

Construire un Design Thinking Agile en utilisant le Customer Journey Map

Building an Agile Design Thinking using the Customer Journey Map

Alaa Hassan¹, Laure Morel¹

¹ Université de Lorraine, ERPI, F-54000 Nancy, France, alaa.hassan@univ-lorraine.fr

RÉSUMÉ. Le Design Thinking (DT) est une approche de résolution de problèmes basée sur un processus collaboratif impliquant le retour d'information de l'utilisateur final. Ce processus comprend différentes étapes avec différentes itérations et modifications au fil du temps. Cependant, le DT reste une méthode linéaire, qui prend du temps pour mettre en œuvre une solution et ne traite pas de l'organisation du travail au sein de l'équipe. Pour remédier aux limites de la DT et réduire le temps de développement, cet article propose l'intégration de la méthode agile dans le Journey Map, qui est l'un des outils de DT utilisés pour analyser les besoins des utilisateurs. L'approche proposée a été appelée Design Thinking Agile (DTA). Les résultats montrent que le Journey Map offre une approche de gestion agile dans le DT. Cette intégration assure la participation de l'utilisateur et permet une interaction efficace entre l'utilisateur et l'équipe, une mise en œuvre rapide de solutions concrètes et une réaction rapide à l'appréciation de l'utilisateur. Une étude de cas sur le bien-être des personnes âgées chez-soi a été réalisée pour illustrer la mise en œuvre de la DTA proposée. Cette étude a été réalisée avec succès par des étudiants du master IDEAS (Innovation et Design EvAlués par les uSages) de l'école d'ingénieurs ENSGSI (Ecole Nationale Supérieure en Génie des Systèmes et de l'Innovation).

ABSTRACT. Design Thinking (DT) is a problem-solving approach based on a collaborative process involving end-user feedback. This process consists of different steps with different iterations and changes over time. However, DT is still a linear method, which takes time to implement a solution and does not deal with the work organization within the team. To address the limitations of DT and to reduce the development time, this paper proposes the integration of agile method into journey map, which is one of DT tools used to analyze user needs. The proposed approach was called Agile Design Thinking (ADT). The results show that journey map permits an agile management approach in DT. This integration ensures the user participation and enables an effective interaction between the user and the team, a rapid implementation of concrete solutions, and a fast reaction to the user appreciation. A case study was conducted on the well-being of elders at home to illustrate the implementation of the proposed ADT. This study was successfully carried out by students of IDEAS (Innovation et Design EvAlués par les uSages) master's degree at the ENSGSI (Ecole Nationale Supérieure en Génie des Systèmes et de l'Innovation) engineering school.

MOTS-CLÉS. Design Thinking, méthode agile, customer journey map, innovation, développement de produits.

KEYWORDS. Design Thinking, agile method, customer journey map, innovation, product development.

1. Introduction

La concurrence, les progrès technologiques, les changements du marché et les cycles de vie des produits obligent les entreprises à développer des produits plus efficacement. Pour ce faire, les entreprises utilisent une variété de processus de développement de produits pour concevoir des produits et les mettre sur le marché [UNG 11]. Différents modèles de processus ont été développés afin de formaliser les pratiques dans le processus de développement de produits comme la conception systématique de Pahl et Beitz [PAH 13], le Stage-Gate® [COO 14], le Design Thinking (DT) [BRO 09] et l'approche agile [SCH 15]. Le DT est une approche de conception centrée sur l'homme qui agit à partir de l'application de la pensée du concepteur pour identifier les problèmes et construire des solutions souhaitables pour les clients, qui sont technologiquement faisables et économiquement viables pour l'organisation [PER 18]. Le développement agile fournit des cadres méthodiques comme Scrum, Kanban ou eXtreme Programming, qui sont bien établis dans le développement de logiciels [SCH 17]. Bien qu'elles soient utilisées à l'origine pour la gestion de projets de développement de logiciels, les méthodes agiles ont montré un grand potentiel pour le développement de produits physiques et pour l'intégration avec d'autres méthodes.

Dans la littérature, de nombreux articles ont traité la combinaison des approches. Un cadre de gestion hybride a été présenté dans [CON 15], combinant une gestion de projet agile et un modèle de type "stage-gate". Les résultats indiquent que la combinaison de ces deux approches pour équilibrer la stabilité et la flexibilité est une solution potentielle pour la gestion des projets d'innovation dans les entreprises de haute technologie. Dans un autre travail, une nouvelle approche hybride Agile-Stage-Gate est présentée et mise en œuvre dans l'industrie [COO 16]. En outre, la recherche montre que l'approche hybride des modèles agiles et en cascade rend les activités de développement plus rapides et plus efficaces pour les fabricants de produits physiques ([KLE 16], [BÖH 17a], [BÖH 17b]).

D'autre part, le DT est une méthode permettant de développer des solutions innovantes pour des problèmes complexes. Son intégration dans le processus d'innovation contribue à créer des formes supplémentaires de valeur et à inclure des parties prenantes auparavant mal servies dans la proposition de valeur [GEI 16]. Le DT fait appel à de multiples parties prenantes pour générer des alternatives ; il a été utilisé avec l'analyse décisionnelle multicritères pour promouvoir le développement durable en impliquant la communauté locale [SIN 15]. Dans certains travaux de recherche, le DT a été utilisée pour aider à améliorer la capacité d'innovation dans le développement des technologies de [LIN 11] ou pour soutenir le processus de conception des systèmes de produits-services [ROS 17].

La méthode Agile et le Design Thinking sont enseignés, entre autres, dans différents cours à l'ENSGSI (Ecole Nationale Supérieure en Génie des Systèmes et de l'Innovation) grâce à leur potentiel à fournir un cadre et des outils qui stimulent la créativité de l'équipe de conception et de développement. Depuis sept ans, le DT est intégré dans le cours de design inventif de l'ENSGSI et dans les différents projets réalisés avec des partenaires industriels. Cette expérience nous a permis d'identifier certaines lacunes du DT, qui reste une approche conceptuelle et simpliste nécessitant une formalisation, une structuration et une dimension orientée vers les résultats. De plus, le DT prend du temps pour mettre en œuvre une solution et ne traite pas de l'organisation du travail au sein de l'équipe. Ces limitations nous ont incités à rechercher des outils pour améliorer l'approche DT et la rendre plus structurée et opérationnelle. La méthode agile est censée être un bon support pour le DT afin d'organiser et de cadencer le travail de l'équipe et de le rendre centré sur les résultats. Dans cette étude, l'intégration de la méthode agile dans le DT a été réalisée par le biais de Journey Map ; un des outils du DT qui permet de tracer un scénario d'utilisation d'un produit/service. Cette intégration assure la participation de l'utilisateur et permet une interaction efficace entre l'utilisateur et l'équipe de conception, une mise en œuvre rapide de solutions concrètes et une réaction rapide à l'appréciation de l'utilisateur.

L'objectif de ce papier est de présenter comment la méthode agile peut stimuler l'approche DT en fournissant des outils d'organisation du travail et en générant rapidement des résultats tangibles. Le DT se concentre sur l'empathie avec le client pour analyser sa satisfaction et son désir, puis l'équipe de travail génère des idées potentielles de solutions aux problèmes identifiés afin d'améliorer le produit et le service. L'approche intégrée proposée peut accroître la productivité et la performance de l'équipe de conception. Elle permet une meilleure compréhension des exigences du client, une collaboration de proximité et un développement progressif plutôt qu'une planification prédéfinie du projet.

Cet article débute avec la section 2 par un cadre théorique sur le DT et le développement agile. La section 3 décrit le Customer Journey Map et la méthode Scrum, le premier est un outil de DT qui aide à évaluer l'expérience client existante tandis que la seconde est la méthode agile la plus utilisée. La section 4 présente le cadre proposé pour le Design Thinking Agile et ses avantages. Une étude de cas est présentée dans la section 5 pour illustrer le cadre proposé. Enfin, la section 6 se termine par une conclusion et une description des futures orientations de cette recherche.

2. Cadre théorique

Cette section présente les principes théoriques de l'approche DT et du développement de produits agile, ensuite elle examine les différences entre ces deux approches et la possibilité de les combiner.

2.1. Le Design Thinking

Le Design Thinking (DT) est une approche de l'innovation basée sur un processus de co-création impliquant un retour d'information de la part de l'utilisateur final. C'est une approche d'équipe qui vise à développer un produit ou un service innovant qui est souhaitable, viable et réalisable grâce à une combinaison de facteurs humains, économiques et technologiques. L'intégration de ces trois facteurs exige du concepteur la capacité d'être à la fois analytique et empathique, rationnel et émotionnel, méthodique et intuitif, orienté par des plans et des contraintes, mais spontané [TSC 12]. Le processus générique DT comprend cinq étapes illustrées dans la figure 1 :

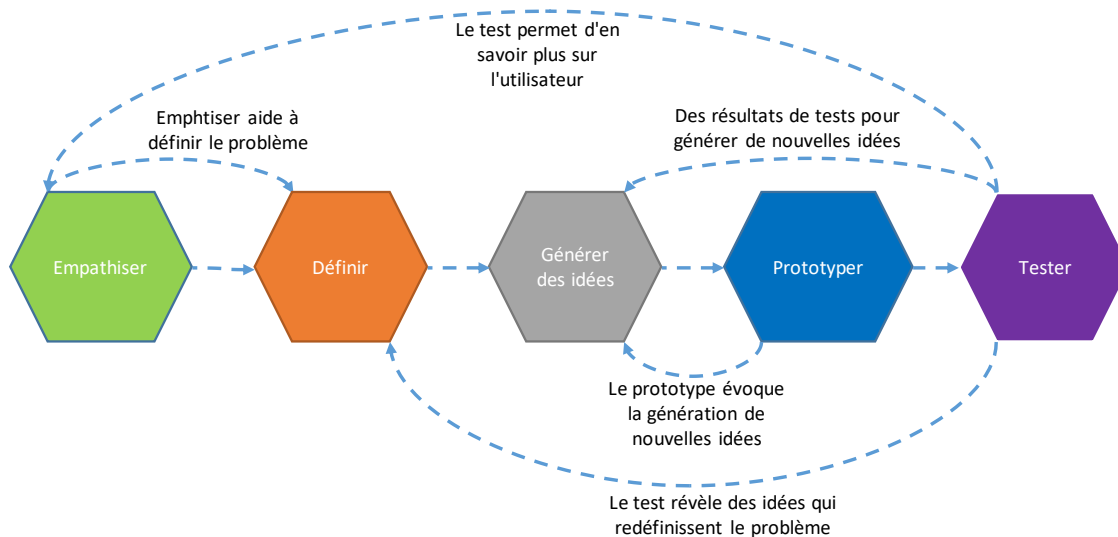


Figure 1. Le processus Design Thinking (inspiré par [BÖH 17a] et [LIN 11])

– **Empathiser** : le DT commence par une compréhension profonde des utilisateurs, par le biais d'observations, d'entretiens et d'immersions. Le designer doit répondre à des questions : qui sont mes utilisateurs ? Qu'est-ce qui est important pour eux ? Il doit comprendre l'aspect émotionnel et les besoins fonctionnels de l'utilisateur dans cette première étape cruciale pour le succès de l'approche DT. La carte de l'empathie, le storyboard et Customer Journey Map sont des outils utilisés pour faire preuve d'empathie envers l'utilisateur.

– **Définir** : après avoir analysé les besoins et les sentiments de l'utilisateur, les designers synthétisent les défis à relever. À ce stade, le problème est explicitement exprimé, les critères de design sont établis et l'équipe de conception crée un point d'attaque à traiter. Le Journey Map est également un outil utilisé dans cette phase.

– **Générer des idées** : le brainstorming et d'autres techniques de créativité sont utilisés pour proposer le plus grand nombre possible d'idées créatives. L'équipe interdisciplinaire passe directement du brainstorming au développement du concept. Les idées peuvent être organisées et combinées en fonction de différents critères qui mènent à un nouveau concept de solution.

– **Prototyper** : il s'agit de la construction d'une maquette d'une ou plusieurs idées pour faciliter la compréhension et l'apprentissage du concept de solution. L'objectif d'un prototype est d'avoir un objet tangible de conversation, d'apprentissage et de discussion, et non pas de modéliser un produit ou un service fini. De plus, le but d'un prototype est d'élaborer une idée, de la rendre tangible et concrète, puis de l'évaluer avec l'utilisateur.

– **Tester** : le concept prototypé est partagé avec les utilisateurs pour obtenir leurs retours. Cela conduit à de petits changements progressifs qui permettent d'évoluer vers des changements plus importants. Le DT est un processus itératif qui permet de tester la satisfaction des utilisateurs, l'exécution et la validité des hypothèses.

Par rapport au modèle séquentiel traditionnel de développement de produits (par exemple, le Stage-Gate®), le DT offre une approche innovante pour résoudre les problèmes. Cette approche est

collaborative, elle encourage l'écoute de l'utilisateur et prend en compte son expérience. De plus, elle met l'accent sur les sentiments de l'utilisateur et elle est basée sur des histoires ou des scénarios d'utilisation. Le tableau 1 synthétise les cas où le DT est approprié par rapport aux approches traditionnelles.

	Le Design Thinking est approprié quand	Les approches traditionnelles linéaires sont appropriées quand
Le problème est-il centré sur l'homme ?	Une compréhension approfondie des utilisateurs est attendue	Peu de personnes sont impliquées dans le problème ou la solution
Le problème est-il clairement compris ?	Nous devons explorer et parvenir à une compréhension	Nous comprenons clairement le problème et nous sommes sûrs de résoudre le bon
Quel est le niveau d'incertitude ?	Quelle est la bonne question ?	Quelle est la bonne réponse ?
Quelles sont les données déjà disponibles ?	Il y a trop d'inconnues (grandes et petites), et les données du passé ne pourront pas nous aider	Le passé est un bon prédicteur de l'avenir
Quel est le processus de résolution ?	Il y a très peu de données pertinentes à analyser	Il existe plusieurs sources fiables de données similaires

Tableau 1. Comparaison entre le Design Thinking et les approches traditionnelles

2.2. La méthode Agile

Lorsque nous parlons d'une entreprise agile, nous pensons à une entreprise qui a la capacité de s'adapter rapidement aux changements du marché. Mais l'agilité peut aussi signifier la flexibilité, et dans la gestion des ressources humaines, la flexibilité peut être brutale [SON 19]. L'Agile Manifesto a été rédigé en 2001 ; depuis, les méthodes agiles sont construites autour d'équipes habilitées et auto-organisées, avec une forte concentration sur la collaboration et la communication, soutenue par diverses pratiques agiles [VAL 18]. Les approches agiles ont mûri pour les projets logiciels tandis que les projets hardware continuent d'adopter les approches de développement traditionnelles [BÖH 17c]. Les approches agiles fournissent un concept qui a déjà fait ses preuves dans l'industrie du logiciel en améliorant la satisfaction des clients tout en réduisant les coûts de développement et les délais de mise sur le marché [SCH 18].

L'approche Agile met l'accent sur trois principes fondamentaux [DUP 19] :

- Les interactions entre les individus soutenues par des processus et des outils agiles. En effet, dans la perspective agile, l'équipe est beaucoup plus importante que les outils (de structuration ou de contrôle) ou les procédures de fonctionnement. Elle privilégie les individus et leurs interactions plutôt que les processus et les outils. Les projets sont construits avec l'équipe fournie par l'environnement et les outils de soutien dont elle a besoin.

– La collaboration avec les clients plutôt que les contrats négociés. Le client doit être impliqué tout au long du processus de développement. Il n'est plus logique de négocier et de geler un contrat au début du projet, alors que les demandes du client peuvent évoluer en fonction de la compréhension de ses besoins et de l'étendue des possibilités. Par conséquent, accepter les changements d'exigences, même s'ils arrivent tardivement, est fondamental dans le principe agile. La manière la plus efficace de partager les connaissances et les informations entre l'équipe et le client est de se rencontrer en face à face. La priorité est de satisfaire le client en lui fournissant des résultats aussi fréquemment que possible, en mettant l'accent sur les occurrences courtes.

– L'auto-organisation et l'adaptation aux événements nouveaux et changeants. Dans un contexte accéléré, la planification et la structure initiales du produit ou du service doivent être souples afin de s'adapter à l'évolution de la demande du client (ou du marché). Les processus agiles sont des processus continus et les équipes agiles sont capables de fournir un effort constant tout au long du processus de développement du produit. Des temps de développement réguliers et courts permettent à l'équipe de faire évoluer ses pratiques et d'améliorer ses performances.

Pour mieux illustrer les différences entre la gestion de projet linéaire traditionnelle et la gestion de projet agile, le tableau 2 fournit quelques éléments de comparaison.

Gestion de projet linéaire (traditionnelle)	Gestion de projet agile
Commence par : tous les besoins des clients sont identifiés	Commence par : les objectifs et certaines exigences des clients sont identifiés et classés par ordre de priorité
La planification est définie dès le début du projet	L'évolution du projet est suivie et la planification y est adaptée
Tout événement inattendu doit s'inscrire dans le calendrier prédéfini	Les activités/événements du projet ne sont pas prévisibles, ils sont incomplets et trop complexes pour définir le calendrier complet du projet
Se termine par : toutes les exigences du client sont satisfaites	Se termine par : les objectifs sont atteints

Tableau 2. Comparaison entre la gestion de projet traditionnelle et la gestion de projet agile

La méthode agile la plus utilisée et la plus efficace dans le développement de logiciels est Scrum [BÖH 17c]. Cette méthode était initialement destinée au domaine du développement de logiciels, mais les mécanismes de développement agile peuvent être adaptés aux caractéristiques du développement de produits [SCH 18]. Aujourd'hui, son application a été étendue à d'autres domaines comme les projets multidisciplinaires [COO 12], le matériel et les produits physiques ([BÖH 17a], [BÖH 17b], [BÖH 17c]). Le processus Scrum est basé sur quelques principes clés, tous liés d'une manière ou d'une autre à la rapidité des réactions des clients, à l'auto-organisation des équipes et à l'amélioration constante [EDI 13].

2.3. Discussion sur le Design Thinking et la méthode agile

Les deux méthodes ne sont pas comparables de manière classique car elles ne sont pas de même nature. Le Design Thinking est un cadre qui favorise l'innovation et la créativité. Elle met l'accent sur la dimension de désirabilité du produit/service, de sorte que l'émotion du client est un point clé. Le DT renforce une pensée structurée qui aide le processus créatif à développer de nouveaux produits et

services orientés et liés à l'expérience du client [BRO 09]. L'approche DT a une notion plus large de la pensée qui va au-delà du rationnel et de l'objectivité pour aller vers l'intuition et la créativité [KEC 16]. Le DT offre un mode de raisonnement collectif et empathique avec le client mais sans définir clairement une structuration ou une planification du travail. Les lignes directrices du DT sont bien définies, mais il appartient à chaque équipe de s'organiser, de définir son calendrier de travail et de choisir les outils appropriés.

D'autre part, la méthode agile est un ensemble de pratiques ayant une vision organisationnelle, managériale, client et produit. Elle fournit un cadre empirique pour la gestion d'un projet de développement et de déploiement d'un produit/service innovant et complexe. L'agilité est synonyme d'auto-organisation et d'adaptation aux nouveaux développements et événements. Elle n'est pas censée fournir des réponses sur la manière de développer des produits et services plus innovants. Le processus agile est un processus continu et itératif avec des cycles de développement bien planifiés et chronométrés. Les tâches sont réparties au sein de l'équipe et l'accent est mis sur les interactions plutôt que sur les outils utilisés. L'agilité est un focus continu sur les compétences techniques et organisationnelles de l'équipe.

L'intégration du DT avec d'autre approche est évoquée dans différents travaux de recherche. Une analyse documentaire systématique a été menée par [PER 18] qui a permis de recueillir, de classer et de passer en revue 29 articles liés à ce sujet. Les résultats montrent que la plupart des modèles intégrés sont appliqués dans des projets du développement informatique. Le DT a été intégré dans le Scrum, la méthode agile la plus utilisée. Les modèles intégrés ont permis un meilleur rapprochement entre les utilisateurs finaux et l'équipe de développement, l'amélioration de la qualité et de la convivialité du logiciel.

L'un des points communs avec le DT est que la méthode agile est réalisée en collaboration avec l'utilisateur. Cependant, la planification du travail de l'équipe et la répartition du rôle de chaque acteur dans le processus agile ne sont pas clairement définies dans la DT. La base de la méthode agile est de fournir des livrables réguliers et fréquents grâce à un processus bien organisé et planifié. Les cycles d'itération, la planification du travail et le temps nécessaire pour livrer un prototype, ces paramètres ne sont pas décrits dans le processus DT. Partant de ce constat, l'approche intégrée proposée dans cet article est basée sur le DT en tant que processus général de développement du produit/service. Souvent, dans la littérature, c'est le DT qui est introduit dans le processus de développement afin de mieux intégrer l'utilisateur. Dans notre approche, la méthode agile Scrum est intégrée au sein du DT pour permettre une meilleure organisation et gestion du projet de développement.

3. Description de Customer Journey Map et de Scrum

Le Customer Journey Map est une méthode utilisée dans l'approche DT, cette méthode graphique offre un support collaboratif induisant la créativité de l'équipe. La particularité du Customer Journey Map par rapport à ses homologues réside dans sa représentation synthétique des différentes phases du processus de développement DT dans un seul cadre de travail. D'autre part, le Scrum, comme expliqué auparavant, est la méthode agile la plus utilisée dans les projets de développement de logiciels et de produits. Les paragraphes suivants présentent, brièvement, ces deux méthodes.

3.1. Le Customer Journey Map

Customer Journey Map, également appelée User Journey Map ou simplement Journey Map, est un outil graphique permettant de retracer les étapes de l'expérience de l'utilisateur lors de l'utilisation d'un produit ou d'un service. Cet outil est utilisé lorsque la relation entre le client et le produit/service est essentielle pour être analysée et comprise. Dans le Journey Map, l'expérience réelle de l'utilisateur est notée pour une compréhension approfondie de ses besoins. Les principaux objectifs sont de générer de l'empathie pour l'utilisateur, de regarder le monde de son point de vue et de noter ses émotions positives et négatives au cours de l'expérience.

Le diagramme du Journey Map est créé pour soutenir ce processus d'empathie et le décrire graphiquement. Le diagramme est décomposé en différentes étapes (figure 2) :

– Définir le persona réaliste étudié et essayer de comprendre en profondeur ses besoins, ses comportements, ses objectifs, ses motivations, ses sentiments, ses douleurs, etc.

– Identifier et dessiner les étapes du parcours d'utilisation réelle du produit/service.

– Obtenir un retour d'information sur l'émotion de l'utilisateur à chaque étape. Des symboles peuvent être utilisés pour enregistrer les émotions négatives, neutres ou positives ; cela donne une courbe d'émotion par rapport à l'expérience de l'utilisateur. Différentes courbes peuvent être tracées pour différentes émotions.

– Identifier les principaux points d'attaque ou problèmes dans les différentes étapes. Ces points sont liés à la gestion de la douleur du client dans les étapes de retour négatif ainsi qu'à l'amélioration de sa satisfaction dans les étapes de retour neutre ou même positif.

– Générer des idées pour résoudre les problèmes identifiés. Examiner ces idées et sélectionner celles qui seront mises en œuvre et intégrées dans le futur produit/service amélioré.

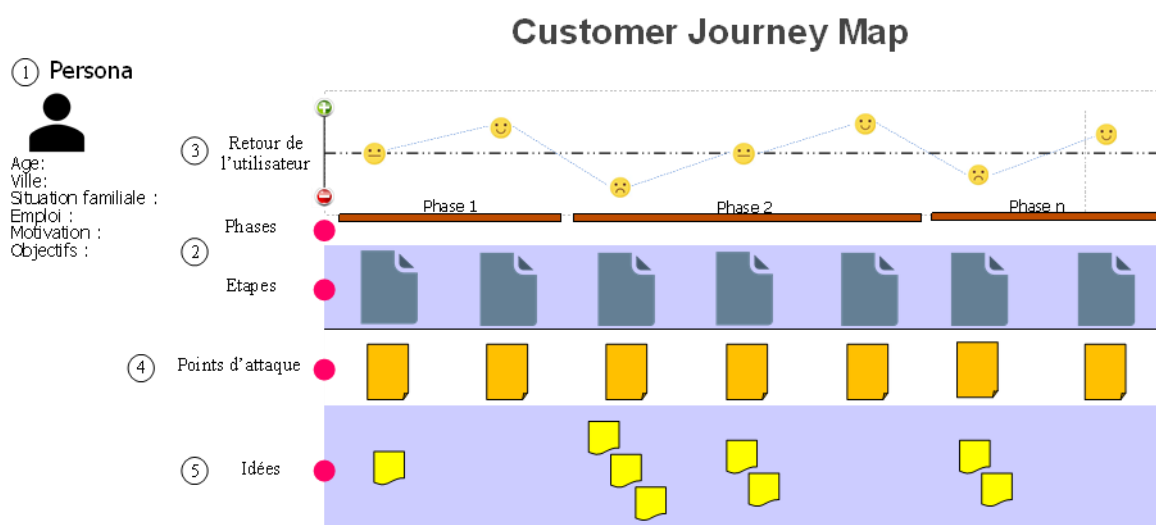


Figure 2. Cadre du Customer Journey Map

3.2. La méthode Scrum

Scrum est la méthode la plus utilisée des méthodes agiles dans lesquelles une équipe multidisciplinaire développe des produits de manière itérative et progressive. Le Scrum structure ce développement en cycles de travail appelés Sprints. La figure 3 montre une vue d'ensemble de la méthode Scrum. Les principales étapes et les principaux acteurs de Scrum sont :

– La formulation des besoins des clients sous forme d'histoires d'utilisateurs (User stories). Une User Story est une exigence du produit ou du service à développer, formulée en une ou deux phrases dans la langue de l'utilisateur. Le propriétaire du produit (Product Owner) crée le « Product Backlog », qui est une liste d'User Stories classées par ordre de priorité en fonction de leurs caractéristiques axées sur le client. Le Product Owner organise et définit les priorités de Product Backlog, tout en préservant les intérêts des parties prenantes (y compris l'équipe).

– La création d'un Sprint Backlog. L'équipe commence par le premier élément du Product Backlog - c'est-à-dire l'élément le plus prioritaire pour le Product Owner - et continue en bas de la liste. Pour chaque élément, une liste de tâches est créée, comprenant tout le travail nécessaire pour compléter l'élément. Cette liste de tâches est appelée "Sprint Backlog". Dans cette phase, le rôle du Scrum Master est d'aider l'équipe à apprendre et à appliquer le Scrum. Il aide à lever les obstacles, à protéger l'équipe des interférences extérieures et à améliorer sa productivité. Le Scrum Master est un coach ; il s'assure que tout le monde comprend les principes et les pratiques de Scrum. Il fournit à l'équipe des pratiques

et des outils d'ingénierie et de gestion, et aide à améliorer la qualité du travail de l'équipe en facilitant sa créativité et son innovation.

–Le développement en Sprint, qui est un délai fixe résultant en une incrémentation du produit potentiellement livrable. Tous les sprints suivent le même schéma et le Sprint a une durée constante, ce qui assure un meilleur rythme au projet. L'équipe définit la durée d'un Sprint, mais elle ne doit pas dépasser 4 semaines. Le produit partiel (artefact incrémental) est conçu, développé et testé pendant le Sprint. Le Backlog est gelé pendant le Sprint, ce qui permet de tenir compte d'un changement jusqu'au prochain Sprint. Chaque jour, l'équipe se réunit brièvement, en Daily Scrum, pour suivre son évolution et ajuster les prochaines étapes nécessaires à l'achèvement du travail restant.

–La revue du Sprint. À la fin de chaque Sprint, une révision est organisée avec les parties prenantes, y compris le client, au cours de laquelle l'équipe montre ce qu'elle a réalisé. Le retour d'information obtenu peut être pris en compte lors du prochain Sprint. Scrum insiste sur la nécessité de fournir un produit "partiel" opérationnel à la fin de chaque Sprint. Cela signifie un système intégré entièrement testé, documenté pour ses utilisateurs et potentiellement déployable.

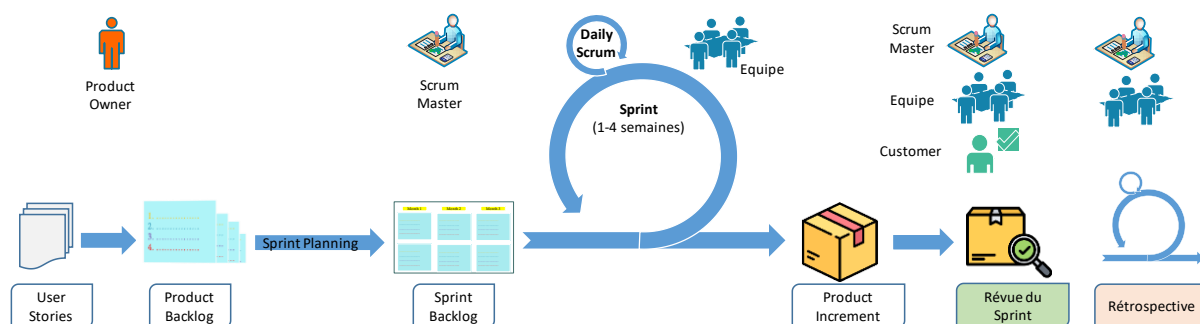


Figure 3. La méthode Scrum

4. Proposition d'une approche Design Thinking Agile (DTA)

Sur la base des discussions présentées ci-dessus, la méthode agile a été intégrée dans le processus de DT afin de bénéficier de ces avantages en matière d'équipe et de gestion de projet. Le Customer Journey Map offre un cadre approprié pour cette intégration car elle met en évidence les éléments communs avec la méthode agile, notamment la décomposition d'un scénario d'utilisation et la formalisation des problèmes rencontrés par l'utilisateur. La figure 4 illustre la proposition de Design Thinking Agile (DTA) avec les étapes correspondantes de la méthode Scrum et du DT ainsi que les acteurs impliqués. Elle se compose des principales étapes suivantes :

–Empathiser : la première étape est celle de l'empathie avec l'utilisateur. Le Product Owner travaille avec l'utilisateur pour comprendre la situation d'utilisation du produit/service étudié. Cette situation d'utilisation doit être décomposée en plusieurs étapes et les douleurs et la satisfaction de l'utilisateur doivent être évaluées pour chaque étape. Le scénario d'utilisation peut être réel lorsqu'il concerne un produit/service existant et que l'objectif du projet en cours est de l'améliorer. Cependant, il peut également être un scénario souhaité par l'utilisateur lorsqu'il exprime ses besoins vis-à-vis d'un nouveau produit/service.

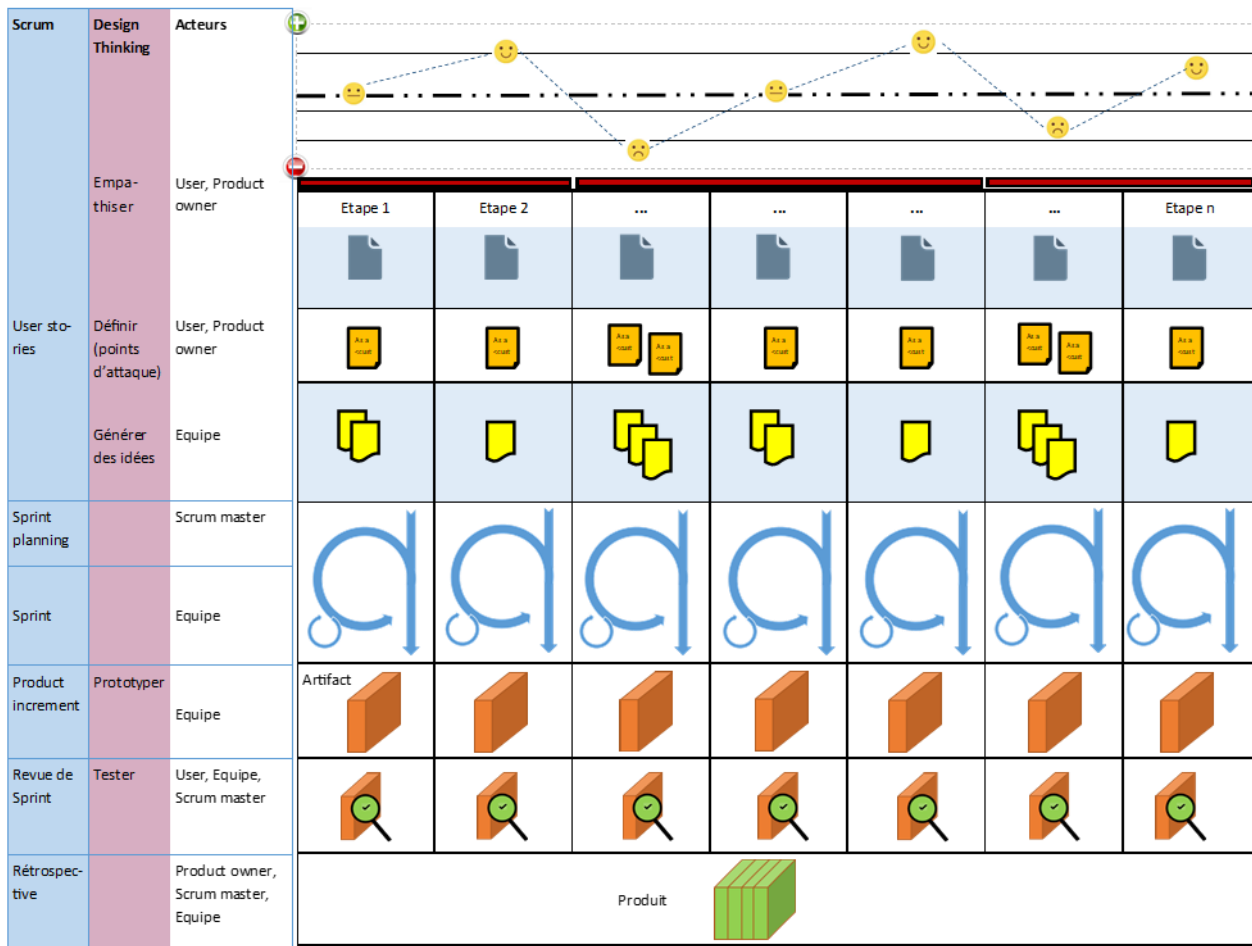


Figure 4. Cadre de référence pour le Design Thinking Agile

– Définir : après avoir compris les besoins et les attentes de l'utilisateur, le Product Owner, en collaboration avec l'utilisateur, identifie les fonctions du produit/service. Ces fonctions sont analogues aux points d'attaque dans le DT et aux user stories dans Scrum ; elles pourraient être définies sous la forme d'user stories dans Scrum. Le Product Owner classe et hiérarchise également ces stories (scénarios) en fonction des priorités de l'utilisateur.

– Générer des idées : certaines fonctions de produits/services nécessitent la recherche de solutions innovantes qui reposent sur la créativité de l'équipe. Cette dimension d'innovation induite par le DT est apparue à ce stade du cadre du DTA. Dans cette phase, l'équipe recherche des idées et des concepts pour remplir les fonctions du produit/service définies auparavant. Ces idées sont évaluées, classées et affinées par l'équipe afin d'obtenir les meilleurs concepts de solution avant la phase de développement.

– Travail en mode Sprint : le travail en équipe est organisé en mode agile en bénéficiant des avantages de la méthode Scrum en termes d'organisation de l'équipe et de planification des tâches. Comme dans la méthode Scrum, le Sprint a une durée de 2 à 4 semaines avec un résultat tangible et clair. L'équipe gère les fonctions en respectant ses priorités et le Scrum Master fournit les outils d'ingénierie nécessaires à l'équipe et assure la coordination des tâches. Chaque Sprint a un objectif clair et un artefact (sous-produit) bien défini à livrer. Tous les sprints ne sont pas effectués en parallèle, comme le montre la figure 4, car d'autres sprints se poursuivent dans les itérations suivantes pour traiter toutes les fonctions et livrer le produit final.

– Livrer des artefacts : les résultats du Sprint sont des artefacts représentant les incréments du produit. L'équipe fournit ces résultats et assure leur intégration afin de livrer le produit final. Cette étape correspond à l'étape de prototypage dans le DT, mais dans le DTA, le prototype peut être plus ou moins développé en fonction du projet et des objectifs déjà définis des sprints.

– Tester : l'équipe présente les prototypes à l'utilisateur pour obtenir ses commentaires et son appréciation. Les prototypes sont discutés et évalués en fonction des besoins et des objectifs déjà

définis avec l'utilisateur. L'utilisateur, l'équipe et le Scrum Master testent les artefacts obtenus et identifient les points à améliorer lors des prochaines itérations (sprints).

– Livrer le produit : la dernière étape du DTA, après plusieurs itérations, consiste à fournir le produit/service final au Product Owner et, par conséquent, à l'utilisateur.

L'approche DTA proposée offre un cadre du travail générique à l'équipe de développement tout au long du processus de développement du produit. Cette approche intégrée contribue à l'ensemble des phases du projet en renforçant l'alignement entre les attentes des clients et des développeurs et en offrant une meilleure gestion des tâches. Les avantages apportés par la méthode Scrum résultent de l'étroite collaboration entre les acteurs, assurant une planification des tâches avec des livrables concrets. Amener la méthode agile dans l'approche DT à l'aide du Journey Map permet de structurer les différentes phases du projet avec une représentation graphique compréhensive. A l'aide de l'approche DTA, l'équipe DT « classique » peut trouver un cadre d'organisation et de temporisation du projet tout en favorisant l'innovation et la co-création au sein de l'équipe.

5. Étude de cas : plate-forme pour les personnes âgées à domicile

Dans le cadre d'un cours de Design Thinking pour les étudiants du master IDEAS (Innovation et Design EvAlués par les uSages) de l'ENSGSI, un projet a été proposé en 2021 pour aborder un problème lié aux personnes âgées. Le thème proposé par un partenaire industriel est le bien-être des personnes âgées à domicile. Pour la première fois, l'équipe pédagogique a voulu mettre en œuvre l'approche du Design Thinking Agile comme méthode de travail afin de tester son impact et son efficacité.

Le projet exige de l'innovation et de la créativité de la part des étudiants, car la demande du partenaire industriel était ouverte et il souhaite exploiter des nouvelles idées. Le temps limité du projet et l'exigence de résultats concrets nous ont amenés à adopter l'approche DTA pour mieux organiser et planifier le travail de l'équipe. Avant de commencer, il était important de clarifier le contexte et de définir les axes de travail. Après un état de l'art et des discussions entre les acteurs, il a été décidé de se concentrer sur les conséquences psychologiques du vieillissement telles que :

- La personne âgée a tendance à être dépressive, consciente de la détérioration de son état et du passage du temps ;
- La personne âgée a tendance à s'isoler, à avoir honte de sa perte d'autonomie ;
- La personne âgée ne veut plus faire d'effort et devient fataliste face à sa situation.

L'axe de travail était donc la lutte contre les conséquences psychologiques de l'isolement et la stimulation des activités physiques et cérébrales chez les personnes âgées.

Quatre groupes, de 6 étudiants chacun, ont travaillé sur ce projet. La figure 5 résume le DTA d'un projet pour montrer un exemple de la manière dont cette approche a été appliquée. Les acteurs impliqués dans ce projet sont :

- L'utilisateur : personnes âgées, 25 personnes âgées ont participé au projet ;
- Le Product Owner : un partenaire industriel ;
- Le Scrum Master : l'équipe pédagogique ;
- L'équipe : les groupes d'étudiants.


Phase	Réveil	Matin	Midi	Après-midi	Soirée	Coucher	Nuit
Empathiser	Se réveiller Sortir du lit Aller aux toilettes Se laver S'habiller	Prendre son petit déjeuner Ouvrir les volets Lire le journal	Cuisinier Manger Faire la vaisselle	Sieste à la télévision Temps social (visites, sorties)	Cuisinier Manger Faire la vaisselle Lire, TV Fermer les volets	Mettre un pyjama Éteindre la lumière Aller au lit	Le sommeil, la qualité du sommeil Des réveils fréquents Insomnie
Définir	N'avoir personne Difficulté à s'habiller Se préparer pour qui ? Pourquoi ?	La solitude Le silence Manque de motivation	Cuisiner seul Se sentir seul Cuisiner pour un Ennuyeux	Attendre la stimulation externe N'avoir personne	Être paresseux Ennuyeux Se sentir seul	Anxiété L'ennui de la solitude	Solitude Sentiments négatifs
Points d'attaque (User stories)	<p>En tant que <personne âgée></p> <p>Je veux <rendre la manipulation de quelque chose moins douloureuse></p> <p>Pour que <réduire les désagréments et améliorer l'autonomie></p>		<p>En tant que <personne âgée></p> <p>Je veux <découvrir de nouvelles activités créatives></p> <p>Pour que <j'utilise mon temps libre pour m'amuser et apprendre></p>		<p>En tant que <personne âgée></p> <p>Je veux <trouver et avoir des relations sociales sur internet et dans la vie réelle></p> <p>Pour < passer un bon moment, réduire l'ennui et encourager l'expression de soi></p>		
Générer des idées	Idée 1		Idée 2, Idée 3		Idée 4, Idée 5		
Sprint	 2 semaines						
Prototyper	Tableau physique, site web et application mobile connectés						
Tester	Enquête d'acceptabilité						

Figure 5. Cadre du Design Thinking Agile pour le bien-être des personnes âgées à domicile

La première étape est l'empathie, qui vise à comprendre la vie quotidienne d'une personne âgée à domicile. Le Product Owner mène principalement cette phase, mais dans ce projet, l'équipe a également participé par le biais d'entretiens et de discussions. La journée ordinaire d'une personne âgée est divisée en plusieurs phases, du réveil le matin au sommeil le soir. Elle comprend des activités physiques, cognitives, sociales et autres. Les réactions de la personne âgée n'ont pas été notées dans les courbes car le but n'était pas d'évaluer la variation des émotions mais d'identifier les problèmes communs sans les hiérarchiser.

Dans la phase définir, des problèmes communs sont identifiés, liés aux difficultés physiques et aux sentiments d'isolement et de solitude. Ces problèmes sont ensuite analysés, classés et synthétisés sous forme des user stories. Trois histoires sont formulées pour être traitées par la suite : pour rendre la manipulation des objets moins douloureuse, pour découvrir de nouvelles activités créatives et pour trouver de nouvelles relations sociales. Le Product Owner n'a pas imposé de solution ; c'est à la créativité de l'équipe de proposer des solutions matérielles et/ou logicielles. Après la phase de définir, la compréhension du contexte et l'état de l'art, l'équipe a reçu les témoignages des utilisateurs et a établi un planning de projet avec le Scrum Master.

La phase d'idéation vise à trouver des idées de concepts. L'équipe organise des sessions de créativité afin de générer des idées innovantes qui répondent aux besoins de l'utilisateur. La figure 6 montre les esquisses des idées qui émergent de ces sessions, l'équipe les a présentées aux personnes âgées par des présentations « Napkin pitches » pour obtenir leurs commentaires et suggestions d'amélioration, ces idées sont :

– Conception d'un tableau physique connecté à une application numérique avec différents objets sensibles (idées 1, 2 et 3). Ce tableau comporte trois objets sensibles pour dessiner et travailler sur les mouvements fins de la personne âgée.

– Développement d'une plateforme (un site web et une application mobile) d'échanges entre personnes âgées au travers du tableau connecté, qui servira à réaliser des créations artistiques. Cette plateforme contient 5 grands onglets : Rencontres IRL (In Real Life), création d'images (idées 2 et 3), chat et forum vidéo (idée 4), et jeux en ligne (idée 5).

– Organisation d'événements via l'IRL et l'onglet de création d'images où des expositions des œuvres créées sont présentées dans certaines villes, afin de recréer du lien social et de permettre aux personnes âgées de se rencontrer socialement (idées 4 et 5).

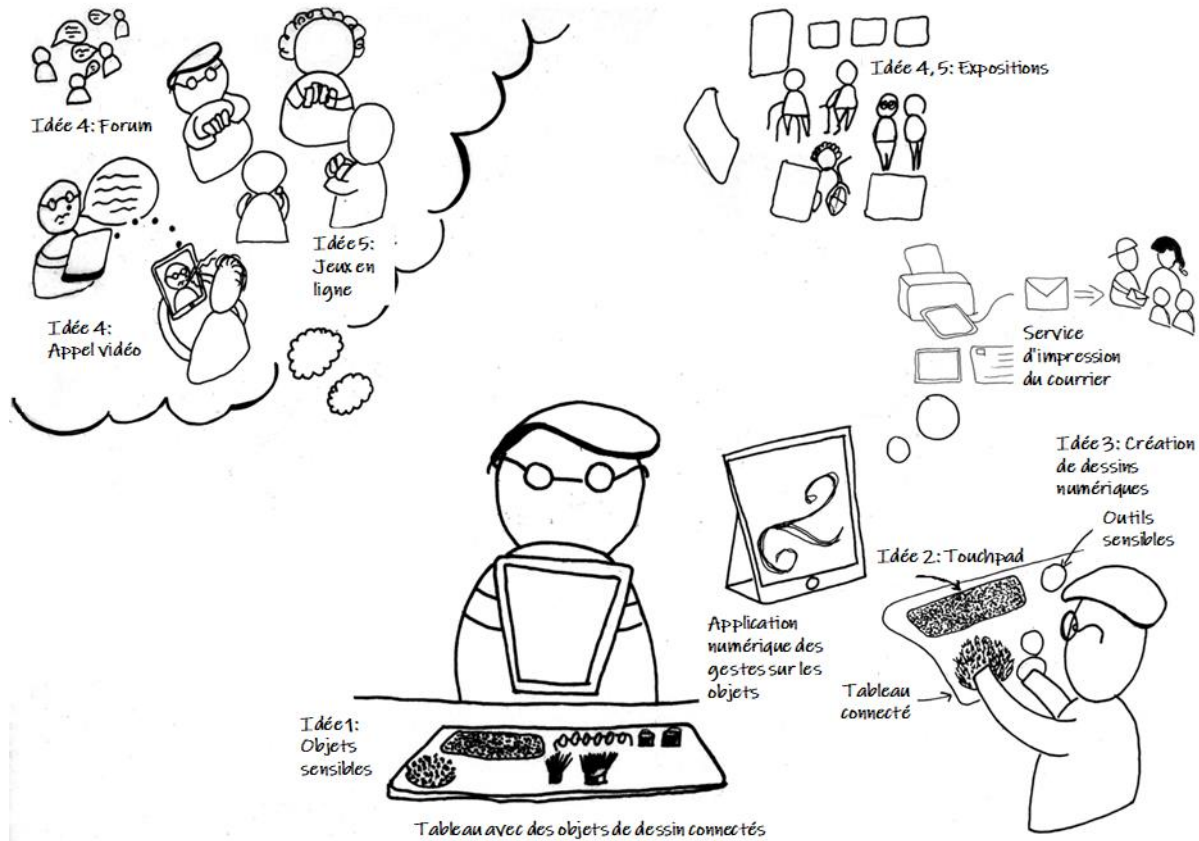


Figure 6. Esquisses des idées sélectionnées à la fin des sessions de créativité de l'équipe

Le Scrum Master programme ensuite la phase de Sprint et attribue des tâches aux membres de l'équipe afin de développer les idées préalablement sélectionnées ; les spécifications du produit sont gelées et le délai du Sprint est fixé à 2 semaines. L'équipe est composée d'étudiants de différents profils, de sorte que la répartition des tâches a pris en compte les compétences de chacun : design, développement de logiciels, matériaux, électronique et conception mécanique.

L'équipe adopte la méthode Scrum et bénéficie de ses avantages tels que l'auto-organisation, la clarté des objectifs et des résultats, la planification avec une date limite et le suivi de l'avancement des travaux lors de réunions régulières.

À la fin de deux sprints (deux itérations) l'équipe a fourni des prototypes des différents artefacts qui répondent aux besoins exprimés dans les témoignages des utilisateurs. La figure 7 montre ces prototypes, qui présentent les caractéristiques suivantes :

– Une balle flexible qui peut être saisie avec les mains et qui capte les gestes et les pressions exercées sur elle. Les gestes sont transcrits en dessins numériques.

– Des outils de dessin qui stimulent le mouvement et améliorent l'agilité des doigts des personnes âgées.

– Un IRL pour proposer des rendez-vous entre personnes âgées et pour organiser des événements.

- Un chat vidéo.
- Des jeux en ligne multi-utilisateurs.
- Un forum où les personnes âgées peuvent créer des sujets, chatter et échanger des idées.

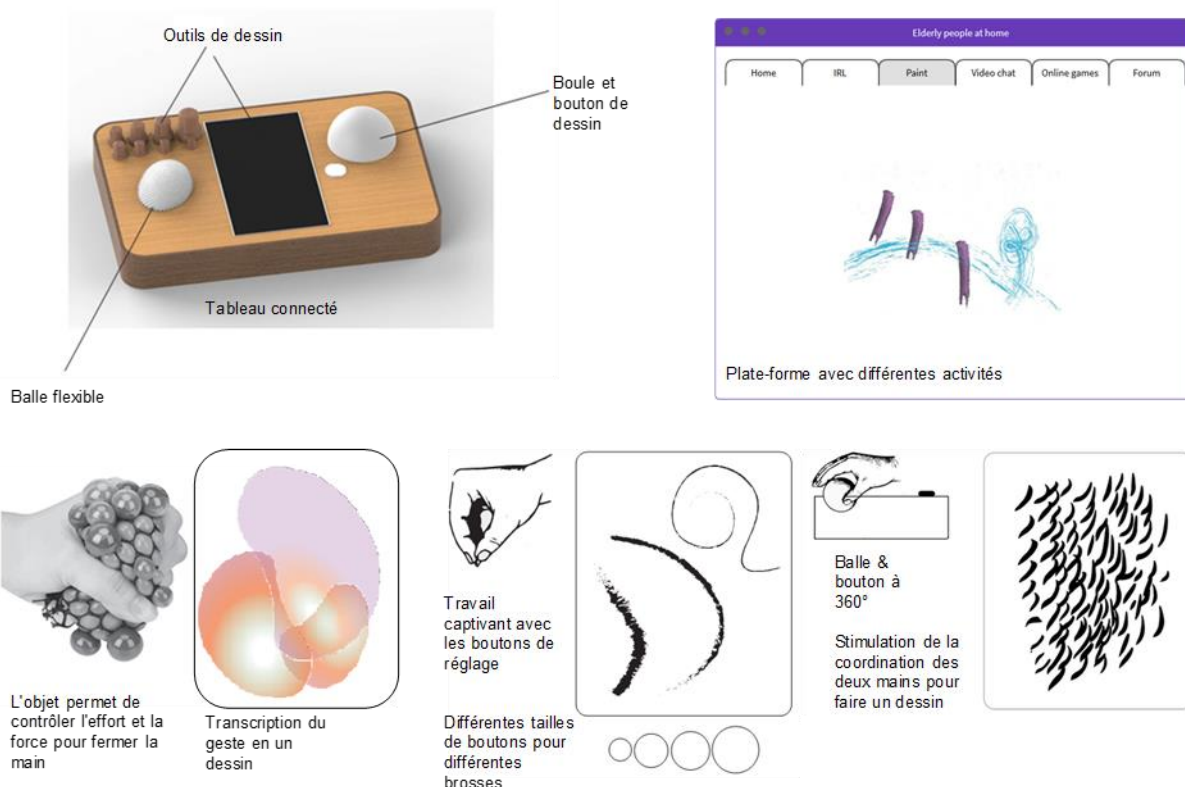


Figure 7. Prototypes livrés après les sprints

La dernière étape de l'approche DTA consiste à tester le prototype proposé et à obtenir les réactions des utilisateurs. L'équipe a présenté ses résultats, en présence du Scrum Master et du Product Owner, aux personnes âgées et a répondu à leurs questions. Ensuite, ils ont été invités à répondre à une enquête d'acceptabilité sur les prototypes et leur satisfaction. 25 personnes âgées ont participé et ont répondu à cette enquête. Les résultats concernant le développement d'une plate-forme numérique sont variés, en raison d'une génération plus âgée peu favorable à utiliser l'internet, mais ils restent favorables à la création d'une plate-forme avec 56% de réponses positives. Il a également été noté que les jeunes retraités (entre 60 et 75 ans) étaient les plus susceptibles d'utiliser un tel outil, ce qui confirme notre décision que ce type d'activité/plateforme est une question clé aujourd'hui et pour les générations futures. Par conséquent, une assistance pourrait être fournie aux personnes âgées pour les aider à apprendre à utiliser la plate-forme.

Quant à l'introduction d'œuvres et d'images artistiques, seuls 9 personnes âgées ont déclaré qu'ils n'y étaient pas favorables parce qu'ils ne s'intéressaient pas à l'art. Parmi les 16 intéressés, nous avons trouvé différentes motivations : des artistes voulant exprimer leur imagination, des curieux voulant tester l'outil ou d'autres personnes voulant simplement diversifier leurs activités. D'autre part, 20 personnes âgées sont intéressées par l'amélioration de leurs capacités de mouvement de la main offerte par le tableau connecté.

Dans le cas d'une exposition des œuvres artistiques, 68% des participants (soit 17 personnes âgées) ont répondu qu'ils seraient prêts à se rendre à l'exposition.

Enfin, cette expérience a été très intéressante à la fois pour les étudiants et l'équipe pédagogique. Elle a permis la mise en place de l'approche DTA et d'observer son impact sur l'organisation du travail, la créativité et la performance de l'équipe. Afin d'évaluer l'impact de l'approche DTA, nous avons

demandé aux étudiants de nous faire part de leurs retours d'expérience dans les rapports et les présentations finales de projets. Voici quelques-uns des commentaires des étudiants :

– « Acquérir de l'expérience dans Design Thinking Agile a été très enrichissant et m'a permis de créer une vision plus large du design. Cependant, le démarrage et l'organisation du projet ont été l'une des tâches les plus difficiles pour moi, car il y a un très grand volume d'informations sur le sujet. Le principal défi était de comprendre cette nouvelle approche afin de créer une proposition à partir de points de vue différents. Venant d'une formation du design, j'espère pouvoir appliquer cette approche lors de mon stage et mon futur job ».

– « Je suis réellement reconnaissant envers mes professeurs et collègues avec qui j'ai acquis des excellentes compétences dans ce projet. J'ai appris comment gérer un projet dans une durée limitée avec des objectifs et livrables attendus par le Product Owner. Je me sentais très bien en travaillant en collaboration avec mes co-équipiers et en faisant le point régulièrement avec les personnes âgées. J'ai grandement gagné en expérience notamment dans la manière de faire participer le client dans le projet, la répartition des tâches et la temporisation du travail. Cependant, je ressens comme une frustration de ne pas avoir pu mener mon projet à son terme car des sprints supplémentaires étaient nécessaires pour intégrer les modifications et les améliorations résultant des commentaires des personnes âgées avant de livrer le produit final. Je pense que cette approche intégrée pourra m'aider par la suite dans ma vie professionnelle notamment dans le domaine informatique ».

6. Conclusion

Le Design Thinking est une approche collaborative de développement de produits qui favorise l'innovation, la co-création et la participation des utilisateurs. Elle repose sur trois piliers : la faisabilité technique, la viabilité économique et la désirabilité humaine du produit. Cependant, le processus de DT reste linéaire, très général et sa mise en œuvre dépend des compétences et des pratiques de l'équipe. Cet article traite de ces lacunes et propose l'intégration de la méthode agile Scrum dans le DT. L'approche agile, via la méthode Scrum, a été introduite afin de bénéficier de ses avantages liés à l'auto-organisation du travail de l'équipe, à une planification de projet et des délais clairs, à la flexibilité vis-à-vis des changements externes et à l'attribution des rôles aux différents acteurs du projet.

Une approche intégrée, appelée Design Thinking Agile (DTA), a été proposée, qui déploie la méthode Scrum dans le cadre du Customer Journey Map et inclut les étapes de la DT. Elle offre un cadre d'innovation mieux structuré avec une gestion de projet agile, des cycles de développement bien planifiés et progressifs, et un accent sur les résultats concrets. Les rôles des acteurs sont repris de la méthode Scrum et sont répartis de la phase d'empathie à la phase de test. Le travail collaboratif, la participation des utilisateurs au processus de développement et la réaction rapide à leurs commentaires restent les points clés de l'approche DTA proposée.

Après l'analyse du scénario d'utilisation, les problèmes de l'utilisateur sont identifiés, analysés et classés par le Product Owner. Ensuite, ce dernier rédige les user stories qui formalisent la base du travail de l'équipe par la suite. L'équipe entame alors la phase d'idéation en utilisant les outils de l'innovation et de la créativité afin de trouver de nouveaux concepts de solutions. Ensuite, la phase de Sprint démarre pour développer les solutions et le Scrum Master encadre l'équipe et assure sa coordination et ses pratiques. À l'issue de cette phase, des prototypes sont construits et livrés, représentant des artefacts incrémentiels du produit final. L'utilisateur teste ensuite ces prototypes et donne son avis et son appréciation afin que l'équipe puisse apporter des améliorations et des modifications lors des prochaines itérations.

Une étude de cas sur un projet de bien-être des personnes âgées a été présentée pour illustrer la mise en œuvre de l'approche DTA proposée. La prochaine étape consiste à tester cette approche dans d'autres projets et d'autres entreprises de différentes tailles afin de l'affiner et de la rendre pratique et facile à mettre en œuvre dans les entreprises.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier les étudiants du master IDEAS de l'ENSGSI – promotion 2021 pour leur implication et leur travail sur le projet présenté dans l'étude de cas.

Bibliographie

- [BÖH 17a] BÖHMER A. I., MEINZINGER M., HOSTETTLER R., « Towards a Framework for Agile Development of Physical Products Influence of Artifacts and Methods », *International ICE/ITMC*, p. 251-259, 2017.
- [BÖH 17b] BÖHMER A. I., GRAUVOGL C., SCHWEIGERT S., BECERRIL L., « Towards Agile Development of Physical Products », *International ICE/ITMC*, p. 90-97, 2017.
- [BÖH 17c] BÖHMER A. I., « Scrum within Hardware Development Insights of the application of Scrum for the development of a passive exoskeleton », *International ICE/ITMC*, p. 811-819, 2017.
- [BRO 09] BROWN T., *Change by Design : How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation*, HarperCollins e-books, 1st edition, 2009.
- [CON 15] CONFORTO E. C., AMARAL D. C., « Agile project management and stage-gate model—A hybrid framework for technology-based companies », *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 40, p. 1-14, 2015.
- [COO 12] COOKE A. G., BONNEMA G. M., POELMAN W. A., « Agile development for a multi-disciplinary bicycle stability test bench », *International Conference of Mechatronics*, p. 812-819, 2012.
- [COO 14] COOPER R. G., « What ' s Next ? : After Stage - Gate », *Research Management*, vol. 57, p. 20-31, 2014.
- [COO 16] COOPER R. G., SOMMER A. F., « Agile-Stage-Gate: New idea-to-launch method for manufactured new products is faster, more responsive », *Industrial Marketing Management*, vol. 59, p. 167-180, 2016.
- [DUP 19] DUPONT L., MOREL L., « Innovation Agile : Regards Pluridisciplinaires », *Technologie et innovation*, vol. 4, p. 1-3, 2019.
- [EDI 13] EDIN GRIMHEDEN M., « Can agile methods enhance mechatronics design education? », *Mechatronics*, vol. 23, p. 967-973, 2013.
- [GEI 16] GEISSDOERFER M., BOCKEN N. M. P., HULTINK E. J., « Design thinking to enhance the sustainable business modelling process – A workshop based on a value mapping process », *Journal of Cleaner Production*, vol. 135, p. 1218-1232, 2016.
- [KEC 16] KECK DW., COTTINGHAM IJ, « Using Innovation as a Catalyst for Integrating Business and Engineering Education », *IEEE Frontiers in Education Conference*, p. 1-7, 2016.
- [KLE 16] KLEIN T. P., REINHART G., « Towards Agile Engineering of Mechatronic Systems in Machinery and Plant Construction », *Procedia CIRP*, vol. 52, p. 68-73, 2016.
- [LIN 11] LINDBERG T., MEINEL C., WAGNER R., *Design Thinking: A Fruitful Concept for IT Development?* Springer Berlin Heidelberg, 2011.
- [PAH 13] PAHL G., BEITZ W., *Engineering Design*, Springer, 3rd edition. 2013.
- [PER 18] PEREIRA J. C., RUSSO R. DE F. S. M., « Design Thinking Integrated in Agile Software Development: A Systematic Literature Review », *Procedia Computer Science*, vol. 138, p. 775-782, 2018.
- [ROS 17] ROSA M., MARQUES C. A. N., ROZENFELD H., « Commonalities and Particularities of PSS Design Process and Design Thinking », *Procedia CIRP*, vol. 64, p. 253-258, 2017.
- [SCH 15] SCHWABER K., BEEDLE M., *Agile Software Development with Scrum*, Upper Saddle River, NJ, USA, 2015.
- [SCH 17] SCHMIDT T. S., BÖHMER A. I., WALLISCH A., PAETZOLD K., LINDEMANN U., « Media Richness Theory in Agile Development: Choosing Appropriate Kinds of Prototypes to Obtain Reliable Feedback », *23th International ICE/ITMC*, p. 537-546, 2017.
- [SCH 18] SCHUH G., DÖLLE C., KANTELBERG J., MENGES A., « Identification of Agile Mechanisms of Action as Basis for Agile Product Development », *Procedia CIRP*, vol. 70, p. 19-24, 2018.
- [SIN 15] SINAN ERZURUMLU S., ERZURUMLU Y. O., « Sustainable mining development with community using design thinking and multi-criteria decision analysis », *Resources Policy*, vol. 46, p. 6-14, 2015.
- [SON 19] SONNTAG M., « En quoi l'innovation agile nécessite-t-elle des compétences spécifiques ? », *Technologie et innovation*, vol. 4, p. 1-9, 2019.

- [TSC 12] TSCHIMMEL K., « Design Thinking as an effective Toolkit for Innovation », *the XXIII ISPIM Conference: Action for Innovation: Innovating from Experience*, p. 1-20, 2012.
- [UNG 11] UNGER D., EPPINGER S. D., « Improving product development process design: a method for managing information flows, risks, and iterations », *Journal of Engineering Design*, vol. 22, p. 689-699, 2011.
- [VAL 18] VALLON R., DA SILVA ESTÁCIO B. J., PRIKLADNICKI R., GRECHENIG T., « Systematic literature review on agile practices in global software development », *Information and Software Technology*, vol. 96, p. 161-180, 2018.