

Jeu “ $\frac{3}{4}$ ” - stimulateur de mémoire pour des personnes atteintes de la maladie Alzheimer



Développeurs:

Tony Bulté

Maria-Cristina Stirbu

Moustafa El Amin

Burova Eléna

Table des matières

1. Introduction (équipe "3/4")	3
2. Présentation de l'étude (Cristina)	4
a. L'objectif de l'étude (Introduction)	4
b. Analyse des besoins.....	5
c. Le persona	6
d. Le scenario.....	6
3. L'étape de conception (Eléna)	7
a. Les Maquettes	8
b. Conclusion.....	15
4. Evaluation coopérative (Moustafa)	Erreur ! Signet non défini.
a. Méthodes d'interview	Erreur ! Signet non défini.
b. Evaluation coopérative:.....	Erreur ! Signet non défini.
c. Evaluation heuristique:	Erreur ! Signet non défini.
d. Personnes à interviewer.....	Erreur ! Signet non défini.
e. Description de la procédure et des questions posées	Erreur ! Signet non défini.
f. Conclusion	Erreur ! Signet non défini.
5. Analyse des résultats (Tony)	21
1. Introduction.....	21
2. Retours des utilisateurs.....	21
a. Analyse des retours des utilisateurs.....	24
b. Cohérence des personas	24
c. Le modèle de tâche	24
d. L'ergonomie.....	25
e. Cohérence du contenu	25
f. L'avis des utilisateurs.....	26
g. Améliorations de la maquette.....	26
3. Bilan	28
6. Conclusion (équipe "3/4")	29

1. Introduction (équipe “¾”)

Nous allons vous présenter une innovation qui pourra améliorer la vie des personnes atteintes de la maladie Alzheimer. Notre équipe consiste en 3 informaticiens et 1 ergonome. Etant donné que les Alzheimer ont des troubles liées avec la mémoire, on a pris pour la base le concept de jeu, parce qu'en dépit de l'âge, chaque personne reste un enfant à l'intérieur.

Nous avons élaboré un jeu stimulateur “¾” de la mémoire qui consiste en séquences des questions réparties par thèmes. Chaque question contient 4 propositions avec 3 réponses correctes, parce que nous voulons minimiser la probabilité de mettre le participant en échec.

Nous allons, donc vous présenter toutes les étapes de l'évolution de la conception. Tout d'abord, on va commencer par la première étape qui est l'analyse des besoins, on présentera les objectifs, le choix d'une persona, ainsi que le scénario. Deuxième étape c'est la conception des maquettes. A l'aide des exemples, on vous présente dans cette partie l'évolution de maquette à partir de la maquette de bas niveau (en papier) jusqu'au produit final, en argumentant le choix de l'interface au niveau ergonomique.

Par ailleurs, on vous présente les méthodes utilisées avec évaluation coopérative et la procédure d'évaluation, qui nous a permis de faire certaines modifications dans le prototype.

Finalement, on présente l'analyse des résultats, quels retours on avait lors du test-utilisateur, quelle suggestions nous avons tiré pour améliorer le produit final.

2. Présentation de l'étude (Cristina)

a. L'objectif de l'étude (Introduction)

Dans le cadre de la coopération des universités de Nice-Sophia Antipolis et Polytech'Nice, nous allons vous présenter le fruit de notre collaboration, qui est le jeu stimulateur de la mémoire "¼".

Nous avons pris pour l'objectif une idée de créer un support sous la forme de jeu, qui pourrait aider aux personnes atteintes de la maladie Alzheimer. Nous considérons, qu'en faisant des exercices chaque jour, on pourrait tonifier leur mémoire et améliorer leur capacités cognitives.

Nous avons pris à la base le cycle de vie d'IHM de L.Nigay qui schématise bien toutes les étapes de l'évolution de notre produit final.

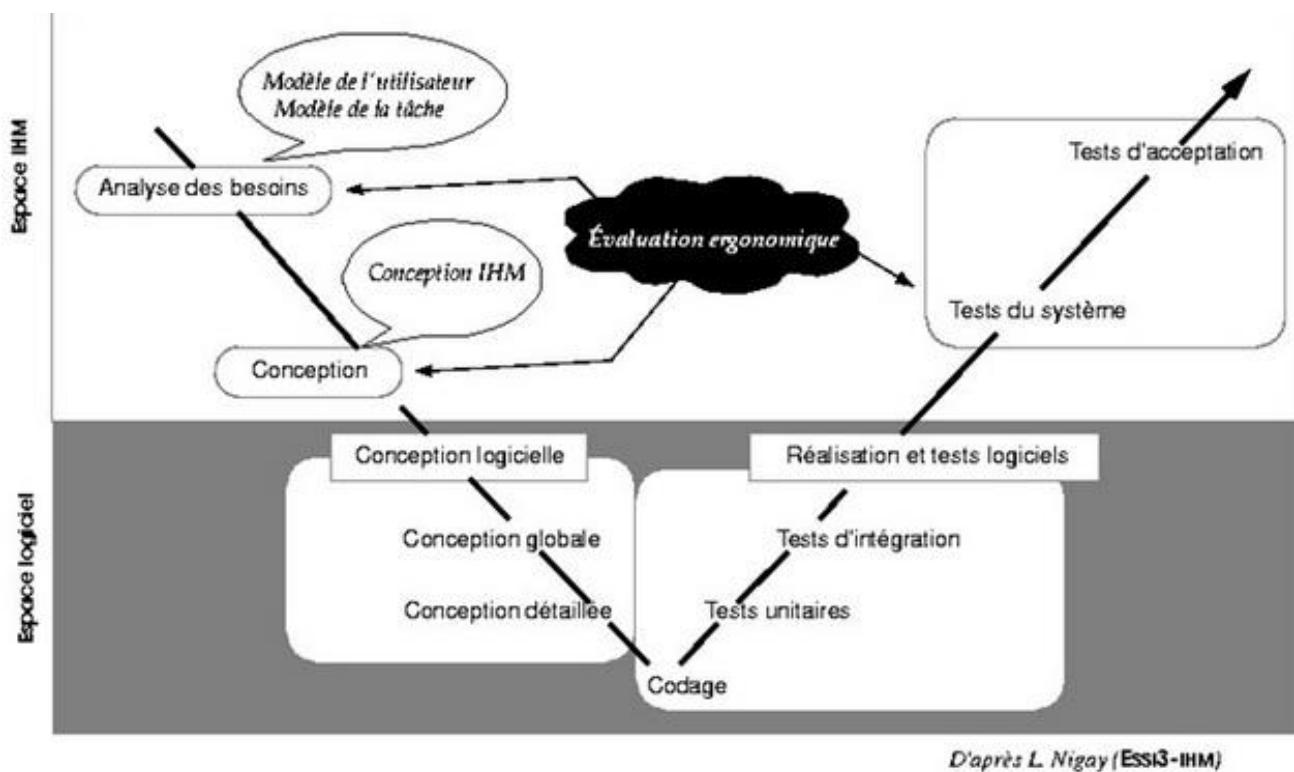


Tableau 1: cycle de vie de IHM

Ce tableau nous permet de voir les étapes par étapes, ainsi que de fixer les délais temporaires pour pouvoir rendre le produit final à temps.

b. Analyse des besoins

Avant d'imaginer la conception du logiciel et les détails ergonomiques de l'interface, il est important de connaître le domaine, le contexte et le type d'utilisateur potentiel. Nous avons commencé les démarches avec une étude, plus particulièrement, nous avons défini qui sera notre utilisateur (on avait le choix entre la personne atteinte de la maladie Alzheimer, le membre de sa famille ou le médecin/auxiliaire de vie), quelles sont les spécificités de sa maladie, les causes, les origines, les niveaux des troubles.

En analysant les articles, les forums d'internet, les livres neuropsychologiques, nous avons pris des rendez-vous avec des experts dans la maladie d'Alzheimer et d'autres individus qui interagissent quotidiennement avec des Alzheimers.

On était accueilli par Nathalie -la directrice du centre d'accueil du jour pour les Alzheimers, qui nous a fait montrer comment se passe le séjour journalier des personnes malades, quelles sont les niveaux de trouble, quels types d'activités le centre d'accueil propose. Par la suite, nous avons discuté avec le neuropsychologue Sophie, qui a montré des exemples des ateliers, qui a détecté les problèmes spécifiques telles que les apraxies, agnosies, amnésies, lors de la réalisation des tâches par les personnes malades.

Par ailleurs, nous avons assisté sur les conférences de psychiatre Philippe Robert qui nous a identifié les causes de la maladie, les différents types du soin, les innovations high-tech sur le marché. Ensuite nous avons eu des entretiens avec les personnes qui interagissent avec des Alzheimers: Virginie (qui nous a raconté quels ateliers on propose pour stimuler la mémoire); Dina (qui est stagiaire dans la maison de retraite, nous a donné des idées de jeux qui pourraient être informatisés); Emilie (psychomotricienne, qui a identifié le niveau de difficulté des personnes malades, lors de la réalisation des tâches quotidiennes); ensuite l'entretien avec Peter Sander, qui s'occupe de la personne malade, nous a raconté son expérience.

Nous avons pris en compte plusieurs symptômes qui sont présentes dans la maladie d'Alzheimer:

- Amnésie (des amnésies lacunaires- oublies temporaires de ce qu'un Alzheimer voulait faire; les oublies des mots, des évènements, des faits autobiographiques);
- Difficultés dans l'orientation spatiale;
- Trouble du langage (l'incapacité de trouver un bon mot, de composer des phrases pertinentes, la difficulté de donner un synonyme);
- Apraxie (la perturbation au niveau moteur, l'incapacité à exécuter certains gestes, tremblement de la main);
- Agnosies (visuelle, perceptive, auditive pour la reconnaissance des objets/mots);

- Prosopagnosie (reconnaissance des visages perturbée);
- Surdité;
- Manque d'attention;
- Troubles comportementales;
- Amnésies

Après avoir étudié les symptômes de l'utilisateur, on va les prendre en compte lors d'élaboration de l'étape "conception". Afin de pouvoir définir les détails de la conception, il est important de définir un persona.

c. Le persona

En s'appuyant sur la méthode du persona de Cooper, on va définir un persona qui va utiliser notre logiciel. Notre persona est une personne qui souffre de la maladie d'Alzheimer. C'est Marie-Claire - une dame âgée de 68 ans, qui oublie les choses récentes, qui a du mal à mémoriser la nouvelle information. Elle habite seule, donc passe souvent le temps dans la solitude. Elle se lève tôt le matin, elle regarde beaucoup de télé, mais comme elle a des problèmes d'audition, elle ne peut pas regarder la t t  très tôt pour ne pas déranger ses voisins, voilà pourquoi le matin elle fait les mots croisés, elle joue au scrabble pour ne pas s'ennuyer. Elle a certains problèmes moteurs - des légers tremblements de la main. Marie-Claire n'a jamais utilisé les outils électroniques tactiles, mais tous les week-ends elle accueille ces deux petits-enfants qui possède une tablette et qui peuvent lui apprendre à utiliser.

Nous avons défini notre persona, la prochaine étape va consister en élaboration d'un scénario. Cela nous permettra de visualiser les tâches qu'on va demander le participant à exécuter.

d. Le scénario

Marie-Claire est une dame âgée, retrait e, âgée de 68 ans. Elle souffre de la maladie d'Alzheimer. Comme elle est consciente de sa maladie elle demande sa famille de l'aider à réaliser certaines tâches. Tous les week-ends, Marie-Claire reçoit ses petites enfants. Aujourd'hui, ils ont décidé de montrer un jeu captivant qui a pour l'objectif de maintenir et améliorer la mémoire. Comme elle n'a jamais utilisé un outil tactile, elle a besoin de l'aide pour lancer la tablette et essayer des exercices. A l'aide de son petit enfant Arnaud, elle découvre le jeu "3/4". Au départ, Marie-Claire regarde la proposition des thèmes et choisit le thème "Maison". Le jeu commence et elle voit la question, accompagnée des jolies images. Elle lit la question, analyse des propositions et choisi une réponse. L'écran affiche qu'il lui reste encore 2 réponses correctes à trouver. Elle

choisit encore deux bonnes réponses et remarque que toutes les réponses sont correctes. Un message avec l'encouragement "Bravo!" et l'information pour la culture générale apparaît. Elle curieuse de la lire. Après qu'elle a appuyé sur le bouton "Oui, Appuyez pour continuer" pour pouvoir lire la question suivante. Comme Marie-Claire a des problèmes de vision, elle est contente que les mots affichés sur l'écran sont suffisamment grands. Elle a fini toutes les questions du thème "maison", demain elle va choisir un autre thème pour jouer.

Pour Conclure:

Les caractéristiques du persona étaient réalisées après les interviews au centre de jour d'Alzheimer et le recueil des données après des personnes qui interagissent avec les personnes atteintes de la maladie Alzheimer, ainsi que les supports telles que sites, forums, articles et livres. Nous avons pris en compte les exemples des ateliers, les jeux existants sur le marché, afin de pouvoir imaginer un produit innovant, tenant en compte un aspect psychologique de l'utilisateur potentiel. Pour donner la naissance à notre jeu "¾", on va focaliser l'attention sur l'étape de conception.

3. L'étape de conception (Eléna)

Comme nous avons défini le persona et les scénarios, afin de pouvoir élaborer des maquettes, il est important de définir quelles tâches on voudrait demander l'utilisateur à effectuer. Cela nous permettra de définir les actions et de faire le design minimaliste de l'interface afin de pouvoir adapter le jeu « ¾ » aux besoins des utilisateurs. L'arbre des tâches ci-dessous représente le cheminement de l'utilisateur.

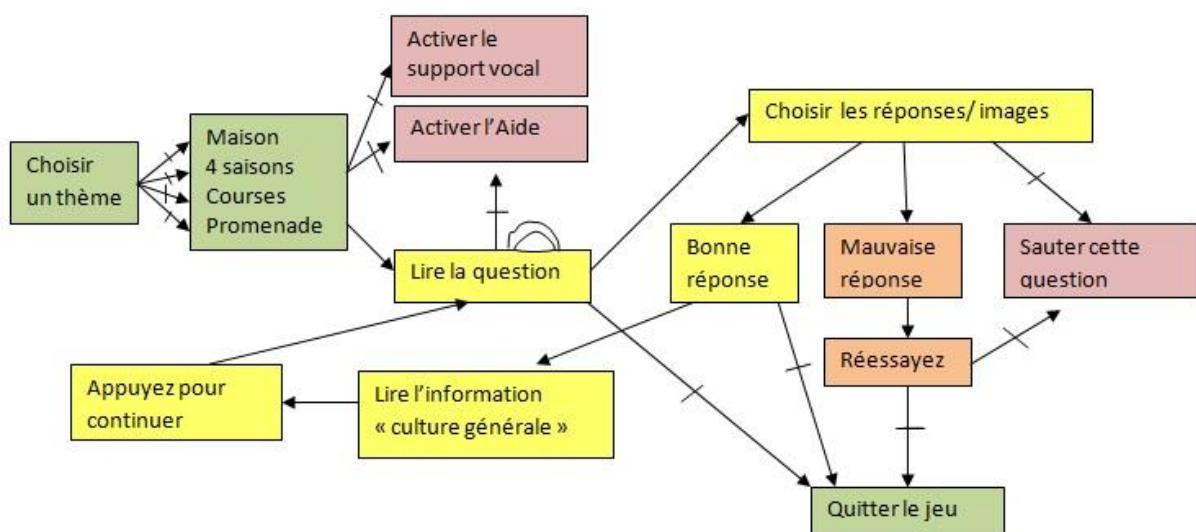




Tableau 2 : arbre des tâches

a. Les Maquettes

Après défini les besoins de l'utilisateur et avoir élaboré l'arbre des tâches, nous avons analysé les troubles qui peuvent perturber leur attention et la compréhension des questions, afin de pouvoir élaborer un prototype simple à utiliser et efficace pour stimuler les capacités cognitives. On va présenter dans le tableau ci-dessous l'évolution des maquettes - à partir de maquette en papier jusqu'au produit final. Ce tableau consiste en présentation des images des maquettes, de la légende et une partie qui justifie le choix de tel ou tel écran, qui explique quelle tâche il faut utiliser et l'objectif de maquette choisie.

On va présenter d'abord les maquettes « Menu » (A), ensuite les maquettes avec « l'interface des questions » (B), après les maquettes « information pour la culture générale » (C), ensuite la maquette « Bilan (Futures Perspectives) » (D- uniquement en version Axure). Finalement, on va montrer quelques exemples de questions du jeu. Pour conclure, on a fait un tableau qui justifie au niveau ergonomique notre projet « ¾ », en se basant sur l'analyse des heuristiques de Nielsen.

Type de maquette Maquette A « Menu »	Légende
<p data-bbox="54 1093 549 1126">Maquette A, de bas niveau en papier</p>  <p data-bbox="54 1563 549 1597">Maquette A, en version Axure, écran</p> 	<p data-bbox="903 1093 1321 1126">Maquette A, en version papier</p> <ol data-bbox="954 1211 1214 1290" style="list-style-type: none"> 1. Image du thème 2. Support textuel <p data-bbox="903 1653 1299 1686">Maquette A en version Axure</p> <ol data-bbox="954 1731 1485 1989" style="list-style-type: none"> 1. Image du thème 2. Intitulé du thème 3. Message pour demander une action 4. Possibilité de quitter le jeu 5. Thème aléatoire (image et intitulé du thème à définir)

Produit final (Android)



Produit final

1. Image de thèmes (modifié : shopping => courses)
2. Message pour demander une action, le bouton « aléatoire » est supprimé, la couleur du « background » changé

Justification du choix pour la maquette A « Menu »

L'objectif de cet écran est de proposer le choix des thèmes avant de commencer le jeu.

Tâche : regarder les thèmes, faire le choix et appuyer sur l'image pour lancer le jeu.

Pourquoi tel choix ? Nous voulons que l'utilisateur aille la liberté du choix. Voilà pourquoi nous proposons des différents scénarios du jeu.

Au départ, nous avons défini cinq thèmes : maison, 4 saisons, shopping, promenade et aléatoire (le thème aléatoire n'est pas une appellation pertinente, car peut poser des ambiguïtés dans la compréhension. L'idée est de créer un thème mixte, qui va contenir soit les questions qui sont déjà dans d'autres thèmes, soit les questions qui correspondent à un autre thème qui n'est pas mentionné dans le menu). Dans la version finale, nous avons décidé de supprimer le thème « aléatoire », parce que nous avons trouvé une solution plus ergonomique, en affichant le message « Choisissez le thème » plus gros et en facilitant la prise de décision.

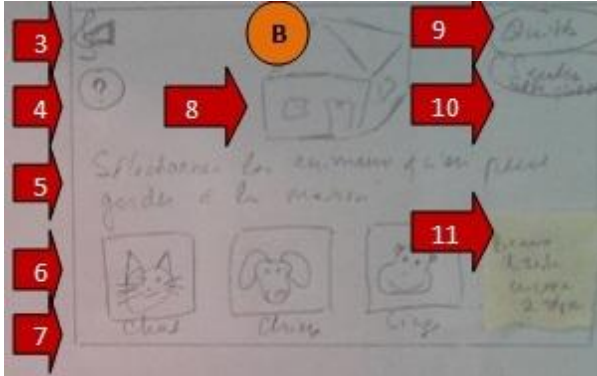
Conclusion

Notre objectif était de prendre en compte la visibilité du système. Les images doivent être suffisamment grandes pour que les personnes avec les troubles praxiques puissent appuyer. Nous avons changé certaines images pour être sûr que celles-ci ne poseront pas des ambiguïtés dans la compréhension et interprétation des thèmes. Un autre objectif, était de pouvoir adapter le jeu aux personnes agnosiques, donc nous avons ajouté le support textuel.

Type de maquette :
Maquette B « Interface des questions »

Légende

Maquette B - en version papier



B. « Interface des questions » - version papier

3. Support vocal
4. Support pour comprendre l'objectif de la tâche
5. Question
6. Images
7. Support textuel
8. Image/animation en lien avec la question
9. Quitter le jeu
10. Sauter la question
11. Affichage de la réponse correcte

Maquette B - en version Axure

Maquette B -en version Axure



1. Support vocal
2. Support pour comprendre la tâche
3. Question posée
4. Le cas de la bonne réponse
5. Support textuel
6. Image/ou animation en lien avec la question
7. Quitter le jeu
8. Sauter cette question

Produit final (Android)

Produit final



1. Support vocal
2. Support pour réaliser la tâche
3. Question posée
4. Les variantes des réponses
5. Support textuel
6. Quitter le jeu
7. Sauter cette question

Justification du choix pour la maquette B « Interface des questions»

L'objectif de cet écran est d'initier le jeu, en proposant de lire la question.

Tâche : lire la question, analyser, choisir les réponses correctes, appuyer sur les images (réponses correctes).

On voudrait prendre en compte la taille des images et des mots, la facilité de compréhension des questions.

Pourquoi tel choix ? D'une façon psychologique, les personnes atteintes de la maladie Alzheimer sont très sensibles, lorsque celles-ci sont exposées face à l'échec. Nous voulons minimiser la probabilité de l'échec, en proposant de choisir 3 bonnes réponses parmi 4 propositions. Nous ajoutons le support textuel pour les personnes agnosiques. La taille des mots et les images doivent être suffisamment grandes, sinon les participants peuvent activer le support vocal.

Conclusion

Nous avons réalisé certaines modifications, cependant, nous n'avons pas changé le concept de la maquette en version papier. Par ailleurs, lors du test utilisateur, nous avons détecté et changé par la suite les images qui correspondaient mieux aux questions, ainsi que nous avons reformulé certaines questions.

Lors du test utilisateur, en lisant chaque proposition, le participant fait une analyse en verbalisant son choix, ce que confirme une activité cognitive supplémentaire, parce que pour trouver les bonnes réponses il faut analyser chaque image, donc il faut faire la récupération de la mémoire à long terme la signification des propositions en les comparants à la question posée.

Type de maquette :
Maquette C : « Information pour la culture générale »

Maquette C « Information pour la culture générale »
version Axure



Produit final « Pour la culture générale »



Légende

Maquette C « Pour la culture générale »
version Axure

(c'est la suite après les bonnes réponses)

1. Support vocal
2. Information pour la culture générale
3. La louange
4. Bouton pour continuer

Ecran C « Pour la culture générale »
Résultat final

1. Support vocal
2. Information pour la culture générale
3. Image/Animation
4. La louange
5. Bouton pour continuer (modifié)

Justification du choix de maquette C « Pour la culture générale »

L'objectif de cet écran est de donner une information pour la culture générale.

Tâche : lire l'information et appuyer pour continuer.

Pourquoi tel choix ? Nous avons choisi de mettre tel écran pour des raisons psychologiques. Tout d'abord, la nouvelle information doit augmenter le réseau des neurones ou faire le rappel, en activant la mémoire à long terme. On a ajouté également une image de bonhomme joyeux avec la louange (« Bravo ! ») pour encourager à continuer le jeu. A l'avenir, il sera mieux d'avoir une animation au lieu de l'image pour faire le jeu plus intéressant.

Conclusion

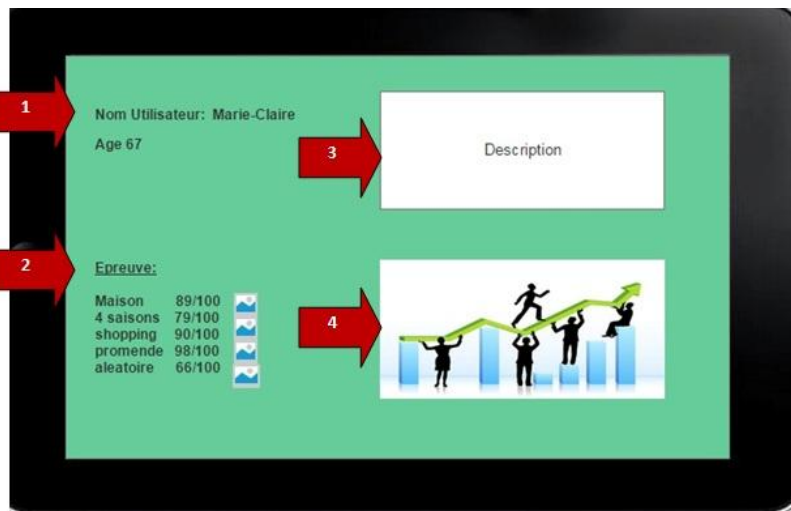
Après avoir testé les personnes Alzheimer, on a changé le bouton « continuer », en ajoutant la confirmation « oui, appuyez pour continuer », parce que les utilisateurs demandent la permission de continuer, lorsque l'information était lue.

Par ailleurs, lors du test utilisateur cet écran provoquait des émotions positives, les participants étaient contents d'avoir répondu correctement à la question.

Type de maquette :

Maquette D « Bilan(Futures perspectives) »

Maquette D - en version Axure



Légende

Maquette D Bilan (Futures Perspectives)

1. Information personnelle de l'utilisateur (nom , âge, niveau de la maladie)
2. Le score pour les épreuves
3. Description de la maladie (peut avoir les caisses à cocher)
4. Description des symptômes

Justification du choix de maquette D « Bilan (Futures perspectives) »

Objectif : pour les futures recherches il nous semble intéressant d'ajouter tel écran pour pouvoir visualiser en détails les symptômes, la progression de la maladie, l'amélioration des capacités cognitives

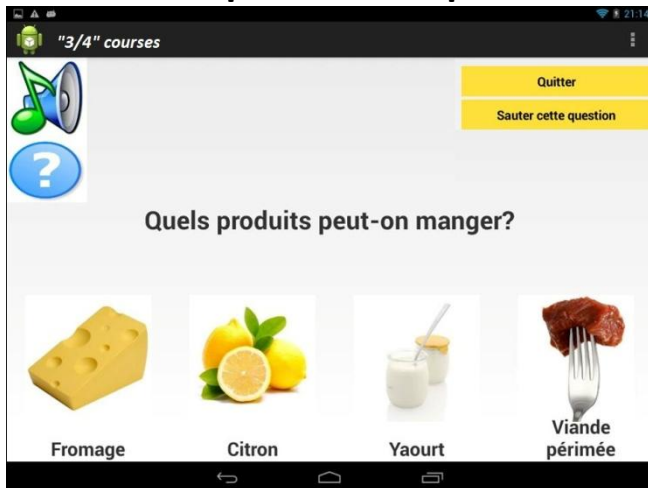
Tâche : l'utilisateur (personne Alzheimer) n'aura pas l'accès à cette information, cette information sera envoyée au tuteur ou au médecin (défini en fonction des besoins de la famille d'accueil). Nous voulons garder le concept du jeu et stimuler la mémoire d'une façon interactive.

Pourquoi tel choix ? Nous voulons non seulement élaborer un jeu qui va stimuler la mémoire, mais également de montrer que grâce à ce jeu, les personnes atteintes de la maladie Alzheimer peuvent maintenir et améliorer ces capacités cognitives.

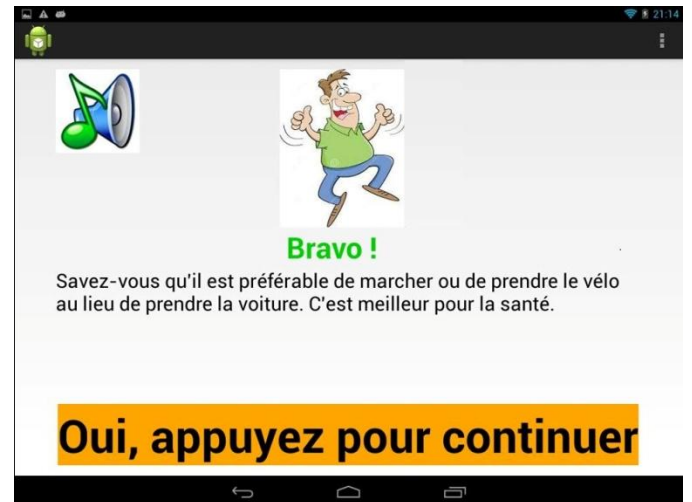
Conclusion

Pour mettre le projet « ¼ » marcher, il faudra avoir un grand nombre des questions, vérifiées par les psychologues, neuropsychologues pour définir quelles catégories sémantiques on voudrait toucher (la reconnaissance et la compréhension de la signification des catégories bien définies telles que les animaux, les fruits, l'orientation spatiale, la distinction des lieux, des visages, etc.)

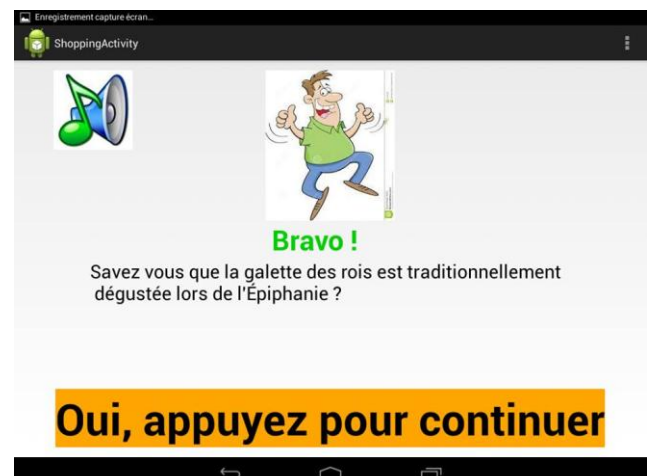
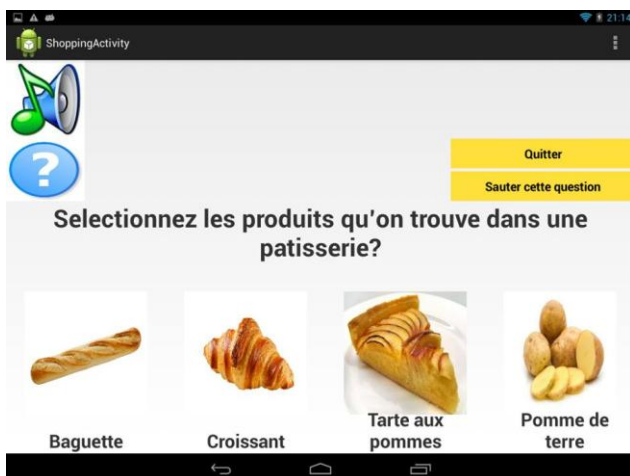
Autres exemples des maquettes



Thème « courses »



Thème « promenade »



Thème « courses »

b. Conclusion

Afin d'assurer l'interface ergonomique, on se basait sur l'analyse heuristique de Nielsen. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Heuristique	Description
1) Visibilité de l'état du système	Présence d'un feedback et l'état du système est relativement visible, les boutons sont suffisamment grands, il existe également l'activation de l'aide dans le cas si l'utilisateur a perdu le chemin.
2) Correspondance entre le système et le monde réel	Le système doit parler le même langage que celui de l'utilisateur, c'est un point à améliorer, certaines questions posaient des ambiguïtés.
3) Contrôle et liberté de l'utilisateur	L'utilisateur doit pouvoir modifier ses actions, ou revenir en arrière. Le participant peut choisir le thème qui lui convient le plus. Il y a une possibilité de sauter la question et quitter le jeu
4) Cohérence, homogénéité et standard	Pas réellement satisfaisants, car il y a un problème par rapport à la signification même de certains termes.
5) Prévention des erreurs Satisfaisante (bonne présentation des erreurs).	Il faut améliorer la visibilité lorsque l'utilisateur appui sur la mauvaise proposition et peut-être ajouter une information supplémentaire qui va justifier pourquoi la réponse n'est pas bonne (à voir avec les neuropsychologues).
6) Reconnaître plutôt que de se rappeler	La simplicité de l'interface permet à l'utilisateur de ne pas perdre le temps pour comprendre en quoi consiste l'objectif la tâche
7) Flexibilité et efficacité d'utilisation	Le système doit fournir plusieurs possibilités aux utilisateurs pour qu'ils puissent atteindre leur but cible. Donc il faudrait vérifier auprès des plusieurs utilisateurs qui partagent les mêmes caractéristiques (symptômes)
8) Esthétique et design minimal	Satisfaisants. Il est important d'éviter de surcharger inutilement l'écran avec des informations non pertinentes pour parer à une surcharge cognitive. Le jeu est intuitif à utiliser
9) Reconnaissance, diagnostic et compréhension des erreurs	Satisfaisants. L'utilisateur ne doit pas faire un effort cognitif pour se souvenir d'un élément, il comprend l'ordre et tâches qu'il faudrait réaliser
10) Aide et documentation	A développer dans l'avenir. Il s'agit d'introduire un écran avec l'animation qui va montrer l'objectif du jeu.
<p>Enfin, le but de jeu « ¾ » est de rendre un plaisir à son utilisateur et être efficace pour le maintien de capacités cognitives et l'amélioration de sa mémoire.</p>	

4. Evaluation coopérative (Moustafa)

Introduction:

Durant les phases précédentes du projet, nous avons analysé les caractéristiques de cette maladie en s'intéressant particulièrement sur les personnes atteintes ainsi que sur leur entourage. De cette manière, cette compréhension nous a conduits à élaborer notre application 3/4. Dans cette partie, nous allons décrire la procédure et les questions qu'on se pose afin d'évaluer notre prototype 3/4 et cela nous permettra d'atteindre nos objectifs.

a. Méthodes d'interview

Notre vision:

Notre objectif principal est de prendre en compte toutes les remarques nécessaires pour améliorer notre application et assurer une bonne utilisation. Pour arriver à ce but, on a défini des critères à prendre en compte lors de la phase d'évaluation. Ces critères regroupent en deux axes majeurs:- évaluation coopérative - évaluation heuristique.

b. Evaluation coopérative:

Cette évaluation a pour objectif d'identifier les problèmes liés à l'interface lors de l'utilisation de l'application et améliorer l'application. Pour atteindre cet objectif, on a défini comment faire une évaluation coopérative en précisant nos buts et comment les faire réussir durant les tests des utilisateurs.

Notre intérêt par cette évaluation est de:

- Identifier les problèmes les plus importants
- Corriger et améliorer l'interface
- Faire évaluer ce qui est original
- Maquetter ce qui concerne l'utilisateur pour qu'il évalue

Cette évaluation est faite pour:

- Evaluer les interactions des utilisateurs avec les interfaces de l'application
- Revoir la fidélité de l'interface pour chaque écran du jeu

Les étapes nécessaires pour arriver à ces objectifs sont:

1. Maquetter en fonction des tâches que l'utilisateur doit tester:

D'après la partie précédente qui décrit l'étape de conception de notre application, notre utilisateur est demandé d'effectuer les différentes étapes représentées dans l'arbre des tâches.

2. Elaboration d'un questionnaire:

Afin de bien évaluer notre jeu, on a fait une liste de questions à demander aux utilisateurs pendant et après leur test de l'application. Ces questions ont été choisies avec précision pour accomplir tous les tests demandés dans notre cycle de vie de l'IHM. La description des questions est détaillée dans la partie suivante.

3. Faire tester les maquettes aux utilisateurs:

Premièrement, on invite l'utilisateur à tester notre jeu sur la tablette. Ensuite, avant de commencer de jouer, on explique brièvement à l'utilisateur c'est quoi notre application et comment il doit jouer. Ainsi de suite, une personne de notre équipe lui explique pas à pas toutes les tâches à réaliser en répondant bien sûr à toutes ses questions. Durant, le test, on essaie de demander les différentes questions sur chaque interface d'après notre questionnaire prédéfini.

4. Détection et correction des problèmes sur les différentes interfaces:

Nous avons pu corriger beaucoup de problèmes techniques (comme le nom et la taille du bouton "Oui, appuyer pour continuer") dans notre application grâce aux résultats de chaque test.

5. Evaluations par notre testeur externe et la neuropsychologue:

Pour se rassurer de nos résultats, on a encore évalué notre 3/4 par une personne externe **Yvette** (sœur de Mme Dery) et la neuropsychologue **Sophie**. Ainsi de suite, on a pu corriger des autres erreurs dans notre application et aussi Sophie nous a proposés de faire le jeu avec plusieurs niveaux pour atteindre plusieurs catégories des personnes malades.

6. Amélioration de l'interface:

Enfin, après une étude approfondie sur les résultats de tests des utilisateurs, nous avons fait toutes les modifications nécessaires pour que notre application soit directement utilisable par les personnes atteintes de la maladie Alzheimer.

c. Evaluation heuristique:

Cette évaluation vise à mieux comprendre la cohérence et la compréhension du jeu. Ainsi de suite, on a déclaré un protocole d'évaluation qui va nous aider à déclarer une chaîne des étapes à suivre durant les tests d'utilisation. Enfin, on évalue les résultats grâce à une estimation de la gravité des problèmes.

Notre intérêt par cette évaluation est de:

- Inspecter l'interface à partir d'une liste de principes heuristiques
- Identifier les problèmes d'utilisabilité
- Vérifier la cohérence (langage, interaction, fonctionnalité,...)
- Vérifier la compréhension des messages (simplicité, erreur,...)

Le protocole utilisé pour cette évaluation concerne la:

- Préparation des évaluateurs
- Mise à disposition de scénarios de tâche
- Évaluations individuelles
- Après avoir réalisé les scénarios de tâche, inspection de l'IHM en regard des heuristiques
- Confrontation des résultats
- Analyse

Estimation de la gravité des problèmes:

- 0 = Ceci n'est pas un problème d'utilisabilité.
- 1 = Problème « cosmétique » uniquement :
Pas nécessaire de le régler si l'on n'a pas le temps.
- 2 = Problème mineur : problème à régler avec une priorité faible.
- 3 = Problème majeur : important à régler (priorité élevée).
- 4 = Problème « catastrophique » :
A régler impérativement avant de diffuser l'interface.

d. Personnes à interviewer

- Tuteur de l'équipe: **Mme Dery** (notre responsable)
- Une testeur externe: **Yvette** (sœur de Mme Dery)
- Neuropsychologue : **Sophie**
- Une Atteinte d'Alzheimer : **Agnès** (stade peu avancé)
- Une Atteinte d'Alzheimer : **Agnès** (stade légèrement avancé)

e. Description de la procédure et des questions posées

Pour avoir un bon déroulement des évaluations, on a défini trois personnes de notre équipe qui font quatre rôles importants:

- une personne qui introduit l'équipe et l'application 3/4
- une personne qui aide l'utilisateur à comprendre et à jouer l'application
- une personne qui essaie d'une manière directe et indirecte à demander toutes les questions prédéfinies par notre équipe.
- une dernière personne "Observateur" qui note toutes les réponses et les remarques de l'utilisateur.

Il existe deux genres de questions qu'on utilise durant notre évaluation:

- i) Questions à poser aux utilisateurs pendant l'utilisation
- ii) Questions à poser aux utilisateurs après l'utilisation

i) Les questions à poser aux utilisateurs pendant l'utilisation

Maquette 1	<ul style="list-style-type: none"> - Sur quel bouton voulez-vous appuyer en premier ? (Quel thème voulez-vous choisir ?) - Qu'arrivera-t-il si vous appuyez sur le bouton "aléatoire" ? - Est-ce que les images des thèmes sont cohérentes ? - Aimerez-vous vous avoir un support vocal sur cet écran ? - Notez la complexité d'utilisation de cet écran sur 7 tel que 7 = Compliqué.
Maquette 2	<ul style="list-style-type: none"> - Est-ce que vous comprenez la tâche sur cet écran ? (qu'est-ce que l'utilisateur doit faire ?) - Est-ce que le support vocal vous semble utile ? Est-ce que le son est assez fort ? - Est-ce que la question est bien formulée ? compréhensible ? - Est-ce que l'image est cohérente avec le mot ? - Que va-t-il se passer si vous appuyez sur le bouton "aide" ? - Que va-t-il se passer si vous appuyez sur le bouton "quitter" ? - Notez la complexité d'utilisation de cet écran sur 7 tel que 7 = Compliqué.
Maquette 2.aide	<ul style="list-style-type: none"> - Est-ce que le message "Aide" vous a aidé ?
Maquette 2.quitter	<ul style="list-style-type: none"> - Qu'est-ce que cet écran vous permet de faire ? dans quel écran cela cela-va-t-il vous amener ? (écran d'accueil)
Maquette 3.a et 3.b	<ul style="list-style-type: none"> - Notez la complexité d'utilisation de cet écran sur 7 tel que 7 = Compliqué.
Maquette 3.a (une bonne réponse a été donnée)	<ul style="list-style-type: none"> - Est-ce que vous comprenez ce qui vient de se passer ? - Est-ce que vous comprenez la tâche sur cet écran ? (qu'est-ce que l'utilisateur doit faire ?)
Maquette 3.b (une mauvaise réponse a été donnée)	<ul style="list-style-type: none"> - Est-ce que vous comprenez ce qui vient de se passer ? - Est-ce que vous comprenez la tâche sur cet écran ? (qu'est-ce que l'utilisateur doit faire ?)
Maquette 4	<ul style="list-style-type: none"> - Est-ce que l'information donnée est intéressante ? - Est-ce que vous trouvez cet écran utile ? Est-ce que vous préféreriez passer directement à la prochaine question ? - Notez la complexité d'utilisation de cet écran sur 7, 7 = compliqué (question à reformuler)

Maquette 5	<ul style="list-style-type: none"> - A quoi sert cette page ? - Est-ce que vous avez aimé cette aide ? - Avez-vous maintenant compris comment on joue ?
Maquette 6	<ul style="list-style-type: none"> - Qu'est ce qui est affiché sur cette page ? - A quoi cela sert-il ? - Trouvez-vous cela utile ? - Que pourriez-vous faire avec ce genre d'informations ? - Est-ce que vous trouvez ces informations sont importantes ?

ii) Les questions à poser aux utilisateurs après l'utilisation

Après avoir terminé le test de notre application avec chaque utilisateur, on essaie de lui demander quelques questions sur: la complexité du jeu, ses impressions générales, et ce qui a aimé et n'a pas aimé durant le jeu. On peut voir ci-dessous, un exemple de quelques questions à poser après avoir terminé de jouer notre 3/4.

- Quelles sont vos impressions générales concernant le jeu ?
- Est-ce que le jeu vous a semblé compliqué ?
- Qu'est-ce qui vous a déplu ? (points négatifs)
- Qu'est-ce que vous avez aimé ? (points positifs)[(facultatif)]
- Est-ce que vous avez des idées pour améliorer notre application ? (pour la neuropsychologue et la sœur de Mme Dery)

f. Conclusion

Notre évaluation est faite sur plusieurs étapes. D'abord, on a commencé notre premier test avec deux personnes malades lors du séance de test utilisateurs a Polytech'Nice. Ensuite, on a testé une deuxième fois notre prototype après avoir corrigé pas mal des erreurs avec Yvette toujours à l'école. Enfin, deux derniers tests ont été faits par Sophie et Agnès au centre d'accueil. Lorsque nous avons terminé toutes les évaluations, nous avons récupéré et regroupé toutes les remarques et les réponses à nos questions sur chaque maquette de l'application. En plus, nous avons pris en considération toutes les notes et les perspectives de la neuropsychologue et notre testeur externe durant leur test d'application. Enfin, ces résultats sont bien analysés et interprétés dans la partie suivante "Analyse des résultats".

4. Analyse des résultats (Tony)

1. Introduction

Dans cette partie, nous allons faire ressortir les points positifs et les points négatifs de notre maquette en analysant les différents comportements et les différentes réactions des évaluateurs (testeurs).

Avant de nous concentrer sur l'analyse des résultats, voici comment nous avons présenté notre application et expliqué aux testeurs les différentes tâches :

-Avant l'utilisation de l'application : explications très concises pour ne pas perdre l'utilisateur dans une masse d'informations et aussi pour voir si l'utilisation de l'application était intuitive.

-Pendant l'utilisation de l'application : Explication pas à pas des tâches à réaliser. Réponse aux questions des utilisateurs. Aide en cas de problème. Conseils en cas de difficultés.

2. Retours des utilisateurs

Suite aux évaluations effectuées par les testeurs, voici les principaux points (positifs et points à améliorer) que nous avons pu relever :

Yvette (Utilisateur fictif Soeur de Mme Dery)	<p><u>Points à améliorer</u></p> <ul style="list-style-type: none">-Fautes de frappe dans certains énoncés-Pour certaines questions, la mauvaise réponse est difficile à trouver, et quelques fois les questions sont ambiguës-Mise en veille automatique de la tablette-Lors d'une mauvaise réponse : le message "Réessayer" n'est pas visible.-L'utilisateur a tendance à appuyer sur la barre de menu Android servant à quitter l'application <p><u>Points positifs</u></p> <ul style="list-style-type: none">-Utilisation facile pour une personne habituée au tactile-Police du texte et taille des images assez grande- Les jolies images
---	---

<p>Sophie Psycho- motricienne (Centre d'accueil de jour)</p>	<p><u>Points à améliorer</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Certains questions portent à confusion (ambiguïté des réponses) -Revoir la disposition de certains éléments graphiques -Rendre plus visible le bouton "continuer" après avoir répondu juste à une question -Lors d'une mauvaise réponse : le message "Réessayer" n'est pas visible. -On ne sait pas combien de bonnes réponses il reste. -Ajouter compteur <i>visible</i> de bonnes réponses restantes -Ajouter plus de thèmes <p><u>Points positifs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Jeu facile à prendre en main. -Questions faciles et donc adaptées pour des stades avancés de la maladie d'Alzheimer. -Les informations entre les questions (bonne idée) -Police du texte et taille des images assez grande -Design minimaliste (bien)
<p>Agnès (Atteinte d'Alzheimer : Stade peu avancé)</p>	<p><u>Points à améliorer</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -La tablette se met en veille lorsque l'utilisateur reste inactif trop longtemps -Rendre cliquable le texte en dessous des images. L'utilisateur cherche à répondre à une réponse mais appuie sur le texte au lieu d'appuyer sur l'image. -Questions trop faciles. Manque de difficulté dans les questions -Lors d'une mauvaise réponse : le message "Réessayer" n'est pas visible. -L'utilisateur a tendance à appuyer sur la barre de menu Android servant à quitter l'application -Les informations entre les questions (bonne idée) -Ajouter des questions de calcul mental. Mettre des questions engendrant plus de réflexion de la part de l'utilisateur <p><u>Points positifs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Prise en main rapide -Compréhension des tâches à réaliser facile -L'utilisateur a pris du plaisir à utiliser l'application.

	<ul style="list-style-type: none"> -Police du texte et taille des images assez grande -Compréhension des questions et l'interprétation des images correcte
<p>Marie</p> <p>Patiente du centre de jour (Atteinte d'Alzheimer : Stade légèrement avancé)</p>	<p><u>Points à améliorer</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Ecran d'accueil (Choix du thème) : Problème de compréhension, l'utilisateur a du mal à savoir ce qu'il faut faire -Ecran information de culture générale : Le bouton continuer n'est pas assez visible. L'utilisateur ne sait pas quoi faire lorsqu'il arrive sur cet écran. -Ecran information : l'utilisateur croit être face à une nouvelle question et cherche où taper pour répondre à la question. -Ecran information : Les informations sont parfois trop longues et l'utilisateur doit s'y prendre à plusieurs fois pour bien comprendre l'information qui lui est donnée. -Lorsque l'utilisateur termine un thème, nous avons dû lui faire remarquer à chaque fois, sans ça elle ne comprenait pas ce qu'il se passait -La tablette se met en veille lorsque l'utilisateur reste inactif trop longtemps -Rendre cliquable le texte en dessous des images. L'utilisateur cherche à répondre à une réponse mais appuie sur le texte au lieu d'appuyer sur l'image. -Lors d'une mauvaise réponse : le message "Réessayer" n'est pas visible. -On ne sait pas combien de bonnes réponses il reste. -L'utilisateur a tendance à appuyer sur la barre de menu Android servant à quitter l'application <p><u>Points positifs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Police du texte et taille des images assez grande -Des questions pas trop dures et pas trop faciles

a. Analyse des retours des utilisateurs

Pour commencer, lorsque l'on regarde globalement les remarques qui ont été faites par les testeurs, on peut voir que ce sont souvent les mêmes problèmes qui ont été pointés du doigt. Ce sont souvent des petits détails de positionnement, de formulation ou d'information qui rendent l'expérience de l'utilisateur moins agréable. En tant que développeurs, ce sont des détails que nous n'avions pas remarqué mais qui ont très vite dérangé les testeurs pendant l'utilisation.

b. Cohérence des personas

Nous avons fait essayer notre maquette a différents types d'utilisateur et même a des utilisateurs ne ressemblants pas aux personas que nous avons définis au début de ce projet. Cela n'a pas été un mal car nous avons pu nous rendre compte que notre application était certes utilisable par d'autres personnes, mais le contenu n'était pas forcément adapté. Par exemple, pour les personnes non atteintes ou peu atteintes de la maladie d'Alzheimer, les questions étaient souvent beaucoup trop faciles.

En revanche, pour les utilisateurs ressemblants aux personas définis, nous avons remarqué que les questions étaient relativement bien adaptées, même si certaines étaient tout de même faciles.

c. Le modèle de tâche

Le modèle de tâche que nous avons implémenté est très simple et se répète à chaque nouvelle question. Ainsi nous n'avions pas beaucoup d'inquiétude à ce sujet. Mais un point sur lequel nous avons un doute était l'affichage d'une information de culture générale lorsqu'une question a été terminée. Nous ne savions pas si cela allait être intéressant pour l'utilisateur et enrichir le jeu ou si cela allait être inutile.

Lorsque l'on regardait les utilisateurs lire une information générale, nous avons l'impression que cela apportait un plus dans le jeu. Quelque fois ces informations permettaient de discuter avec les utilisateurs sur l'information données. Cela donnait un coté conviviale. Mais lorsque l'on demandait aux utilisateurs s'ils trouvaient ces informations utiles, nous recevions des retours très vagues. Ainsi, nous ne sommes pas encore fixés sur la réelle utilité de cela. Plus de tests utilisateur pourraient nous permettre de pointer des problèmes que les utilisateurs n'ont peut être pas osé nous dire.

De plus, ces informations permettent à l'utilisateur de se reposer entre les questions. Nous pensons que si nous ajoutons des animations "fun" en plus de l'information pourrait représenter une certaine récompense pour l'utilisateur et il pourrait peut être mieux apprécier et mieux assimiler les informations qui lui sont transmises.

d. L'ergonomie

Notons malgré tout que les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer sont toutes des personnes plus ou moins âgées et l'utilisation de supports tactiles ne fait pas partie de leur quotidien. Ainsi, certains utilisateurs avaient du mal à repérer les zones "cliquables" et les zones "non cliquables". Ce qui n'était pas le cas des utilisateurs non atteints de la maladie d'Alzheimer qui eux étaient plus habitués à utiliser des supports tactiles.

Ainsi, un effort important devrait être donné sur l'ergonomie de l'application pour, notamment, mieux distinguer les différents types de zones (cliquable, non cliquable).

De plus, lors de la découverte de l'application, l'utilisateur est quelque peu perdu, il demande ce qu'il faut faire. Nous pourrions expliquer cela par le fait que l'utilisateur est novice dans l'utilisation des supports tactiles et du jeu "3/4" en particulier. Nous pensons, qu'avec les modifications effectuées, les prochains tests avec les mêmes participants vont montrer des progrès en termes d'utilisation. Par ailleurs, on devrait prendre en considération le manque d'information sur l'interface pour guider l'utilisateur dans sa progression. Ajouter des notifications et/ou des "animations informatives" pourrait permettre à l'utilisateur de mieux se retrouver dans les tâches qu'il doit effectuer.

Enfin, les images accompagnées d'un support textuel (et bientôt accompagnées d'un support vocal) facilite la compréhension des questions posées. La taille des mots et des images est suffisamment grande. De plus, on a évité d'utiliser les images qui pourraient apporter un sens négatif au niveau subliminal. Dans le futur, nous pourrions utiliser des images avec différentes catégories sémantiques (forme, couleur, taille) pour différencier les niveaux de troubles telles que l'agnosies.

e. Cohérence du contenu

Le contenu de notre application est en fait les questions et les réponses.

Lorsque nous avons fait essayer l'application à une personne ressemblant au personas que nous avons définis, le contenu paraissait adapté et la personne a trouvé que les questions étaient à son niveau.

En revanche, lorsque nous avons fait essayer l'application à d'autres "types" de personnes, nous avons remarqué que le contenu n'était pas très adapté. Les questions sont trop faciles pour des personnes "normales".

Nous pensons qu'il n'y aurait pas beaucoup d'efforts à fournir pour étendre notre application et l'adapter à de nouveaux personas (à des nouveaux types d'utilisateurs)

Après avoir discuté sur ce point avec les différents testeurs, nous pensons que la solution la mieux adaptée pour pouvoir toucher plus de personas serait d'ajouter des niveaux ou des paliers de difficulté. Cela permettrait aux utilisateurs atteints de la maladie d'Alzheimer de

pouvoir continuer à jouer en répondant à des questions à leur niveau, et cela permettrait aussi à des utilisateurs plus avancés de jouer avec des questions plus difficiles.

f. L'avis des utilisateurs

Dans l'ensemble, l'utilisateur prend du plaisir à jouer. Il réussit à comprendre les questions et les propositions de réponse. Le fait qu'il doive mémoriser la question en même temps qu'il lit et comprend les réponses permet de faire travailler sa mémoire.

Aussi, les images affichées sur l'écran provoquent des émotions positives.

Concernant le fond (le contenu), l'avis des utilisateurs peut diverger. Certains trouvent que les questions sont trop faciles et d'autres trouvent que les questions sont à leur niveau. Nous pouvons expliquer cela par le fait qu'on a testé les personnes à différents niveaux de la maladie.

Comme nous l'avons évoqué précédemment, ajouter différents niveaux de difficulté pourrait permettre de répondre aux attentes de plus d'utilisateurs.

Globalement, les différentes tâches à effectuer ont été comprises par les testeurs.

Pour certains utilisateurs, il était difficile de nous dire si l'utilisation de cette application au quotidien pourrait leur apporter quelque chose. Certains pensent qu'il faudrait poser des questions plus compliquées pour obliger l'utilisateur à plus réfléchir.

En revanche, nous avons pu remarquer que l'utilisation de cette application est moins amusante lorsque l'on joue tout seul. Lors des tests, il arrivait souvent que les informations de culture générale données lançaient sur des sujets de discussion entre les personnes présentes. Cela ne pourrait pas se produire si l'utilisateur était seul à jouer. Ainsi, un côté "multi-joueurs" pourrait être mieux exploité pour ajouter de la convivialité dans le jeu.

Ce qui est sûr, c'est que l'application reprend des exercices utilisés par les assistantes du centre d'accueil de jour et que la mise en place de ce genre de dispositif pourrait faciliter le quotidien et réduire le travail de ces assistantes.

g. Améliorations de la maquette

Suite aux retours de utilisateurs, voici les modifications apportées, ou à apporter, à la maquette :

- Correction des fautes de frappe
- Le message "Réessayez" lors d'une mauvaise réponse a été repositionné pour qu'il soit plus visible
- Reformulation ou changement des questions et réponses ambiguës.
 - La tomate, censée être une mauvaise réponse car c'est un légume et non un fruit a été changée en carotte

-Table dans la chambre étant quelque chose de trop peu commun a été changée en miroir

-La baguette n'étant pas une pâtisserie doit être changée

-Le terme "vêtements" doit être changé en "accessoires"

-La mauvaise réponse de la question sur les panneaux routiers doit être plus facile

-Les thèmes "4 saison" et "cadeaux" doivent être renommé en "Les saisons" et "Courses"

- Disposition des éléments graphiques. Certains éléments doivent être repositionnés pour mieux aménager la place sur les écrans
- Le bouton "Continuer" a été changé en "Oui, appuyez pour continuer". Ce bouton était visible mais les utilisateurs hésitaient toujours à appuyer dessus et nous posait à chaque fois la question "dois-je appuyer ?" et nous leur répondions à chaque fois "Oui, appuyez pour continuer", d'où cette modification.
- Notifier l'utilisateur quand un thème est terminé.
- Rendre le texte en dessous des images cliquable. Pour répondre à une question, les utilisateurs ont plus tendance à appuyer sur le texte que sur les images.
- Manque de difficulté des questions pour certains utilisateurs. Deux solutions se présentent : Soit nous rendons toutes les questions plus difficiles, mais dans ce cas nous ne ciblerons plus les mêmes utilisateurs, soit nous instaurons des niveaux de difficulté et laissons aux utilisateurs la difficulté des questions auxquelles ils veulent répondre.
- Ajouter un compteur de bonnes réponses restantes pour que l'utilisateur puisse rester informé à tout moment.
- Retirer la barre menu Android en bas de l'écran. L'utilisateur a tendance à appuyer dessus et à quitter l'application

3. Bilan

Le fait d'avoir une maquette utilisable directement sur tablette a été un réel plus pour mieux nous rendre compte des points négatifs et des points positifs de l'application. Cela a permis à l'utilisateur d'être en situation réelle.

Après les différents retours des utilisateurs, nous nous sommes bien rendu compte que l'application que nous leur avons présentée n'était qu'à un stade de maquette. Beaucoup d'améliorations restent à faire mais globalement le bilan est positif et même plutôt encourageant.

Nous avons pu identifier les principales failles et les manques qui nuisaient à l'expérience de l'utilisateur. Nous avons pu mieux cerner les personas que nous pouvons cibler en étant en contact directement avec eux. Cela nous a aussi permis d'échanger et même de recevoir des idées et des propositions d'amélioration qui ne nous seraient peut être pas venues à l'esprit.

Les principaux problèmes sont notamment un manque d'aide et d'assistance pour guider l'utilisateur. Quelques problèmes ergonomiques sont aussi à régler pour améliorer l'expérience de jeu.

Lors de la conception de l'application, notre plus grande peur était de mettre l'utilisateur en situation d'échec ou en situation de frustration. Nous avons été très contents car, lors de l'utilisation de l'application, aucun utilisateur n'a été mis dans l'embarras. Tous les utilisateurs réussissaient à utiliser l'application à leur rythme et avec une certaine autonomie, et tous ont plus ou moins pris du plaisir à utiliser cette maquette.

5. Conclusion (équipe “¾”)

L'élaboration du jeu “¾” nous a laissé la liberté de choisir le concept du jeu, de réaliser un projet efficace qu'on a eu la possibilité de tester sur le terrain, d'avoir les avis des vrais utilisateurs, ainsi que d'analyser le retour de la part des experts dans la maladie. Nous considérons, que ce jeu peut jouer un rôle significatif dans le maintien et la stimulation de la mémoire.

En ce qui concerne les perspectives, il serait intéressant d'augmenter le nombre des questions, de tester plus d'utilisateurs, de répartir les questions par les différents niveaux de la maladie, afin de les adapter aux différents troubles. Nous estimons d'ajouter un support vocal pour faciliter la compréhension aux personnes qui ont des déficiences visuelles. Il sera intéressant d'ajouter également les animations qui vont améliorer l'interface et augmenter le désir de jouer.

Par ailleurs, il nous semble intéressant de prévoir un système qui va envoyer les rapports sur l'email du tuteur de Alzheimer, tel comme un membre de famille, ou médecin soignant, pour pouvoir visualiser l'état de santé, la progression de la maladie ou l'amélioration de la mémoire. Cela suppose un rapport avec les scores et les diagrammes, après chaque thème du jeu réalisé, ce qui permettra de catégoriser les différents niveaux de la maladie, de définir quels catégories sémantiques posent plus de problèmes (formes/ couleurs/ spatialisation/ visages/ signification des objets, lieux, événements, etc).

Nous voulons remercier en particulier, toutes les personnes qui ont participé dans notre étude: la directrice du centre d'accueil - Nathalie pour la possibilité d'analyser les besoins des Alzheimers, de passer des tests avec les utilisateurs; la neuropsychologue - Sophie qui nous a aidé à identifier quelle soucis les questions et l'interface peuvent avoir lieu; les personnes interviewées: psychomotricienne: Emilie Damotte, auxiliaire de vie: Peter Sander, psychiatre Philippe Robert; stagiaire dans la maison de retraite :Dina Ben-Salah; qui ont donnés les plus amples informations sur la maladie, des habitudes et des difficultés des personnes atteintes de la maladie Alzheimer. Nous remercions également Yvette, Virginie, et tous les utilisateurs du centre d'accueil. Finalement, nous voulons remercier nos tuteurs Madame Dery et Monsieur Giboin pour le suivi, les remarques et les retours durant l'élaboration du projet.