

Romain GUILLOT
Informatique
Polytech Grenoble
Rapport de stage 2019

Developing A Service Platform for Electronic Therapy for Stutterers

Version : Française (FR)

Tome principal
ET
Annexe

Année universitaire : 2018 - 2019
Periode du stage : 20 mai 2019 - 9 août 2019

Remerciements

Avant de commencer, je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au bon déroulement de mon stage en m'accompagnant financièrement, moralement ou physiquement.

Je souhaite tout d'abord remercier ma superviseuse de l'université d'accueil, Dr Noreen Izza Arshad, ainsi que toute son équipe pour leur accueil dans au sein du laboratoire et pour leurs conseils sur la vie en Malaisie.

Je remercie également Jean François Monin d'avoir accepté d'être mon tuteur et d'avoir été à l'écoute en cas de besoin durant ces 12 semaines de stage.

J'adresse aussi mes remerciements à la région Auvergne-Rhône-Alpes pour m'avoir aider financièrement grâce à la bourse Explo'ra, sans laquelle ce voyage à plus de 10000km de chez moi aurait demandé beaucoup plus de sacrifices. Je remercie également mes parents qui ont pris en charge financièrement tous les frais supplémentaires, et sans oublier leur soutien moral.

Enfin, je souhaite remercier Thibaut Arnoux, Maxime Lordez et Oussama Belkacemi, amis et étudiants de Polytech Grenoble pour ces 3 mois de collocations et de bonne humeur. Je remercie encore plus chaleureusement Oussama Belkacemi, plus connu sous le nom de *Little Oussama*, pour avoir laissé ma carte bancaire se faire détruire par un distributeur de billet me permettant de me commander une nouvelle carte bancaire toute neuve.

Résumé

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

Abstract

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

Table des matières

1	Introduction	6
1.1	Environnement de travail	6
1.2	Sujet proposé	6
1.3	Organisation du rapport	7
2	Projet réalisé	8
2.1	Analyse du marché et des besoins, élaboration du cahier des charges . .	8
2.1.1	Résumé de cahier des charges de l'application	10
2.2	Choix des technologies	10
2.2.1	Création de l'application	10
2.2.2	Stockage de données dans le cloud	11
2.3	Gestion de project	12
2.4	Modélisation de l'interface graphique	12
2.5	Modélisation du projet	12
2.6	Developpement de l'application	12
2.7	Base de données	12
2.8	Future du projet	12
3	Bilan	13
4	Développement durable	14
5	Conclusion	15
	Annexes	17
A	Description du sujet	18

<i>TABLE DES MATIÈRES</i>	4
B Stutter Manager v3	19
C Étude comparative	20
D Software requirements specification	21
E Software requirements specifications - Exemple spécifications cas d'utilisation	22
F Diagramme IHM	23
G Maquettes	24
H Diagramme de classe	25
I Stuttherapy - Captures d'écran	26

Table des figures

1.1	Universiti Teknologi PETRONAS	6
2.1	Diagramme cas d'utilisation	9
4.1	Températures moyennes minimales et maximales en Malaisie, dans la capitale	14

Introduction

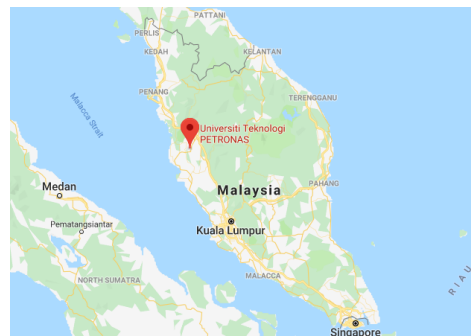
1.1 Environnement de travail

Dans le cadre de ma 4^{ème} année d'étude à Polytech Grenoble en informatique, j'ai effectué mon stage de 12 semaines à Universiti Teknologi PETRONAS (UTP) à Seri Iskandar, en Malaisie. Ce stage s'est déroulé du **20 mai 2019** au **9 août 2013**.

À l'occasion de la mise en place d'un futur partenariat entre Polytech Grenoble et UTP, différents sujet de stage ont été transmis aux étudiants de Polytech par le bureau des relations internationales. Au final, nous étions 4 étudiants : j'ai été accompagné de 2 autres étudiants venant de la spécialité INFO (Informatique) et 1 étudiants de IESE (Informatique et Electronique des Systèmes Embarqués).



(a) Bibliothèque de l'université



(b) UTP, Seri Iskandar, Malaisie

FIGURE 1.1 – Universiti Teknologi PETRONAS

1.2 Sujet proposé

Le sujet proposé a pour objectif de développer une application mobile dans le but d'aider les personnes atteintes de bégaiement à surpasser ce trouble de la parole.

Une application similaire a déjà été développée durant 3 années par des étudiants dans le cadre de leurs *Final year project*. Comme illustré dans l'annexe B, cette application propose les fonctionnalités suivantes :

- Des exercices pour apprendre à contrôler son flux de parole ;
- La possibilité de visualiser sa progression pour chaque exercice ;
- Des informations concernant le bégaiement.

Cette application était disponible sur les appareils Android via le Play Store, la plateforme de téléchargement d'application développée par Google. Suite à un trop grand nombre de retours de bug concernant l'application, celle-ci a dû être retirée du Play Store.

Le sujet qui m'a été proposé est de recommencer depuis le début le développement de cette application, en reprenant donc les fonctionnalités précédemment présentées.

Dans sa version finale, l'application devra donc proposer différents exercices pour apprendre à contrôler son flux de parole ainsi que la possibilité de visualiser sa progression pour chacun des exercices accompagné de graphique illustrant la progression de l'utilisateur. De plus, l'application pourra être utilisée par des orthophonistes pour accéder à la progression de leurs patients. Ils pourront aussi donner des retours et des commentaires.

Aucune autre contrainte (technologies, organisations, etc.) m'a été imposée.

1.3 Organisation du rapport

Le rapport est tout d'abord constitué de cette partie, l'introduction où j'ai présenté le contexte dans laquelle le stage a été effectué et où j'ai donné une description succincte du sujet proposé.

Ensuite, la deuxième partie décrit le travail effectivement réalisé lors de ce stage, notamment tout le processus de réflexion, de recherches, de conception, d'organisation, de développement, de tests et finalement de production.

La troisième partie est consacrée aux connaissances que j'ai acquises et améliorées durant ces 12 semaines. Je reviendrai sur les erreurs que j'ai commises, leurs causes, leurs conséquences.

Avant de conclure ce rapport, une page sera consacrée au développement durable, en vertu de la loi Grenelle 1 de 2009 sur l'environnement.

Projet réalisé

2.1 Analyse du marché et des besoins, élaboration du cahier des charges

Afin de développer un produit qui puisse convenir aux besoins des personnes souffrant de bégaiement ainsi qu'aux orthopédistes, j'ai effectué quelques recherches pour définir les exercices utilisés par les orthopédistes pour aider leurs patients. Le projet devant être développé en seulement 12 semaines, j'ai décidé de concentrer mes recherches uniquement en ligne sans démarcher de réelles orthopédistes qui m'auraient permis de cerner plus précisément les besoins réelles mais qui m'aurait aussi pris beaucoup plus de temps.

J'ai également fait une étude comparative des applications actuellement disponible sur le marché des application Android, un tableau récapitulatif est disponible dans l'annexe [C](#). Cette étude a relevé un manque d'application complète qui propose plusieurs exercices, les applications se concentrent souvent sur un seul exercice. Aussi, aucune application propose de faire le lien entre les bégues et leurs thérapeutes.

Afin de décrire complètement le but de l'application, le contexte d'utilisation dans lequel elle s'inscrit (*par qui ? comment ? pourquoi ?*), ses fonctionnalités et autres diverses exigences (sécurité, maintenabilité, etc), j'ai rédigé un *Software Requirements Specification (SRS)*. Un *SRS* est un document décrivant les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles, les interactions de l'utilisateur sur le produit et les éventuelles contraintes à respecter (lois et réglementations, protocole à utiliser, limitations matériel, etc.). La table des matières de ce document est disponible dans l'annexe [D](#). En particulier, ce document décrit précisément les interactions de l'utilisateur sur l'application récapitulées dans le diagramme de cas d'utilisation de la figure [2.1](#). L'annexe [E](#) contient un exemple de spécification d'un cas d'utilisation.

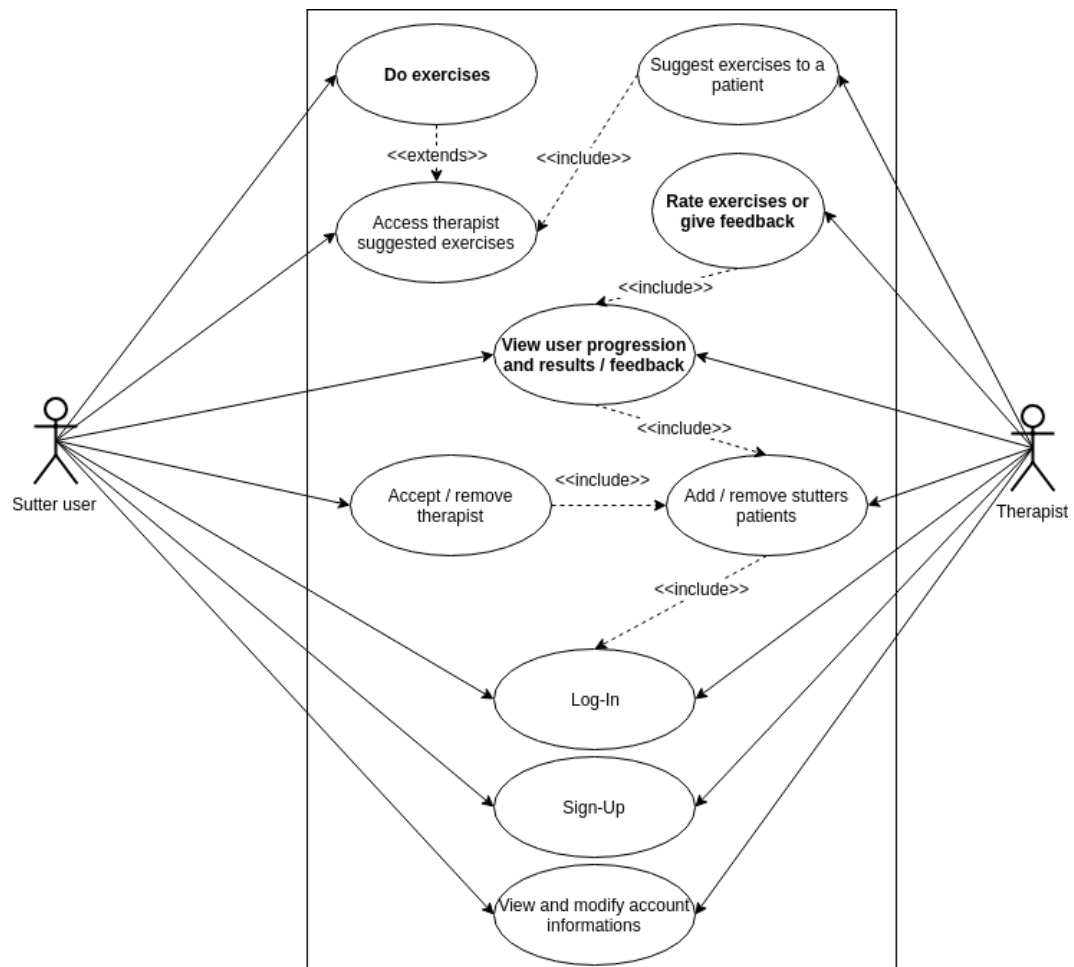


FIGURE 2.1 – Diagramme cas d'utilisation

2.1.1 Résumé de cahier des charges de l'application

2.2 Choix des technologies

2.2.1 Création de l'application

Android et iOS sont les deux systèmes d'exploitation mobile les plus utilisés sur les smartphones en 2018, ils se partagent respectivement 74.45% et 22.5% du marché [1]. Il existe deux solutions pour développer une application mobile :

- *Application native* : Utilisation des SDK (*kit de développement logiciel*) spécifiques à chaque plateforme (iOS et Android) qui fournissent des outils de développement et de debuggages permettant de créer des applications pour ces plateformes ;
- *Application hybride* : Utilisation d'un *framework multi-plateforme* permettant la création d'application sur plusieurs plateformes avec le même code sans utiliser directement les SDK de ces dernières.

L'avantage des applications natives sur les applications hybrides sont :

- La disponibilité de toutes les, et notamment des dernières, fonctionnalités des différents systèmes d'exploitations ;
- La performance de l'application en accédant directement au système d'exploitation et ses fonctionnalités.

L'inconvénient majeur est qu'il est nécessaire de développer, maintenir et déployer la même application 2 fois.

Les framework multi-plateformes permettent d'écrire des application pour iOS et Android avec les même code (bien qu'il est aussi possible d'écrire des partie pour une plateforme spécifique) permettant d'avoir un *time to market* (temps nécessaire pour rendre le produit sur le marché) plus court. Ces framework propose aussi souvent des solutions modernes permettant encore de réduire ce *time to market*. Les inconvénients de ces frameworks sont propres à chacun. Il en existe de nombreux. Pour commencer la comparaison j'ai choisis les frameworks activement développés avec une communauté importante et active. Les frameworks les plus populaires en 2019 sont **Flutter** (71 662 stars avec 422 contributeurs sur Github [2]), **React Native** (79 513 stars avec 1990 contributeurs [3]) et **Ionic** (38 705 stars avec 331 contributeurs [4]).

J'ai finalement opté pour **Flutter**, le framework multi-plateforme développé par Google. Flutter utilise le langage de programmation *Dart*, un langage orienté objet utilisant un *garbage collector*. J'ai choisi Flutter pour plusieurs raisons :



Performance Le code de l'application est compilé à l'avance en code ARM natif et non pas au moment de l'exécution comme React Native le fait, ce qui permet d'avoir des performances similaires que applications natives. Ça semble être le framework le plus performance du marché.

Composants graphiques Flutter gère entièrement le rendu des éléments graphiques sur son propre canvas sans utiliser les composants graphiques natifs aux plateformes (comme le fait React Native). On peut donc gérer au pixels près les éléments graphiques utilisés. L'application aura la même apparence indépendamment des versions des systèmes d'exploitation. Cela permet de gérer précisément ce qu'il sera affiché sur tous les appareils.

2.2.2 Stockage de données dans le cloud

L'application doit proposer le partage de données entre les bégues et les thérapeutes. Pour ce faire les données doivent être stockées dans le cloud. J'ai choisi d'utiliser un système d'authentification pour les utilisateurs avec adresse mail et mot de passe pour qu'ils puissent gérer leurs données et que ces dernières soient uniquement accessibles aux personnes autorisées (et non pas sur un espace "publique").

J'ai choisi d'utiliser **Firebase**, en particulier la base de données noSQL **Firestore** et le système d'authentification de Firebase pour gérer les utilisateurs. J'ai choisi Firebase pour plusieurs raisons :



Facilité d'utilisation Google développe et maintient à jour un ensemble de plugins permettant d'utiliser les produits Firebase facilement et rapidement : *FlutterFire* [5]. Les plugins offrent les dernières fonctionnalités des produits Firebase.

Evolution de l'application sur d'autres plateformes Firebase est largement utilisé aujourd'hui, les produits Firebase peuvent être utilisés aussi bien sur les web que sur applications mobiles facilement grâce à un grand nombre de plugins développés par les communautés des différents framework / langages. Il peut aussi être utilisé directement en utilisant les API des produits avec les langages supportés.

Evolution de l'utilisation du Cloud au sein de l'application Pour l'instant, seuls *Firestore* et le système d'authentification de Firebase sont utilisés. Cependant Firebase intègre bien d'autres services pouvant potentiellement être utilisés par l'application. Parmi eux, on peut citer *Firebase Analytics* permettant d'analyser le comportement des utilisateurs sur l'application, *Firebase AdMob* pour intégrer des publicités au sein

de l'application ou encore *Cloud Functions* pour exécuter des fonctions sur des serveurs. Tous ces produits peuvent être étroitement utilisé ensemble, par exemple *Cloud Firestore* peut automatiquement déclencher une fonction de *Cloud Functions* lors de l'ajout d'un nouveau document dans la base de données. Donc, **sans** modifier le code de l'application côté client, il est possible d'enrichir ou de modifier les fonctionnalités de l'application en utilisant les différents services Firebase (authentification, publicité, base de données, stockage, etc.).

2.3 Gestion de project

GANTT / Git / Agile

2.4 Modélisation de l'interface graphique

Diagramme IHM

Mock ups

2.5 Modélisation du projet

Diagramme de classe

2.6 Developpement de l'application

2.7 Base de données

security rules
ddsfd

2.8 Future du projet

Bilan

Développement durable

A l'heure où la France s'inquiétait de l'impact des climatiseurs pour refroidir nos pièce sur la planète, la Malaisie, et notamment UTP ne semblent par encore être préoccupé par ce problème.

Les températures extérieures étant très élevées en Malaisie, tous les batiments (gare, restaurants, hotels, etc.) et les voitures sont équipés de climatiseurs. Cependant le réglages de ces derniers sont souvent bien trop froid ($< 20^{\circ}\text{C}$) et nous oblige à porter des vetements chauds et long à l'intérieur des batiments, malgré la temparature dépassant largement les 30°C à l'extérieur sur l'ensemble de notre séjour.

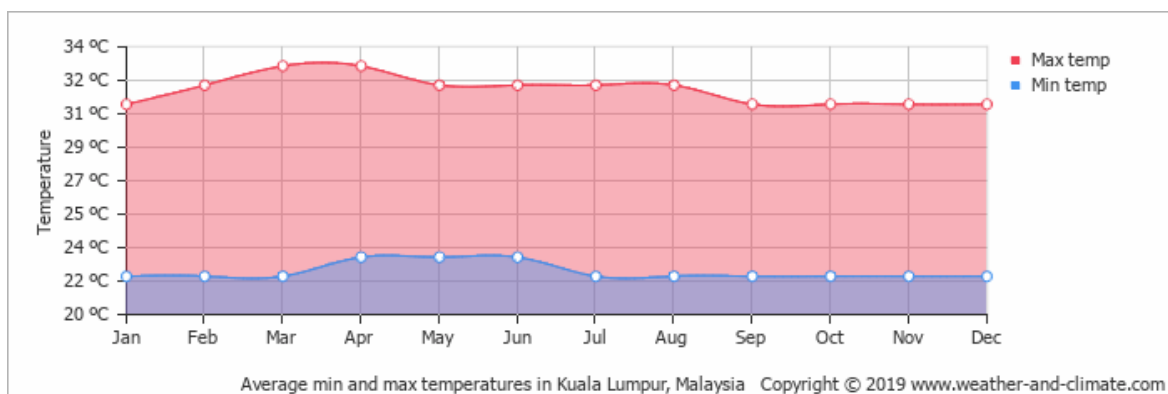


FIGURE 4.1 – Températures moyennes minimales et maximales en Malaisie, dans la capitale

Malgré l'usage excessifs des climatiseurs, les batiments récents de l'université ne sont en général pas dotés d'une isolation thermique comparable aux batiments récents construit en France. Pour ne prendre qu'un exemple, je travaillais dans la bibliothèque universitaire, cette dernière possède une immense façade vitrée bordée de porte, elles aussi vitrées, tout le long laissant la fraîcheur du batiments se faire ressentir sur plusieurs mètre à l'exterieur.

D'après le site de l'université [6], une attention particulière est mise en oeuvre pour favoriser la diversité des genres au sein de l'université, que ce soit au niveau des étudiants, des employés et du personnel pédagogique.

Conclusion

Bibliographie

- [1] Martyn Casserly. iphone vs android market share. <https://www.macworld.co.uk/feature/iphone/iphone-vs-android-market-share-3691861/>, 2019.
- [2] Flutter. Github - flutter. <https://github.com/flutter/flutter>, 2019.
- [3] Facebook. Github - react native. <https://github.com/facebook/react-native>, 2019.
- [4] Ionic. Github - ionic. <https://github.com/ionic-team/ionic>, 2019.
- [5] Google. Flutterfire - documentation. <https://firebaseopensource.com/projects/flutter/plugins/>.
- [6] UTP. Engineering gender diversity. <https://www.utp.edu.my/Pages/The-University/Publications/UTP-Impact/Engineering-Gender-Diversity.aspx>, 2019.

Annexes

Description du sujet

Internship Student Name: Romain Guillot

Title : Developing A Service Platform for Electronic Therapy for Stutterers

Duration : May 2019 till July/August 2019

Students' email: romain.guillot@etu.univ-grenoble-alpes.fr

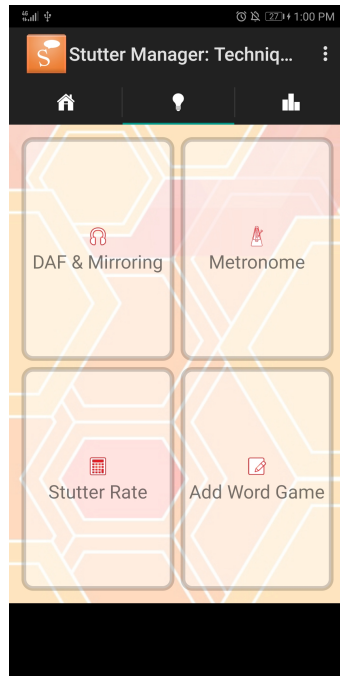
Job Descriptions:

1. To develop a mobile application for the stutterers to conduct electronic speech exercises.
The mobile app should have the following features:
 - a. Metronome exercises & results
 - b. Mirroring exercises & results
 - c. Delayed Auditory Feedback exercises & results
 - d. Stutter Rate exercises & results
 - e. Add word games exercises & results
 - f. Dashboard that charts progress by exercises (by day, week, month and year)
 - g. Dashboard that charts overall progress
2. To conduct a black box testing of the features developed
3. To prepare a documentation for administrator
4. To prepare an electronic user manual for the developed mobile application
5. To design a video that explains about the mobile application
6. To upload the tested mobile application in Google Playstore

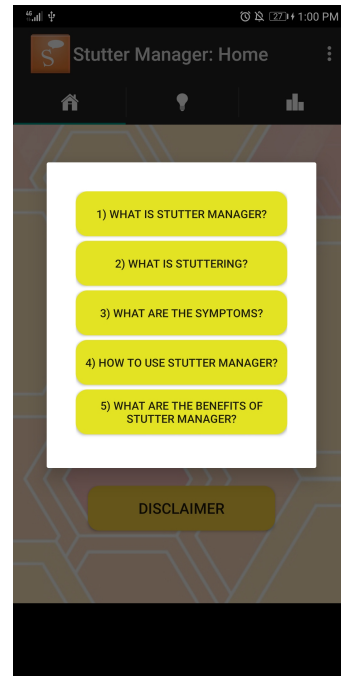
Description du projet proposé par ma superviseure Dr. Noreen Izza Arshad

Stutter Manager v3

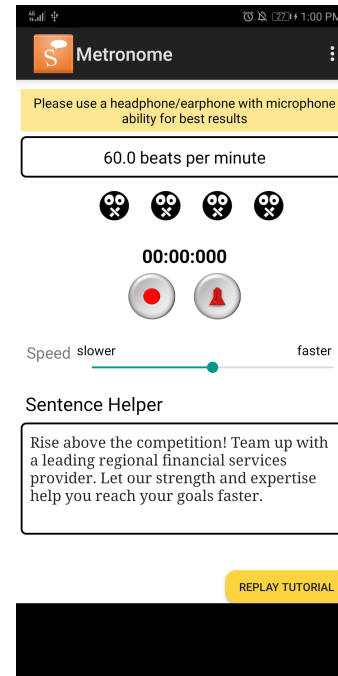
19



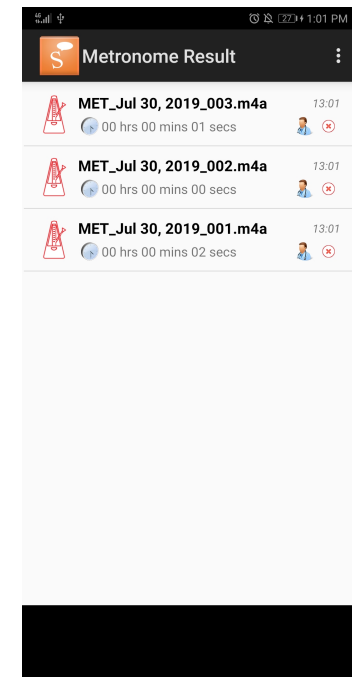
(a) Page principale (exercices)



(b) Informations générales



(c) Exercice : Metronome



(d) Progression de l'exercice metronome

Captures d'écran de Stutter Manager v3

Étude comparative

	Stuttering Speech Therapy	<u>Stamurai</u>	Stutter Help	Stuttherapy
Economic model	<i>Free</i>	<i>Free+in-app</i>	<i>Free</i>	<i>TBD</i>
General informations about stuttering (definition, causes, categories, etc)		✓		✓
Guide to learn how to breath, how to regulate its flow, etc.		✓		✓
Metronome	✓			✓
Delayed auditory feedback	✓	<i>In-App</i>	✓	✓
Mirroring	✓			✓
Reading exercises (text or word)		✓		✓
Progression		✓		✓
Communication with a therapist				✓
Voice recognition				

Étude comparative des applications disponibles sur le Play Store en comparaison avec les fonctionnalités prévues pour Stuttherapy

Software requirements specification

Table of contents

- Stuttertherapy : Software requirements specification
 - Change history
 - Table of contents
 - Introduction
 - Purpose
 - Scope
 - Definitions, acronyms, and abbreviations
 - References
 - Overview
 - General description
 - Product perspective
 - Product functions
 - Constraints
 - Specific requirements
 - Data Synchronisation
 - Use-case : Sign-Up
 - Use-case : Log-In
 - Use-case : View and modify account informations
 - Use-case : Handle stutter patients
 - Use-case : Handle allowed therapists
 - Use-case : View exercises results / progression / feedbacks
 - Use-case : Communicate with patient
 - Use-case : Do exercises
 - Use-case : Suggest exercises to a patient
 - Use-case : Access therapist suggested exercises
 - Conclusion
 - Appendix
 - A : Shared storage database

Table des matières du *Software requirements specification*

The software requirements specification lays out functional and non-functional requirements, and it may include a set of use cases that describe user interactions that the software must provide to the user for perfect interaction.

Wikipedia - Software Requirements Specification

La spécification des exigences logicielles définit les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles. Elle peut inclure un ensemble de cas d'utilisation décrivant les interactions de l'utilisateur que le logiciel doit fournir à l'utilisateur pour obtenir une interaction parfaite.

Traduction du passage ci-dessus

Software requirements specifications - Exemple spécifications cas d'utilisation

Use-case : Handle stutter patients

	Description
Function	Add patient (stutter user) to follow to track its progression / give feedbacks / ...
Requirements	Internet connection - Therapist account
Description	<p>A therapist is able to add stutters to follow to :</p> <ul style="list-style-type: none">- Track their progressions- Give results, feedback of exercises done by the stutters- Give exercise to stutters <p>To add a patient the therapist has to have the stutter user key (a unique key associated to the account). This key is available in the app, in the account informations. The stutter informations is not directly available for the therapist, the stutter have to accept the therapist request, to summarize there are 4 states after the request :</p> <ul style="list-style-type: none">- Request pending : the request has be sent but the stutters user do not yet approved ;- Request approved : stutters accept the request, the therapist can access to the stutters informations ;- Request refused : the stutters reject the request, the therapist cannot access to the stutters informations ;- Request revoke : the stutter user revoke the access, this state is possible only if the stutter user approved the request before. <p>The therapist can see at any time the list of his patients and delete them of his list of patients.</p>

Spécification du cas d'utilisation **Handle stutter patients**

Diagramme IHM

Maquettes

Diagramme de classe

Stuttherapy - Captures d'écran

Étudiant : Romain GUILLOT

Année scolaire : 2018 - 2019

Entreprise :

Adresse postale :

Téléphone :

Responsable administratif :

Téléphone :

Courriel :

Tuteur de stage :

Téléphone :

Courriel :

Enseignant-référent :

Téléphone :

Courriel :

Titre :

Résumé :