notés de 0 à 100, où un score plus élevé indique une meilleure fonction. Ces symptômes peuvent être suivis dans le temps pour comprendre leur charge, leurs résultats fonctionnels après traitements et l'impact des stratégies de gestion des effets secondaires. »

Tâche 2 : Évaluation de la compréhension des graphiques

Tâche clinique : l'utilisateur doit réussir dans le cadre de cette tâche à déchiffrer les données du graphique qui lui est présenté (représentant l'évolution du taux d'APS dans le temps) depuis le tableau de bord de CaptoMD

« Toujours dans le dossier patient de Marian Chen, deux graphiques à droite du tableau de bord et en dessous du score de l'ÉPIC-26 concernant les taux d'APS. Pouvez-vous expliquer en vos mots les conclusions concernant les données de ces graphiques? »*

Objectif UX : évaluer la compréhension, la pertinence, la vitesse d'accès à la synthèse de l'information et comparer ce type de graphique avec ce que les participants ont l'habitude d'utiliser dans Crystal-Net.

*Le taux d'APS signifie le taux d'antigène prostatique spécifique dans le sang. C'est une protéine fabriquée par les cellules de la prostate. Une augmentation du taux sanguin d'APS peut être attribuable, entre autres, à un cancer de la prostate.

Tâche 3 : Évaluation générale de l'utilisabilité

Scénarios cliniques :

Médecin spécialiste = L'utilisateur doit comprendre l'historique médical d'un nouveau patient puis poser un diagnostic.

« Maintenant que vous avez pu explorer le dossier patient de Marian Chen, je vous propose de prendre un autre dossier patient, celui de Debbie Rios et de vous renseigner sur son historique médical. Pouvez-vous me dire si celui-ci a eu à subir une biopsie dans le passé? »

« Maintenant que vous connaissez l'historique médical de Monsieur Rios, on vous demande d'inscrire votre diagnostic final dans CaptoMD. »

Infirmières/infirmières-pivot = l'utilisateur doit trouver où se situent les symptômes et en poser de nouveaux.

« Maintenant que vous avez pu explorer le dossier patient de Marian Chen, je vous propose de prendre un autre dossier patient, celui de Debbie Rios et de vous renseigner sur les symptômes de celui-ci. Vous recevez un appel téléphonique de ce patient qui vous explique une nouvelle douleur dorsale et une perte d'appétit. Comment procédez-vous pour l'inscrire dans CaptoMD? »

Objectif UX : En changeant de patient, cette dernière tâche permet d'évaluer la facilité d'apprentissage de CaptoMD chez les participants : après avoir manipulé rapidement CaptoMD, comprennent-ils son fonctionnement général?

3.3.5 Post-questionnaire :

Le post-questionnaire en ligne a permis de collecter des données quantitatives sur l'expérience vécue par le participant avec CaptoMD. Ainsi, trois échelles standardisées ont été utilisées pour évaluer l'expérience du participant. Ces échelles ont été choisies parce qu'elles répondaient aux aspects que nous cherchions à évaluer, soit l'état émotionnel, la charge mentale et l'utilisabilité générale de CaptoMD. De ce fait, les échelles Affective Slider (Bradley et Lang, 1994), NASA TLX (Sandra Hart, 1988) et System Usability Scale (SUS) (Brooke, 1996) ont été utilisées. Chacune de ces échelles est brièvement décrite ci-dessous.

L'Affective Slider : mesure de l'émotion

L'Affective Slider est une échelle discrète non verbale pictographique développée par Bradley et Lang (1994). Elle permet de mesurer deux construits, soit la perception de

plaisir (directionnalité de l'émotion : malheureux à heureux), d'activation (l'intensité de l'émotion : non excité à excité). Les participants indiquent leur état émotionnel en déplaçant le curseur sur le niveau correspondant à leur ressenti, comme suit :

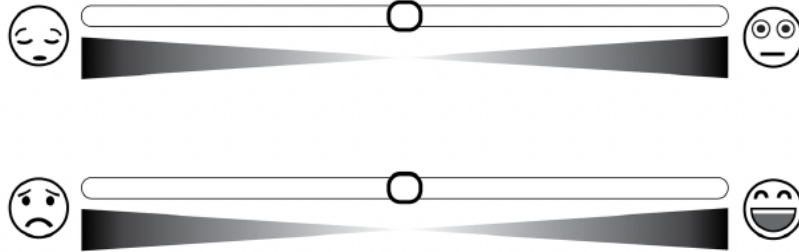


Figure 4 : Présentation de l'Affective Slider

Dans le post-questionnaire envoyé aux participants, nous avons fait le choix d'insérer seulement ces deux, nous permettant de visualiser l'état et la direction émotionnelle des participants lors du test utilisateur.

NASA-TLX : mesure de la charge mentale

La charge mentale associée à l'utilisation de CaptoMD a pu être évaluée grâce à l'échelle NASA-TLX, développée en 1988 par Sandra Hart via le Human Performance Group du Ames Research Center de la NASA. Elle a été citée plus d'un millier de fois dans des domaines très variés, dont l'aviation et la santé. La charge mentale peut être relative à la quantité d'information à traiter en même temps, une information demandant un temps de réflexion long, ou bien même une information peu claire (Lallemand et Gronier, 2018). CaptoMD étant une plateforme comprenant beaucoup d'informations cliniques sur chaque patient, il importait alors de mesurer cet aspect. L'échelle NASA-TLX est constituée de six dimensions : la demande mentale, la demande physique, la demande temporelle, la performance perçue, l'effort perçu et le niveau de frustration. Les trois premières dimensions représentent les contraintes imposées à l'utilisateur par la tâche (exigences mentale, physique et temporelle) et les trois autres concernent les interactions de l'utilisateur avec le système (performance, effort et niveau de frustration). Nous avons fait le choix d'inclure dans le post-questionnaire seulement 5 questions, portant sur la

demande mentale et physique, la performance perçue, l'effort perçu et le niveau de frustration. Ces dimensions représentent les points que nous voulions évaluer.

SUS : mesure de l'utilisabilité perçue

Enfin, la mesure de l'utilisabilité perçue par les participants pourra être obtenue à l'aide d'une échelle validée (Brooke, 1996). Initialement, cette mesure consiste en un questionnaire de 10 items avec cinq niveaux de réponse allant de "Tout à fait d'accord" à "Tout à fait en désaccord". Le chercheur attribue ensuite un score associé à la facilité d'utilisation. Dans le post-questionnaire nous avons fait le choix d'adapter ces questions au contexte de CaptoMD. Ainsi, six questions ont été posées aux participants afin de mesurer l'utilisabilité et la facilité d'utilisation perçue.

3.3 Analyse des données

3.3.1 Analyse des données qualitatives (test utilisateur et entrevue)

En s'appuyant sur les enregistrements des tests utilisateurs et des entrevues via l'application Zoom, la modératrice a noté toutes les informations pertinentes par rapport au comportement de l'utilisateur pendant et après l'utilisation de CaptoMD. Ainsi, l'analyse de contenu, étant une méthode qualitative permettant une interprétation subjective, a pu être utilisée pour examiner les données recueillies par le biais des observations.

Il importe de mentionner que lors de cette analyse, l'accent a été mis sur la communication autant verbale des participants (parole) que la non-verbale (expressions). Par communication non verbale, nous entendons tous les éléments qui n'ont pas de lien direct avec la parole, mais qui reposent sur les émotions et les expressions des participants. Pour ce faire, nous nous sommes appuyés sur les travaux de Paul Ekman, psychologue américain qui a étudié dans les années 70 les émotions en analysant les micro-expressions des visages humains. Pour lui, une émotion exprime un ressenti en réponse à une stimulation (Ekman, 1992). Il a donc identifié six émotions primaires universelles de base :

- La peur : prise de conscience d'une menace, qui se déclenche dans des situations classiques de danger. Généralement, les muscles faciaux de la peur s'articulent par des sourcils relevés, des yeux grands ouverts, une bouche ouverte pour aspirer plus d'oxygène et calmer le système nerveux.
- La colère : réponse à une menace. Elle représente la volonté de se défendre, c'est la réponse à la peur ou à un mécontentement. On repère la colère avec les signes caractéristiques suivants : deux lignes verticales sur le front, lèvres tendues et se pinçant légèrement, les paupières se rétrécissant.
- La joie : forte stimulation de positif. Petites rides à l'extérieur des yeux engagées, sourire, joues soulevées,
- La surprise : situation positive ou négative, émotion qui fait sortir de la routine. Écarquissement des yeux pour capturer le plus d'informations possibles, froncement au niveau du front.
- La tristesse : sentiment de vide intérieur et de douleur émotionnelle. Elle peut être représentée par un regard vide, des sourcils relevés et rentrés, yeux tombants, bouche tirée vers le bas.
- Le dégoût : la fermeture, le rejet. Narines remontées, lèvres vers le haut, contraction du menton.

Ainsi, nous avons pu nous appuyer sur cette étude pour analyser les expressions de chacun des participants à travers les différentes tâches réalisées lors du test utilisateur. L'extraction des données non verbales a pu être réalisée grâce aux enregistrements vidéo, où, sur image figée, la modératrice a pu détecter certaines émotions chez les participants en s'appuyant en grande partie sur les travaux d'Ekman.

En ce qui a trait aux éléments de la communication verbale, la modératrice a pu retranscrire l'ensemble des enregistrements rapidement après les tests afin de ne rien oublier. Chacune des retranscriptions a pu être imprimée et une première lecture a permis d'extraire et de codifier manuellement les observations jugées essentielles.

L'objectif de cette analyse était de réduire l'information et la complexité du discours en le divisant en unités et de les regrouper au sein de différentes catégories (Hammersley et Atkinson, 1983).

La plateforme Lucid (<https://lucid.app>) fut utilisée afin de permettre la création de plusieurs schémas facilitant la catégorisation des données. En effet, cette application permet de pouvoir classer des idées et des informations sous forme de diagrammes. De cette façon, les observations faites durant les tests ont été classées par thèmes et sous-thèmes, par ordre d'importance. Différentes couleurs ont pu être utilisées pour différencier les points soulevés par les participants, dans le but d'en tirer des conclusions. Cette classification permet alors de faciliter la compréhension ainsi que la comparaison des données collectées (Strauss et Corbin, 1990). Cette codification a également pu être faite selon l'analyse de fréquences de chacun des constats soulevés durant les tests et d'établir un portrait global (Field, 2013). Les regroupements thématiques qui ont été faits seront présentés au prochain chapitre.

3.3.2 Analyse des données quantitatives (post-questionnaire)

Les données quantitatives ont été colligées via un sondage en ligne Qualtrics; un outil approuvé par le comité d'éthique de la recherche (CER) à HEC Montréal. Ces questionnaires ont permis d'assurer une triangulation avec les données qualitatives (Dubé et Paré, 2003). En d'autres mots, les réponses des répondants à ce questionnaire ont permis de confirmer ou d'infirmer les données collectées lors du test utilisateur et après ce test (entrevue). Grâce à ce questionnaire, plusieurs variables ont pu être mesurées telles que l'utilisabilité, la facilité d'utilisation ainsi que la charge mentale. Des analyses statistiques descriptives ont été réalisées (moyenne, médiane, etc.) afin de brosser un portrait de la situation.

3.4 Approbation éthique

Puisque notre étude implique des sujets humains, elle se devait de respecter la politique d'éthique instaurée par le Comité d'Éthique de la Recherche (CER) en vigueur à HEC

Montréal ainsi que celui du CHU de Québec qui encadre l'évolution du projet CaptoMD. La modératrice s'est ainsi engagée à suivre les règles éthiques tout au long du projet, en signant une entente de confidentialité et en faisant signer un formulaire de consentement éclairé à chaque participant au début du test utilisateur. L'avis de conformité du CER de HEC Montréal est joint au présent mémoire (voir annexe 1).

Chapitre 4 : Résultats

Après avoir mené la collecte de données auprès d'un échantillon de 15 professionnels de la santé selon la méthodologie décrite dans le chapitre précédent, nous allons maintenant présenter les résultats obtenus. Ainsi, dans une première section nous présenterons les résultats qualitatifs liés aux tests utilisateurs et aux entrevues. Une seconde partie, quant à elle, présentera les résultats quantitatifs associés aux post-questionnaires. Finalement, la dernière section aura pour but de résumer les principaux constats afin d'en tirer des conclusions générales.

4.1 Résultats qualitatifs

4.1.1 Codification et analyse de fréquences

Le processus de codification relève de l'analyse qualitative. Elle permet, selon Miles & Huberman (1994), de faciliter l'analyse des données en organisant les différents éléments observés au moyen de codes répondants à une logique de thèmes liés aux objectifs de recherche initiaux. Ici, la codification s'est avérée être à caractère subjectif, du fait que les éléments des tests ont été codifiés selon l'interprétation du chercheur. Les observations faites durant les tests utilisateurs et les commentaires abordés lors de l'entrevue ont alors pu être codifiés afin d'en dégager différents constats. Ainsi, 4 points centraux liés aux améliorations à apporter à CaptoMD ont été codifiés : 1. La hiérarchisation de l'information ; 2. La personnalisation de l'information ; 3. La gestion du temps ; et 4. Les problèmes d'ordre ergonomique. Ces points seront décrits en profondeur dans une prochaine partie.

Par la suite, la fréquence de chacun de ces constats a pu être établie. Cette méthode nous a permis l'identification des caractéristiques les plus pertinentes. Les résultats concernant les principales forces de CaptoMD font l'objet de la première sous-section tandis que la seconde concerne les aspects problématiques associés à l'utilisation de la plateforme.

4.1.1.1 Principales forces de CaptoMD

En premier lieu, la codification et l'analyse de fréquences supportent l'identification des principaux points positifs liés à la plateforme CaptoMD. Le design de la plateforme, le fait qu'elle soit innovante et sa facilité d'utilisation ont été autant d'éléments positifs soulevés par les participants (Tableau 3)

Items de mesure	Fréquence	Pourcentage
Design de la plateforme	15	100%
Plateforme innovante	15	100%
Facilité d'utilisation	10	66%

Tableau 2 : Forces de CaptoMD soulevées par les participants lors des tests utilisateurs

4.1.1.1.1 Design de la plateforme

Le design de CaptoMD représente l'un des principaux points positifs de la plateforme. En effet, tous les participants (100%) ont pu faire un commentaire positif spontané en lien avec la convivialité de la plateforme, qu'ils trouvent beaucoup plus moderne que les autres logiciels d'informations qu'ils ont l'habitude d'utiliser dans leur contexte de travail (Cristal-Net surtout). La plupart des commentaires positifs envers le design de la plateforme ont été notés lors du scénario initial, soit lorsque les participants ont découvert pour la première fois la plateforme. Voici quelques-uns des commentaires positifs de la part des participants :

« Pour moi c'est plutôt convivial, j'aime bien ça avoir des tableaux à ouvrir et à cliquer... Cristal-net ce n'est pas un [outil] qui me permet d'interagir [facilement] comme ça. » (Participant 6)

« Il y a vraiment un plus gros effort de convivialité [avec CaptoMD]. » (Participant 2)

4.1.1.1.2 Plateforme innovante

En second lieu, l'ensemble des 15 participants ont également pu faire des commentaires positifs sur CaptoMD comparativement aux autres systèmes d'information cliniques qu'ils ont l'habitude d'utiliser dans le cadre de leur travail. La majorité de ces commentaires ont

été énoncés lors de la tâche 2 du test utilisateur, soit au moment de découvrir le graphique sur l'évolution du taux d'APS dans le temps. Pour les participants, cet outil représente une réelle innovation, permettant de mieux synthétiser l'information :

« C'est génial, ça donne un bon coup d'œil et c'est bien pour le montrer au patient, on arrive à déchiffrer facilement le graphique et c'est très visuel. » (Participant 4).

« Alors ça, vraiment, c'est génial! C'est très innovant, ça n'existe pas dans les autres logiciels qu'on utilise et ça nous permet de synthétiser l'information très rapidement. » (Participant 5)

D'autres commentaires relatifs au caractère ingénieux de la plateforme ont pu être énoncés par les participants. En effet, nombreux ont été les participants à émettre un commentaire lié à la praticité de la présentation sous forme de tableau de bord, qui permet que toute l'information puisse être réunie sur une seule et même page :

« Cristal-net le défaut c'est qu'il est statique, je ne peux pas rentrer une information, je suis obligé d'ouvrir une nouvelle page à chaque fois que je veux une information. Avec CaptoMD, ici, j'ai toute l'information qui est présente devant moi, j'adore ça. » (Participant 6)

Également, tous les participants ont fait un commentaire relatif à la vitesse d'accès à l'information de CaptoMD. En effet, la présentation de l'information sous forme de tableau de bord permet de faciliter grandement la recherche informationnelle à l'intérieur de la plateforme, permettant un gain-temps non négligeable :

« Actuellement quand je vois un patient je dois ouvrir le DSQ et Cristal-net. Il faut que j'attende, alors que si j'ai l'information telle qu'elle est présentée dans CaptoMD, je gagne presque 2h par jour. » (Participant 13)

4.1.1.1.3 Facilité d'utilisation

Finalement, l'un des derniers constats positifs à avoir été énoncé à plusieurs reprises par les participants est celui lié à la facilité d'utilisation de la plateforme. En effet, 10 des 15 participants ont spontanément mentionné, surtout pendant l'entrevue, le fait que CaptoMD semblait intuitive et facile d'utilisation. À noter que sur les 10 participants à

avoir fait un commentaire lié à la facilité d'utilisation de la plateforme, 7 appartenaient au segment 1 (médecins) :

« C'est quand même une plateforme facile à utiliser, ce n'est pas difficile et c'est visuel. » (Participant 5)

« Honnêtement pour une première utilisation j'ai trouvé ça intuitif. Ce n'est pas difficile à comprendre et ça ne donne pas mal à la tête d'essayer de trouver une information, c'est un bon point! » (Participant 2)

4.1.1.1.4 Expressions faciales des participants durant la découverte de CaptoMD

En s'appuyant sur les travaux d'Ekman sur les micro-expressions, nous avons pu nous apercevoir qu'un certain nombre d'émotions positives ont été présentes chez les participants lors du premier scénario, soit la découverte de CaptoMD.

Dans le tableau ci-dessous, un bilan des différentes expressions des participants selon le segment auquel il appartient a été réalisé. La case « neutre » a été rajoutée pour les participants qui n'ont fait preuve d'aucune réaction perceptible.

	Neutre	Joie	Peur	Tristesse	Colère	Dégoût	Surprise
Segment 1 (médecins spécialistes) /8	1	2					5
Segment 2 (infirmières) /7	5						2

Tableau 3 : Expressions des participants lors de la découverte de CaptoMD

Comme nous pouvons le remarquer, beaucoup de participants ont été surpris lors de la découverte de la plateforme. Cette micro-expression est avec la joie l'une des deux émotions positives. Ici, nous avons pu remarquer que la majorité des participants se sont

révélés surpris, par certaines de leurs expressions faciales : sourcils relevés, yeux écarquillés, rides horizontales sur le front, paupières grandes ouvertes, bouches ouvertes, etc. À la suite de ces expressions, les participants surpris ont pu, pour la plupart, rajouter un commentaire positif sur la plateforme du style :

« Ah oui ça change des autres plateformes, wah! » (Participant 3)

Pour la majorité des infirmières (segment 2), et cela peut être dû au contexte dans lequel le test a été fait, moins d'expressions faciales ont pu être observées. En effet, plus pressées par le temps que les participants du segment 1, celles-ci ont davantage mis l'emphase sur la communication verbale durant les différentes tâches.

4.1.1.1.5 Expressions faciales des participants durant la tâche 2 : compréhension de la présentation visuelle des graphiques

Les expressions des participants lors de la réalisation de tâche 2 ont également été très positives, comme le montre le tableau suivant :

	Neutre	Joie	Peur	Tristesse	Colère	Dégoût	Surprise
Segment 1 (médecins spécialistes) /8		3					5
Segment 2 (infirmières) /7		2					5

Tableau 4 : Expressions des participants lors de la tâche 2

Bien que la surprise et la joie soient des émotions assez difficiles à différencier, nous pouvons tout de même affirmer que l'intégralité des participants a ressenti une émotion positive à l'égard des graphiques de CaptoMD. En effet, que ce soit pour le segment 1 ou 2, la majorité des participants ont été très surpris de trouver un graphique aussi

développé. La première seconde où les participants ont vu le graphique concernant le taux d'APS, une vague d'expressions faciales a fait surface : yeux grands ouverts, bouche ouverte, tête redressée, froncement du front. Tous ont semblé agréablement surpris et ravis de cette fonctionnalité.

4.1.1.2 Codification et analyse de fréquences des principales limites de CaptoMD

A contrario, certaines réserves ont pu être relevées lors des tests utilisateurs avec les participants. Les problèmes liés à la hiérarchisation de l'information, à la personnalisation de l'information, à la gestion du temps et d'ordre ergonomique ont pu être notés avec divers degrés de sévérité :

Aspect problématique	Fréquence	Pourcentage	Degré de sévérité
Hiérarchisation de l'information	10/15	66%	Majeur
Personnalisation de l'information	8/15	53%	Majeur
Gestion du temps	7/15	46%	Modéré
Problèmes d'ordre ergonomique	7/15	46%	Modéré

Tableau 5 : Points de frictions de CaptoMD soulevés par les participants lors des tests utilisateurs et/ou entrevues

4.1.1.2.1 Hiérarchisation de l'information

Deux tiers des participants ont pu faire une remarque concernant un problème lié à la hiérarchisation de l'information. Par hiérarchisation de l'information, il est entendu tous les problèmes liés au positionnement et à la visibilité des boutons/actions importantes de CaptoMD. Étant donné qu'un nouvel utilisateur a besoin d'être guidé durant son interaction, il importe de lui proposer un parcours clair. Dans ce cas-ci, le problème de hiérarchisation a directement affecté négativement l'expérience des participants. En effet, 10 participants ont mentionné que l'information dont ils avaient besoin se retrouvait noyée parmi d'autres informations jugées moins utiles :

« Là, il y a un peu trop d'information, ce n'est pas si facile de chercher l'information dont on a besoin. » (Participant 7)

« Ma note [de suivi clinique] est polluée par une quantité d'information dont je n'ai pas besoin, beaucoup trop d'informations inutiles. » (Participant 6)

Ce manque de hiérarchisation s'explique par un problème de structure. En effet, certains participants auraient aimé que les sections qu'ils sont amenés à consulter régulièrement, tels que la note de suivi ou le diagnostic clinique pour le médecin spécialiste, soient présentées de manière plus évidente :

« Une des grosses choses qui me fait peur c'est le fait que la note du suivi clinique soit cachée, on n'a pas le réflexe de la trouver. » (Participant 7)

Ce constat a été relevé autant chez les médecins spécialistes que chez les infirmières/infirmières-pivot : pour elles, les symptômes et les imageries mériteraient d'être mis plus en valeur dans le Tableau de bord. En effet, l'ensemble des infirmières ont mis plus de 15 secondes à trouver les symptômes lors de la dernière tâche du test utilisateur.

« Ben donc, où est-ce qu'ils [symptômes et imageries] sont ?! » (Participant 10)

Pour deux participants, ce manque de hiérarchisation au sein de CaptoMD est également dû au fait que le design ne prend pas en considération l'importance des boutons/actions. En effet, pour eux, les parties plus importantes devraient pouvoir être mises en valeur, d'une part par la place qu'elles occupent au sein du Tableau de bord, mais également en jouant avec le visuel ; les couleurs et la police :

Ce que j'aurais aimé c'est l'esthétique : peut-être dans le contexte avoir une majoration des caractères pour le diagnostic, un caractère gras, quelque chose qui m'accroche comme l'ÉPIC-26, ça donnerait tout un charme (Participant 13).

Recommandation :

En analysant l'architecture de l'information actuelle de CaptoMD, il est possible de constater que certaines informations sont plus importantes pour l'utilisateur que ce que la hiérarchie actuelle de l'application affiche. Également, certaines informations jugées essentielles par les participants sont absentes de CaptoMD. Les informations manquantes concernent majoritairement des détails sur l'historique du patient, et dépendent du profil de l'utilisateur (par exemple, pour les uro-oncologues, il manquerait une section concernant la localisation des biopsies et sa classification en groupe grade de 1 à 5, et pour les infirmières, la section concernant les symptômes mériterait d'être plus détaillée). Ainsi, il serait nécessaire de donner plus d'importance aux données les plus souvent consultées par les intervenants et à celles traduisant un problème quant à la santé d'un patient. Pour ce faire, une légère réorganisation de l'interface permettrait de rendre les informations importantes plus visibles.

4.1.1.2.2 Personnalisation de l'information

Le problème de hiérarchisation est étroitement lié au problème de personnalisation de l'information. Par personnalisation de l'information, nous entendons ici l'adaptation de l'outil à la profession de celui à qui il est destiné. Huit des 15 participants ont fait une remarque en lien avec cet aspect. En effet, pour certains médecins spécialistes, CaptoMD est une plateforme qui est davantage adaptée aux uro-oncologues qu'à leur propre spécialité médicale, comme le mentionne ce participant au cours du scénario d'exploration :

« L'aspect diagnostic et les données [dans le tableau de bord] c'est pertinent pour les uro mais moins pertinent pour ma pratique à moi. » (Participant 4)

« Honnêtement il y a beaucoup d'informations que je ne regarderais jamais si j'utilisais la plateforme. » (Participant 13)

« Autant il y a des informations géniales qu'on ne retrouverait pas sur Cristal-Net, autant il y en a d'autres, je ne sais pas à quoi elles me serviraient pour ma profession. » (Participant 15)

Cet aspect s'est également retrouvé du côté des participantes du segment 2. Pour certaines des infirmières, et surtout les infirmières-pivot, la plateforme est beaucoup plus destinée à la pratique médicale qu'aux soins infirmiers :

« Par contre c'est beaucoup plus médical qu'infirmier, ça nous expose à beaucoup d'information pas vraiment nécessaire pour nous, ce n'est juste pas forcément pratique. » (Participant 4)

« Je trouve que la plateforme est très bien pour les médecins, mais moi je vais avoir quand même besoin d'utiliser une autre plateforme. » (Participant 6)

Pour la majorité des infirmières interrogées durant l'entrevue, CaptoMD serait un bon outil complémentaire à ceux qu'elles utilisent déjà, mais pas assez complet pour qu'elles puissent songer l'utiliser de manière quotidienne et systématique. Les commentaires au sujet de ce manque de personnalisation de l'information ont pu se retrouver durant toutes les tâches du test utilisateur, mais surtout durant les deux premières.

En effet, pour certains participants l'ÉPIC-26 a un intérêt pour les uro-oncologues, mais moins pour les autres professions :

« Je ne suis pas certain que ce genre d'échelle corresponde à mes besoins. » (Participant 7).

Recommandation :

Étant donné que les tâches et les besoins diffèrent selon les utilisateurs, il est recommandé de concevoir une interface personnalisée différente adaptée à chaque catégorie de professionnels de la santé concernés. Ainsi, selon les données recueillies, il a été possible de déterminer de manière sommaire les contenus essentiels à l'accomplissement des tâches des divers utilisateurs cibles de CaptoMD :

- Radio-oncologue : informations et données relatives à l'imagerie médicale
- Hémato-oncologue : informations et données relatives au laboratoire, surtout le bilan sanguin

- Uro-oncologue : rapports et résultats relatifs à l'imagerie médicale et au laboratoire
- Infirmière et infirmière-pivot : rapports écrits, notes des médecins, requêtes et toutes informations permettant de suivre le parcours de soin du patient

4.1.1.2.3 Gestion du temps et tolérance à l'erreur

D'autres facteurs ont posé problème lors des tests utilisateurs. En effet, le temps étant précieux aux professionnels de la santé, il importe de le prendre en compte. Effectivement, 7 des 15 participants ont pu faire un commentaire négatif sur le temps requis pour réaliser une tâche à l'aide de CaptoMD. Pour certains d'entre eux, le fait de devoir rentrer manuellement l'information au bon endroit dans le tableau de bord est un aspect à prendre en compte en priorité :

« Le temps nécessaire pour entrer les données ça peut être une crainte, quand on voit un patient pour la première fois et qu'on doit rentrer toutes les infos une par une ça peut être très très long : peut-être qu'il peut y avoir une résistance à ce niveau-là. »
(Participant 4)

« Ma plus grosse problématique, c'est par rapport au temps que va prendre l'inscription des données dans CaptoMD. Est-ce qu'il va y avoir une importation des données ?! J'espère, parce que je ne me vois pas passer du temps à inscrire chaque donnée pour chaque patient. » (Participant 6)

Également, certains participants ont pu faire un commentaire sur le fait qu'il n'existe aucun moyen de rechercher une information rapidement. De plus, le fait qu'il n'y ait pas d'aide contextuelle est une problématique importante pour les participants.

« C'est dommage, j'ai le réflexe de vouloir chercher l'information qu'il me faut dans une barre de recherche, mais là, il n'y en a pas. Je perds un temps fou! » (Participant 4)

« Je n'arrive pas à voir s'il y a une aide à laquelle on peut se référer en cas de problème, car les problèmes techniques c'est tout ce qu'on ne veut pas, et attendre 3 heures au téléphone avec l'assistance non plus » (Participant 6)

Qui plus est, cette problématique vient avec le risque d'erreur possible lorsque les données sont saisies à la main et que les utilisateurs sont pressés par le temps :

« Si je dois rentrer toutes les infos à la main rapidement, il y a un risque d'erreur, alors est-ce que je peux faire confiance à ce que je vois? » (Participant 13)

« Honnêtement je ne sais pas si je fais vraiment confiance à ce genre de plateforme où le risque d'erreur est quand même très présent. Est-ce que ça veut dire que je dois prendre en compte dans mon diagnostic que peut-être la personne avant moi a commis une erreur? Je crains de perdre du temps à faire attention à rentrer tout manuellement et sans erreur... Je ne sais pas trop comment on pourrait faire. »
(Participant 3)

Recommandation :

Premièrement, CaptoMD devrait pouvoir contenir un moteur de recherche permettant de retrouver les informations dans l'interface plus rapidement. De plus, CaptoMD devrait pouvoir offrir aux utilisateurs un soutien technique ou d'aide en temps réel, afin de permettre de répondre aux questions des utilisateurs. Également, la tolérance à l'erreur est l'une des dimensions clés de l'utilisabilité et se doit d'être prise en compte. En effet, afin d'éviter le risque d'erreur et de gagner du temps, CaptoMD devrait pouvoir proposer un système de réponse à choix multiples, et une possibilité de rajouter un commentaire ou une option en plus si jamais cela ne se trouve pas être suffisant. Pour éviter les risques d'erreurs, le système devrait prévoir que l'utilisateur est à même de pouvoir se tromper et offrir diverses mesures de protection, dont des boutons de validation et des messages de confirmation, entre chaque changement de dossier patient par exemple.

Finalement, il importe de considérer qu'il existe un changement important de paradigme dans la façon d'exercer la pratique clinique. Les cliniciens passent d'un mode avec notes traditionnelles à un tableau de bord complet reflétant l'état de santé d'un patient. Ici alors, le processus de recherche informationnel se voit complètement transformé. Il est donc normal de recevoir des inquiétudes de la part des utilisateurs concernant la nouvelle

façon de communiquer. Ainsi, une formation et une discussion organisationnelle ayant pour but une vision globale de qui saisit l'information, et comment, serait nécessaire, et permettrait de rassurer les utilisateurs.

4.1.1.2.4 Problèmes d'ordre ergonomique

D'autres problèmes d'ordre ergonomique ont pu être détectés durant les tests utilisateurs. Par ergonomie nous entendons ici tout problème qui a pu entraver la facilité d'utilisation des utilisateurs lors de l'interaction avec la plateforme. Durant les tests utilisateurs, 7 des 15 participants ont pu être confrontés à un problème relié à l'ergonomie de la plateforme. Par exemple, certains participants ont pu avoir le bas de leur écran coupé, les empêchant de réaliser la tâche 3, soit poser un nouveau diagnostic. Ce problème ergonomique, bien que facilement rectifiable, a teinté négativement l'expérience de certains utilisateurs :

« Ah... je ne sais pas pourquoi, ça doit être un bug, mais je n'arrive pas à ajouter un nouveau diagnostic, c'est coupé, c'est vraiment dommage cette configuration. »
(Participant 13).

Le problème de page coupée a également gêné deux participants dès leur entrée dans la plateforme :

« Le bas de la page ce n'est pas clair où ça finit, quand je vois ça je me demande si c'est coupé, je ne sais pas, c'est ma première impression, c'est perturbant. »
(Participant 9)

D'autres problèmes d'ordre ergonomique ont nuit à l'expérience des participants, comme :

- Le temps d'attente entre chaque changement de dossier-patient
- Le fait que les éléments du graphique sur l'évolution du taux de l'APS dans le temps cachent une partie du graphique lorsque le curseur se pose dessus
- Le fait que le titre de la section "histoire de la maladie actuelle" n'affiche que "histoire de la maladie" sur certains ordinateurs, pouvant être confondant avec la section concernant l'historique médical (ce problème a pu avoir des conséquences

sur les résultats de la tâche 3 du côté des infirmières, qui pour certaines n'ont pas eu le réflexe d'aller chercher les symptômes dans cette section à cause de ce titre prêtant à malentendu).

- Le manque d'information dans certaines sections du tableau de bord :
 - « Les examens radiologiques je ne les ai pas vus, comme les images et les tacs scintigraphies. » (Participant 11)
 - « Dans radiothérapie on pourrait ajouter combien on a donné au bassin, par exemple 44, et le nombre de degrés en combien de fractions. Ce genre de détail a beaucoup d'impact! » (Participant 13)
 - « Il y a beaucoup d'interventions qui sont médicamenteuses ou radiothérapeutiques, toutes devraient rentrer dans le plan thérapeutique. » (Participant 13)

4.1.1.2.5 Expressions faciales des participants durant la tâche 1 : compréhension de la présentation visuelle EPIC-26

	Neutre	Joie	Peur	Tristesse	Colère	Dégoût	Surprise
Segment 1 (médecins spécialistes) /8	2			3			3
Segment 2 (infirmières) /7	4			1			2

Tableau 6 : Expressions des participants lors de la tâche 1

Durant cette tâche, nous avons pu détecter à l'aide des enregistrements de multiples expressions faciales chez les participants, parfois positives et parfois négatives. Tout d'abord, pour les participants du segment 1, la majorité d'entre eux connaissaient déjà l'ÉPIC-26, mais n'étaient pas amenés à l'utiliser. Ainsi, 3 des 8 participants ont pu exprimer leur désintérêt par l'intermédiaire de différents signes : longue respiration, bouche sur le

côté et lèvres plissées. Ces expressions se sont par la suite accompagnées de commentaires, tels que celui-ci :

« Je ne dis pas que c’est forcément mauvais de l’avoir [l’ÉPIC-26], mais c’est plus pratique en urologie. Moi dans ma profession, je ne vais pas regarder cette échelle, ça ne me sert pas. Ça aurait été plus intéressant d’avoir l’échelle de Karnofsky par exemple. » (Participant 8).

À contrario, les 3 uro-oncologues du segment 1 ont tous pu être agréablement surpris par cette innovation : tête sur le côté, yeux grands ouverts, haussement de tête, petit sourire en coin, ils ont apprécié cette présentation visuelle, qu’ils trouvent utile dans le cadre de leur travail. Finalement, la plupart des participantes du segment 2 ont affiché des expressions faciales neutres. Malgré le fait qu’elles ne connaissaient pas l’ÉPIC-26, la majorité d’entre elles ont trouvé ça surprenant, mais intéressant d’avoir ce genre d’échelle à disposition.

4.1.1.2.6 Expressions faciales des participants durant la tâche 3 : changement de dossier patient

	Neutre	Joie	Peur	Tristesse	Colère	Dégoût	Surprise
Segment 1 (médecins spécialistes) /8	5				1		2
Segment 2 (infirmières) /7	3				3		1

Tableau 7 : Expressions des participants lors de la tâche 3

Durant cette tâche, les participants sont passés au travers de plusieurs émotions : s’ils se sont sentis confiants et à l’aise pour changer de dossier patient, ils se sont sentis énervés

de ne pas trouver l'information demandée ou bien d'être sujets à un problème d'ordre ergonomique (comme le bas d'écran coupé). Ainsi, pour les segments 1 et 2, les mêmes émotions sont ressorties : de la colère ou de la surprise. L'expression de colère a fait surface chez les participants surtout au moment où ceux-ci perdaient patience :

« Oh je n'y arrive pas et ça m'énerve. » (Participant 11)

Ce genre de commentaire s'accompagnait de soufflement ou de longue respiration.

Une minorité des participants (3/15) ont été surpris de trouver l'information rapidement et de comprendre facilement le fonctionnement de la plateforme. Ainsi, ils se sont montrés souriants et confiants.

4.2 Résultats quantitatifs

4.2.1 Affective Slider : mesure de l'émotion

L'Affective Slider nous a permis de pouvoir représenter le niveau de plaisir et d'intensité des émotions chez les participants durant le test utilisateur. Ici, l'échelle est en pourcentage : 0% est ainsi associé à un état d'émotion calme dans la première question et un niveau de plaisir malheureux dans la deuxième. Tandis qu'un résultat se rapprochant plus de 100% est davantage associé à de l'excitation dans la première question et à niveau de plaisir heureux dans la deuxième. On observe une différence importante au niveau de la perception de l'intensité de l'émotion vécue et du niveau de plaisir entre les deux segments, comme le montre le tableau suivant :

Mesure	Moyenne générale	Moyenne segment 1	Moyenne segment 2
Intensité de l'émotion (calme, excité)	52.5	68.8	37.3
Niveau de plaisir (malheureux, heureux)	65.8	67	64.3

Tableau 8 : Résultats de l'Affective Slider par les participants lors du post-questionnaire

En effet, on remarque ici que le segment 1 détient un score moyen plus élevé que les infirmières pour ces deux dimensions (moyenne de 64% pour l'intensité de l'émotion jugée par les médecins par rapport à 37% pour les infirmières, mais relativement similaire pour l'échelle liée au niveau de plaisir). Cela peut signifier que les médecins ont eu tendance à vivre plus d'émotions positives et de plaisir que les infirmières durant les tests utilisateurs. Ces résultats sont similaires aux émotions observées chez les participants durant les tests, où les médecins spécialistes ont eu davantage d'expressions faciales positives que les participantes du segment 2. Ils peuvent être expliqués, du moins en partie, par la différence de contexte de réalisation des tests utilisateurs entre les deux segments (hors des heures de travail versus durant les heures de travail).

4.2.2 NASA-TLX : charge mentale

Malgré les problèmes d'utilisabilité mentionnés dans la section précédente, les participants ont tout de même pu évaluer le niveau de leur charge mentale perçue après l'interaction avec CaptoMD comme étant assez faible. En effet, l'échelle est encore ici évaluée en pourcentage et les résultats dépendent de la question posée (voir le tableau suivant). Ainsi, l'ensemble des réponses récoltées peuvent être considérées positives, comme le montre la moyenne associée à chacune des questions :

Question	Moyenne générale	Moyenne segment 1	Moyenne segment 2
Quelle a été l'importance de l'activité mentale et intellectuelle requise (ex. réflexion, décision, calcul, mémorisation, observation, recherche, etc.)? (0 = faible ; 100 = élevée)	50.5	50.75	50.16
Les tâches vous ont-elles paru faciles ou difficiles? (0 = faciles ; 100 = difficiles)	36	36.3	35.3

Dans quelle mesure pensez-vous avoir réussi à accomplir ce qu'on vous a demandé de faire ? (0 = parfait ; 100 = échec)	53.21	55.3	50.3
Quel degré d'effort cognitif avez-vous dû fournir pour exécuter les tâches demandées? (Comparativement aux autres systèmes d'information que vous avez l'habitude d'utiliser) (0 = faible ; 100 = élevé)	38.57	43.1	32.5
Pendant l'exécution de la tâche, avez-vous ressenti un niveau de frustration faible ou élevé? (0 = faible ; 100 = élevé)	26.2	28.4	23.3

Tableau 9 : Résultats NASA-TLX par les participants lors du post-questionnaire

Bien que les participants aient évalué leur niveau d'importance de l'activité mentale moyenne (50%), les tâches durant le test utilisateur ont tout de même paru globalement faciles aux yeux des participants, avec une moyenne de 36% (100% étant considéré comme difficile). CaptoMD étant une plateforme technologique assez complexe, ce résultat peut donc paraître assez surprenant, bien que positif. En effet, cela montre que CaptoMD est vu par les participants comme une plateforme assez intuitive et facile d'utilisation. Qui plus est, les participants ont évalué le niveau de leur effort cognitif fourni durant le test comparativement aux autres systèmes d'information clinique qu'ils utilisent de faible (moyenne de 38%). Ce résultat est également positif.

4.2.4 SUS : mesure de l'utilisabilité perçue

Au niveau des résultats du SUS, qui mesure l'utilisabilité de l'interface de CaptoMD, l'échelle utilisée comprend cinq niveaux où 1 = pas du tout d'accord et 5 = tout à fait d'accord. Ainsi, d'après les résultats, il n'existe pas de différence importante du score moyen entre les deux groupes. Bien que globalement les infirmières ont eu une perception plus positive de l'utilisabilité de CaptoMD que leurs confrères médecins, les scores moyens sont relativement similaires entre les deux groupes. En effet, les résultats sont assez positifs : les utilisateurs ont jugé avec une moyenne de 3.93/5, l'utilisation de

CaptoMD assez facile. Également, avec une moyenne de 3.57/5, les utilisateurs sont assez d'accord pour dire qu'ils aimeraient utiliser CaptoMD fréquemment. Bref, d'après les réponses des participants, il semble que CaptoMD affiche globalement un bon niveau d'utilisabilité.

Question :	Moyenne
Je pense que j'aimerais utiliser CaptoMD fréquemment	3.57
J'ai trouvé CaptoMD inutilement complexe	2.21
J'ai trouvé CaptoMD facile à utiliser	3.93
J'aurais besoin d'un support technique pour être capable d'utiliser adéquatement CaptoMD	2.07
J'ai trouvé que les différentes fonctionnalités de CaptoMD étaient bien intégrées	3.93
Je suppose que je pourrais m'approprier l'outil CaptoMD rapidement	3.93

Tableau 10 : Résultats SUS par les participants lors du post-questionnaire

Chapitre 5 : Discussion et conclusion

L'évolution des TIS ces dernières années a largement permis de transformer l'environnement numérique des centres hospitaliers. Elles permettent entre autres l'amélioration de la capacité diagnostique, des traitements, et de traiter un volume croissant d'informations cliniques, éléments essentiels pour améliorer la qualité et la continuité des soins prodigués aux patients (Menvielle et Audrain-Pontevia, 2016 ; Hamine et al., 2015). Pour ces raisons, la recherche a pu largement s'intéresser aux conditions d'implantation des TI dans les établissements de santé. Cependant, très peu d'études ont pris en compte les besoins des professionnels de santé dans un processus de co-conception des TIS. Pourtant, d'après la méthode de conception centrée utilisateur, accorder un rôle à l'utilisateur permet nécessairement une meilleure compréhension de ses besoins, et donc, de favoriser son acceptation envers des TI (Anwar et al., 2014 ; Lallemand et Gronier, 2015). Dans le présent mémoire, cette problématique fut étudiée dans le contexte particulier d'une TIS qui sera déployée au sein d'une clinique d'oncologie au CHUQ.

Afin de répondre à notre objectif, une revue de la littérature a été réalisée sur le sujet et a permis l'identification de théories visant à expliquer la résistance des professionnels de santé face aux TIS et d'approches visant à la minimiser. Dans la présente étude, l'approche de conception centrée utilisateur a été retenue et a permis de tenir compte des caractéristiques des utilisateurs, de leurs besoins et de leurs attentes vis-à-vis la plateforme CaptoMD. En lien avec cette approche, des tests utilisateurs ont été effectués auprès de 15 professionnels de la santé. À la suite de la collecte de données, des analyses qualitatives et quantitatives nous ont informés sur les forces et les faiblesses de CaptoMD, nous permettant de mettre en lumière des pistes de solutions.

La suite de ce chapitre est structurée en trois sections. La première fait état de la synthèse des principaux résultats de ce mémoire, la seconde porte sur les limites de l'étude alors

que la dernière partie discute des implications pratiques et théoriques associées au présent mémoire.

5.1 Synthèse des résultats

Après avoir recueilli l'ensemble des réactions et des perceptions des participants lors des tests utilisateurs, l'analyse des données a été riche d'enseignements. Dans cette partie, nous retiendrons les points clés des résultats afin d'en extraire de façon concrète les forces et les limites actuelles de CaptoMD.

5.1.1 Principales forces

Plusieurs forces ont pu être observées et soulevées par les participants durant les tests utilisateurs. En premier lieu, il est essentiel de noter que cette plateforme infonuagique se différencie des autres TIS que les cliniciens ont l'habitude d'utiliser en partie grâce à son potentiel de collaboration entre les spécialistes de l'oncologie. En effet, l'information clinique sur les patients peut être partagée en temps réel entre les professionnels de santé qui gravitent autour d'un même patient. Cela constitue un bénéfice important aux yeux des participants.

En plus de la facilité de partage des résultats entre les professionnels de la santé, la simplicité avec laquelle CaptoMD permet de faire le suivi de la trajectoire de soins d'un même patient est un atout majeur qui a sauté aux yeux des participants. En effet, les éléments uniques et novateurs de la plateforme, tels que les différents graphiques, ont su attirer l'attention des utilisateurs. Ces éléments permettent de synthétiser rapidement l'information clinique disponible associée à un patient, mais également d'en tirer plus d'informations sur lesquelles fonder leur jugement clinique, et de façon plus aisée qu'avec les outils technologiques existants.

Enfin, en ce qui concerne la facilité d'utilisation de la plateforme, l'ensemble des constatations faites par les participants durant les tests nous portent à conclure que CaptoMD est une plateforme intuitive. En effet, tous les participants ont réussi à

comprendre rapidement sa structure et son mode de fonctionnement. Le design de la plateforme, très différent de tous les autres outils que les utilisateurs connaissaient, y est certainement pour une part : les couleurs, la présentation sous forme de tableau de bord et de graphiques ont permis de rendre la compréhension de l'outil moins compliquée.

5.1.2 Principaux points de friction

Certaines réserves à l'égard de CaptoMD ont également été partagées par les participants. En effet, certains problèmes d'utilisabilité, venant directement influencer négativement l'expérience utilisateur, méritent d'être mentionnés et éventuellement résolus. Nous pensons que le problème le plus important résulte du manque de hiérarchisation et de personnalisation de l'information. En effet, si les actions et les boutons étaient mis en évidence sur la plateforme selon leur ordre d'importance et la personne destinée à l'utiliser, l'interaction à travers CaptoMD serait plus intuitive et utile pour les participants. Effectivement, CaptoMD est dédiée à plusieurs catégories de professionnels de la santé, chacune privilégiant certaines informations. Cette priorisation varie d'une catégorie professionnelle à l'autre. Également, certaines informations cliniques jugées essentielles par certains professionnels semblent absentes de CaptoMD, essentiellement concernant des informations sur l'historique médical du patient. On constate que les besoins informationnels des infirmières et des infirmières-pivot diffèrent de ceux des autres spécialistes. En effet, alors que les spécialistes vont davantage s'intéresser aux résultats et aux données brutes, les infirmières vont prioriser les informations associées à la coordination des soins. Ainsi, nous recommandons de réfléchir à l'affichage des données en fonction de la catégorie d'utilisateurs.

Les problèmes relatifs à la gestion du temps et à la tolérance à l'erreur ont également préoccupé certains participants. Un exemple est l'absence de moyen de rechercher une information rapidement (pas de champ de recherche), ou de soutien technique en cas de problème avec la plateforme. Nous recommandons alors qu'une barre de recherche ainsi qu'une assistance technique soient mises à disposition des utilisateurs. Une formation des utilisateurs avec exploration des fonctionnalités détaillées et de la structure

conceptuelle permettrait aussi fort probablement de pallier certaines de ces observations réalisées à même la première exploration intuitive d'un outil somme toute complexe, puisqu'il est conçu pour supporter des soins cliniques complexes.

Également, CaptoMD se veut être à la fois informationnel et transactionnel. Ainsi, en plus d'avoir accès à certaines données nourries directement par d'autres logiciels, les utilisateurs doivent inscrire manuellement d'autres données dans les différents champs, ce qui est une problématique liée à la gestion du temps et à la tolérance à l'erreur, deux dimensions clés de l'utilisabilité. Ainsi, pour corriger ces problèmes, la plateforme devrait afficher des choix de réponses (sous forme de menus déroulants) et offrir diverses mesures de protection, dont des messages de confirmation, pour limiter les risques d'erreurs.

Devant la charge de travail colossale que représente la saisie des données cliniques granulaires pour chaque patient, la voie paraissant la plus logique serait de mieux distribuer les efforts de saisie de données dans le temps et parmi les individus. En effet, les cas utilisés pour le présent test utilisateur sont des patients âgés et dans une étape avancée de l'évolution de leur maladie et de leur parcours de soins. Ainsi, la quantité de données cliniques à saisir est grande. Toutefois, en distribuant cette charge de saisie de données auprès des nombreux cliniciens ayant évalué le patient à chaque étape du parcours de soins, la tâche deviendrait plus légère à chaque étape.

Heureusement, les problèmes d'utilisabilité susmentionnés devraient pouvoir être corrigés par l'équipe de développement de CaptoMD sans avoir à modifier l'apparence générale ni la structure conceptuelle, encore moins l'approche fonctionnelle, de CaptoMD. La découverte de la plateforme CaptoMD par les 15 participants durant les tests utilisateurs a pu engendrer un apprentissage rapide, en effet, les utilisateurs ont pu comprendre le fonctionnement de la plateforme au cours des tests, pour en arriver à formuler plusieurs commentaires constructifs et recommandations lors de la dernière

tâche du test. En revanche, d'autres problèmes soulevés nécessitent une réorganisation plus complète des processus de soins pour l'implantation de l'outil. Par exemple, la lourdeur de la saisie de données cliniques pourrait être solutionnée en la partageant auprès de plusieurs utilisateurs afin de réduire la pression sur le clinicien utilisateur au moment de la consultation en clinique.

5.2 Limites de la recherche

Malgré toutes les précautions prises durant la réalisation de la présente étude, certaines limites doivent être soulignées. Plus précisément, quatre limites principales ont été identifiées, qui seront abordées succinctement dans les prochains paragraphes.

La première limite se situe au niveau de la généralisabilité des résultats. Pour des raisons pragmatiques de temps et de ressources, l'étude a été limitée à 15 participants. Malgré une représentativité élevée des utilisateurs de CaptoMD au sein du CHUQ dédiée à la clinique en oncologie (près de la moitié des utilisateurs cibles), la taille d'échantillon demeure relativement faible, ce qui peut affecter la généralisabilité des observations qui ont été faites. Il est donc possible que les résultats obtenus ne regroupent pas de manière holistique l'ensemble des perceptions des médecins spécialistes et infirmières/infirmières-pivot en oncologie. Cependant, compte tenu de la nature de notre étude, nous ne prétendons pas nécessairement à la validité externe, mais plutôt à une explication plausible et cohérente du phénomène étudié. En effet, la taille d'échantillon de ce test utilisateur reste tout de même très favorable comparativement à la littérature similaire et spécifiquement en TI santé.

Deuxièmement, nous avons dû composer avec les contraintes liées à la pandémie actuelle de la COVID-19. Autant que possible, nous avons demandé aux participants de réaliser le test dans un endroit calme et privé, mais à distance, cela ne nous permettait pas de contrôler le lieu de la réalisation des tests. Ainsi, la réalité fut que certains participants ont procédé aux tests utilisateurs dans des endroits bruyants et publics, ce qui a pu

influencer leur niveau de concentration. Qui plus est, comme les tests se sont déroulés pour la plupart des participants durant leurs heures de travail, il y avait un temps limite que nous ne pouvions pas dépasser. Il importe également de mentionner que ces conditions défavorables de réalisation des tests se sont retrouvées majoritairement chez le segment 2, soit les infirmières et infirmières-pivot, plus que chez les médecins spécialistes, qui ont pu réaliser les tests dans de meilleures conditions.

Le contexte lié à la pandémie actuelle a également causé une limite au niveau de la méthodologie utilisée à travers l'analyse des émotions. En effet, dans un monde idéal, il aurait été mieux de faire appel à des méthodes plus complexes d'analyses des émotions, en se déplaçant par exemple au Tech3Lab (laboratoire en expérience utilisateur appartenant à HEC Montréal), détenant des outils de recherche UX puissants. Ainsi, la méthode d'interprétation des résultats réalisée dans le cadre de cette présente étude a pu contenir des biais cognitifs.

Troisièmement, il importe de mentionner une dernière limite au niveau de la réalisation des tests. En effet, bien que le scénario des tests utilisateurs soit proche d'une situation d'usage réelle, des biais non négligeables se sont quand même introduits. En effet, les utilisateurs sont invités à utiliser une plateforme technologique qu'ils ne connaissent pas, avec des dossiers-patients fictifs, en dehors d'un contexte d'évaluation clinique, le tout face à une caméra et une modératrice à distance. Ce cadre particulier a pu nuire à l'exhaustivité des réactions et commentaires communiqués à la modératrice.

Finalement, la simplicité des tâches évaluées dans le test utilisateur fait office d'une dernière limite de la présente évaluation. En effet, cette simplicité ne reflète pas la complexité de la tâche clinique devant être accomplie dans le feu de l'action.

Cette limite aurait pu être contournée si une observation sur le terrain avait été faite au préalable.

5.3 Implications pratiques et théoriques

Sous un angle pratique, ce travail de recherche est d'intérêt pour les concepteurs de TIS. En effet, le présent mémoire identifie les éléments à prendre en compte avant le déploiement d'une TIS et met en évidence l'importance d'inclure l'utilisateur dans sa conception. À travers les tests utilisateurs, cette étude a permis de rendre compte de l'opinion des futurs utilisateurs de la plateforme CaptoMD, permettant de percevoir les éléments positifs et ceux qui doivent être améliorés avant son déploiement sur le terrain. Également, cette approche a permis aux utilisateurs de se sentir impliqués dans le développement de CaptoMD, que l'on portait attention à leurs besoins et leurs attentes dans l'optique de concevoir une solution informatique adaptée à leur pratique clinique. En effet, la participation des professionnels de la santé à ces tests utilisateurs nous a permis de mettre le doigt sur des points à améliorer : la personnalisation de la plateforme en fonction de la catégorie d'utilisateurs, l'ajout de certaines fonctionnalités telles que la possibilité de chercher à travers une barre de recherche et bénéficier d'une assistance technique. Ces suggestions amélioreraient certainement l'acceptabilité de la solution technologique par les futurs utilisateurs.

Finalement, cette étude a permis de compléter les précédentes recherches, comme mentionnées dans la mise en contexte du chapitre 3. En effet, à travers l'évaluation de CaptoMD, les utilisateurs ont pu prendre conscience de besoins informationnels non comblés par les logiciels existants. Ainsi, les tests utilisateur ont permis aux cliniciens de mieux comprendre leurs propres besoins informationnels. Ce constat est apparent surtout pour les hématologues-oncologues et les infirmières qui ont des besoins plus différents des urologues, alors que ceux des radio-oncologues sont plus similaires. Ainsi, la découverte de CaptoMD via les tests utilisateurs a permis de mettre en lumière de nouveaux besoins et d'amener les utilisateurs plus loin dans leur réflexion.

D'un point de vue théorique, ce mémoire vient bonifier les précédentes recherches sur la résistance des professionnels de la santé à l'utilisation d'une nouvelle technologie de l'information, et particulièrement le chemin qui mène vers son acceptation. Si l'utilité et les limites des différentes TIS ont été étudiées à plusieurs reprises, ce mémoire vient

quant à lui enrichir la littérature en apportant une approche pratique, centrée sur une méthode de conception centrée sur l'acteur principal, soit l'utilisateur final. En démontrant les effets positifs d'inclure l'utilisateur dans le processus de conception et en proposant une méthode à la portée de tous les concepteurs de solutions informatiques, nous contribuons ainsi à la recherche en prolongeant les travaux réalisés sur l'acceptabilité des TIS.

Bibliographie

- Alohali, M., Carton, F., & O'Connor, Y. (2019). Investigating the antecedents of perceived threats and user resistance to health information technology: A case study of a public hospital. *Journal of Decision Systems*, 29(1), 27-52. <https://doi.org/10.1080/12460125.2020.1728988>
- Ash, J. S., Berg, M., & Coiera, E. (2004). Some Unintended Consequences of Information Technology in Health Care : The Nature of Patient Care Information System-related Errors. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 11(2), 104-112. <https://doi.org/10.1197/jamia.M1471>
- Audrain-Pontevia, A.-F., & Menvielle, L. (2016). Effets de la fréquence d'utilisation des communautés virtuelles de patients sur la relation patients-médecins. *Journal de Gestion et d'Économie Médicales*, Vol. XX, 40-60.
- Barcenilla, J., & Bastien, J. M. C. (2009). L'acceptabilité des nouvelles technologies : Quelles relations avec l'ergonomie, l'utilisabilité et l'expérience utilisateur ? *Le travail humain*, 72(4), 311-331.
- Barnum, C. (2010). *Usability Testing Essentials*—Google Books. https://www.google.ca/books/edition/Usability_Testing_Essentials/tzX3J81MAA-MC?hl=fr&gbpv=1&dq=Usability+testing+essentials&printsec=frontcover
- Barrett, A. (2018). Information-Seeking From Organizational Communication Sources During Healthcare Technology Change. *Communication Quarterly*, 66(1), 58-78. <https://doi.org/10.1080/01463373.2017.1329219>
- Bastien, C., & Scapin, D. (2004). 27. *La conception de logiciels interactifs centrée sur l'utilisateur : Étapes et méthodes*. Presses Universitaires de France. https://www.cairn.info/load_pdf.php?ID_ARTICLE=PUF_FALZO_2004_01_0451&download=1
- Bastien, J. M. C. (2010). Usability testing : A review of some methodological and technical aspects of the method. *International Journal of Medical Informatics*, 79(4), e18-e23. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2008.12.004>

- Beuscart-Zéphir, M.-C., Elkin, P., Pelayo, S., & Beuscart, R. (2007). The human factors engineering approach to biomedical informatics projects : State of the art, results, benefits and challenges. *Yearbook of Medical Informatics*, 109-127.
- Bhattacharjee, A., & Premkumar, G. (2004). Understanding Changes in Belief and Attitude toward Information Technology Usage : A Theoretical Model and Longitudinal Test. *MIS Quarterly*, 28(2), 229-254. <https://doi.org/10.2307/25148634>
- Boonstra, A., Versluis, A., & Vos, J. F. J. (2014). Implementing electronic health records in hospitals : A systematic literature review. *BMC Health Services Research*, 14(1), 370. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-14-370>
- Boucher, A. (2011). *Ergonomie Web : Pour des sites Web efficaces* (3e éd). Eyrolles.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion : The self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 25(1), 49-59. [https://doi.org/10.1016/0005-7916\(94\)90063-9](https://doi.org/10.1016/0005-7916(94)90063-9)
- Breen, G.-M., & Zhang, N. J. (2008). Introducing Ehealth to Nursing Homes : Theoretical Analysis of Improving Resident Care. *Journal of Medical Systems*, 32(2), 187-192. <https://doi.org/10.1007/s10916-007-9121-9>
- Brooke, J. (1996). SUS : A quick and dirty usability scale. *Usability Eval. Ind.*, 189.
- Chang, I.-C., & Hsu, H.-M. (2012). Predicting medical staff intention to use an online reporting system with modified unified theory of acceptance and use of technology. *Telemedicine Journal and E-Health: The Official Journal of the American Telemedicine Association*, 18(1), 67-73. <https://doi.org/10.1089/tmj.2011.0048>
- Cowan, E. W., & Presbury, J. H. (2000). Meeting Client Resistance and Reactance With Reverence. *Journal of Counseling & Development*, 78(4), 411-419. <https://doi.org/10.1002/j.1556-6676.2000.tb01924.x>
- Davis, F. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13, 319. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Desjardins, G., Lapointe, L., & Pozzebon, M. (2006). *La résistance des utilisateurs face aux TI : Un processus de « sensemaking*. 204-2020.

- Fastrez, P., Campion, B., & Collard, A.-S. (2009). Le tri de cartes. Une méthode d'investigation des catégories mentales au service de l'architecture de l'information. *Document numérique*, 12. <https://doi.org/10.3166/dn.12.2.23-45>
- Février, F., Gauducheau, N., Jamet, É., Rouxel, G., & Salembier, P. (2011). The study of affects in human-computer interactions : Theories, methods and benefits. *Le travail humain*, 74(2), 183-201.
- Fraczkowski, D., Matson, J., & Lopez, K. D. (2020). Nurse workarounds in the electronic health record : An integrative review. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 27(7), 1149-1165. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocaa050>
- François, J., & Audrain-Pontevia, A.-F. (2020). La santé numérique : Un levier pour améliorer l'accessibilité aux soins de santé au Québec. *Revue organisations & territoires*, 29(3), 41-55. <https://doi.org/10.1522/revueot.v29n3.1196>
- Friedberg, M. W., Chen, P. G., Van Busum, K. R., Aunon, F., Pham, C., Caloyeras, J., Mattke, S., Pitchforth, E., Quigley, D. D., Brook, R. H., Crosson, F. J., & Tutty, M. (2014). Factors Affecting Physician Professional Satisfaction and Their Implications for Patient Care, Health Systems, and Health Policy. *Rand Health Quarterly*, 3(4), 1.
- Gagnon, M.-P., Ghandour, E. K., & Fortin, J.-P. (2017). Conditions d'adoption du dossier de santé électronique personnel par les professionnels de la première ligne au Québec : Perspectives professionnelle et organisationnelle. *Santé Publique*, 29(6), 837-850.
- Gagnon, M.-P., Paré, G., Pollender, H., Duplantie, J., Côté, J., Fortin, J.-P., Labadie, R., Duplâa, E., Thifault, M.-C., Courcy, F., McGinn, C. A., Ly, B. A., Trépanier, A., & Malo, F.-B. (2011). Supporting work practices through telehealth : Impact on nurses in peripheral regions. *BMC Health Services Research*, 11(1), 27. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-11-27>
- Hamine, S., Gerth-Guyette, E., Faulx, D., Green, B. B., & Ginsburg, A. S. (2015). Impact of mHealth chronic disease management on treatment adherence and patient outcomes : A systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, 17(2), e52. <https://doi.org/10.2196/jmir.3951>

- Handayani, P. W., Hidayanto, A. N., Pinem, A. A., Hapsari, I. C., Sandhyaduhita, P. I., & Budi, I. (2017). Acceptance model of a Hospital Information System. *International Journal of Medical Informatics*, 99, 11-28.
<https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2016.12.004>
- Handayani, R. S., Siahaan, S., & Herman, M. J. (2017). Antimicrobial Resistance and Its Control Policy Implementation in Hospital in Indonesia. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pelayanan Kesehatan*, 131-140.
<https://doi.org/10.22435/jpppk.v1i2.537>
- Hart, S. G. (1988). Development of NASA-TLX (Task Load Index) : Results of Empirical and Theoretical Research. In N. Meshkati (Éd.), *Advances in Psychology* (Vol. 52, p. 139-183). North-Holland. [https://doi.org/10.1016/S0166-4115\(08\)62386-9](https://doi.org/10.1016/S0166-4115(08)62386-9)
- Hassenzahl, M. (2004). The Thing and I : Understanding the Relationship Between User and Product. In M. A. Blythe, K. Overbeeke, A. F. Monk, & P. C. Wright (Éds.), *Funology : From Usability to Enjoyment* (p. 31-42). Springer Netherlands.
https://doi.org/10.1007/1-4020-2967-5_4
- Hassenzahl, M., & Monk, A. (2010). The Inference of Perceived Usability From Beauty. *Human-Computer Interaction*, 25, 235-260.
<https://doi.org/10.1080/07370024.2010.500139>
- Hassenzahl, M., & Tractinsky, N. (2006). User experience—A research agenda. *Behaviour and Information Technology*, 25, 91-97.
<https://doi.org/10.1080/01449290500330331>
- Hassenzahl, M., Wiklund-Engblom, A., Bengs, A., Hägglund, S., & Diefenbach, S. (2015). Experience-Oriented and Product-Oriented Evaluation : Psychological Need Fulfillment, Positive Affect, and Product Perception. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 31(8), 530-544.
<https://doi.org/10.1080/10447318.2015.1064664>
- Hornbæk, K., Kasper, Law, & L., E. (2007, avril 29). *Meta-analysis of correlations among usability measures*. Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings. <https://doi.org/10.1145/1240624.1240722>

- Institute of Medicine (US) Committee on Quality of Health Care in America. (2000). *To Err is Human : Building a Safer Health System* (L. T. Kohn, J. M. Corrigan, & M. S. Donaldson, Éds.). National Academies Press (US).
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK225182/>
- Jaspers, M. (2008). A comparison of usability methods for testing interactive health technologies : Methodological aspects and empirical evidence. *International journal of medical informatics*, 78, 340-353.
<https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2008.10.002>
- Joshi, K. (1991). A Model of Users' Perspective on Change : The Case of Information Systems Technology Implementation. *MIS Quarterly*, 15(2), 229-242.
<https://doi.org/10.2307/249384>
- Krueger, R. A. (2008). *Focus Groups : A Practical Guide for Applied Research*. SAGE Publications.
- Kushniruk, A., Monkman, H., Borycki, E., & Kannry, J. (2015). User-Centered Design and Evaluation of Clinical Information Systems : A Usability Engineering Perspective. In V. L. Patel, T. G. Kannampallil, & D. R. Kaufman (Éds.), *Cognitive Informatics for Biomedicine : Human Computer Interaction in Healthcare* (p. 141-161). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-17272-9_7
- Lallemand, C., & Gronier, G. (2018). Méthodes de design UX : 30 méthodes fondamentales pour concevoir des expériences optimales.
- Lapointe, L., & Rivard, S. (2005). A Multilevel Model of Resistance to Information Technology Implementation. *MIS Quarterly*, 29, 461-491.
<https://doi.org/10.2307/25148692>
- Law, L.-C., Roto, V., Hassenzahl, M., Vermeeren, A., & Kort, J. (2009). *Understanding, scoping and defining user experience : A survey approach*. 719-728.
<https://doi.org/10.1145/1518701.1518813>
- Lespinet-Najib, V., Roche, A., & Chibaudel, Q. (2017). Health and disabilities : From a user-centered to a universal conception. *Annales des Mines - Realites industrielles*, 2017(2), 25-27.

- Lewis, C. (1988). Using the « Thinking-aloud » Method in cognitive Interface Design.
- Littlejohns, P., Wyatt, J. C., & Garvican, L. (2003). Evaluating computerised health information systems : Hard lessons still to be learnt. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 326(7394), 860-863. <https://doi.org/10.1136/bmj.326.7394.860>
- Mahlke, S. (2008). *User Experience of Interaction with Technical Systems*. <https://doi.org/10.14279/depositonce-1793>
- Marakas, G., & Hornik, S. (1996). Passive resistance misuse : Overt support and covert recalcitrance in IS implementation. *European Journal of Information Systems*, 5(3), 208-219. <https://doi.org/10.1057/ejis.1996.26>
- Markus, M. L. (1983). Power, politics, and MIS implementation. *Communications of the ACM*, 26(6), 430-444. <https://doi.org/10.1145/358141.358148>
- Martinko, M. J., Zmud, R. W., & Henry, J. W. (1996). An attributional explanation of individual resistance to the introduction of information technologies in the workplace. *Behaviour & Information Technology*, 15(5), 313-330. <https://doi.org/10.1080/014492996120085a>
- May, C., Watson, R., Parr, J. R., Joyce, C., & Le Couteur, A. S. (2011). Models of transitional care for young people with complex health needs : A scoping review. *Child: Care, Health and Development*, 37(6), 780-791. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2214.2011.01293.x>
- Merton, R. K., & Kendall. (1946). The focussed interview. *The Public Opinion Quarterly*, 51(4), 550-566.
- Mezni, H., Gagnon, M.-P., & Duplantie, J. (2009). Individual determinants of the Quebec electronic health record adoption. *Pratiques et organisation des soins*, 40. <https://doi.org/10.3917/pos.402.0125>
- Olmsted-Hawala, E., Holland, T., & Quach, V. (2014). Usability Testing. In J. Romano Bergstrom & A. J. Schall (Éds.), *Eye Tracking in User Experience Design* (p. 49-80). Morgan Kaufmann. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-408138-3.00003-0>

Annexes :

1. CER : certificat d'approbation éthique



Comité d'éthique de la recherche

CERTIFICAT D'APPROBATION ÉTHIQUE

La présente atteste que le projet de recherche décrit ci-dessous a fait l'objet d'une évaluation en matière d'éthique de la recherche avec des êtres humains et qu'il satisfait aux exigences de notre politique en cette matière.

Projet # : 2021-4345

Titre du projet de recherche : Intégrer une approche centrée utilisateur dans l'évaluation de Capto-MD, système d'information clinique

Chercheur principal :
Joanna Salas,

Cochercheurs :
Vincent Fradet

Directeur/codirecteurs :
Guy Pare
Professeur - HEC Montréal

Date d'approbation du projet : 25 mai 2021

Date d'entrée en vigueur du certificat : 25 mai 2021

Date d'échéance du certificat : 01 mai 2022

Maurice Lemelin
Président
CER de HEC Montréal

2. Modèle de courriel pré-collecte envoyé chaque participant 24h avant le test

Bonjour [Nom du participant],

Merci pour votre intérêt de participation à l'étude sur le logiciel CaptoMD.

Votre participation est prévue le [jour, date, heure].

Si possible, nous vous encourageons à effectuer le test dans un endroit calme et privé.
N'oubliez pas que vous devez utiliser un ordinateur muni d'une caméra et d'un micro fonctionnels pour l'expérience.

À l'heure prévue pour le test, vous pouvez suivre le lien suivant pour débiter la session Zoom avec les modérateurs : [Lien de la rencontre zoom du participant].

Par ailleurs, nous aimerions que vous répondiez, avant l'expérience, à un questionnaire pré-entretien (environ 2 minutes) qui nous permettra de connaître votre profil utilisateur. Votre numéro de participant est le P[XX]. Voici le lien du questionnaire :
https://hecmontreal.eu.qualtrics.com/jfe/form/SV_6eSPujxXEsEQueV

Pour toutes questions, n'hésitez pas à nous écrire en répondant à ce courriel.

Merci,

Joanna SALAS,
HEC Montréal

Retrait d'une ou des pages pouvant contenir des renseignements personnels

Merci d'indiquer le numéro de participant qui vous a été communiqué par courriel provenant de la modératrice.

Quel âge avez-vous?

- ☐ 20-29 ans
- ☐ 30-39 ans
- ☐ 40-49 ans
- ☐ 50-59 ans
- ☐ 60 ans et plus

Quel est votre sexe?

- ☐ Homme
- ☐ Femme
- ☐ Non-binaire/transgenre
- ☐ Ne souhaite pas répondre

Quelle est votre profession?

- ☐ Uro-oncologue
- ☐ Hémato-oncologue
- ☐ Radio-Oncologue
- ☐ Infirmier(e)
- ☐ Infirmier(e) pivot
- ☐ Pharmacien

Depuis combien de temps pratiquez-vous cette profession?

- ☐ Moins de 5 ans
- ☐ De 5 à 9 ans
- ☐ De 10 à 15 ans
- ☐ De 15 à 20 ans

4. Protocole test utilisateur

Avant le test utilisateur

1. Créer un fichier pour chaque participant
2. Créer une rencontre Zoom
3. Envoyer le courriel pré-collecte au participant avec le lien Zoom
4. Créer une fiche d'information pour chaque participant avec son numéro de participant et recueillir les données du pré-questionnaire

Pendant le test utilisateur

Bonjour, merci de participer au test utilisateur consistant à l'évaluation de l'interface CaptoMD, innovation technologique dédiée à la clinique en oncologie. L'expérience devrait prendre entre 35 à 45 minutes. Elle se divise en trois parties, premièrement le test utilisateur constitué de 4 tâches, puis d'un questionnaire post-expérience et finalement d'une courte entrevue concernant votre expérience générale.

Vous devez vous sentir libre de répondre franchement aux questions qui vous seront posées. Moi-même ainsi que tous les autres membres de l'équipe de recherche s'engagent à protéger les renseignements personnels obtenus en assurant la protection et la sécurité des données recueillies, et en conservant toutes les données recueillies dans un lieu sécurisé.

L'entretien va être enregistré, mais ne sera pas partagé, il va seulement servir à m'aider pour l'analyse des résultats. Est-ce que cela vous convient? ***Si oui partir l'enregistrement***

Durant les tâches, il importe que vous pensiez à haute voix. N'oubliez pas que ce n'est pas vous que nous évaluons, mais bien l'outil CaptoMD, il n'y a donc pas de bonnes ou de mauvaises réponses ou de bonnes ou de mauvaises façons de faire.

Est-ce que vous avez des questions avant de débiter?

Nous allons vous envoyer tout d'abord dans le chat Zoom la fiche d'information qui sera utile durant la réalisation des tâches (lien CaptoMD avec identifiants).

Est-ce que vous pouvez ensuite partager votre écran pour qu'on puisse voir vos interactions avec l'outil CaptoMD.

Réalisation des 4 tâches du test utilisateur

Questionnaire post-expérience

Les quatre tâches sont terminées. Pouvez-vous maintenant répondre à ce court questionnaire sur l'expérience que vous venez de vivre avec CaptoMD? Cela ne devrait vous prendre que 5min maximum, et vous pouvez arrêter de partager votre écran le temps de remplir ce questionnaire. On se retrouve après pour la dernière partie de ce test avec l'entrevue!

Lien : https://hecmontreal.eu.qualtrics.com/jfe/form/SV_1TAVyU5nPhtl0CN

Entrevue post-expérience

Nous finissons maintenant le test avec une courte entrevue! Vous devez vous sentir libre de répondre franchement aux questions qui vous seront posées. Le chercheur, de même que tous les autres membres de l'équipe de recherche s'engagent à protéger les renseignements personnels obtenus en assurant la protection et la sécurité des données recueillies.

- Quelles sont vos impressions globales de la plateforme CaptoMD que l'on a évaluée aujourd'hui?
- En quoi CaptoMD diffère des systèmes informatiques cliniques dont vous avez déjà l'habitude d'utiliser dans votre profession?
- Pour vous, quelles sont les principales barrières que CaptoMD devrait prendre en compte avant son déploiement?
- A contrario, quelles sont les forces de CaptoMD?
- Finalement, dans le futur, pensez-vous que vous aimeriez utiliser ce système à la place de ceux que vous utilisez déjà?

Conclusion

Nous avons fait le tour des questions que nous devons vous demander. L'entrevue est maintenant terminée. Aimeriez-vous ajouter un commentaire ou avez-vous des questions?

Merci beaucoup du temps que vous nous avez accordé. Vos réponses vont grandement nous aider dans la réalisation de notre travail.

Bonne fin de journée!

5. Post-questionnaire

Merci d'indiquer le numéro de participant qui vous a été communiqué par courriel provenant de la modératrice.



Déplacez le curseur afin de représenter le niveau d'intensité de votre émotion (calme-excité) durant le test.



Déplacez le curseur afin de représenter votre niveau de plaisir (malheureux-heureux) durant le test.



Quelle a été l'importance de l'activité mentale et intellectuelle requise (ex. réflexion, décision, calcul, mémorisation, observation, recherche etc.)?

Faible 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 Élevée 100

Demande mentale

Les tâches vous ont-elles paru faciles ou difficiles ?

Faciles 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 Difficiles 100

Demande mentale

Dans quelle mesure pensez-vous avoir réussi à accomplir ce qu'on vous a demandé de faire ?

Parfait 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 Échec 100

Performance perçue

Quel degré d'effort cognitif avez-vous dû fournir pour exécuter les tâches demandées? (comparativement aux autres systèmes d'information que vous avez l'habitude d'utiliser)

Faible 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 Élevée 100

Effort perçu

Pendant l'exécution de la tâche, avez-vous ressenti un niveau de frustration faible ou élevé?

Faible 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 Élevé 100

Niveau de frustration

Dans quelle mesure êtes-vous satisfait avec les énoncés suivants :

1 = Pas du tout d'accord

5 = Tout à fait d'accord

	1	2	3	4	5
1. Je pense que j'aimerais utiliser CaptoMD fréquemment	☐	☐	☐	☐	☐
2. J'ai trouvé CaptoMD inutilement complexe	☐	☐	☐	☐	☐
3. J'ai trouvé CaptoMD facile à utiliser	☐	☐	☐	☐	☐
4. J'aurais besoin d'un support technique pour être capable d'utiliser adéquatement CaptoMD	☐	☐	☐	☐	☐
5. J'ai trouvé que les différentes fonctionnalités de CaptoMD étaient bien intégrées	☐	☐	☐	☐	☐
6. Je suppose que je pourrais m'approprier l'outil CaptoMD rapidement	☐	☐	☐	☐	☐

Un commentaire?