

## Table des matières

1	Introduction.....	1
1.1	Contexte .....	1
1.2	Approche de la problématique.....	1
1.3	Aspect majeur du développement.....	2
2	Méthodologie de travail .....	3
3	Analyse de solutions de stockage d'information avec formulaire .....	3
3.1	Analyse .....	4
3.1.1	Google Forms en natif .....	5
3.1.2	REDCap en natif.....	7
3.1.3	Tableau récapitulatif.....	11
3.2	Conclusion solutions en mode natif.....	11
3.3	Analyse des alternatives avec un middleware .....	12
3.3.1	Analyse du middleware .....	12
3.3.2	REDCap avec middleware .....	13
3.3.3	Solution développée en interne .....	13
3.3.4	Google Forms avec middleware.....	14
3.3.5	Tableau récapitulatif.....	15
3.4	Résultat de l'analyse .....	15
4	Analyse avant développement, mise en place des outils .....	16
4.1	Processus d'utilisation .....	16
4.2	Sécurisation de l'API .....	17
4.3	Utilisation de REDCap.....	20
5	Création du questionnaire (Sprint 1) .....	22
5.1	Etudier une interface adaptée pour personnes âgées .....	22
5.2	Ajout des questions sur REDCap .....	23
5.3	Création d'un questionnaire avec différents inputs .....	23
5.4	Choix technologique .....	26
5.5	Sprint Review.....	27
6	Création du feed-back et associations (Sprint 2) .....	28
6.1	Recherche de la technologie pour le graphique .....	29
6.2	Développement du graphique .....	29
6.3	Calcul des résultats du questionnaire .....	30
6.4	Affichage des associations .....	31
6.5	Sprint Review.....	35
7	Améliorations réalisées .....	37
8	Conclusion.....	37
8.1	Résultats du travail .....	37
8.2	Recommandations.....	38
8.3	Améliorations possibles.....	38
9	Références .....	39

10	Annexes.....	40
	Annexe I : Questionnaire et instructions .....	40
	Annexe II : Product Backlog.....	45
	Annexe III : Cahier des charges .....	47
	Annexe IV : Calcul moyenne.....	52
	Annexe V : Calcul moyenne amélioré.....	53
	Annexe VI : Création du graphique.....	54
	Annexe VII : Informations d'accès .....	56
11	Déclaration de l'auteur.....	57

## Liste des tableaux

TABLEAU 1 TABLEAU RÉCAPITULATIF DE L'ANALYSE DE GOOGLE FORMS ET REDCAP EN MODE NATIF. 3 = SATISFAISANT ET 0 INSATISFAISANT (SOURCE : AUTEUR).....	11
TABLEAU 2 TABLEAU RÉCAPITULATIF DE L'ANALYSE DE REDCAP, DÉVELOPPEMENT LOCAL ET GOOGLE FORMS AVEC UN MIDDLEWARE. 3 = SATISFAISANT ET 0 INSATISFAISANT (SOURCE : AUTEUR) .....	15

## Liste des figures

FIGURE 1 SCHÉMA AVEC DIFFÉRENTES ALTERNATIVES DE STOCKAGE (SOURCE : AUTEUR) .....	2
FIGURE 2 FORMAT DE QUESTIONS PROPOSÉS PAR GOOGLE FORMS (SOURCE : AUTEUR) .....	5
FIGURE 3 MISE EN GARDE DE GOOGLE SUR L'ACCÈS AUX DONNÉES (AUTEUR) .....	6
FIGURE 4 EXPORT DES DONNÉES (SOURCE : AUTEUR) .....	7
FIGURE 5 LISTE DE RESTRICTIONS QUE L'ON PEUT APPLIQUER À UN UTILISATEUR (SOURCE : AUTEUR) .....	8
FIGURE 6 AFFICHAGE DES CHECK BOX ET RADIO BUTTON EN MODE "NORMAL" (SOURCE : AUTEUR) .....	9
FIGURE 7 AFFICHAGE DES CHECK BOX ET RADIO BUTTON SOUS FORME DE BOUTON (SOURCE : AUTEUR) .....	9
FIGURE 8 AFFICHAGE DES DONNÉES AVEC LES LABELS (SOURCE : AUTEUR) .....	10
FIGURE 9 AFFICHAGE DES DONNÉES BRUTES (SOURCE : AUTEUR) .....	10
FIGURE 10 PREMIER DIAGRAMME DE SÉQUENCE. ACCÈS LIBRE AU SITE (SOURCE : AUTEUR) .....	16
FIGURE 11 SECOND DIAGRAMME DE SÉQUENCE. GESTION DES UTILISATEURS DU SITE (SOURCE : AUTEUR) .....	17
FIGURE 12 SCHÉMA SUR LA SÉCURISATION DES TOKENS (SOURCE : AUTEUR) .....	18
FIGURE 13 DIAGRAMME DE SÉQUENCE, MISE EN AVANT DES POINTS À SÉCURISER .....	19
FIGURE 14 DIAGRAMME DE SÉQUENCE APRÈS RENCONTRE AVEC FABIEN (SOURCE : AUTEUR) .....	20
FIGURE 15 AFFICHAGE SOUS FORME DE MATRICE REDCap (SOURCE : AUTEUR) .....	21
FIGURE 16 CRÉATION D'UNE MATRICE DE QUESTIONS SUR REDCap (SOURCE : AUTEUR) .....	22
FIGURE 17 QUESTIONNAIRE AVEC LES RADIO BUTTON (SOURCE : AUTEUR) .....	24
FIGURE 18 QUESTIONNAIRE AVEC LES SLIDER (SOURCE : AUTEUR) .....	25
FIGURE 19 SOLUTION POUR AFFICHER DES BOUTONS COMME INPUT DANS LE QUESTIONNAIRE (SOURCE : SIMON MARTIN) .....	25
FIGURE 20 QUESTIONNAIRE AVEC LES BOUTONS (SOURCE : AUTEUR) .....	26
FIGURE 21 STRUCTURE DU PROJET DÉVELOPPÉ (SOURCE : AUTEUR) .....	27
FIGURE 22 VERSION DU QUESTIONNAIRE SOUS FORME D'ÉCHELLE NUMÉRIQUE (SOURCE : AUTEUR) .....	28
FIGURE 23 VERSION DU QUESTIONNAIRE AVEC UN TEXTE POUR CHAQUE RADIO BUTTON (SOURCE AUTEUR) .....	28
FIGURE 24 VERSION DU QUESTIONNAIRE QUI ALTERNE TEXTE ET CHIFFRES (SOURCE : AUTEUR) .....	28
FIGURE 25 EXEMPLE DE GRAPHIQUE POUR L'UTILISATEUR (SOURCE : ISABELLE CARRARD ET SANDRINE PIHET) .....	29
FIGURE 26 EXEMPLE DES DONNÉES REÇUES AVEC SÉPARATION DES CATÉGORIES (SOURCE : AUTEUR) .....	31
FIGURE 27 LISTE D'AIDE POUR LA CATÉGORIE 1, AVEC TROIS SECTIONS, STOCKÉE SUR REDCap (SOURCE : AUTEUR) .....	32
FIGURE 28 TABLEAU AVEC ATTRIBUT POUR LE RECULER DANS L'AXE Z (SOURCE : AUTEUR) .....	33
FIGURE 29 RÉSULTAT, AFFICHAGE DES ASSOCIATIONS SUR LE SITE, AVEC RÉCUPÉRATION DES INFORMATIONS DEPUIS REDCap (SOURCE : AUTEUR) .....	34
FIGURE 30 EXEMPLE D'AFFICHAGE D'AIDE AUX PROCHES AIDANTS, FOURNIS PAR SANDRINE PIHET ET ISABELLE CARRARD .....	34
FIGURE 31 GRAPHIQUE / FEED BACK POUR LE PROCHE AIDANT, AVEC TABLEAU DE RÉSULTATS, PROVISOIRE (SOURCE : AUTEUR) .....	35
FIGURE 32 GRAPHIQUE FOURNI PAR LES CHERCHEUSES (SOURCE SANDRINE PIHET ET ISABELLE CARRARD) .....	36
FIGURE 33 GRAPHIQUE RÉALISÉ, INVERSÉ PAR RAPPORT À L'ORIGINAL (SOURCE : AUTEUR) .....	36

## Liste des abréviations

REDCap: Research Electronic Data Capture

API: Application Programming Interface

CSV: Comma-separated Value

HES SO : Haute École Spécialisé de Suisse Occidentale

PSPI: Potentially Shippable Product Increment

HTML: Hyper Text Markup Language

HTTPS: Hyper Text Transfer Protocol Secure

PB: Product Backlog

US : User story

PHP : PHP Hypertext Processor

# 1 Introduction

## 1.1 Contexte

Les personnes malades, ayant besoin d'une aide quotidienne, ne peuvent pas toutes bénéficier des soins de personnes professionnelles dans le domaine de la santé. Ce sont souvent les proches (proches aidants) qui s'occupent de ces malades. La plupart n'ont pas de formation dans le domaine de la santé, elles se sentent parfois dépassées par la situation et ne savent pas toujours où se renseigner.

Ce projet est réalisé conjointement avec deux psychologues, Mesdames Isabelle Carrard et Sandrine Pihet, nommées ci-dessous par « psychologues » ou « chercheuses ». Elles me suivront tout au long du travail de Bachelor, et me donneront leur avis sur le travail réalisé durant les différents Sprints

Durant ce projet, l'outil REDCap (Research Electronic Data Capture) sera utilisé pour stocker les informations à l'aide de son API, et fera office de base de données. REDCap est une application web qui permet de créer des questionnaires et des études en ligne de manière sécurisées. On peut ensuite publier le questionnaire depuis le site, on peut également utiliser son API afin de récupérer ou stocker des données. REDCap est un consortium composé de 2318 institutions pour un total de 516'000 utilisateurs et 404'000 projets (REDCap, projectredcap.org, 2017).

Le but de ce projet est de créer un site web contenant un questionnaire que les proches aidants pourraient remplir. Une fois fait, le proche aidant recevrait un feed-back, sous forme de statistique, qui met en évidence les domaines dans lesquels il aurait besoin de soutien supplémentaire. Il pourrait cliquer sur un bouton qui lui afficherait des associations vers lesquelles se tourner pour obtenir de l'aide spécifique à leur besoin. Les données du questionnaire et celles transmises par le proches aidant seraient stockées dans une base de données REDCap, à l'aide de l'API fournie par ce dernier. Les informations fournies seraient visibles par les psychologues. Il est demandé également que le questionnaire ainsi que la liste des associations soient le plus possible éditables par les psychologues. C'est-à-dire principalement modifier ou ajouter de nouvelles questions. Il faut également que le site soit facile d'utilisation pour des personnes âgées et les personnes peu adeptes de l'informatique. Une partie de l'analyse a consisté à étudier ce type d'interfaces.

## 1.2 Approche de la problématique

Pour commencer, mon travail a consisté à étudier les avantages de REDCap comparé à d'autre solution de stockage. En accord avec mon professeur il a été décidé d'analyser les solutions suivantes : Google forms, REDCap, et une solution faite maison. Ces solutions seront évaluées sur certains critères que j'ai choisis en fonction des objectifs demandés par ce travail. Pour représenter les différentes technologies, j'ai réalisé un schéma, voir Figure 1, qui démontre à quoi ressemblerait le projet avec ces différentes technologies.

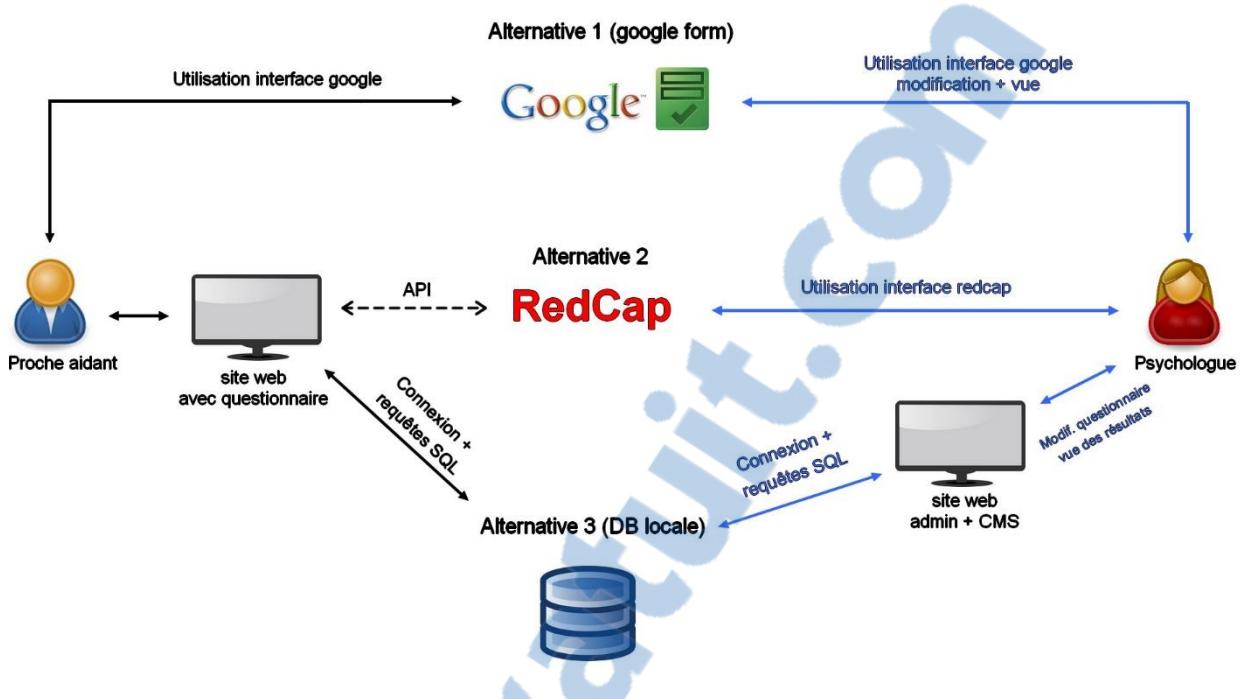


Figure 1 Schéma avec différentes alternatives de stockage (Source : auteur)

Dans la donnée du travail, il est demandé de mettre en place un système de login pour gérer les utilisateurs. Une phase d'analyse a eu lieu dans un premier temps avec les chercheuses. Je leur ai soumis plusieurs diagrammes de séquences afin qu'elles valident comment l'application devra être utilisée au final. Et la deuxième phase de l'analyse a été effectuée avec un chercheur de l'institut Technopôle afin de mettre en place des aspects de sécurité des données et d'utilisation de l'API REDCap.

### 1.3 Aspect majeur du développement

Une fois la phase d'analyse terminée, j'ai pu me concentrer sur le développement du site Internet en travaillant sous forme d'itération.

Une des premiers points à réaliser était d'étudier plus en profondeur l'API de REDCap, notamment les informations nécessaires pour son bon fonctionnement. Pour cela, l'outil possède une bonne documentation pour l'utilisation de son API. Celle-ci est principalement utilisée pour récupérer les questions depuis REDCap et pour envoyer les réponses des proches aidants. L'avantage de REDCap est qu'il permet aux chercheuses de consulter les données récoltées par le questionnaire, et en plus d'éditer le questionnaire, ajoutant et supprimant des questions et catégories. C'est un élément qui a été étudié durant la phase développement afin de faciliter la tâche aux chercheuses.

Un autre aspect qui après études, c'est avéré être une partie phare du projet est le feed-back / graphique retourné à l'utilisateur une fois qu'il a terminé de répondre au questionnaire. Cette partie a demandé beaucoup de réflexion notamment sur la façon de la mettre en place, mais également pour afficher l'aide et les associations vers lesquels le proche aidant peut se tourner selon ses besoins.

## 2 Méthodologie de travail

Durant ce projet, j'ai appliqué la méthodologie SCRUM. Toutefois il ne m'était pas possible de l'appliquer complètement, du fait que je suis seul sur le projet également à cause du temps à disposition qui n'était pas égal durant tout le projet.

J'ai établi un Product Backlog avec des User Stories triées par priorité. Et au lieu d'avoir des story point, je les ai classées avec des tailles de T-shirt (agilaction, 2016). Ceci permet une certaine souplesse et rend le développement moins strict et les estimations plus facile à faire, voir Annexe II.

Le développement s'est déroulé sous forme de Sprint de deux semaines, ce qui a pour avantage de correspondre à la fréquence des rencontres avec mon professeur référent. A la fin de chaque Sprint, j'ai soumis le travail réalisé à mon professeur et/ou aux chercheuses. Toutefois, l'analyse fait partie du Sprint 0, et n'avait pas vraiment de durée fixe comme les Sprints suivants.

Étant seul, je n'ai pas vraiment de « Définition of done », car personne ne peut contrôler ce que j'ai fait. Je mets donc les US à « Done » lorsque j'ai testé la fonctionnalité et que ça répond à ce qui m'est demandé. Cependant, je mets les US à « Done done » une fois que les fonctionnalités ont été testées et validées par mon professeur ou les chercheuses.

## 3 Analyse de solutions de stockage d'information avec formulaire

Lors de cette phase, j'ai analysé trois alternatives pour créer des questionnaires et stocker des informations transmises par les proches aidants. J'ai décidé, en commun accord avec mon professeur référent, d'analyser Google Forms, REDCap et une solution entièrement développée en interne. Chacune de ces alternatives sera évaluée au travers des critères choisis avec mon professeur. On peut distinguer 2 types de critères : **Les critères génériques**, qui sont basés sur l'aspect technique de l'outil, et **les critères de fonctionnalité** qui servent à évaluer si l'outil répond à une fonctionnalité demandée par les psychologues.

Pour chaque partie, j'ai créé un tableau récapitulatif. Il contient une note pour chaque critère de chaque alternative. Ces notes vont de 0 (insatisfaisant) à 3 (satisfaisant), j'ai ainsi pu faire le total des points attribués pour chaque alternative et cela m'a permis de déterminer laquelle est la plus apte à être utilisée. Ces chiffres donnent un aperçu assez global, mais ne sont pas complètement représentatifs, car certains critères sont plus importants que d'autres. Si l'outil qui totalise le plus de points a une sécurité trop faible, cela mérite une réflexion sur son choix définitif. Or si le nombre de points pour le coût de développement est faible, c'est moins important.

Voici les différents critères sur lesquels ces trois outils ont été évalués :

- **Coût de développement** : ce critère consiste à évaluer la charge de travail pour mettre en place le site Internet, la base de données, le questionnaire, et les fonctionnalités demandées.
- **Maintenance du système** : concerne la mise en place de mises à jour, adaptation du site aux nouvelles technologies, l'application de nouvelles normes de sécurité ou encore la sécurisation de l'accessibilité du site.
- **Sécurité des données** : consiste entre autres à pouvoir limiter l'accès aux données (gestion des accès), éviter de pouvoir supprimer les données, par erreur ou par la mauvaise personne, éviter les risques d'intrusion.
- **Possibilité de modification/ajout de données par les chercheurs** : les psychologues ont demandé à pouvoir modifier et ajouter des questions au questionnaire, ainsi qu'à modifier la liste de associations qui seraient affichées au proche aidant une fois qu'il a fini de répondre aux questions. Ce critère va permettre d'évaluer la difficulté à mettre en place un tel système.
- **Personnalisation du site** : il est demandé à ce que le site soit adapté pour des utilisateurs âgés et donc facile d'utilisation avec un design adapté.
- **Affichage d'un feedback aux proches aidants** : lorsqu'un proche aidant a rempli le questionnaire, il reçoit un feed back pour lui indiquer où il aurait besoin d'aide. C'est une fonctionnalité clé de ce projet. Ce critère est important et va permettre de déterminer la complexité de mettre en place cette fonctionnalité.
- **Exporter les données** : Après discussion par mail avec les psychologues, elles ont demandé qu'il soit possible d'exporter les données récoltées via le questionnaire sous format Excel ou CSV.

### 3.1 Analyse

Voici l'analyse de chaque critère pour chacune des alternatives. Celle-ci s'est effectuée en deux phases. J'ai d'abord analysé Google Forms et REDCap sous leur forme native. En effet, ceux-ci, en plus de pouvoir créer des questionnaires, proposent une interface pour l'utilisateur final lui permettant de répondre directement sans avoir besoin de développer quoi que ce soit. En deuxième partie, j'ai analysé ces solutions avec la création d'un middleware, c'est-à-dire, un site web qui afficherait le questionnaire et dont les données seraient envoyées à REDCap ou Google Forms au travers d'une API, afin d'être stockées dans leur base de données. Pour cette phase-là, j'ai analysé une troisième alternative qui est une solution développée en interne.

### 3.1.1 Google Forms en natif

Google Forms est un outil faisant partie de la suite bureautique de Google. Il permet de créer facilement des formulaires en ligne pour effectuer des sondages (Google, about, 2017). Pour l'utiliser, il suffit d'avoir un compte chez Google.

**Coût de développement :** c'est un des points forts de cet outil, il est très facile d'utilisation et sa prise en main est assez rapide. Il offre également un choix varié pour l'affichage des questions. Il est aussi possible de regrouper les questions par rubrique, de les rendre obligatoires ou encore d'ajouter une image ou une vidéo.

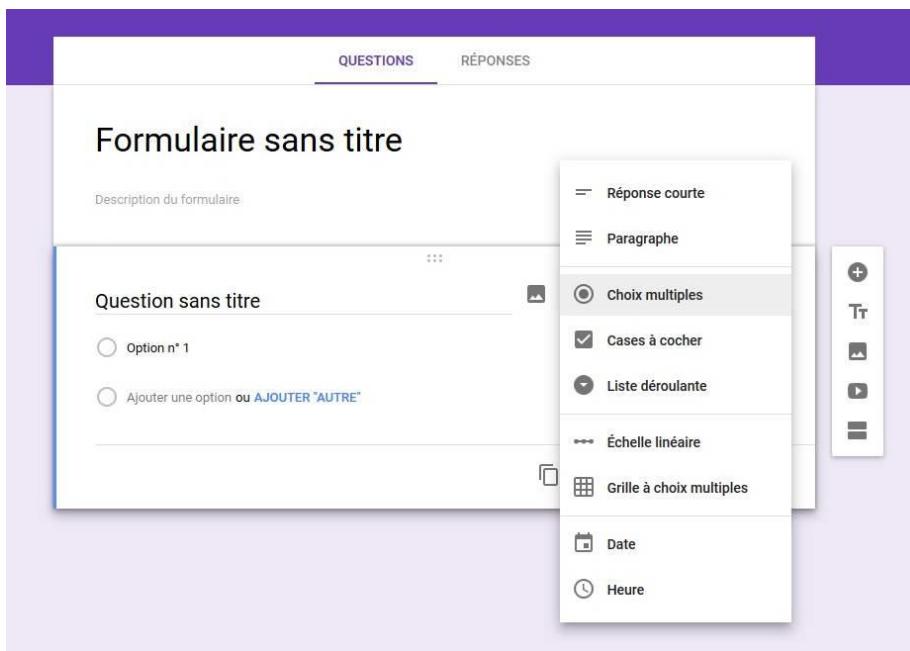


Figure 2 Format de questions proposées par Google Forms (Source : auteur)

**Maintenance du système :** Le questionnaire ainsi que la base de données étant entièrement hébergés par Google, cela peut être un avantage ou un inconvénient. L'avantage est que le système est maintenu par des professionnels et gratuitement. Cela garantit un système à jour et productif, adapté aux nouvelles technologies et normes de sécurités. Toutefois, le fait que tout soit hébergé à l'externe rend dépendant de leur mise à jour, avec des modifications pouvant survenir et qui ne conviennent pas, par exemple un remodelage du design ou la suppression de certaines fonctionnalités.

**Sécurité des données :** C'est un point assez mitigé pour Google Forms. D'un côté il utilise le protocole « https » afin de crypter les données envoyées par les participants aux sondages. De plus il possède des bases de données sécurisées, difficiles à pirater. D'un autre côté, bien que ce ne soit pas explicitement écrit pour ce cas, selon sa politique, Google pourrait accéder aux données recueillies

voire même les transférer à des tiers (ce point est un peu vague également). De plus les personnes qui ont accès au formulaire en mode édition, ont les mêmes droits que l'administrateur, il n'y a pas de rôle. Les données peuvent très facilement être supprimées voir (Figure 3).

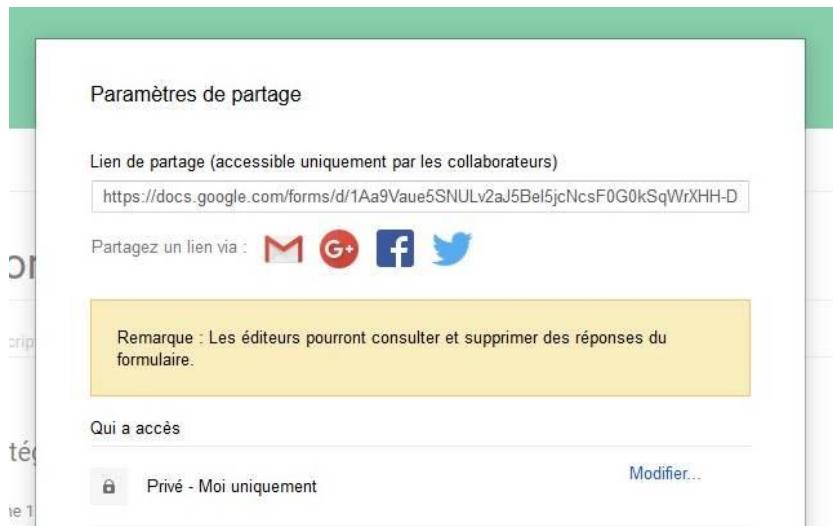


Figure 3 Mise en garde de Google sur l'accès aux données (Auteur)

**Possibilité de modification/ajout de données par les chercheurs :** comme pour le coût de développement, c'est un point fort pour cette solution, il suffit d'avoir un compte Google pour pouvoir créer un formulaire ou être invité en tant qu'administrateur. Ensuite, comme expliqué précédemment, l'interface est facile d'utilisation et il est très aisément de pouvoir modifier, ajouter ou supprimer des questions, sans pour autant avoir des connaissances en informatique.

**Personnalisation du site :** il est possible de personnaliser Google Forms au niveau design avec des thèmes préexistants, afin de rendre le questionnaire plus convivial. Toutefois, il est demandé que le design soit adapté pour des utilisateurs plutôt âgés et donc assez personnalisable. Or Google Forms, de base, et assez rigide là-dessus, il y a une liste préétablie de moyens pour récolter les données (Radio bouton, check box, etc.) mais cela reste assez limité dans notre cas. De plus leurs designs n'est pas modifiable (ex ajout de couleur, agrandir les check box). Toutefois, il existe un éditeur de script intégré à Google, qui permet d'interagir avec Google docs, sheet et forms à l'aide du langage Google Apps Script (Google, Google Apps Script, 2017). Après avoir parcouru la page d'aide sur cette technologie, il semblerait possible d'ajouter de nouveaux moyens de recueillir des données, comme par exemple l'ajout d'un slider. Toutefois, ce système semble demander un certain temps d'apprentissage du langage (très proche de javascript) ainsi que de son fonctionnement, notamment pour interagir avec certaines méthodes déjà existantes. Bien que ce soit possible de personnaliser le questionnaire, j'attribue une note assez basse à ce critère du fait de la complexité de la personnalisation, principalement sur une plateforme destinée à des novices en informatique. De plus, rendre le questionnaire éditables par les psychologues (voir précédent critère) deviendrait beaucoup trop complexe et on perdrait un avantage non négligeable de cet outil.

**Affichage d'un feedback aux proches aidants :** après quelques recherches je n'ai pas trouvé de moyens de retourner un feed-back directement à la fin du questionnaire, comme demandé. Avec les fonctions de bases, on pourrait au mieux envoyer un mail au participant, pour autant qu'il ait une adresse, après avoir analysé les résultats manuellement. Mais comme pour le précédent critère, il serait possible d'afficher le feed-back à l'aide de l'éditeur de script. Mais à nouveau la tâche peut s'avérer assez complexe, surtout pour un système destiné à des novices en informatique.

**Exporter les données :** l'exportation des données peut se faire assez aisément. Pour cela, Google forms propose plusieurs moyens. Directement depuis l'affichage des résultats, il est possible de télécharger les données sous format CSV. Il est possible également de migrer les données ou de les enregistrer directement sur Google Sheet, où il est possible de télécharger les données en format Excel ou CSV entre autres.



Figure 4 Export des données (Source : auteur)

### 3.1.2 REDCap en natif

**Coût de développement :** le coût est assez faible pour cette solution, car REDCap possède une interface pour créer des questionnaires sans avoir de connaissances en informatique et son utilisation est à la portée de tout le monde (pour autant que l'on comprenne l'anglais). REDCap est une plateforme assez vaste avec beaucoup de fonctionnalités à disposition. Les premiers pas sur cet outil peuvent être un peu laborieux et nécessiter un petit temps d'adaptation. Toutefois, le site propose plusieurs vidéos explicatives sur ses différentes fonctionnalités et comment les utiliser.

**Maintenance du système :** pas grand-chose à dire de plus que pour Google forms, l'entièreté du système étant hébergé par la HES-SO, la maintenance sera réalisée par leurs soins, ce qui garantit une certaine qualité de ce côté-là. Toutefois, cela nous rend dépendants d'eux et il faudra éventuellement s'adapter aux mises à jour.

**Sécurité des données :** un point fort pour cet outil, qui se présente dans les premières lignes de son introduction comme une application sécurisée (REDCap, Software, 2017) et utilise un cryptage SSL pour la transmission des données (Catalyst, 2017). Un autre avantage est qu'il existe une gestion des utilisateurs. On peut inviter d'autres personnes dans l'administration du projet et il est possible de leurs attribuer des rôles que l'on peut créer. On peut ainsi limiter les accès aux utilisateurs avec des droits et garantir l'intégrité des données, voir Figure 5.

Assigned to a role (click expiration to edit)	Expiration (click expiration to edit)	Project Design and Setup	User Rights	Data Access Groups	Data Export Tool	Reports & Report Builder	Graphical Data View & Stats	Calendar	Data Import Tool	Data Comparison Tool	Logging	File Repository	Record Locking Customization	Lock/Unlock Records	Data Quality (create/edit rules)	Data Quality (execute rules)	API	REDCap Mobile App	Create Records	Rename Records	Delete Records
h (Sylvain)	never	✓	✓	✓	✓	Full Data Set	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Figure 5 Liste de restrictions que l'on peut appliquer à un utilisateur (Source : auteur)

**Possibilité de modification/ajout de données par les psychologues :** comme mentionné pour le critère de « coût de développement », REDCap est une application relativement facile à utiliser. Elle demande une petite prise en main au départ, mais une fois fait, il est très aisément de créer des questionnaires, d'ajouter ou modifier des questions. Toutefois, il est nécessaire de connaître un minimum l'anglais pour utiliser cet outil et il faut faire partie d'une institution membre du consortium « Project REDCap » afin de pouvoir créer un projet et y accéder. Ce qui peut limiter les personnes pouvant l'utiliser, dans notre cas la limitation s'applique aux collaborateurs de la HES SO (REDCap, Join and get redcap, 2017). Je considère que cette application remplit ce critère.

**Personnalisation du site :** lorsque l'on active le mode « Survey » d'un questionnaire, REDCap offre tout un choix d'options pour personnaliser le questionnaire, il est par exemple possible d'appliquer des thèmes de couleurs ou d'en créer pour rendre le questionnaire plus convivial, il est aussi possible de modifier la police d'écriture et sa taille (3 choix possibles). Cette application propose également une fonctionnalité intéressante, qui permet de modifier le design des check box et des radios boutons, en les transformant en bouton pour les sélectionner, ceci peut s'avérer utile pour des personnes âgées, car cela demande moins de précision et d'habileté avec la souris pour faire son choix (voir Figure 6 et Figure 7). Il est également possible de diviser le questionnaire en plusieurs sections et d'afficher ces sections sur des pages web individuelles afin de rendre le questionnaire plus agréable visuellement. Toutefois, et c'est un « défaut » assez récurrent pour ce site, les boutons pour passer d'une page à l'autre sont en anglais. Mais malgré ça et le peu de souplesse pour adapter de design en conséquence (par exemple après des tests), c'est intéressant ce que REDCap propose pour personnaliser le questionnaire, principalement parce que cela se fait facilement sans avoir besoin de connaissances poussées en informatique.

The screenshot shows the SurveyGizmo interface for creating a survey. At the top, there are settings for 'Use enhanced radio buttons and checkboxes?' (disabled), 'Standard radios and checkboxes' (selected), and a 'Show example' link. Below these are options for 'Size of survey text' (Normal), 'Font of survey text' (Arial), and 'Survey theme' (Blue Skies). A preview window titled 'Survey design preview (sample survey)' shows a sample survey with the following sections:

- This is the survey title**
- This is a section header to divide the survey page into sections.**
- What is your first name? (text input field)
- What days of the week do you work? (check all that apply)
  - Monday
  - Tuesday
  - Wednesday
  - Thursday
  - Friday
- What is your ethnicity? (dropdown menu)
- What is your favorite ice cream?
  - Chocolate
  - Vanilla
  - Strawberry
- Thanks for taking the survey! (text input field)

**Survey Customizations:**

- Question Numbering: Auto numbered
- Question Display Format: All on one page
  - Display page numbers at top of survey page
  - Hide the 'Previous Page' button (i.e., Back button) on the survey page (prevents respondents from going back to previous pages)

Figure 6 Affichage des check box et radio button en mode "normal" (Source : auteur)

The screenshot shows the SurveyGizmo interface with 'Enhanced radios and checkboxes' selected. The preview window now displays the survey questions with different visual styles:

- What days of the week do you work? (check all that apply)
  - Monday** (radio button with a plus sign)
  - Tuesday** (radio button with a plus sign)
  - Wednesday** (radio button with a plus sign)
  - Thursday** (radio button with a plus sign)
  - Friday** (radio button with a plus sign)
- What is your ethnicity? (dropdown menu)
- What is your favorite ice cream?
  - Chocolate** (radio button with a plus sign)
  - Vanilla** (radio button with a plus sign)
  - Strawberry** (radio button with a plus sign)
- Thanks for taking the survey!

**Survey Customizations:**

- Question Numbering: Auto numbered
- Question Display Format: All on one page
  - Display page numbers at top of survey page
  - Hide the 'Previous Page' button (i.e., Back button) on the survey page (prevents respondents from going back to previous pages)

Figure 7 Affichage des check box et radio button sous forme de bouton (Source : auteur)

**Affichage des résultats aux proches aidants :** après quelques recherches, il ne semble pas y avoir de moyen de donner un feed-back à l'utilisateur tel qu'il est demandé de le faire. Au mieux il est possible d'afficher une statistique générale des réponses, mais en aucun cas de l'informer de l'aide dont il a besoin. Il est toutefois possible de rediriger l'utilisateur, quand il a fini le questionnaire, sur un autre site web. On s'éloigne un peu du mode natif, mais il serait envisageable de rediriger l'utilisateur sur un site web que l'on a créé et d'effectuer les calculs pour lui afficher un feed-back comme convenu. Mais pour cette solution il est nécessaire de mettre en place son propre site web et d'ajouter du code pour afficher les résultats, ce qui peut faire augmenter le coût de développement.

**Exporter les données :** REDCap permet d'exporter les données recueillies dans plusieurs formats, dont le CSV. Il est possible d'obtenir les données brutes, par exemple pour les radios buttons, si on sélectionne l'option « pas du tout » dans le questionnaire, REDCap va l'enregistrer sous format numérique (« 1 » dans notre cas) et va inscrire « 2 » si on sélectionne l'option 2 ainsi de suite, voir Figure 9. Ou on peut obtenir les données avec les labels affichés dans le questionnaire à la place des nombres, (voir Figure 8).

	A	B	C
1	question1	question2	question3
2	1	2	2
3	2	1	3
4	1	3	4
5	2	1	2
6	3	2	4
7	2	2	2
8	4	4	3
9	2	1	3
10	2	1	3
11	2	2	3
12	3	3	2
13	4	4	3
14	2	2	2
15	1	2	2
16	2	3	3
17	4	1	2
18	1	2	4
19	1	2	2

Figure 9 Affichage des données brutes (Source : auteur)

	A	B	C
1	Question 1	Question 2	Question 3
2	Pas du tout	Un peu	Un peu
3	Un peu	Pas du tout	Assez
4	Pas du tout	Assez	Tout à fait
5	Un peu	Pas du tout	Un peu
6	Assez	Un peu	Tout à fait
7	Un peu	Un peu	Un peu
8	Tout à fait	Tout à fait	Assez
9	Un peu	Pas du tout	Assez
10	Un peu	Pas du tout	Assez
11	Un peu	Un peu	Assez
12	Assez	Assez	Un peu
13	Tout à fait	Tout à fait	Assez
14	Un peu	Un peu	Un peu
15	Pas du tout	Un peu	Un peu
16	Un peu	Assez	Assez
17	Tout à fait	Pas du tout	Un peu
18	Pas du tout	Un peu	Tout à fait
19	Pas du tout	Un peu	Un peu

Figure 8 Affichage des données avec les labels (Source : auteur)

### 3.1.3 Tableau récapitulatif

Critères /Alternatives	Google Forms	REDCap
<b>Critères génériques</b>		
Coût de développement	3	3
Maintenance du système	2	2
Sécurité des données	1	3
Résultat	6	8
<b>Fonctionnalités</b>		
Possibilité modification/ajout de données par les psychologues	3	3
Personnalisation du site	1	2
Affichage des résultats aux proches aidants	1	1
Exportation des données	3	2
Résultat	8	8
Résultat Final	14	16

Tableau 1 Tableau récapitulatif de l'analyse de Google Forms et REDCap en mode natif. 3 = satisfaisant et 0 insatisfaisant (Source : auteur)

### 3.2 Conclusion solutions en mode natif

Avec le tableau ci-dessus, on peut constater que REDCap est la meilleure alternative pour le mode natif. Il prend notamment avantage sur Google Forms grâce à sa sécurité qui est mieux notée et sa possibilité de personnaliser le formulaire en proposant un choix assez large et des bons outils.

### 3.3 Analyse des alternatives avec un middleware

Sur le Tableau 1, on remarque que les principales faiblesses de Google Forms et REDCap sont au niveau de la personnalisation du site et de l'affichage des résultats. Cela est particulièrement ennuyeux car ce sont des fonctionnalités importantes du projet. Pour compenser cela, je vais étudier la possibilité de développer un middleware, qui ferait office de site web pouvant afficher le questionnaire et qui enverrait les données vers une des alternatives que j'ai analysées, soit Google Forms, REDCap ou une base de données personnel stockées chez un hébergeur.

#### 3.3.1 Analyse du middleware

Les critères d'évaluation s'appliquant au middleware en lui-même et aux alternatives, je vais décrire ci-dessous les critères qui concernent uniquement le site web. Ceci a pour but d'éviter de me répéter dans l'évaluation de ces critères pour les trois alternatives et me contenter juste d'étudier les particularités de chacune d'entre elles.

**Coût de développement :** pour toutes les alternatives, le coût de développement sera plus élevé. Car il faut qu'un informaticien mette en place le site web, contrairement aux versions natives ou n'importe qui pouvait créer le questionnaire et son interface. En plus, il faut étudier la mise en place d'une interface facile à utiliser pour des utilisateurs ayant peu d'habileté et de connaissances en informatique, ainsi que la possibilité de leur renvoyer un feedback une fois le questionnaire complété.

**Maintenance du système :** la maintenance demande plus de travail que pour les versions natives, car il faut être attentif à d'éventuelles nouvelles technologies, de nouveaux standards ou encore aux mises à jour des principaux browsers afin de savoir ce qu'ils supportent ou ne supportent plus et adapter le site pour qu'il reste lisible et accessible.

**Sécurité des données :** il faut héberger le site avec un certificat SSL afin que les données transmises par les proches au travers du questionnaire soient cryptées. Et je pense que se référer au « top ten d'OWASP » serait déjà une bonne base à appliquer pour la sécurité du site. (owasp, 2017)

**Personnalisation du site :** le site étant créé de toute pièce, il sera tout à fait personnalisable, et il sera possible de l'adapter avec le temps, en fonction des demandes ou des retours lors des tests.

**Affichage des résultats aux proches aidants :** le fait que le site web soit entièrement développé par l'auteur, il sera facile de récupérer les informations transmises par les proches aidants, et de créer une page spécifique pour afficher le feed back.

Certains critères ne sont pas étudiés ci-dessus, car ils ne concernent pas directement ou tout le temps la partie middleware du projet : Par exemple, l'export des données change d'une alternative à l'autre.

### 3.3.2 REDCap avec middleware

**Coût de développement :** la particularité pour cette alternative et qu'en plus du coût global du site web, il faut étudier et comprendre le fonctionnement de l'API de REDCap.

**Maintenance du système :** il faut principalement s'adapter aux mises à jour de REDCap et de son API.

**Sécurité des données :** au niveau du stockage des données, la sécurité est la même que pour la partie native. Pour cette partie, il faut prêter attention à l'accès à l'API, faire en sorte que le « Token » de connexion ne soit pas récupérable par une tierce personne. Toutefois, l'API envoie les données de manière cryptée à REDCap, (REDCap, REDCap API Documentation, 2017).

**Possibilité modification/ajout de données par les psychologues :** comme pour la version native, les psychologues pourront modifier le questionnaire directement depuis REDCap. Je peux ensuite récupérer ces informations au travers de l'API.

**Personnalisation du site :** voir la partie 3.3.1 Analyse du middleware page 12.

**Affichage des résultats aux proches aidants :** voir la partie 3.3.1 Analyse du middleware page 12.

**Exporter les données :** comme pour la version native, les données pourront être exportées par les psychologues directement depuis l'interface de REDCap.

### 3.3.3 Solution développée en interne

**Coût de développement :** en plus du développement du site web, il faut mettre en place la base de données. Ce qui implique la création des tables, faire les liens entre elles et créer les requêtes SQL pour ajouter, ressortir des informations.

**Maintenance du système :** le site étant hébergé en externe, l'accès au site sera du ressorts de l'hébergeur.

**Sécurité des données :** en plus de la sécurité du site web, il faudra aussi sécuriser la base donnée par exemple en utilisant un mot de passe assez complexe pour y accéder. Ainsi qu'un management des rôles pour les droits d'accès.

**Possibilité modification/ajout de données par les psychologues :** un point assez délicat, car comparé aux autres alternatives, il faut créer une interface de toute pièce pour que les psychologues puissent apporter des modifications au questionnaire. Il faut également créer les requêtes SQL spécifiques. Cette interface devrait se situer sur une page web avec un accès limité à l'aide d'un login et d'un mot de passe.

**Personnalisation du site :** voir la partie 3.3.1 Analyse du middleware, page 12.

**Affichage des résultats aux proches aidants :** voir la partie 3.3.1 Analyse du middleware, page 12.

**Exporter les données :** il existe une fonction en PHP permettant d'exporter un tableau de données dans un fichier CSV, (Vincy, 2014). Pour cela il faut quand même gérer la structure des données de l'on veut exporter (faire les liens entre les tables si nécessaire, les mettre dans un tableau à l'aide de requêtes SQL). Ce critère demande un peu plus de travail que pour les autres solutions, qui proposent déjà une option pour télécharger les données en CSV ou Excel.

### 3.3.4 Google Forms avec middleware

**Coût de développement :** le coût de développement est sensiblement le même que pour REDCap, sauf que dans ce cas on utilise une API Google.

**Maintenance du système :** même chose que pour REDCap, s'adapter aux modifications de l'API.

**Sécurité des données :** Google offre une bonne sécurité concernant l'utilisation de son API avec une gestion des identifiants et une validation à faire par le propriétaire du projet, empêchant ainsi n'importe qui d'accéder aux données stockées chez Google. Toutefois, comme pour la version native, on est soumis à sa politique de confidentialité.

**Possibilité modification/ajout de données par les psychologues :** comme pour la partie native, les psychologues pourront directement modifier le questionnaire.

**Personnalisation du site :** voir la partie 3.3.1 Analyse du middleware, page 12.

**Affichage des résultats aux proches aidants :** voir la partie 3.3.1 Analyse du middleware, page 12.

**Exporter les données :** même chose que pour la partie native, les données peuvent facilement être exportées depuis l'interface de Google Forms en format CSV ou Excel.

### 3.3.5 Tableau récapitulatif

Critères /Alternatives	REDCap	Développement local	Google Forms
<b>Critères génériques</b>			
Coût de développement	1	1	1
Maintenance du système	2	2	2
Sécurité des données	2	2	1
Résultat	5	5	4
<b>Fonctionnalités</b>			
Possibilité modification/ajout de données par les psychologues	3	1	3
Personnalisation du site	3	3	3
Affichage des résultats aux proches aidants	3	3	3
Exporter les données	3	1	3
Résultat	12	8	12
Résultat Final	17	13	16

Tableau 2 Tableau récapitulatif de l'analyse de REDCap, développement local et Google Forms avec un middleware. 3 = satisfaisant et 0 insatisfaisant (Source : auteur)

### 3.4 Résultat de l'analyse

Sur le Tableau 2, on peut constater que la partie middleware apporte pas mal d'améliorations, comme l'affichage des résultats aux proches aidants ou encore la personnalisation du site, mais ceci au détriment du coût de développement. Au niveau du classement, la 3<sup>ème</sup> place du développement en interne et principalement due à la complexité de sa mise en place et du travail à effectuer pour réaliser certaines fonctionnalités. Google Forms arrive en 2<sup>ème</sup> position (à un point de la première place), cela est principalement dû à sa sécurité. C'est un outil assez sécurisé en soit, mais le souci vient de Google et de sa politique de confidentialité, qui stipule que Google a accès aux données et que dans certains cas, il peut les utiliser. Et pour finir, REDCap est en première position, il répond convenablement aux critère établis. C'est donc la solution que je vais développer pour la suite du projet.

## 4 Analyse avant développement, mise en place des outils

Avant de passer au développement du site web, j'ai d'abord fait une analyse des besoins concernant le site ainsi que des éléments de sécurité à appliquer notamment en ce qui concerne le stockage des données avec REDCap.

### 4.1 Processus d'utilisation

Le processus d'utilisation du site web, qui m'a été expliqué par les psychologues, était assez clair. Toutefois dans la donnée du travail de Bachelor il m'est demandé de fournir une interface de login pour se connecter au site. J'ai donc pensé à utiliser cette fonctionnalité afin de proposer une sorte d'historique au proche aidant. Il pourrait créer un compte sur le site et se reconnecter plus tard pour revoir le résultat de son questionnaire. Toutefois, je souhaitais savoir si n'importe quel proche aidant pourrait accéder au site, créer un compte et répondre au questionnaire, ou si les psychologues voulaient gérer elles même les participants au questionnaire en leur envoyant des codes d'accès qu'il aurait fallu saisir sur le site web pour répondre au questionnaire.

Pour cela, j'ai réalisé deux diagrammes de séquences que j'ai soumis aux psychologues. Un diagramme pour représenter le scénario dans le cas où n'importe quel proche aidant peut accéder au site, voir Figure 10. Et un autre où il y a une gestion des utilisateurs du site, voir Figure 11.

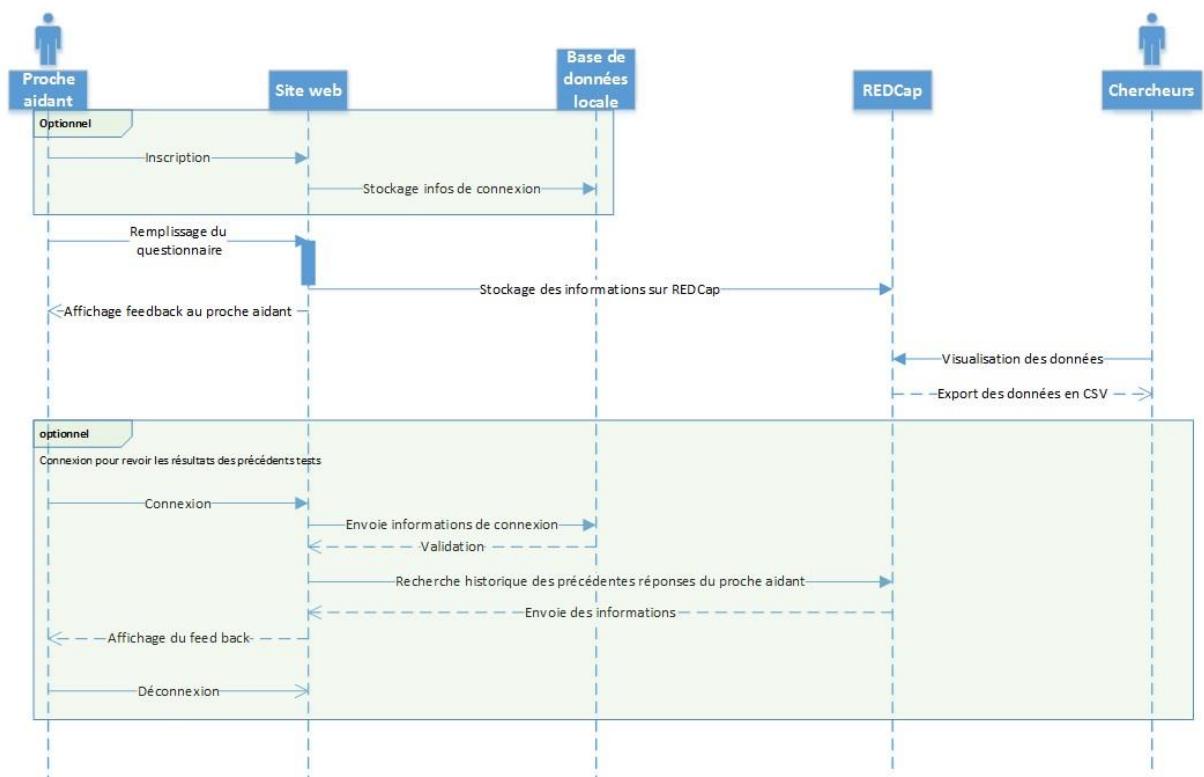


Figure 10 Premier diagramme de séquence. Accès libre au site (Source : auteur).

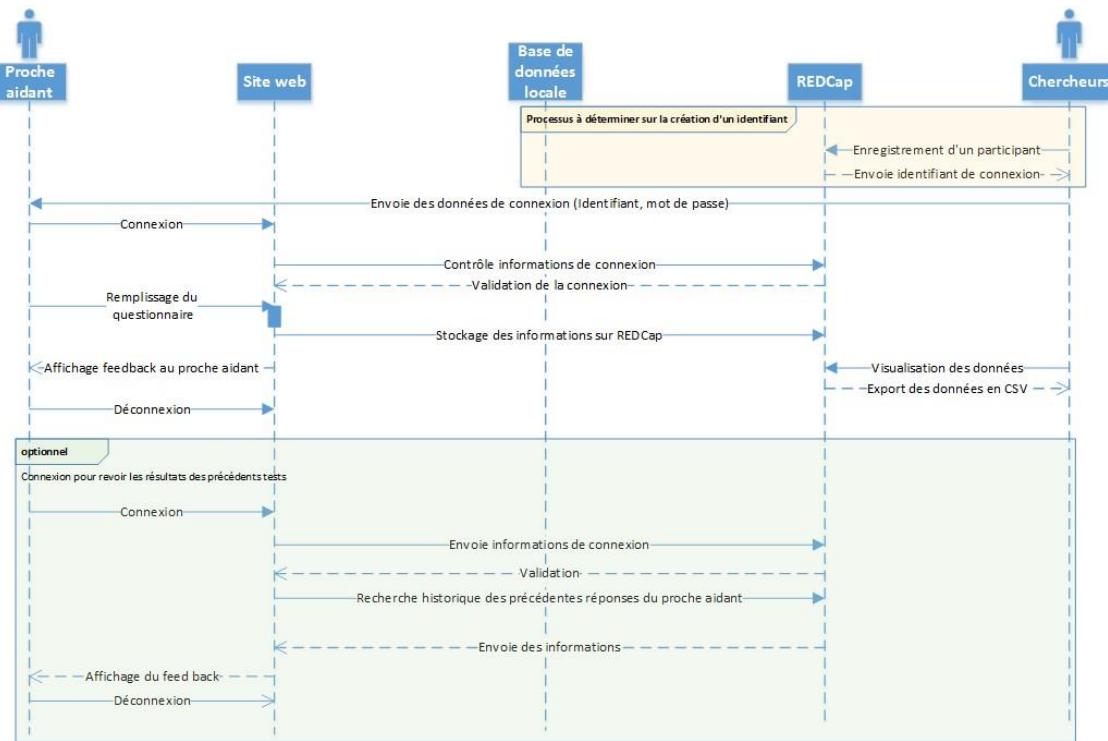


Figure 11 Second diagramme de séquence. Gestion des utilisateurs du site (Source : auteur)

Les psychologues m'ont répondu que le scénario principal d'utilisation leur convenait et qu'il était semblable à celui qu'elles avaient envisagé. En ce qui concerne la connexion au site elles souhaitent que tous les proches aidants puissent accéder au site. Pour ma phase de développement, je vais donc me baser sur le premier diagramme de séquences (Figure 10).

#### 4.2 Sécurisation de l'API

Afin d'envoyer les informations depuis le site web au travers de l'API pour les stocker dans REDCap, celui-ci nous fournit un Token de 32 caractères. Avec ce Token, on peut effectuer, entre autres, des opérations comme l'insertion, la récupération ou la suppression de données, mais il est également possible d'envoyer/récupérer des fichiers ou gérer les participants au questionnaire. Mais ces dernières fonctionnalités ne sont pas utiles dans l'état actuel du projet. Pour pouvoir utiliser les diverses fonctionnalités de l'API, il faut que l'utilisateur qui possède le Token, ait les autorisations nécessaires pour utiliser certaine fonctionnalité. Par exemple, si l'utilisateur n'a le droit que d'éditer les données, il ne pourra pas en ajouter ou en supprimer au travers de l'API, (REDCap, REDCap API Documentation, 2017).

Dans le projet d'exemple de l'utilisation de l'API téléchargeable sur le site de REDCap, le Token est stocké dans un fichier « config.php » et les pages « php » font appel à ce fichier pour récupérer le Token et manipuler les données de REDCap. Une réflexion s'est faite, sur le cas où une personne mal intentionnée arrive à récupérer le Token, qui se trouve dans un fichier, en accédant au serveur ou au travers du site. Cette personne pourrait alors récupérer des données sensibles ou en effacer sur REDCap.

Afin de trouver une solution à ce problème, mon professeur référent m'as proposé de rencontrer un chercheur, Monsieur Fabien Dubosson, au Technopôle, qui a de bonnes connaissances sur REDCap. Avant de le rencontrer, j'ai réalisé un schéma ainsi qu'un diagramme de séquence afin de lui proposer ma vision pour appliquer une meilleure sécurité sur le site web. Dans la Figure 12, j'avais pour idée d'utiliser deux Token qui seraient en lien avec deux utilisateurs « fictif » du projet REDCap. L'un des utilisateurs, et par conséquent le Token, ne pourrait qu'insérer des données, tandis que le second pourrait uniquement voir les données. Le Token permettant d'insérer les données serait stocké dans le fichier « config.php » et celui permettant de voir les données serait stocké dans une table de la base de données. Les raisons de cette structure sont de pouvoir limiter l'accès aux données au cas où le Token serait récupéré par une tierce personne. Si elle arrive à accéder aux dossiers et fichiers du projet, elle pourrait uniquement envoyer des données, mais pas les voir. Quelqu'un qui accède aux dossiers et fichiers du projet n'a pas accès à la base de données, dans laquelle est enregistré le Token de lecture, qui est en principe sécurisée par un autre login et un autre mot de passe. J'ai décidé de ne pas stoker les deux Token dans la base de données afin de moins la solliciter et d'éviter les ralentissements. La lecture des informations stockées sur REDCap ne se fait que si le proche aidant souhaite voir son historique. Tandis que l'écriture d'information se fait à chaque fois qu'un utilisateur répond au questionnaire. Si le Token d'écriture était stocké dans la base de données cela aurait impliqué un accès à la base à chaque fois qu'un proche aidant répond au questionnaire, ce qui peut s'avérer assez lourd.

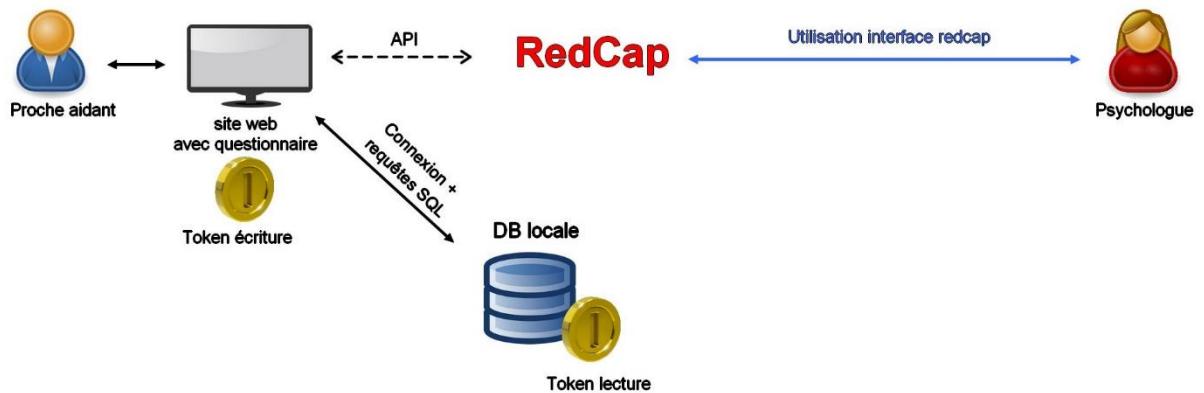


Figure 12 Schéma sur la sécurisation des Tokens (Source : auteur)

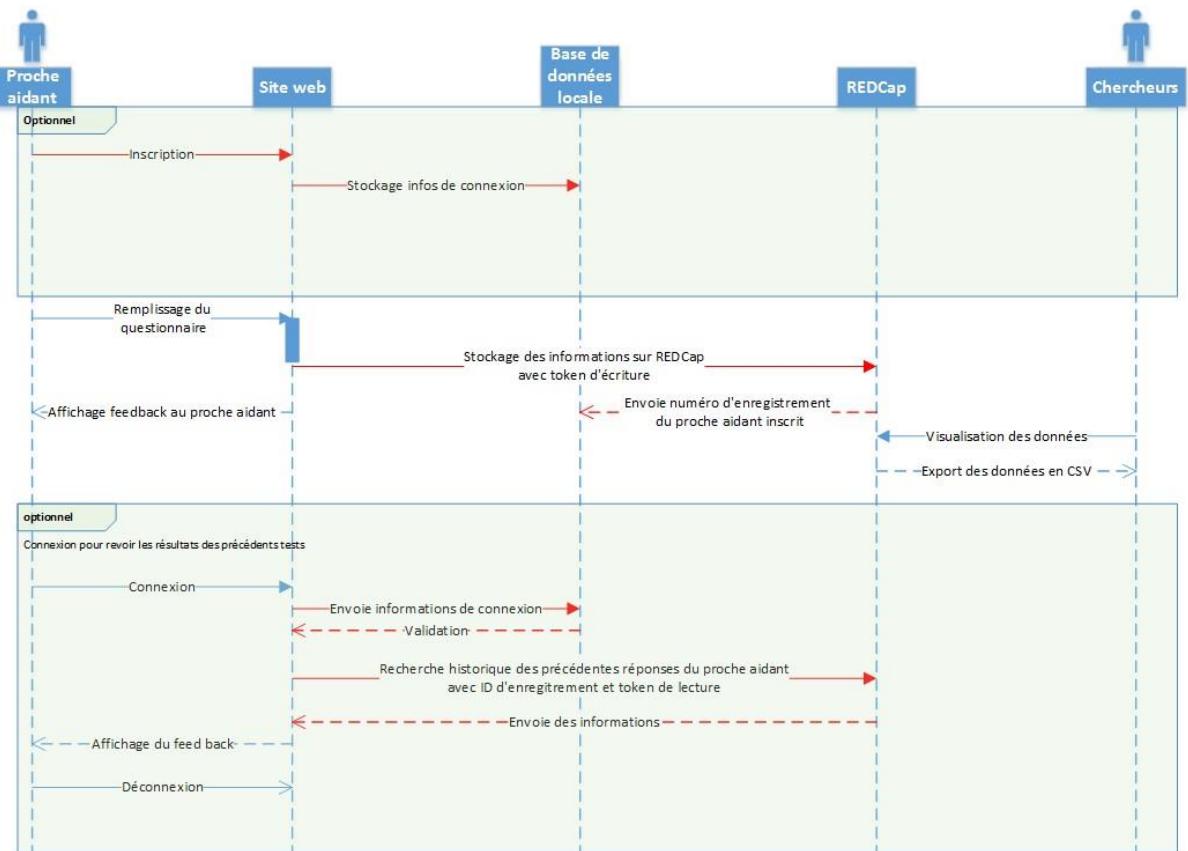


Figure 13 Diagramme de séquence, mise en avant des points à sécuriser

Lors du rendez-vous avec Fabien Dubosson, je lui ai expliqué ma problématique pour la sécurité en lui présentant mes schémas (Figure 12 et Figure 13). Il m'a expliqué qu'il serait possible de faire fonctionner l'application avec un seul Token pour la lecture et l'écriture, et de le sécuriser en l'inscrivant directement dans la mémoire vive du serveur pour ne pas le rendre visible. Toutefois, pour limiter les risques, sachant que le proche aidant transmet des informations personnelles (nom, adresse âge, ...), monsieur Fabien Dubosson m'a proposé d'utiliser deux projets REDCap. Un contiendrait les réponses aux questions du formulaire (pas du tout, un peu, assez, tout à fait, ne s'applique pas), qui sont des informations peu sensibles, et le second projet contiendrait les informations personnelles du proche aidant. Les chercheuses pourraient ensuite ressortir les données sur Excel et regrouper les fichiers des deux projets à l'aide de clés primaires et étrangères, ou d'un ID commun. J'ai également profité de cet entretien pour demander des conseils pour le login. Etant donné que l'on affiche que le résultat du questionnaire, et donc pas d'informations sensibles, monsieur Fabien Dubosson m'a conseillé de ne pas faire un système de login/mot de passe, mais d'utiliser un ID unique généré aléatoirement que le proche aidant pourrait rentrer sur le site et revoir son historique. Cette identifiant serait stocké dans la base de données locale et serait associé à l'ID de l'enregistrement sur REDCap. Voici un diagramme de séquence afin d'illustrer le fonctionnement de l'application, suite à cet entretien.

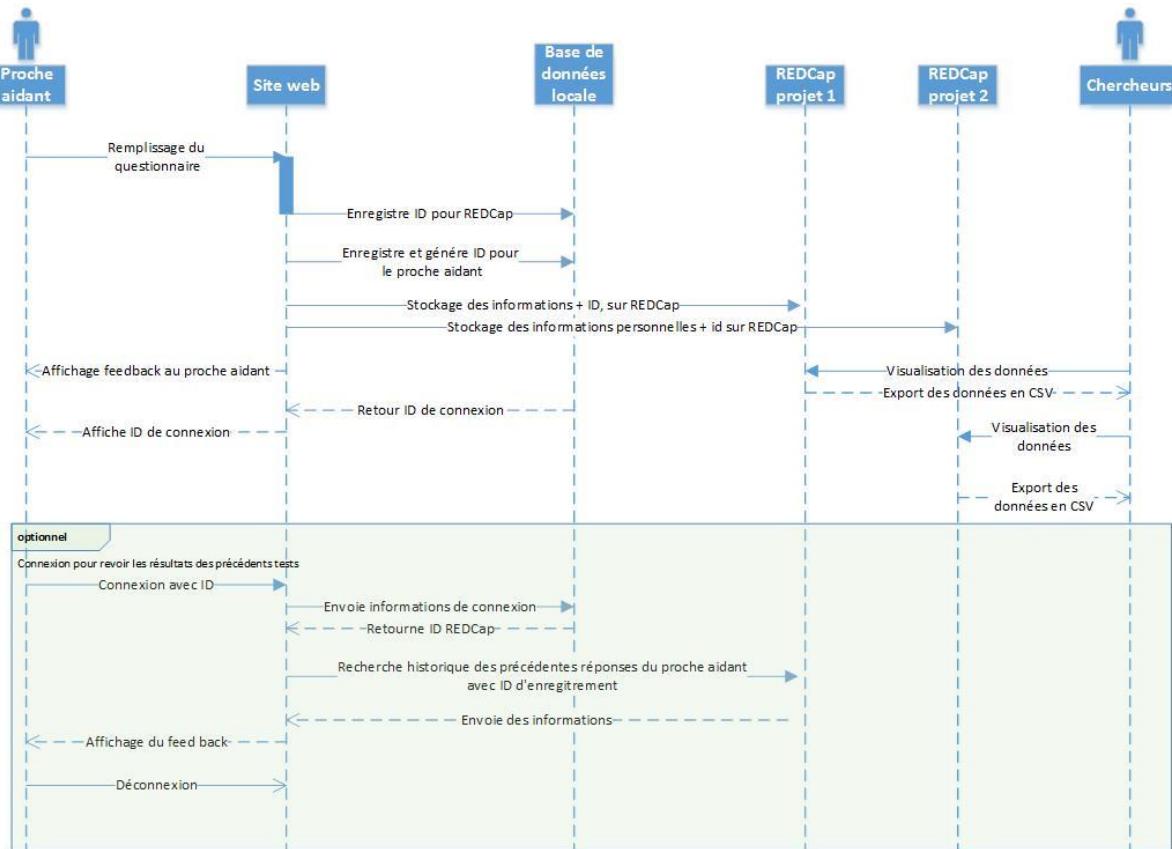


Figure 14 Diagramme de séquence après rencontre avec Fabien (Source : auteur)

#### 4.3 Utilisation de REDCap

Cette partie consiste à décrire comment nous avons utilisé REDCap afin de faciliter la récupération des données au travers de l'API. Sur un projet REDCap, un questionnaire se nomme un « Instrument », il est possible d'en avoir plusieurs sur un projet. Dans l'Instrument, il existe deux catégories de champs. Il y a les champs « classiques » avec des inputs de type texte, slider, radio button, check box, liste déroulante et bien d'autres formats. La deuxième catégorie permet de créer une matrice d'inputs. On a le choix entre des radio button et des check box. Cette solution permet de regrouper plusieurs questions dans un même section (voir Figure 15). C'est ce système qui a été choisi pour stocker les questions sur REDCap.

Matrix group: categorie3

3. Compétences d'accompagnement : Avez-vous besoin de plus de compétences pour accompagner votre proche au quotidien ?

Variable: q3\_1

	Pas du tout	Un peu	Assez	Tout à fait	Ne s'applique pas
3.1 J'arrive à communiquer de manière harmonieuse avec mon proche malade (peu de tensions)	<input type="radio"/>				
reset					
Variable: q3_2					
3.2 J'arrive à faire équipe avec mon proche malade pour gérer les difficultés (peu de conflits)	<input type="radio"/>				
reset					
Variable: q3_3					
3.3 J'arrive à faire en sorte que mon proche malade accepte l'aide d'autres personnes que moi à la maison	<input type="radio"/>				
reset					
Variable: q3_4					
3.4 J'arrive à faire en sorte que mon proche malade accepte d'être parfois pris en charge hors de la maison (foyer de jour, court séjour...)	<input type="radio"/>				
reset					

Add Field Add Matrix of Fields

Figure 15 Affichage sous forme de matrice REDCap (Source : auteur)

Les matrices de questions sont composées ainsi. « Matrix Header Text » contient le texte de la catégorie, « Matrix Rows » contient les questions, chaque ligne correspond à une question de la catégorie et il est possible de rajouter des lignes avec le bouton « Add another row ». A droite des questions, il y a une colonne pour les variables. Les champs de variables doivent obligatoirement être remplis, ils servent d'identifiant unique pour chacune des questions. Afin de rester simple et cohérent, j'ai choisi de nommer les variables de la manière suivante : « q3\_1 » pour dire « catégorie trois question une », « q3\_2 » pour catégorie trois question deux et ainsi de suite. C'est le même principe que pour les chiffres qui précédent les questions « 3.1 », « 3.2 », etc. Sauf que REDCap n'autorise que des lettres, chiffres et underscore pour les variables, j'ai remplacé le point par underscore. En dessous, « Matrix Column Choices » correspond aux radios-bouttons associés pour les questions précédemment écrites. Le chiffre avant les labels, correspond à la valeur numérique du radio-button : ainsi, si un utilisateur sélectionne « Pas du tout » la valeur « 0 » sera inscrite dans la base de données REDCap. Dans « Other Matrix Info », il est possible de choisir le format de réponse, soit de radios-button, soit des check box. Le champ « Matrix Group Name » est comme le champ de variables précédemment expliqué, il sert à mettre un identifiant unique pour la matrice, en l'occurrence « categorie » suivi du numéro afin de rester logique, voir Figure 16.

**Edit Matrix of Fields**

and Variable name must be provide for each field in the matrix, and you must also set the Choices (i.e. matrix column headers) and answer format (Single Answer vs. Multiple Answers) for the entire matrix. [View a matrix example](#) or [Read more about matrix fields on the Help & FAQ](#).

**Matrix Header Text (optional)**

3. Compétences d'accompagnement : Avez-vous besoin de plus de compétences pour accompagner votre proche au quotidien ?

**Matrix Rows**  
Each row represents a different field with its own label and variable name.

Field Label	Variable Name	Required?	Field Annotation
3.1 J'arrive à communiquer de manière harmonieuse avec mon proch	q3_1	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
3.2 J'arrive à faire équipe avec mon proche malade pour gérer les dif	q3_2	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
3.3 J'arrive à faire en sorte que mon proche malade accepte l'aide d'	q3_3	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
3.4 J'arrive à faire en sorte que mon proche malade accepte d'être p	q3_4	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>

[Add another row](#)

**Matrix Column Choices**  
Choices (one choice per line)

- 0, Pas du tout
- 1, Un peu
- 2, Assez
- 3, Tout à fait
- 4, Ne s'applique pas

[How do I manually code the choices?](#)

**Other Matrix Info**

Answer Format: Single Answer (Radio Buttons)

Ranking: What is a ranked matrix of fields?  
 Allow only 1 choice to be selected per column (radio buttons only)

Matrix group name: ONLY letters, numbers, and underscores  
categorie3 What is a matrix group name?

**Save** **Cancel**

Figure 16 Création d'une matrice de questions sur REDCap (Source : auteur)

## 5 Création du questionnaire (Sprint 1)

Nous avons défini que la durée des Sprints serait de deux semaines ce qui a pour avantage de correspondre avec les rencontres de mon professeur, qui ont lieu tous les 15 jours. Tout le travail effectué précédemment fait partie du sprint 0. L'User Story choisie pour ce Sprint est la suivante « *En tant que proche aidant, je veux pouvoir remplir le questionnaire.* ». Elle intègre un critère d'acceptance, le questionnaire doit être facile à utiliser pour une personne âgée. Voici les tâches qui sont liées à cette User Story :

### 5.1 Etudier une interface adaptée pour personnes âgées

Le début du Sprint consistait principalement à étudier une interface adaptée pour des utilisateurs plutôt âgés possédant peu de connaissances en l'informatique. Pour cela, nous nous sommes basés sur le cas d'étude suivant, fourni par les psychologues : « Increasing the Usability of Online

Information for Older Users : A Case Study in Participatory Design. » (Kurniawan, 2000). Le but de l'étude était de créer des sites Internet plus faciles d'utilisation pour des personnes âgées (Kurniawan, 2000, p. 263). Les résultats de l'étude montrent que les utilisateurs préfèrent que les sujets d'un site web soient sur des pages différentes plutôt que répartis sur une même page (Kurniawan, 2000, p. 269). De plus ils préfèrent une écriture en noir sur fond blanc et un fond sans empâtement, de type Arial ou Helvetica, d'une taille d'environ 14 points (Kurniawan, 2000, pp. 269-270; 273 ).

Ensuite, il a été nécessaire de mettre en place Bootstrap, et d'étudier ses possibilités afin d'appliquer ce qu'on a appris durant la tâche précédente, ainsi que quelques astuces pour afficher un formulaire avec une bonne disposition des boutons et du texte.

## 5.2 Ajout des questions sur REDCap

Concernant la tâche suivante, une question assez importante s'est posée pour l'affichage des questions. Fallait-il directement mettre les questions dans REDCap, ou les inscrire, provisoirement, en dur sur le site, afin de faire les choses progressivement. Je suis parti sur la deuxième option, mais après un essai assez rapide pour récupérer les questions depuis REDCap et les afficher telles qu'elles apparaissent à la fin de ce Sprint, la tâche s'est avérée facile, j'ai donc poursuivi avec cette solution. Après avoir insérer la première catégorie du questionnaire il fallait inscrire les dix autres questions. Cependant, en lien avec la tâche suivante, nous avions prévu de faire tester le questionnaire avec différents types d'inputs (« Radio button », « slider », et « button »). Afin de ne pas rendre ce test trop long, car le questionnaire comporte 77 questions, j'ai décidé de ne mettre que les trois premières catégories. Elles comportent 19 questions, ce que j'estime être raisonnable pour réaliser les 3 tests différents. De plus cela démontre que le questionnaire est éditable et qu'il est possible de rajouter des questions et des catégories sur REDCap et de les afficher sur le site.

## 5.3 Crédit d'un questionnaire avec différents inputs

Pour finir, comme dernière tâche, j'ai choisi de soumettre trois formulaires différents aux psychologues. Un des buts de ce Sprint est de créer un questionnaire facilement utilisable pour des utilisateurs âgés. À la place de fournir un questionnaire j'ai choisi d'en créer trois avec un type d'input différent pour chacun.

Le premier questionnaire est assez classique, il contient des simples « radio button », étant donné que l'on peut choisir qu'une réponse à la fois par question.

## 1. Informations sur la maladie : Avez-vous besoin de plus d'information à propos de la maladie de votre proche ou des traitements de cette maladie ?

- 1.1 Je connais bien la maladie dont souffre mon proche et ses symptômes (la façon dont elle se manifeste)
- Pas du tout     Un peu     Assez     Tout à fait     Ne s'applique pas
- 1.2 Je comprends comment les troubles de la mémoire ou la démence affectent les comportements ou les sentiments de mon proche
- Pas du tout     Un peu     Assez     Tout à fait     Ne s'applique pas
- 1.3 Je sais comment la maladie de mon proche peut évoluer et quelles difficultés elle risque d'amener dans le futur
- Pas du tout     Un peu     Assez     Tout à fait     Ne s'applique pas
- 1.4 Je connais les médicaments que prend mon proche et leurs effets
- Pas du tout     Un peu     Assez     Tout à fait     Ne s'applique pas
- 1.5 Je connais les traitements non médicamenteux qui peuvent aider mon proche
- Pas du tout     Un peu     Assez     Tout à fait     Ne s'applique pas
- 1.6 Je sais où m'adresser pour avoir des réponses à mes questions à propos de la maladie de mon proche et des traitements possibles
- Pas du tout     Un peu     Assez     Tout à fait     Ne s'applique pas

Figure 17 Questionnaire avec les radio button (Source : auteur)

Le deuxième questionnaire contient des Slider. Cette solution avait été évoquée lors du tout premier entretien avec les psychologues. Dans les formulaires HTML, le slider est appelé « range », il permet de définir un intervalle de valeurs, par exemple entre zéro et vingt, qui sera retournée en fonction de la position du curseur dans le formulaire. Pour effectuer le calcul du feedback à l'utilisateur, qui sera détaillé dans le prochain Sprint, j'ai besoin recevoir des valeurs entre zéro et trois. En mettant cet intervalle de valeur, le curseur ne peut être placé que sur quatre positions sur la ligne, de plus, étant donné que le slider est « dessiné » assez grand pour être visible et utilisable, le saut entre chaque position est d'autant plus grand.

Ce système est peu pratique à utiliser tel quel. Pour améliorer cela, nous avons décidé de faire un intervalle entre 0 et 99, ceci va rendre le slider beaucoup plus fluide. Un calcul en PHP est ensuite fait afin de séparer le slider en quatre parties. Si la valeur retournée se situe entre 0 et 24, alors on garde 0, si elle est entre 24 et 49 on garde 1, si elle est entre 50 et 74, on garde 2 et si elle est entre 75 et 99, on garde 3. La petite particularité pour ce système est quand l'utilisateur choisi l'option « Ne s'applique pas », cette option a été placée à part dans une « check box », celle-ci retourne la valeur « 101 » afin de ne pas entrer dans le calcul précédent. Ensuite, on convertit cette valeur en chiffre quatre (voir chapitre 4.3 Utilisation de REDCap, page 20).

## 1. Informations sur la maladie : Avez-vous besoin de plus d'information à propos de la maladie de votre proche ou des traitements de cette maladie ?

1.1 Je connais bien la maladie dont souffre mon proche et ses symptômes (la façon dont elle se manifeste)

Pas du tout  Tout à fait  Ne s'applique pas

1.2 Je comprends comment les troubles de la mémoire ou la démence affectent les comportements ou les sentiments de mon proche

Pas du tout  Tout à fait  Ne s'applique pas

1.3 Je sais comment la maladie de mon proche peut évoluer et quelles difficultés elle risque d'amener dans le futur

Pas du tout  Tout à fait  Ne s'applique pas

1.4 Je connais les médicaments que prend mon proche et leurs effets

Pas du tout  Tout à fait  Ne s'applique pas

1.5 Je connais les traitements non médicamenteux qui peuvent aider mon proche

Pas du tout  Tout à fait  Ne s'applique pas

1.6 Je sais où m'adresser pour avoir des réponses à mes questions à propos de la maladie de mon proche et des traitements possibles

Pas du tout  Tout à fait  Ne s'applique pas

Figure 18 Questionnaire avec les slider (Source : auteur)

Le troisième et dernier formulaire contient des boutons comme input. Pour ce questionnaire, j'ai choisi d'appliquer une règle que nous avons vue durant un cours d'Interaction Homme-Machine, qui est la loi de Fitts. Cette loi permet de déduire que « Pour atteindre une zone de l'écran, il faut que celle-ci soit grande et proche de la souris. » (infowebmaster, 2017). Comparé au radio button et au slider, les boutons se rapprochent plus de cette définition. Un petit « event » a été ajouté, qui fait en sorte de désactiver le bouton quand on clique dessus. Ceci a pour avantage d'informer l'utilisateur sur les questions auxquelles il a déjà répondu. Toutefois, un problème est survenu pour le renvoi d'une valeur lorsqu'un bouton est cliqué. Le type d'input « button » utilise l'attribut « onclick » pour envoyer une valeur, mais pour cela il faut utiliser le langage Javascript. Il est nécessaire d'avoir la valeur en PHP afin de l'envoyer à REDCap, or il peut être assez laborieux de faire transférer des valeurs entre Javascript et PHP. J'ai effectué quelques essais avec AJAX qui se sont avérés peu fructueux. Après quelques recherches, une solution aurait été d'utiliser des radio button et de les encapsuler dans des boutons. Cette méthode semble correspondre à mes besoins mais n'a pas été implémentée pour ce sprint.

```
<label class="btn btn-default">
    <input type="radio" id="q156" name="quality[25]" value="1" /> 1
</label>
```

Figure 19 Solution pour afficher des boutons comme input dans le questionnaire (Source : Simon Martin)

## 1. Informations sur la maladie : Avez-vous besoin de plus d'information à propos de la maladie de votre proche ou des traitements de cette maladie ?

1.1 Je connais bien la maladie dont souffre mon proche et ses symptômes (la façon dont elle se manifeste)

Pas du tout	Un peu	Assez	Tout à fait	Ne s'applique pas
-------------	--------	-------	-------------	-------------------

1.2 Je comprends comment les troubles de la mémoire ou la démence affectent les comportements ou les sentiments de mon proche

Pas du tout	Un peu	Assez	Tout à fait	Ne s'applique pas
-------------	--------	-------	-------------	-------------------

1.3 Je sais comment la maladie de mon proche peut évoluer et quelles difficultés elle risque d'amener dans le futur

Pas du tout	Un peu	Assez	Tout à fait	Ne s'applique pas
-------------	--------	-------	-------------	-------------------

1.4 Je connais les médicaments que prend mon proche et leurs effets

Pas du tout	Un peu	Assez	Tout à fait	Ne s'applique pas
-------------	--------	-------	-------------	-------------------

1.5 Je connais les traitements non médicamenteux qui peuvent aider mon proche

Pas du tout	Un peu	Assez	Tout à fait	Ne s'applique pas
-------------	--------	-------	-------------	-------------------

1.6 Je sais où m'adresser pour avoir des réponses à mes questions à propos de la maladie de mon proche et des traitements possibles

Pas du tout	Un peu	Assez	Tout à fait	Ne s'applique pas
-------------	--------	-------	-------------	-------------------

*Figure 20 Questionnaire avec les boutons (Source : auteur)*

### 5.4 Choix technologique

En ce qui concerne les choix technologiques, j'ai choisi de développer le backend du site avec le langage PHP. J'ai d'abord testé l'API REDCap avec ce langage et il s'est avéré qu'il était possible de réaliser toutes les opérations nécessaires. On a pu récupérer les questions inscrites dans le projet REDCap et envoyer des valeurs depuis le prototype sur le projet et ce de manière simple. De plus, parmi les nombreux langages avec lesquels on peut utiliser l'API : PHP, Perl, Python, Ruby, Java, R, cURL, (REDCap, REDCap API Documentation, 2017) (REDCap, API Playground, 2017), le PHP est le langage que je maîtrise le plus ce qui, de surcroit, justifie ce choix pour le développement du backend. Pour le front-end, je me suis orienté vers le framework Bootstrap. Cet outil permet de développer un site web responsive facilement grâce à son contenu CSS très bien fournis (getbootstrap.com, 2017).

Quant aux outils de développement, j'ai utilisé Eclipse PHP avec lequel j'avais déjà travaillé pour un autre cours. Et Wampserver, qui fait office de serveur web afin de tester le code PHP en local.

## 5.5 Sprint Review

Afin de suivre la méthodologie SCRUM, j'ai soumis les formulaires, qui font office de PSPI, aux psychologues, par mail, (agilevelocity, 2015). Ceci afin que les questionnaires soient testés, et d'avoir un retour sur lequel d'entre-eux serait le plus adapté pour la suite, ce qui donne au final un Sprint Review. Ainsi je pourrais adapter notre Product Backlog en fonction de ce qui a été choisi. Contrairement à un Sprint Review classique, qui devrait durer une à deux heures, cela prendra plusieurs jours pour avoir un retour, car il faut du temps pour tester les trois questionnaires et cela dépend aussi du temps que les psychologues ont pour réaliser les tests. Toutefois cela n'a pas d'incidence pour la suite, car les tâches du Sprint 2 ne dépendent pas des résultats du Sprint 1. L'image ci-dessous décrit la structure du projet développé.



Figure 21 Structure du projet développé (Source : auteur)

Quelques jours après j'ai reçu un mail des chercheuses au sujet du dernier Sprint avec des remarques et améliorations à apporter. Tout d'abord, le questionnaire avec des Slider n'a pas été retenu. Ensuite, il est demandé que le type d'input (radio button et bouton) soit alterné d'une catégorie à l'autre, dans le but de faire tester le questionnaire plus tard par de vrais utilisateurs, et c'est eux qui choisiront le format qui leur convient le mieux. De plus, il est demandé que les boutons soient tous de la même taille : en effet un bouton plus gros attire plus l'attention qu'un plus petit. Puis, il est également demandé d'agrandir les formats des radios button afin qu'ils apparaissent plus gros et que l'on puisse les sélectionner en cliquant sur le texte de ceux-ci. D'ailleurs, il a été demandé que les textes figurent en dessous des radio-button. Elles ont également choisi de modifier les choix possibles pour chaque question, afin d'avoir sept options différentes comme ceci :

- 0 pas du tout
- 1
- 2 un peu
- 3
- 4 assez
- 5
- 6 tout à fait
- Ne s'applique pas

Dans le mail, l'ajout de ces options m'a paru peu clair, principalement en ce qui concerne leur rendu. Afin de clarifier et d'être sûr qu'on ait la même vision, je leur ai soumis trois versions que j'envisageais avec ce nouveau format.

- Une première version sous forme d'échelle numérique. J'ai retiré les labels des radio button en laissant juste les deux extrêmes, plus l'option « Ne s'applique pas ».

1.1 Je connais bien la maladie dont souffre mon proche et ses symptômes (la façon dont elle se manifeste)

<input type="radio"/> Pas du tout	<input type="radio"/> 01	<input type="radio"/> 02	<input type="radio"/> 03	<input type="radio"/> 04	<input type="radio"/> 05	<input type="radio"/> 06) Tout à fait	<input type="radio"/> Ne s'applique pas
-----------------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------------------	---

Figure 22 Version du questionnaire sous forme d'échelle numérique (Source : auteur)

- Une seconde version avec un label pour chaque radio button. Dans ce cas, j'ai simplement mis le terme « texte » en rouge pour illustrer mon propos, dans le but qu'il soit remplacé par d'autre terme, du genre « Assez peu », « Assez bien », Très bien » ou autre.

1.1 Je connais bien la maladie dont souffre mon proche et ses symptômes (la façon dont elle se manifeste)

<input type="radio"/> Pas du tout	<input type="radio"/> Text	<input type="radio"/> Un peu	<input type="radio"/> Text	<input type="radio"/> Assez	<input type="radio"/> Text	<input type="radio"/> Tout à fait	<input type="radio"/> Ne s'applique pas
-----------------------------------	----------------------------	------------------------------	----------------------------	-----------------------------	----------------------------	-----------------------------------	---

Figure 23 Version du questionnaire avec un texte pour chaque radio button (Source auteur)

- Et une troisième version qui alterne les textes et les chiffres. C'est la version qui s'approche le plus de ce qui figure dans le mail et c'est du reste celle-ci qui a été retenue.

1.1 Je connais bien la maladie dont souffre mon proche et ses symptômes (la façon dont elle se manifeste)

<input type="radio"/> 0 Pas du tout	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 Un peu	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4 Assez	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6 Tout à fait	<input type="radio"/> Ne s'applique pas
-------------------------------------	-------------------------	--------------------------------	-------------------------	-------------------------------	-------------------------	-------------------------------------	---

Figure 24 Version du questionnaire qui alterne texte et chiffres (Source : auteur)

## 6 Création du feed-back et associations (Sprint 2)

Ce Sprint a pour but de développer la suite du processus d'utilisation du questionnaire. L'User Story de ce Sprint est la suivante « *En tant que proche aidant, je veux pouvoir visualiser mes résultats sous forme de graphique, afin de savoir où obtenir de l'aide.* ». Le but est de créer un graphique pour les utilisateurs afin de montrer les résultats obtenus en remplaçant le questionnaire. Depuis ce graphique, ils peuvent cliquer sur un bouton afin d'obtenir de l'aide sur les thèmes où ils ont obtenu le moins de points.

Au niveau du développement, c'est le Sprint le plus important et le plus conséquent. Car techniquement, ce qui a été fait jusqu'à présent en développement, qui consistait à afficher un questionnaire éditable et à de pouvoir consulter les réponses, aurait pu être fait directement depuis le site REDCap ou même GoogleForms. Ce qui a rendu la création de ce site web nécessaire c'est que ces outils ne permettent pas un retour à l'utilisateur tel que demandé par les chercheuses. C'est donc

là que l'on va se différencier de ce qui existe déjà.

J'ai choisi de commencer le Sprint directement avec les tâches concernant l'User Story et d'apporter les modifications demandées, lors du dernier Sprint Review, en fin de Sprint. Car au début de ce Sprint je n'avais pas encore reçu le retour des chercheuses sur la précédente itération. Voici les différentes tâches qui ont dû être réalisée durant ce Sprint.

## 6.1 Recherche de la technologie pour le graphique

Une des premières tâches a été de trouver une technologie permettant de réaliser le graphique souhaité par les psychologues (Figure 25). Il existe plusieurs librairies en Javascript permettant de réaliser des graphiques. Bien que certaines d'entre elles proposent des graphiques assez variés, peu habituels et assez poussés, j'ai décidé de me tourner vers une autre technologie. Car le graphique qu'il m'est demandé de réaliser est très spécifique et au vu de ce que les différentes librairies semblent proposer comme graphiques. J'ai décidé de m'orienter vers l'outil Canvas, que j'ai étudié durant les cours. Canvas est une balise HTML5 qui permet de définir une zone, sur la page web, dans laquelle on peut « dessiner » avec du Javascript (w3schools, 2017), voir ANNEXE VI.

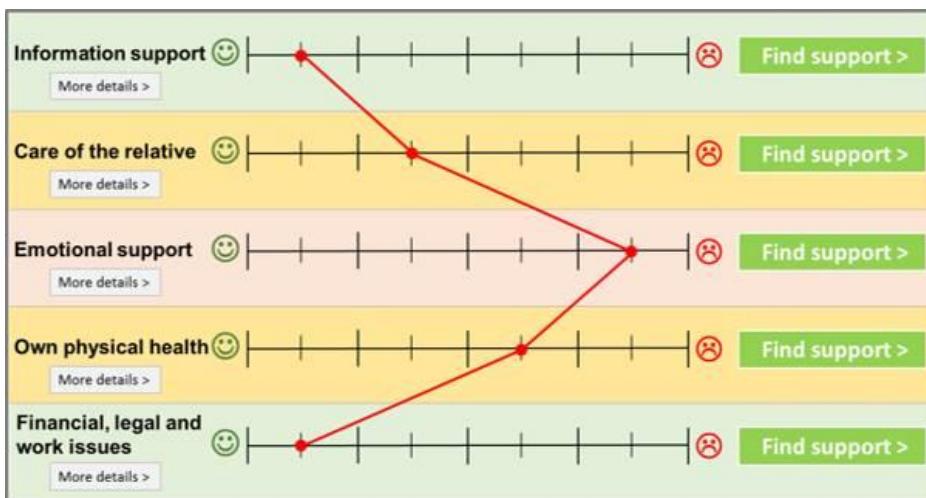


Figure 25 Exemple de graphique pour l'utilisateur (Source : Isabelle Carrard et Sandrine Pihet)

## 6.2 Développement du graphique

Une fois la technologie choisie, il a fallu étudier comment l'utiliser et la mettre en place. Il aurait été possible de tout développer avec Canvas, c'est-à-dire le tableau avec les lignes de couleur les segments gradués, les points rouges avec les liaisons entre eux. Afin de simplifier le développement, j'ai créé le tableau avec la balise HTML « <table> » avec des lignes de taille fixe (60 pixels) et d'alterner la couleur de fond en fonction de la moyenne obtenue pour chaque catégorie. Le tableau est structuré en trois colonnes.

La première colonne est consacrée au titre de la catégorie. Pour cela, j'ai réalisé une petite

modification au code existant, lorsque on récupère les questions depuis REDCap, un « substring » est réalisé sur le nom de la catégorie, afin d'en récupérer la version raccourcie, qui correspond au texte précédent le « : ». Ces noms sont stockés dans une variable de session, qui peut être récupérée et affichée sur la page du graphique. La seconde colonne contient l'échelle graduée dessinée avec Canevas et la troisième colonne contient le bouton pour afficher les associations. L'élément Canvas est juste utilisé dans la deuxième colonne.

### 6.3 Calcul des résultats du questionnaire

Une des principales tâches était d'implémenter l'algorithme de calcul, afin d'obtenir une moyenne pour chaque catégorie en fonctions des réponses obtenues. Le calcul est détaillé à la fin de l'ANNEXE I. Un des premiers problèmes auquel j'ai été confrontés était de pouvoir différencier les catégories au moment où l'on reçoit les réponses depuis le formulaire. Lorsque l'on récupère les informations du questionnaire, au travers de la variable « `$_POST` », on obtient un tableau associatif. Ce tableau a pour clef le nom (unique) de l'input qui a été sélectionné. Ce nom est en fait le nom de la variable utilisée pour identifier une question sur REDCap (voir chapitre : 4.3 Utilisation de REDCap page 20). Une façon simplifiée de connaître la catégorie à laquelle appartiennent les réponses, aurait été d'utiliser ces variables. Car le chiffre se situant entre le « `q` » et « `_` » correspond en fait au numéro de la catégorie. Il aurait été possible de récupérer cette information et de la traiter afin de savoir à quelle catégorie correspondent les réponses. Cependant, ce procédé avait comme gros inconvénient de dépendre de ce que les futurs utilisateurs de REDCap insèrent comme nom de variable. Car il suffit qu'ils ne mettent pas le bon chiffre à la bonne place, voire ne mettent pas de chiffre du tout, et le calcul de la moyenne serait erroné. Je me suis orienté vers un processus plus sûr. Lors de la création du formulaire, à chaque fois qu'une nouvelle catégorie est affichée, j'utilise un input de type « `hidden` » avec pour valeur « `newCategory` ». L'avantage de ce type d'input est de renvoyer une valeur en PHP, sans que l'utilisateur ne le voie. Ainsi, lorsque l'on reçoit les données du formulaire on peut distinguer les catégories grâce à la nouvelle valeur reçue depuis le champ caché (voir Figure 26).

```

array (size=87)
'nom' => string 'Tauxe' (length=5)
'prenom' => string 'Sylvain' (length=7)
0 => string 'newCategory' (length=11)
'q1_1' => string '3' (length=1)
'q1_2' => string '2' (length=1)
'q1_3' => string '4' (length=1)
'q1_4' => string '5' (length=1)
'q1_5' => string '4' (length=1)
'q1_6' => string '5' (length=1)
6 => string 'newCategory' (length=11)
'q2_1' => string '1' (length=1)
'q2_2' => string '1' (length=1)
'q2_3' => string '2' (length=1)
'q2_4' => string '2' (length=1)
'q2_5' => string '2' (length=1)
'q2_6' => string '2' (length=1)
'q2_7' => string '3' (length=1)
'q2_8' => string '3' (length=1)
'q2_9' => string '3' (length=1)
15 => string 'newCategory' (length=11)
'q3_1' => string '6' (length=1)
'q3_2' => string '5' (length=1)
'q3_3' => string '5' (length=1)
'q3_4' => string '4' (length=1)
19 => string 'newCategory' (length=11)
'q4_1' => string '6' (length=1)
'q4_2' => string '6' (length=1)
'q4_3' => string '7' (length=1)
'q4_4' => string '6' (length=1)
'q4_5' => string '6' (length=1)
24 => string 'newCategory' (length=11)
'q5_1' => string '4' (length=1)
'q5_2' => string '3' (length=1)
'q5_3' => string '3' (length=1)
'q5_4' => string '2' (length=1)
'q5_5' => string '3' (length=1)
'q5_6' => string '4' (length=1)
'q5_7' => string '3' (length=1)

```

Figure 26 Exemple des données reçues avec séparation des catégories (Source : auteur)

Un second élément important avant de commencer à implémenter la formule de calcul, était de supprimer les valeurs correspondant à « Ne s'applique pas ». Cette information n'est pas prise en compte pour le calcul de la moyenne. Par exemple, si une catégorie contient dix questions et si l'utilisateur répond à l'une d'entre elles par « Ne s'applique pas », la moyenne va être calculée sur neuf questions et non dix. Il a donc fallu traiter tout le tableau afin de supprimer les valeurs qui sont égales à « 4 » qui correspondent à « Ne s'applique pas ». Les informations des champs texte nom et prénom ont également dû être retiré pour le calcul. Pour les retirer, je me suis basé sur le nom de ces champs, je retire les informations qui ont le nom « nom » et « prenom » ce qui n'est pas idéal vu que le questionnaire doit être éditables et que d'autres champs texte peuvent être ajoutés. Cela démontre que d'envoyer les informations du questionnaire en une fois n'est pas une bonne option. Cette solution est provisoire et sera modifiée par la suite.

Une fois ces opérations réalisées, j'ai pu implémenter la méthode permettant de calculer les résultats obtenus au questionnaire, voir ANNEXE IV.

#### 6.4 Affichage des associations

Un autre but de ce Sprint était de pouvoir afficher la liste des associations pour informer les

utilisateurs. Etant donné que les informations pour les associations devaient également être éditables, j'ai choisi d'utiliser REDCap pour stocker ces données. Pour ce faire, un nouvel Instrument a été créé, en se basant sur la structure de l'exemple que les chercheuses ont fourni. Sur le document, on peut constater qu'il y a trois sections distinctes (« About dementia : », « About medical treatment » et « Formal resources »). Nous avons donc structuré l'instrument de la même manière en utilisant un « Descriptive Text » pour chaque section. Afin de relier ces informations à la catégorie du questionnaire, j'ai ajouté un champ « New section » qui contient le numéro de la catégorie du questionnaire, dans laquelle les informations des sections suivantes doivent apparaître (voir Figure 27).

Par la suite, les données de ce nouvel instrument sont récupérées sur le site web à l'aide de l'API. Cependant, avant de pouvoir afficher les données, il a fallu « formater » les données reçues afin de pouvoir les afficher comme dans l'exemple. Dans celui-ci par exemple, on peut remarquer qu'il y a le titre de la section (ex : « About dementia : ») et qu'en dessous se trouvent les informations liées à cette section. Pour cela je fais de la manipulation de string. Je récupère le titre de la section en prenant le texte qui se situe avant le « : ». Ensuite pour afficher le contenu de la section, il est écrit sur REDCap précédé d'un « - », ainsi dans le code PHP, j'identifie et récupère le contenu de la section à l'aide du symbole qui le précède pour chaque ligne (voir Figure 27). Le rendu final, sur le site, est visible sur la Figure 29.

The screenshot shows the REDCap interface with three stacked sections:

- Section 1: Variable: info\_dem**
  - ...about dementia :**
  - Association 1
  - Your general practitioner
  - Website of the Swiss Alzheimer Association ([www.alz.ch](http://www.alz.ch))
  - Alzheimer Hotline (Swiss Alzheimer Association) [024 426 06 06](tel:0244260606)
  - The local memory clinic
  - Etc.
- Section 2: Variable: info\_dem2\_222**
  - ...about medical treatment :**
  - Association 1
  - Your general practitioner
  - The local memory clinic
  - Etc.
- Section 3: Variable: info\_dem2\_2222\_483**
  - ...formal resources :**
  - Association 1
  - Caregivers' Associations
  - Inventory of formal resources published by the canton
  - Etc.

Each section has standard REDCap edit and delete icons above it, and 'Add Field' and 'Add Matrix of Fields' buttons below it.

Figure 27 Liste d'aide pour la catégorie 1, avec trois sections, stockée sur REDCap (Source : auteur)

Une des dernières étapes qui restait à réaliser était de mettre en place un bouton pour chaque catégorie et d'afficher les associations en rapport avec celle-ci. J'ai commencé par placer un bouton en HTML dans la dernière colonne du tableau et en voulant tester le visuel, j'ai été confronté à un problème : Les boutons étaient visibles mais pas cliquables. La source de cet ennui est dû à la particularité du tableau. En effet, j'utilise Canvas pour dessiner le graphique dans la deuxième colonne. Or, j'ai remarqué qu'en construisant un tableau avec des attributs basiques, le dessin ne s'affichait pas. Afin de le faire apparaître, le tableau a dû être « reculé » dans l'axe Z.

```
<table style= "position: relative; width:800px; top: -840px ; z-index: -1;" cellspacing="1">
```

Figure 28 Tableau avec attribut pour le reculer dans l'axe Z (Source : auteur)

Ceci était une bonne solution pour afficher le graphique. Toutefois après plusieurs tests, il s'est avéré que du fait que le tableau n'était pas en premier plan, les boutons qu'il contenait ne pouvaient plus être cliqués. Pour pallier à ce problème, j'ai créé un deuxième tableau composé d'une seule colonne contenant les boutons. Pour générer les boutons j'ai utilisé le tableau PHP contenant les titres de catégorie, afin de savoir combien en créer et de pouvoir les associer à une catégorie. Par la suite, j'ai superposé le deuxième tableau HTML par-dessus la dernière colonne du premier tableau. La position du deuxième tableau sur l'axe z n'étant pas modifiée, les boutons sont cliquables.

Pour l'affichage des associations, j'ai opté pour une fenêtre modale. Cela a pour avantage d'éviter à l'utilisateur de devoir faire des aller-retours entre les pages web, surtout qu'il va probablement vouloir s'informer sur plusieurs catégories différentes. Par conséquent, la modal permet une navigation plus agréable. Etant donné que le contenu de cette fenêtre doit être dynamique, il change en fonction du bouton sur lequel on appuie, alors j'utilise la technologie AJAX pour récupérer les associations stockées en PHP et les afficher dans la modale. Au moment de récupérer la bonne association correspondant à la catégorie, selon le processus décrit précédemment qui traite la chaîne de caractères, j'utilise des méthodes « echo » de PHP pour afficher le détail de l'association dans la modale.

## Who can provide this support?

- Information support -

Information...

...about dementia:

- Your general practitioner
- Website of the Swiss Alzheimer Association ([www.alz.ch](http://www.alz.ch))
- Alzheimer Hotline (Swiss Alzheimer Association, 024 426 06 06)
- The local memory clinic
- Etc.

...about medical treatments:

- Your general practitioner
- The local memory clinic
- Etc.

...formal resources:

- Caregivers' Associations
- Inventory of formal resources published by the canton
- Etc.

Figure 30 Exemple d'affichage d'aide aux proches aidants, fournis par Sandrine Pihet et Isabelle Carrard

### Associations pouvant vous aider

...about dementia :

- Association 1
- Your general practitioner
- Website of the Swiss Alzheimer Association( [www.alz.ch](http://www.alz.ch))
- Alzheimer Hotline (Swiss Alzheimer Association) 024 426 06 06
- The local memory clinic
- Etc.

...about medical treatment :

- Association 1
- Your general practitioner
- The local memory clinic
- Etc.

...formal ressources :

- Association 1
- Caregivers' Associations
- Inventory of formal resources published by the canton
- Etc.

[Fermer](#)

Figure 29 Résultat, affichage des associations sur le site, avec récupération des informations depuis REDCap (Source : auteur)

## 6.5 Sprint Review

Une fois cette dernière tâche réalisée, j'ai pu envoyer le résultat de mon travail aux chercheuses. Le questionnaire étant cette fois composé de 77 questions, il n'était pas nécessaire de répondre à toutes les questions, mais il est possible de remplir seulement quelques catégories, et d'aller observer les résultats. Les catégories qui n'ont pas été complétées apparaissent en vert dans le graphique. Ceci était un choix que j'ai fait, sachant que dans la version finale de l'application, le questionnaire devra être entièrement complété pour passer à la page de résultats. Voici les PSPI qui découlent de ce Sprint :

- Afficher le résultat du questionnaire sous forme de graphique, proposé par les chercheuses. A cela j'ai ajouté un tableau affichant les chiffres qui composent le graphique, afin que les chercheuses puissent voir les résultats chiffrés obtenus et mieux contrôler la justesse de l'algorithme que j'ai implémenté, ainsi que la représentation graphique de ces résultats. De plus, j'y ai intégré un bouton pour pouvoir recommencer le questionnaire. Ce tableau est temporaire et sera retiré quand l'application sera finie (voir Figure 31).
- Permettre l'affichage d'une aide / association en cliquant sur le bouton correspondant à la catégorie. Et afficher une liste d'aides et d'associations (voir Figure 29)



Figure 31 Graphique / feed back pour le proche aidant, avec tableau de résultats, provisoire (Source : auteur)

Comme pour le précédent Sprint, le Sprint Review s'est effectué par e-mail. Les psychologues ont pu tester le questionnaire et les nouvelles fonctionnalités à évaluer. Voici ce qui est ressorti de ce Sprint Review :

- Deux écarts ont été relevés par rapport à ce qui était convenu au début de ce Sprint. Premièrement, j'ai omis de rajouter les numéros sur les labels des radios-button, autre que « 1 », « 3 », « 5 », comme je l'avais suggéré dans la Figure 23 page 28. Deuxièmement, le sens du graphique a été inversé, au lieu d'indiquer un faible besoin d'aide à gauche, sur le site il se trouve à droite. Cela n'a aucune influence sur le résultat obtenu, le graphique est juste par rapport au résultat, toutefois cela risque de perturber un peu l'utilisateur. Le bouton pour obtenir de l'aide se trouve du même côté que le point indiquant qu'il n'en n'a pas besoin. L'inverse serait plus logique.

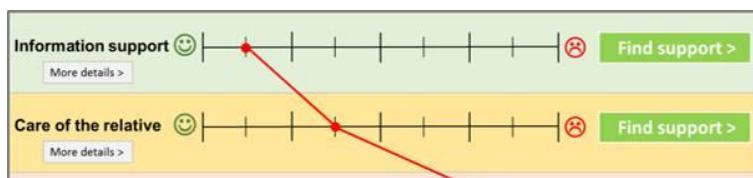


Figure 32 Graphique fourni par les chercheuses (Source Sandrine Pihet et Isabelle Carrard)

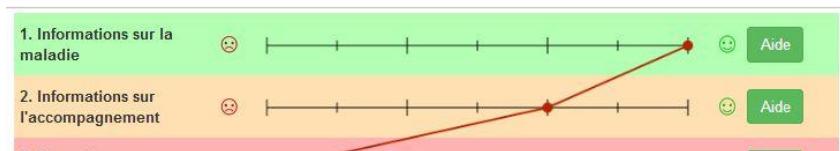


Figure 33 Graphique réalisé, inversé par rapport à l'original (Source : auteur)

- Une autre remarque a été faite au sujet de la compréhension du graphique. Elles souhaiteraient rendre plus compréhensible ce qui est affiché, par exemple en mettant un texte à la place des smileys, pour indiquer les deux extrêmes de l'échelle de besoin avec « Pas du tout » à gauche et « tout à fait » à droite. Il est également envisagé de graduer l'échelle de la même manière que le questionnaire, afin de rendre le graphique et les résultats plus compréhensibles.
- Pour terminer, elles ont fait part de leur problème pour importer le fichier CSV des résultats sur Excel. Pour cela, j'ai créé une mini marche à suivre expliquant comment bien importer ces données avec l'outil. De plus, j'ai expliqué comment obtenir les données avec les chiffres et non avec les labels, avoir « 0 », « 1 », « 2 » plutôt que « Pas du tout », « 1 », « un peu » sur Excel.

## 7 Améliorations réalisées

A la suite des Sprint Review, des améliorations ont été apportées à l'application, notamment l'ajout des numéros pour les labels des radios button.

Une autre amélioration a été apportée afin d'optimiser l'utilisation du questionnaire. A la place d'afficher toutes les questions sur la même page comme c'était le cas jusqu'au Sprint 2, l'affichage a été modifié afin d'afficher qu'une catégorie à la fois. Cela ne figurait pas dans les tâches du Product Backlog, mais cela fait partie de l'amélioration de l'ergonomie pour l'utilisateur, voir chapitre 5.1 Etudier une interface adaptée pour personnes âgées page 22.

Cette amélioration a toutefois nécessité de faire des modifications dans la partie business qui se charge de calculer la moyenne et d'envoyer les données à REDCap. En effet, le principal changement a été pour le calcul de la moyenne. Etant donné que la partie business reçoit les données à chaque fois que l'utilisateur a fini de remplir une catégorie, le champ caché et le test dans le code permettant de différencier les catégories n'était plus nécessaire et cela a facilité le calcul. Voici le nouveau code de calcul de la moyenne avec les dernières modifications, voir Annexe V.

## 8 Conclusion

### 8.1 Résultats du travail

Ce projet a permis de développer un prototype fonctionnel, qui répond aux principales exigences demandées. Un site internet a été créé, comportant un questionnaire en plusieurs catégories, auquel on peut répondre. Une fois complété, on reçoit un graphique de nos résultats par catégorie et on peut obtenir de l'aide en fonction de nos besoins. Ce graphique étant très spécifique à l'application, il a dû être créé de toute pièce à l'aide de la technologie Canvas.

De plus, grâce l'API et au code que j'ai implémenté, le questionnaire et les informations d'aide au proche aidan, sont éditables depuis REDCap. Les psychologues peuvent donc ajouter ou supprimer des informations. Et la formule pour calculer la moyenne s'adapte si on modifie le nombre de questions d'une catégorie, ce qui a l'avantage de ne pas avoir besoin de toucher le code pour chaque modification. De surcroit, il est également possible de visualiser et de télécharger les résultats. L'interface a été pensée pour faciliter l'utilisation du site par des personnes âgées.

Ce travail a également permis de démontrer les capacités des outils comme Google Forms ou REDCap, mais aussi leurs points faibles pour ce projet pour des personnes ne possédant pas de connaissances en programmation. Il met en avant aussi le fait que même si tout est faisable, il n'est pas forcément judicieux de tout faire soi-même en matière de développement, et qu'il peut être utile de travailler avec d'autres outils en parallèle afin de gagner du temps et de la performance.

## 8.2 Recommandations

Même s'il est possible d'ajouter ou d'ôter des questions, ce n'est pas le cas pour les input (« Pas du tout », « 1 », « Un peu », etc.). Ils sont inscrits en dur sur le site, afin de limiter la complexité du code pour ce premier prototype, et ce sont des éléments qui sont moins sujets à être modifiés. Toutefois, pour augmenter la flexibilité de l'application, il serait intéressant de rendre ces éléments éditables, ce qui demande également d'apporter quelques petites modifications à la méthode qui calcule les moyennes.

Avec les modifications apportées, affichage des catégories sur plusieurs pages, les informations personnelles (nom, prénom) ne sont plus récupérées. Idéalement il faudrait créer un troisième Instrument sur REDCap avec ce type de champ. Etant donné que ces informations, manquantes dans la nouvelle version, n'affectent en rien le résultat du feed-back, ni le fonctionnement du site. Ils n'ont pas été rajoutés pour ce prototype, mais peuvent l'être par la suite.

## 8.3 Améliorations possibles

Durant le dernier Sprint, des améliorations demandées durant le premier Sprint Review n'ont pas été implémentées. Le fait d'afficher des radio-button plus gros et d'alterner ceux-ci avec des boutons a été étudié, mais pas réalisé. En effet, la dernière partie du deuxième Sprint, notamment la gestion d'associations, a pris plus de temps que prévu. L'application étant fonctionnelle et répondant aux tâches du PB, j'ai préféré soumettre mon travail aux chercheuses afin d'avoir un retour rapidement, et me concentrer sur les tâches non réalisées par la suite. Toutefois, les radio button apparaissent plus gros sur Google Chrome et Edge, mais pas sur Firefox.

Une autre fonctionnalité à développer serait toute la partie avec le login. Elle pourrait être utilisée dans le but d'offrir un historique pour l'utilisateur. Ils pourraient utiliser leur login afin de voir leurs précédents résultats. Pour plus d'information, voir le chapitre 4.2 Sécurisation de l'API page 17.

## 9 Références

- agilaction. (2016, mars 2). *Technique d'estimation de User Story : Le T-shirt Size Estimating*. Récupéré sur agilaction.com: <http://www.agilaction.com/technique-destimation-de-user-story-le-t-shirt-size-estimating/>
- agilevelocity. (2015, mai 17). *Potentially Shippable Product Increment (PSPI): Rosetta Stone of Software Development*. Récupéré sur agilevelocity.com: <https://agilevelocity.com/scrum/potentially-shippable-product-increment-pspi-rosetta-stone-software-development/>
- Catalyst, H. (2017, avril 20). *REDCap (Research Electronic Data Capture)*. Récupéré sur catalyst.harvard: <https://catalyst.harvard.edu/services/redcap/getbootstrap.com>. (2017, juin 25). Récupéré sur getbootstrap.com: <http://getbootstrap.com/>
- Google. (2017, avril 18). *about*. Récupéré sur google.com: <https://www.google.com/intl/fr/forms/about/>
- Google. (2017, avril 19). *Google Apps Script*. Récupéré sur developper.google.com: <https://developers.google.com/apps-script/overview>
- Infomaniak. (2017, avril 25). *Hébergement*. Récupéré sur infomaniak: <https://www.infomaniak.com/fr/hebergement/web>
- infowebmaster. (2017, juin 28). *loi-de-fitts*. Récupéré sur infowebmaster: <http://glossaire.infowebmaster.fr/loi-de-fitts/>
- Kurniawan, R. D. (2000). *Increasing the Usability of Online Information for Older Users : A Case Study in Participatory Design*.
- owasp. (2017, avril 25). *Top 10 2017*. Récupéré sur owasp: [https://www.owasp.org/index.php/Top\\_10\\_2017-Top\\_10](https://www.owasp.org/index.php/Top_10_2017-Top_10)
- projectredcap.org. (2017, avril 13). Récupéré sur projectredcap.org: <https://projectredcap.org/>
- REDCap. (2017, juin 25). *API Playground*. Récupéré sur redcap.hes-so.ch.
- REDCap. (2017, avril 20). *Join and get redcap*. Récupéré sur REDCap: <https://projectredcap.org/partners/join/>
- REDCap. (2017, avril 13). *projectredcap.org*. Récupéré sur projectredcap.org: <https://projectredcap.org/>
- REDCap. (2017, juin 25). *REDCap API Documentation*. Récupéré sur redcap.hes-so.ch.
- REDCap. (2017, avril 20). *Software*. Récupéré sur project-redcap.org: <https://www.project-redcap.org/software/>
- REDCap. (s.d.). *REDCap API Documentation*. Consulté le août 5, 2017, sur redcap.hes-so.ch: [https://redcap.hes-so.ch/redcap\\_v6.16.1/API/help.php?content=tokens](https://redcap.hes-so.ch/redcap_v6.16.1/API/help.php?content=tokens)
- Vincy. (2014, octobre 24). *PHP CSV File Export Using fputcsv()*. Récupéré sur phppot.com: <http://phppot.com/php/php-csv-file-export-using-fputcsv/>
- w3schools. (2017, juillet 25). *HTML5 Canvas*. Récupéré sur w3schools: [https://www.w3schools.com/html/html5\\_canvas.asp](https://www.w3schools.com/html/html5_canvas.asp)

## 10 Annexes

### ANNEXE I : QUESTIONNAIRE ET INSTRUCTIONS

Source : Isabelle Carrard et Sandrine Pihet

### **MeetMyNeeds Questions, algorithme de calcul des scores, présentation des résultats**

Nous aimerais pouvoir changer : le nombre de catégories de réponses, le texte des réponses, le nombre de questions total et par catégorie, le texte des questions, et l'algorithme de calcul des scores. Bien sûr si ceci est possible !

#### **Questions**

Ces questions sont basées sur une revue systématique de la littérature en cours, portant sur les instruments d'évaluation des besoins des proches aidants, avec un accent particulier sur les proches aidants de personnes vivant avec une démence.

Les réponses aux questions devraient être fournies sur une échelle allant de :

0 = pas du tout

1 = un peu

2 = assez

3 = tout à fait

Avec en plus une case pour cocher :

ne s'applique pas.

#### **1. Informations sur la maladie : Avez-vous besoin de plus d'information à propos de la maladie de votre proche ou des traitements de cette maladie ?**

- 1.1 Je connais bien la maladie dont souffre mon proche et ses symptômes (la façon dont elle se manifeste)
- 1.2 Je comprends comment les troubles de la mémoire ou la démence affectent les comportements ou les sentiments de mon proche
- 1.3 Je sais comment la maladie de mon proche peut évoluer et quelles difficultés elle risque d'amener dans le futur
- 1.4 Je connais les médicaments que prend mon proche et leurs effets
- 1.5 Je connais les traitements non médicamenteux qui peuvent aider mon proche
- 1.6 Je sais où m'adresser pour avoir des réponses à mes questions à propos de la maladie de mon proche et des traitements possibles

#### **2. Informations sur l'accompagnement : Avez-vous besoin de plus d'information sur comment accompagner votre proche au quotidien ?**

- 2.1 Je sais comment aider mon proche dans les activités quotidiennes qu'il n'arrive plus à faire seul (s'habiller...)
- 2.2 Je sais comment adapter ma communication pour que mon proche me comprenne et s'exprime le mieux possible
- 2.3 Je sais quelles activités faire avec mon proche pour qu'il passe un bon moment
- 2.4 Je sais comment faire pour que mon proche mange et boive de manière saine

- 2.5 Je sais comment gérer les comportements difficiles de mon proche, tels que l'apathie, l'agressivité, l'anxiété ou la confusion
- 2.6 Je sais comment gérer les symptômes de la maladie comme les pertes de mémoire ou la déambulation
- 2.7 Je sais comment faire pour que mon proche soit en sécurité à la maison
- 2.8 Je sais comment gérer les situations de crise à la maison
- 2.9 Je connais les implications légales de la maladie de mon proche (capacité de discernement...)

**3. Compétences d'accompagnement : Avez-vous besoin de plus de compétences pour accompagner votre proche au quotidien ?**

- 3.1 J'arrive à communiquer de manière harmonieuse avec mon proche malade (peu de tensions)
- 3.2 J'arrive à faire équipe avec mon proche malade pour gérer les difficultés (peu de conflits)
- 3.3 J'arrive à faire en sorte que mon proche malade accepte l'aide d'autres personnes que moi à la maison
- 3.4 J'arrive à faire en sorte que mon proche malade accepte d'être parfois pris en charge hors de la maison (foyer de jour, court séjour...)

**4. Informations sur les possibilités de soutien : Avez-vous besoin de plus d'information à propos des possibilités de soutien pour votre proche et pour vous-même ?**

- 4.1 Je connais les différents organismes qui peuvent aider mon proche malade
- 4.2 Je connais les différents organismes qui peuvent m'aider en tant que proche aidant
- 4.3 Je sais comment m'adresser aux organismes qui peuvent nous soutenir, moi et mon proche malade
- 4.4 Je connais les disponibilités des organismes qui peuvent nous soutenir, moi et mon proche malade
- 4.5 Je connais la qualité des services offerts par les organismes qui peuvent nous soutenir, moi et mon proche malade

**5. Besoin de souffler : Avez-vous besoin de souffler plus souvent ?**

- 5.1 Je peux trouver régulièrement du temps pour moi
- 5.2 Je peux dormir suffisamment
- 5.3 J'arrive à prendre des vacances de temps en temps
- 5.4 J'arrive à continuer à assumer les autres rôles ou obligations qui me sont importants (travail, enfants, petits-enfants, bénévolat, etc.)
- 5.5 J'ai régulièrement des moments de détente ou de tranquillité, sans stress
- 5.6 Je peux partager la responsabilité de l'accompagnement de mon proche avec d'autres personnes
- 5.7 Je sens que j'ai assez de ressources pour continuer à accompagner mon proche

**6. Possibilités de répit : Avez-vous besoin de plus de services qui puissent prendre le relai ?**

- 6.1 Je peux faire appel à un organisme (association, professionnels...) pour s'occuper de mon proche malade à la maison durant quelques heures
- 6.2 Je peux faire appel à un foyer de jour ou à un autre organisme pour prendre en charge mon proche malade durant une journée
- 6.3 Je peux faire appel à un organisme pour prendre en charge mon proche malade durant la nuit
- 6.4 Je peux faire appel à un organisme pour prendre en charge mon proche malade lorsque je dois m'absenter de la maison pour plusieurs jours (vacances, visite à l'entourage...)
- 6.5 Je peux passer des vacances avec mon proche malade dans un cadre spécialisé

- 6.6 Je sais comment et à qui je pourrai confier mon proche malade si un jour son accompagnement à la maison devient trop lourd pour moi

**7. Qualité du répit : Avez-vous besoin de services plus adaptés pour prendre le relai ?**

- 7.1 J'ai confiance que le ou les organismes à qui je confie mon proche malade lui offre un accompagnement de qualité satisfaisante
- 7.2 Je peux obtenir les services dont j'ai besoin à un prix abordable
- 7.3 Je peux trouver des services suffisamment proches de mon domicile
- 7.4 Je peux obtenir les services dont j'ai besoin à une heure qui me convient
- 7.5 Je sens que le ou les organismes à qui je confie mon proche malade respectent mes habitudes et mes préférences
- 7.6 Je trouve que le ou les organismes à qui je confie mon proche malade communiquent clairement et ouvertement avec moi
- 7.7 Je sens que le ou les organismes à qui je confie mon proche malade tiennent compte de mon avis et prennent les décisions avec moi
- 7.8 Je trouve que le ou les organismes à qui je confie mon proche malade s'occupent de lui ou d'elle de manière professionnelle, avec les connaissances et les compétences nécessaires
- 7.9 Je sens que le ou les organismes à qui je confie mon proche malade s'occupent de lui ou d'elle avec respect et en veillant à sa dignité
- 7.10 Je vois que le ou les organismes à qui je confie mon proche malade font leur possible pour que ce soit toujours la même personne qui s'occupe de lui ou d'elle
- 7.11 Je sens que le ou les organismes à qui je confie mon proche malade s'occupent de lui ou d'elle en le traitant comme une personne et de manière individualisée

**8. Soutien émotionnel ou social formel : Avez-vous besoin d'être plus ou mieux soutenu par les professionnels ou les associations face aux difficultés liées à votre rôle de proche aidant ?**

- 8.1 Je reçois l'aide (écoute, conseils...) dont j'ai besoin pour gérer les difficultés émotionnelles que je rencontre dans mon rôle de proche aidant, comme des angoisses ou des peurs, le sentiment d'être dépassé ou éprouvé, des sentiments de perte ou de désespoir, de révolte, colère ou culpabilité
- 8.2 Je reçois le suivi médical ou la médication dont j'ai besoin pour gérer les difficultés émotionnelles que je rencontre dans mon rôle de proche aidant (anxiété, état dépressif, irritabilité...)
- 8.3 Je reçois le suivi médical ou la médication dont j'ai besoin pour gérer les troubles physiques dont je souffre
- 8.4 Je reçois le soutien dont j'ai besoin pour faire face aux comportements difficiles de mon proche malade ou aux moments de crise
- 8.5 Je reçois l'aide dont j'ai besoin pour garantir la sécurité de mon proche malade
- 8.6 Je reçois l'aide dont j'ai besoin pour ne pas me sentir isolé, discriminé ou stigmatisé
- 8.7 Je reçois le soutien dont j'ai besoin pour développer les compétences nécessaires pour aider sans m'épuiser (gérer les situations difficiles, parler ouvertement de la situation, prendre soin de moi, mettre des limites, trouver de l'aide, avoir confiance en mes capacités)
- 8.8 Je reçois le soutien dont j'ai besoin pour trouver un sens à ce que je vis
- 8.9 Je reçois l'accompagnement dont j'ai besoin pour mobiliser mes ressources spirituelles face à cette maladie

**9. Soutien émotionnel ou social informel : Avez-vous besoin d'être plus ou mieux écouté, compris, entouré ou reconnu dans votre rôle de proche aidant, par votre entourage personnel ou par la communauté ?**

- 9.1 Je vois que mon entourage fait son possible pour garder le contact avec moi
- 9.2 Je peux partager régulièrement de bons moments avec les personnes de mon entourage (famille, amis...)

- 9.3 Je peux compter sur mon entourage pour organiser ensemble l'accompagnement de mon proche malade
- 9.4 Je sens que mon entourage apprécie l'accompagnement que j'offre à mon proche malade
- 9.5 Je trouve facilement un accord avec mon entourage pour les questions liées à l'accompagnement de mon proche malade
- 9.6 Je peux demander à au moins une personne de mon entourage de prendre le relai pour s'occuper de mon proche malade
- 9.7 Je sens que mon employeur me soutient dans mon rôle de proche aidant (flexibilité des horaires...)

#### **10. Soutien pratique : Avez-vous besoin d'être plus ou mieux soutenu sur le plan pratique ?**

- 10.1 Je peux avoir de l'aide pour les tâches ménagères (lessive, ménage...)
- 10.2 Je peux avoir de l'aide pour la préparation des repas
- 10.3 Je peux avoir de l'aide pour les déplacements (transports)
- 10.4 Je peux avoir de l'aide pour organiser l'accompagnement de mon proche malade

#### **11. Soutien financier ou légal : Avez-vous besoin d'être plus ou mieux soutenu sur le plan financier ou légal ?**

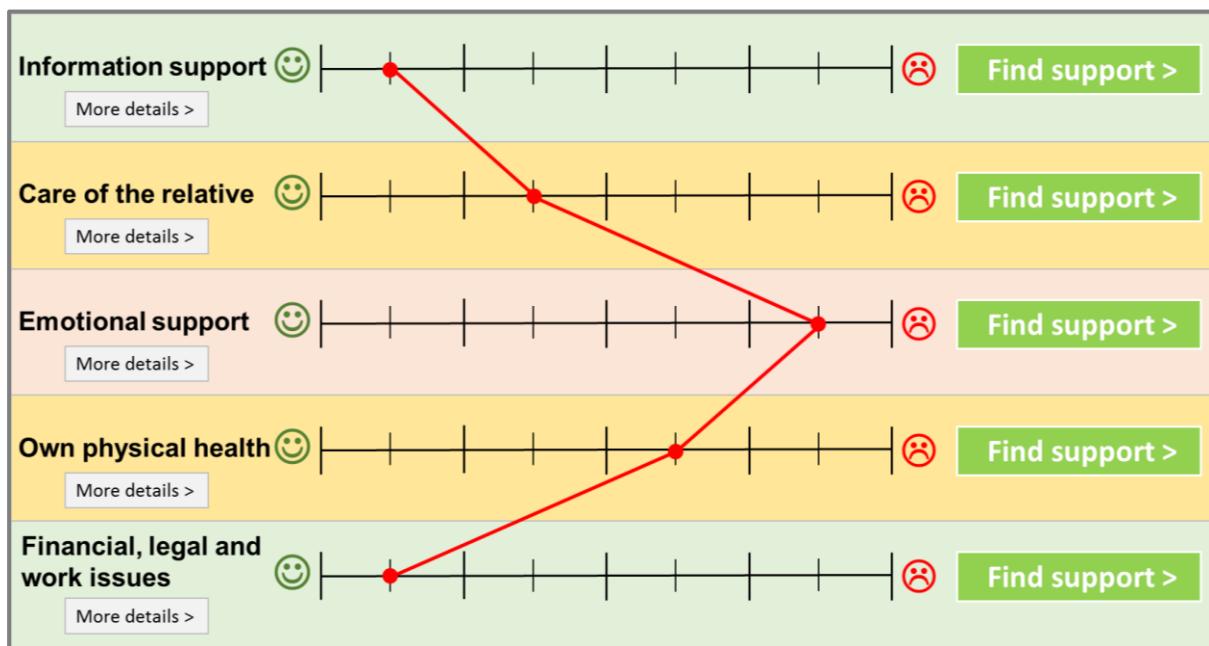
- 11.1 Je peux gérer les conséquences financières de la maladie de mon proche
- 11.2 Je peux recevoir un soutien financier si j'en ai besoin
- 11.3 Je peux avoir de l'aide pour gérer mes finances
- 11.4 Je peux trouver des services de soutien à un prix abordable ou les aides nécessaires pour les payer
- 11.5 Je peux avoir de l'aide pour comprendre et gérer les implications légales de la maladie de mon proche

### **Algorithme de calcul des scores**

Pour chaque domaine (de 1 à 11), calculer la moyenne des réponses chiffrées disponibles (lorsque la personne a coché ne s'applique pas, la moyenne porte sur les réponses aux autres questions du domaine). Afin qu'un score élevé corresponde à un besoin de soutien (ce que nous voulons mesurer), calculer la moyenne finale en faisant  $4 - \text{moyenne initiale}$ . Ainsi 0 = besoin tout à fait satisfait et 4 = besoin pas du tout satisfait.

### **Présentation des résultats**

Selon l'exemple ci-dessous, mais avec 11 domaines (informations sur la maladie, informations sur l'accompagnement, compétences d'accompagnement...) au lieu de 5, et tout écrit en français. Le pôle ☺ de l'échelle correspond à 0, et le pôle ☷ correspond à 4.



## ANNEXE II : PRODUCT BACKLOG

ID	User Stories	Size	Priority	States					Critères d'acceptantes
				Not started	In progress	Ready for test	Done	Done Done	
10	En tant que responsable de projet, je souhaite avoir un planning du projet avec les différents milestones (Diagramme de Gant).	M	100					X	
1	En tant que développeur, je veux me renseigner sur les différents moyens possibles de stocker les informations transmises par les proches aidants	XL	95					X	
2	En tant que développeur, je veux créer un schéma qui représentera la structure (informatique) du projet	S	90					X	
5	En tant que développeur, je veux modéliser un schéma de la base de données	S	85					X	
3	En tant que développeur, je veux étudier le fonctionnement de Redcap, afin de connaître ses possibilités	L	80					X	
4	En tant que développeur, je veux créer un site web prototype, afin de tester l'API	M	75					X	

11	En tant que développeur, je veux connaitre le processus d'utilisation avec authentification, afin de mieux structurer le projet	S	70					X	
6	En tant que proche aidant, je veux pouvoir remplir le questionnaire.	L	60					X	Facile à utiliser pour une personne âgée
7	En tant que proche aidant, je veux pouvoir visualiser mes résultats sous forme de graphique, afin savoir où obtenir de l'aide.	XL	55					X	
12	En tant que psychologue, je veux pouvoir importer les données sous format CSV ou Excel	S	50					X	
9	En tant que psychologue, je veux voir les informations transmises par les proches aidants via le questionnaire	S	45					X	
8	En tant que psychologue, je veux pouvoir modifier le questionnaire et la liste des associations	M	40					X	
13	En tant que proche aidant, je souhaite pouvoir accéder à mon historique, afin de revoir les résultats de mes précédents tests	M	30	X					

**ANNEXE III : CAHIER DES CHARGES**

**Travail de Bachelor 2017  
Proches aidants**

**Cahier des charges**

Etudiant : Sylvain Tauxe

Professeur : Alexandre Cotting

## Introduction

Les personnes malades, ayant besoin d'une aide quotidienne, ne peuvent pas toutes bénéficier de personnes professionnelles dans le domaine de la santé. Ce sont souvent les proches (proche aidant) qui s'occupent de ces malades. La plupart n'ont pas de formation dans le domaine de la santé, elles se sentent parfois dépassées par la situation et ne savent pas toujours où se renseigner.

## Contexte du travail de Bachelor

### Collaboration

Durant ce projet, je vais collaborer avec deux psychologues, Sandrine Pihet et Isabelle Carrard, elles pourront répondre à mes questions concernant les besoins auxquels doit répondre le site web. Quant aux questions techniques, je pourrais me renseigner auprès d'Alexandre Cotting qui est mon professeur référent.

### RedCap

RedCap est une application web qui permet de créer des questionnaires et des études en ligne de manière sécurisée. On peut ensuite publier le questionnaire depuis le site, on peut également utiliser son API afin de récupérer ou de stocker des données. REDCap est un consortium composé de 2318 institutions pour un total de 516'000 utilisateurs et 404'000 projets ([projectredcap.org](http://projectredcap.org), 2017).

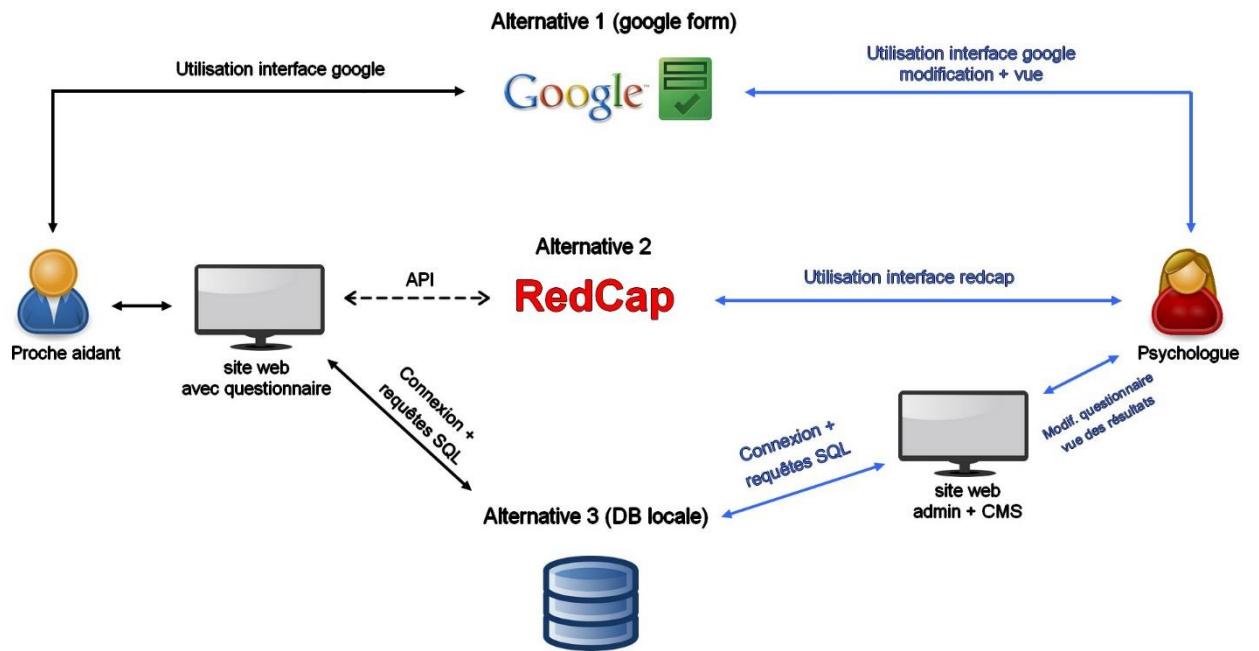
## Problématique

Le but de ce projet est de créer un site web qui contiendrait un questionnaire que les proches aidants pourraient remplir. Une fois fait, le proche aidant recevrait un feed-back sous forme de statistique, qui met en évidence les domaines dans lesquels il aurait besoins de soutiens supplémentaires. Il pourrait cliquer sur un bouton « find support » qui lui afficherait des associations vers lesquelles se tourner pour obtenir de l'aide spécifique à son besoin. Les données du questionnaire et celles transmises par le proche aidant seraient stockées dans une base de données RedCap, à l'aide de l'API fournie par ce dernier. Les informations fournies seraient visibles par les psychologues. Il est demandé également que le questionnaire ainsi que la liste des associations soient le plus possible éditables par les psychologues, c'est-à-dire principalement modifier ou ajouter de nouvelles questions. Il faut également que le site soit facile d'utilisation pour des personnes âgées et peu adeptes de l'informatique.

## Travail à effectuer

Pour commencer, mon travail va consister à étudier les avantages de REDCap comparé à d'autres solutions de stockage. En accord avec mon professeur, il a été décidé d'analyser les solutions

suivantes : Google forms, REDCap, et une solution faite maison. Ces solutions seront évaluées sur certains critères que je dois faire valider par mon professeur. Pour représenter les différentes technologies, j'ai réalisé un schéma qui démontre à quoi ressemblerait le projet avec ces différentes technologies.

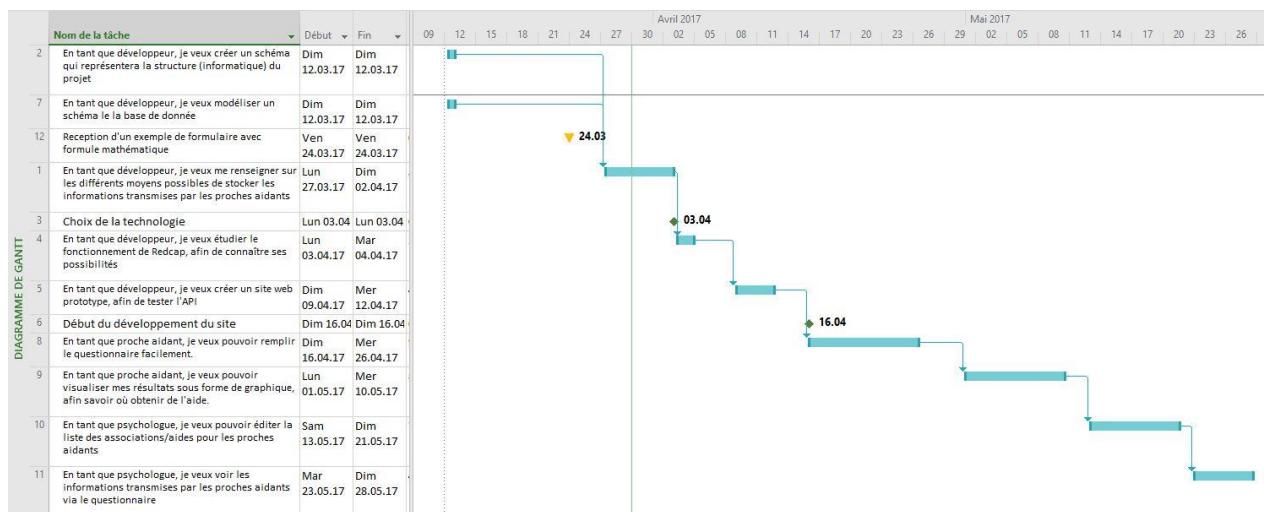


Ceci est un schéma réalisé avant d'avoir fait une recherche plus approfondie sur les différentes technologies

Une fois la phase d'analyse terminée, je vais pourvoir me concentrer sur le développement du site Internet en travaillant sous forme d'itération.

## Planification

J'ai établi la planification du projet sous forme de diagramme de Gantt, afin de représenter au mieux la durée de chaque tâche. Pour cela, j'ai repris les user stories du Product Backlog.



On peut constater que selon la planification, le projet se terminerait en théorie fin mai. Cette planification assez serrée était volontaire, afin de me garder des marges d'ici la fin du projet. En effet, sur cette planification, chaque semaine est consacrée au projet, mais ceci peut varier en fonction des travaux à réaliser pour les autres cours.

Voici les différentes phases de ce projet :

### Présentation du projet

Le projet, qui se déroule en collaboration avec deux psychologues, m'a été présenté lors d'une rencontre par Skype avec les psychologues et mon professeur référent. Cela a permis d'établir le contexte du projet, de connaître les besoins des psychologues pour ce projet et d'avoir une vision de ce que à quoi doit ressembler le projet à la fin.

### Analyse des alternatives de stockage

Pour débuter ce projet, on m'a demandé d'analyser d'autres alternatives de stockages que REDCap. En accord avec mon professeur, je vais analyser les possibilités des stockage et création de formulaire avec Google Forms, REDCap et une solution développée en interne. Durant cette phase je devrais également me renseigner sur le « best practice » pour un site facilement utilisable et adapté pour des personnes âgées ayant peu de connaissances en informatique. Ces alternatives seront évaluées sur des critères validés par mon référent.

### Développement du site

Durant cette phase, je vais devoir en premier lieu choisir les technologies avec lesquelles je vais travailler, ainsi que la structure du projet et également l'apprentissage ou l'approfondissement de certaines technologies. Ensuite, le développement se fera sous forme d'itération, dans le but de commencer avec des fonctionnalités assez simples, et d'en rajouter à chaque itération. La première itération pourrait par exemple consister à mettre en place le site avec quelques questions, puis envoyer et stocker les réponses dans REDCap au travers de son API.

## Tests

Une fois le site créé et fonctionnel (toutes les questions, envoie d'un feed-back à l'utilisateurs affichages des données), il pourra passer en phase de test, où les psychologues pourront tester si les fonctionnalités correspondent à leurs attentes, voire éventuellement tester le site sur le terrain avec des proches aidant étant donné que ce sont les principaux intéressés dans ce projet.

## Echéancier

Milestones	Dates
Début du travail de Bachelor	20 février 2017
Rendu de la feuille faisant office de cahier des charges	15 mars 2017
Fin du travail de Bachelor	9 août 2017
Défense du travail	Entre le 28 août et le 9 septembre 2017
Présentation du travail à la Silicon Valait	15 septembre 2017

## Délivrable

A la fin de ce travail je devrai rendre mon rapport écrit concernant l'ensemble de mon travail, c'est-à-dire les différentes analyses, le développement avec le choix des technologies ainsi que ma conclusion, ainsi que le prototype (le site) que j'aurais développé durant ce travail.

## Conclusion

Ce cahier des charges étant réalisé au début de ce projet, il faut prendre en compte que des éléments puissent être modifiés avec le temps. Ou que certaines informations soient manquantes, notamment pour la phase de développement.

## ANNEXE IV : CALCUL MOYENNE

```

function calculStat($arrayAnswers){
    $isNewCategory = false;
    $i= -1;
    $numCategory = -1;
    $arrayTemp = null;
    $arrayAverage = null;

    $temp = 0;

    //Suppression des valeurs "Ne s'applique pas"
    $arrayAnswers= deleteValue7($arrayAnswers);

    foreach ($arrayAnswers as $answer){

        if ($answer =='newCategory'){
            $isNewCategory = true;

            //On calcule la moyenne et on la met dans un nouveau tableau
            if($arrayTemp!=null){
                $sum = array_sum($arrayTemp); //Somme du tableau (catégorie actuelle)
                $size = count($arrayTemp, null); // Taille du tableau
                $avg = $sum/$size; //Calcule de la moyenne

                //Application de la formule reçue par les chercheuses
                $arrayAverage[$numCategory] = round(7-$avg,0, PHP_ROUND_HALF_UP);
                //$arrayAverage[$numCategory] = 4-$avg;
                $arrayTemp = null;//Reset du tableau temporaire pour mettre la catégorie suivante
                $i=0; //Pour commencer le nouveau tableau temporaire à 0
            }
            else{
                if($numCategory!=-1){ //Si il y a que des "Ne s'applique pas" dans une catégorie
                    $arrayAverage[$numCategory]=-1;
                    echo 'pass ' . $numCategory;
                }
            }
            $numCategory+=1;
        }
        //Si on est toujours dans la même catégorie
        else{
            //On met les valeurs dans un nouveau tableau temporaire pour la catégorie actuelle
            $arrayTemp[$i] = $answer;
            // $temp+=1; Pour les tests
            $i+=1;
        }
    }

    //Pour la dernière catégorie
    if($arrayTemp!=null){
        $sum = array_sum($arrayTemp);
        $size = count($arrayTemp, null);

        $avg = $sum/$size;
        $arrayAverage[$numCategory] = round(7-$avg,0, PHP_ROUND_HALF_UP);
        //$arrayAverage[$numCategory] = 4-$avg;
        $arrayTemp = null;//Reset du tableau temporaire pour mettre la catégorie suivante
        $i=0;
    }
    else{
        if($numCategory!=-1){
            $arrayAverage[$numCategory]=-1;
        }
    }
}

$_SESSION['averages'] = $arrayAverage;

```

## ANNEXE V : CALCUL MOYENNE AMÉLIORÉ

```

function calculStat($arrayAnswers){

    $arrayAverage = [];

    //Delete value "Ne s'applique pas"
    $arrayAnswers= deleteValue7($arrayAnswers);

    if ($arrayAnswers!=null){
        $arrayAnswers= deleteValue7($arrayAnswers);

        $sum = array_sum($arrayAnswers); //Sum of array (this category)
        $size = count($arrayAnswers, null); //Size array
        $avg = $sum/$size; //Compute average

        $average = round(7-$avg,0, PHP_ROUND_HALF_UP); //Apply formula from psychologiste
        //Test if session already exist
        if(isset($_SESSION['averages'])){

            $arrayAverage=$_SESSION['averages']; //Transfer array of all averages
            $arrayAverage[$_SESSION['num_category']-1]=$average; //Add new average

            $_SESSION['averages'] = $arrayAverage;

        }
        else{

            $arrayAverage[$_SESSION['num_category']-1]=$average;
            $_SESSION['averages'] = $arrayAverage;
        }
    }

    //Delete variable
    unset($arrayAnswers);
}

```

## ANNEXE VI : CRÉATION DU GRAPHIQUE

```

<!-- Create statistic with Canvas -->
<script type="text/javascript">
window.onload = function()

{

    var canvas = document.getElementById('my_chart');
    if(!canvas)
    {
        alert("Impossible de récupérer le canvas");
        return;
    }
    var context = canvas.getContext('2d');
    if(!context)
    {
        alert("Impossible de récupérer le context du canvas");
        return;
    }

    var x = 245;
    var y = 36

    //Get value from PHP
    var numCategory = <?php echo $numberOfCategories;?>;
    var littleLine =0; //To alternate little and big vertical bar

    //Positions
    var arrayX=[];
    var arrayY=[];

    //Get averages
    <?php echo "var arrayValues = ". json_encode($arrayAverage).";\n";?>

    //Draw horizontal lines
    for(var i=0;i<numCategory;i++){

        context.beginPath();
        context.moveTo(245, y);
        context.lineTo(653, y);
        context.stroke();
        context.closePath();
        //Draw Vertical lines (bar)
        for(var j=0;j<7;j++){
            if(littleLine%2==1){ //little line
                context.beginPath();
                context.moveTo(x, y-5);
                context.lineTo(x, y+5);
                context.stroke();
                context.closePath();
            }
            else{ //big line
                context.beginPath();
                context.moveTo(x, y-8);
                context.lineTo(x, y+8);
                context.stroke();
                context.closePath();
            }
            littleLine++;
            x+=68; //To go 68 pixels on right for next vertical line
        }
    }
}

```

```

/*Red Points
compute coordinate X Y to draw red point, related to average*/
if(arrayValues[i]<=1{
    x=653;
}

if(arrayValues[i]>1 && arrayValues[i]<=2{
    x=653-68;
}

if(arrayValues[i]>2 && arrayValues[i]<=3{
    x=653-(68*2);
}

if(arrayValues[i]>3 && arrayValues[i]<=4{
    x=653-(68*3);
}

if(arrayValues[i]>4 && arrayValues[i]<=5{
    x=653-(68*4);
}
if(arrayValues[i]>5 && arrayValues[i]<=6{
    x=653-(68*5);
}

if(arrayValues[i]>6 && arrayValues[i]<=7{
    x=653-(68*6);
}
// Draw red point
context.beginPath();
context.fillStyle = "#b32400";
context.arc(x, y, 5, 0, Math.PI*2);
context.fill();
context.closePath();

/*Keep coordinate of actual red point in an array
used after to draw line between points*/
arrayX.push(x);
arrayY.push(y);
littleLine =0;
x=245;
y+=60; //Prepar coordinate for the next horizontal line (60 pixels below)
}

//Draw line between points

for(var i=0;i<numCategory-1;i++){
    context.beginPath();
    context.strokeStyle = "#b32400";
    context.lineWidth = 2;
    context.moveTo(arrayX[i+1], arrayY[i+1]);
    context.lineTo(arrayX[i], arrayY[i]);
    context.stroke();
    context.closePath();
}

}
</script>

```

## ANNEXE VII : INFORMATIONS D'ACCÈS

Le prototype a été mis en ligne afin que les chercheuses puissent le tester. L'adresse pour y accéder ce trouve ci-dessous. Quant aux données, questions et résultats du questionnaire, elles sont stockées sur un projet REDCap dont le lien se trouve également en dessous. Toutefois, pour y accéder il faut contacter monsieur Alexandre Cotting, qui peut fournir les accès au projet.

Adresse du prototype :

[http://pepa.informatiquegestion.ch/start\\_survey.php](http://pepa.informatiquegestion.ch/start_survey.php)



Adresse du projet REDCap :

[https://redcap.hes-so.ch/redcap\\_v6.16.1/ProjectSetup/index.php?pid=40](https://redcap.hes-so.ch/redcap_v6.16.1/ProjectSetup/index.php?pid=40)

## 11 Déclaration de l'auteur

« Je déclare, par ce document, que j'ai effectué le travail de Bachelor ci-annexé seul, sans autre aide que celles dûment signalées dans les références, et que je n'ai utilisé que les sources expressément mentionnées. Je ne donnerai aucune copie de ce rapport à un tiers sans l'autorisation conjointe du RF et du professeur chargé du suivi du travail de Bachelor, y compris au partenaire de recherche appliquée avec lequel j'ai collaboré, à l'exception des personnes qui m'ont fourni les principales informations nécessaires à la rédaction de ce travail et que je cite ci-après : Isabelle Carrard et Sandrine Pihet».

Leysin, le 8 août 2017

Sylvain Tauxe