



L'ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DE L'INFORMATIQUE
CLASSES PRÉPARATOIRES 2020/2021
PROJET PLURIDISCIPLINAIRE N° 2

Développement d'un jeu d'apprentissage pour enfants

Réalisé par l'équipe 17 :
Chettab Yacine (C.E.)
Hamouda Ilyes
Manaa Adem
Mersel Lyes
Ghodbane Islam

Encadré par :
Prof. Balla Amar
Prof. Safia Bourai

Table des matières

1	Objectifs du projet	6
1.1	Problématique	6
1.2	Objectifs du projet	6
2	Gestion du projet	8
2.1	Déroulement du travail	8
2.2	Diagramme de Gantt	9
2.3	Gestion de l'équipe	9
2.4	Conclusion	10
3	Recherche de l'existant	11
3.1	Applications existantes	11
3.2	Comparaison entre les jeux	12
3.3	Critique de l'existant	12
3.4	Conclusion (Solution)	12
4	Conception	14
4.1	Analyse des besoins	14
4.2	Schéma global du produit final	14
4.3	Modélisation des données	16
4.4	Modélisation des traitement	17
4.4.1	Découpage systémique	17
4.4.2	Sous-système 1 : Authentification	17
4.4.3	Sous-système 2 : Jeux	18
4.4.4	Sous-système 3 : Statistiques	20
4.4.5	Sous-système 4 : Rang mondial	21

5	Réalisation	22
5.1	Environnement et outils de travail	22
5.1.1	Figma	22
5.1.2	Flutter	23
5.1.3	Android Studio	23
5.1.4	Firebase	23
5.1.5	SQLite	24
5.2	Schéma physique des données	24
5.2.1	Données des utilisateurs	25
5.2.2	Données du jeu de calculs	25
5.2.3	Données des jeux de géométrie et des animaux	26
5.3	Prototypes de l'application	26
5.4	Conclusion	27

Table des figures

2.1	Diagramme de Gantt.	9
4.1	Diagramme des cas d'utilisation.	16
4.2	Diagramme des classes	16
4.3	Le découpage systémique.	17
4.4	Sous-système 2 : Jeux	18
4.5	Sous-système 3 : Statistiques	20
4.6	Sous-système 4 : Rang mondial	21
5.1	Console Firebase	25

Remerciement

Nous voudrions dans un premier temps remercier, nos encadreurs de projet Mr. Balla et Mme. Bourai, professeurs à l'école supérieure d'informatique, Alger, pour leur patience, leur disponibilité et surtout leurs judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter notre réflexion.

Nous remercions également toute l'équipe pédagogique de l'ESI et les intervenants professionnels responsables de notre formation, pour avoir assuré la partie théorique de celle-ci.

Introduction

Dans un monde imprévisible en constante évolution l'adaptabilité et la flexibilité sont devenues des qualités cruciales dans tous les domaines mais surtout dans un domaine aussi important que l'éducation.

Le e-learning est une approche qui a pour but de rendre le processus de l'apprentissage plus adapté aux besoins de l'apprenant en lui permettant d'avoir plus d'autonomie pour avancer dans son autoformation à son propre rythme, ce qui est particulièrement intéressant pour un enfant.

Chapitre 1

Objectifs du projet

1.1 Problématique

Aujourd'hui, la majorité des enfants ne font pas que jouer à la marelle ou au foot comme précédemment. Il existe aussi certains jeux vidéo qui sont pratiqués dans les recoins cachés : des jeux interdits, des jeux dangereux, et avec ce progrès technologique dans lequel chaque enfant est devenu lié à un écran , nous devons créer et concevoir des jeux éducatifs d'apprentissage pour nos enfants.

D'autre part , la notion de e-learning, qui a rassemblé beaucoup d'attention récemment à cause du COVID 19) est assurée , ce qui va enrichir les formations des apprenants.

1.2 Objectifs du projet

Le but de ce projet est de réaliser une application mobile interactive intégrant l'aspect de l'évaluation pour l'apprentissage des enfants. Cette application se caractérise par sa composition en trois domaines (Calcul Mental, Géométrie, Animaux) avec un système de questions directes et de choix multiples, basé sur l'approche du e-learning, ce qui contribue de manière significative à l'amélioration du niveau intellectuel et éducatif des enfants. Les erreurs dans ce jeu sont considérées comme des phases de jeux et non pas comme des fautes sanctionnées, et notamment n'empêchent surtout pas les apprenants de continuer de jouer.

Nous allons vous montrer un ensemble des fonctionnalités que le jeux offre :

1. Pousser et stimuler la réflexion et l'apprentissage de l'enfant.
2. Créer un milieu d'apprentissage sain et inclusif.
3. Favoriser le développement de l'appartenance et de la contribution de l'enfant.
4. Fournir ce qu'il faut à l'enfant pour favoriser et stimuler l'apprentissage.
5. Favoriser l'autorégulation chez les enfants.
6. Augmenter le niveau cognitif des enfants.
7. L'amour de la connaissance et de l'apprentissage chez eux.

Chapitre 2

Gestion du projet

La réussite d'un projet dépend indubitablement de ses participants. Néanmoins, sans une bonne organisation et sans un management efficace, on ne pourra jamais mener la mission à bien. La gestion de projet est une partie indispensable au bon déroulement de celui-ci, elle permet de distribuer les travaux et les tâches des membres de l'équipe mais également de créer une base de référence permettant de suivre l'évolution du projet afin d'assurer sa continuité.

2.1 Déroulement du travail

Afin de mener à bien notre mission, on a divisé notre travail à plusieurs étapes fondamentales :

1. **Conception** : nous avons pendant les 04 premières semaines, pris conscience du sujet, fait l'étude de l'existant, proposé les thèmes de l'application et fait une recherche sur les différents outils et technologies à utiliser. Ensuite, nous avons réalisé le design de l'application, et également implémenter le diagrammes des cas d'utilisation et le diagramme des classes.
2. **Réalisation** : au bout de la quatrième semaine, l'image de notre future application était claire et il était temps de passer vers la partie réalisation.
 - Front-End : durant les semaines 5, 6 et 7 nous avons implémenté toutes les interfaces graphiques et leurs fonctionnalités. Pendant

cette période nous avons divisé l'équipe en 03 binômes, et chaque binôme se charge d'une tâche hebdomadaire.

- Back-End + BDD : à partir de la huitième semaine, nous avons entamé le travail sur le back-end et les bases de données (local et cloud). Pendant ce temps, on a travaillé individuellement sur des tâches hebdomadaires.

2.2 Diagramme de Gantt

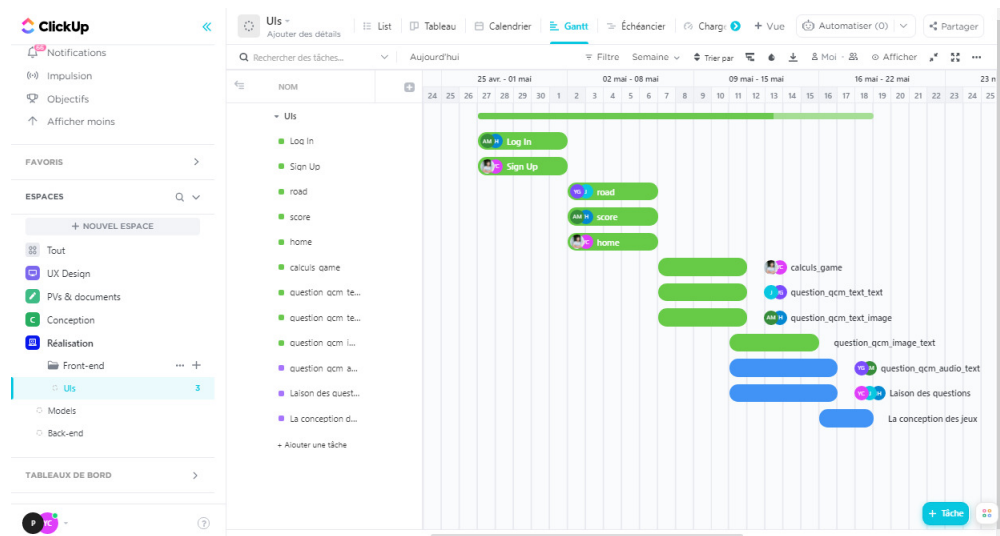


FIGURE 2.1 – Diagramme de Gantt.

2.3 Gestion de l'équipe

Le savoir de gestion d'équipe est un facteur important et primordial pour la réussite de grands projets. Il donne une image directe sur la personnalité et le comportement de chacun des membres du groupe et plus particulièrement le chef d'équipe.

Pour une bonne harmonie du groupe, nous organisons deux réunions par semaine, grâce auxquelles nous faisons le point sur chaque tâche et discu-

tons sur l'état d'avancement de chaque membre du groupe, également nous résolvons les problèmes rencontrés. Ces réunions et celle avec nos encadrants ont permis à chacun de contribuer et de s'exprimer, mais surtout nous ont permis de rester motivés et de garder le cap.

Les difficultés rencontrée

- La connexion internet est de très mauvaise qualité, surtout pour certains qui habitent dans des régions très isolées.
- Un problème persistant de gestion de contrôle sur Github : des lignes de codes écrasées à plusieurs reprises.
- L'enseignement à distance et la grève ont causé un manque de contact physique entre les membres de l'équipe, et du coup moins de motivation.
- Le manque de sérieux dans le travail d'un membre de l'équipe.

Les moyens de communication : Pour garder tous les membres au courant des différentes actualités du projet et assurer des échanges fluides entre nous, nous avons utilisé les outils suivants :

- Github pour héberger notre code, et collaborer à distance.
- ClickUp pour la bonne gestion du projet (diagramme de Gantt)
- Mail et Google Drive pour le partage des documents, des PV et se collaborer dans la rédaction.
- Messenger pour la communication, et faire des annonces.
- Google Meet pour les réunions en ligne

2.4 Conclusion

Pour conclure, la tâche a été longue et difficile mais grâce à notre travail acharné, à notre persévérance et à notre esprit d'équipe nous avons réussi à mener à bien ce projet. Durant cette aventure, nous avons beaucoup appris des uns aux autres, bénéficié des conseils des encadrants et acquis de l'expérience dans les grands projets et le travail en équipe.

Chapitre 3

Recherche de l'existant

Avant de faire notre premier pas, nous avons d'abord mené une étude sur les jeux éducatifs déjà disponibles sur différentes plateformes (Android, Nintendo et IOS). Cela nous a permis de bien analyser le marché avec tous ses différents produits. On vous présente ci-dessous les jeux les plus fréquentés par les enfants et qui nous ont servi de source d'inspiration.

3.1 Applications existantes

D'après nos recherche sur les différentes platforms et après plusieurs tris, nous avons sélectionné les trois applications suivantes :

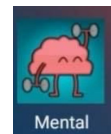
Duolingo

Duolingo est un jeu gratuit destiné à l'apprentissage des langues. Il est conçu de telle façon que les utilisateurs progressant dans leur apprentissage contribuent à la traduction.



Mental

Mental est une application de jeu de calcul mental ludique qui a pour objectif principal de révéler les potentiels cracks en mathématiques et calcul mental.



Dr Kawashima

Le jeu comporte des tests (de mémoire, calcul mental, vitesse de lecture... etc) qui permettent à la machine d'évaluer le cerveau de l'utilisateur et de lui donner un âge relatif.



3.2 Comparaison entre les jeux

Critère	Duolingo	Mental	Programme du Dr. Kawashima
Diversité de thèmes	non	non	oui
Contenu riche	oui	oui	oui
Contenu multimédia	oui	non	oui
Spot publicitaire	oui	oui	non
Bugs	non	non	oui
Statistiques	oui	non	oui
Rang mondial	oui	non	non

3.3 Critique de l'existant

Après avoir examiné les jeux précédents en détail et après avoir essayé de se mettre dans l'esprit d'un petit enfant, nous avons pu arriver au constat suivant :

1. Manque de suivi du progrès de l'utilisateur et l'aspect compétitif (rang mondiale).
2. Manque de diversité dans les thèmes des applications.
3. Contenu multimédia absent ou non attirant.
4. Trop de spots publicitaires.

3.4 Conclusion (Solution)

Les chercheurs suggèrent que le jeu est un ingrédient fondamental de l'apprentissage qui permet aux enfants d'imiter les comportements adultes, d'exercer leurs habiletés motrices, de traiter les événements émotifs et d'en apprendre beaucoup sur le monde qui les entoure.

Un enfant n'a pas besoin de jouets éducatifs pour apprendre. Il a surtout besoin d'explorer en jouant. Presque tous les objets peuvent être éducatifs s'ils permettent à l'enfant de réfléchir, d'imaginer et de bouger. Ainsi, toutes les activités qui lui permettent de renforcer sa mémorisation et capacités intellectuelles.

Les bienfaits de ce jeux sont innombrables, on se contente de citer les plus avantageux :

- Acquérir de nouvelles compétences : calcul mental, mémoire, concentration.
- Développer la pensée et la capacité à résoudre des problèmes.
- Enrichir les connaissances et la culture générale.
- Éveiller les sens de l'enfant et développer son niveau linguistique.

Chapitre 4

Conception

Suivie d'un planning et une étude sur les produits déjà réalisés dans le même contexte, arrive la deuxième partie majeure de notre travail est de concevoir notre solution. Cela revient à déterminer tous nos besoins, schématiser le produit qu'on désire réaliser avec toutes les fonctionnalités à implémenter, et ensuite tracer une approche systémique qui nous permettra d'y arriver.

4.1 Analyse des besoins

On considère une approche orientée-objet, qu'on juge d'être la meilleure dans ce contexte pour plusieurs raisons. On cite certains :

- La réutilisation de plusieurs parties du code source (certaines fonctionnalités seront communes dans notre application, donc il est naturel de penser à l'héritage).
- La maintenance du code source, et la facilité de détecter des erreurs de programmation et gérer les exceptions.
- La facilité de modifier dans le code source, qui nous permettra de lancer d'autres versions à n'importe quel moment.

4.2 Schéma global du produit final

Résultat de l'étude de l'existant, voici les fonctionnalités qu'on a initialement proposé pour le produit final :

Authentification : L'utilisateur aura la possibilité de créer un compte, ou s'identifier.

Trois jeux dans trois domaines différents : chaque domaine contient des niveaux, et chacun contient un ensemble de questions.

Domaine 1 (Jeu de calculs) : dans chaque niveau, il sera affiché à l'enfant deux nombres, A et B, (ou même des expressions arithmétiques), et ce dernier doit choisir un parmi 3 réponses possibles, $A > B$, $A < B$ ou $A = B$. Chaque réponse correcte correspond à un bonus (+1 dans le score du niveau). Il ne sera pas sanctionné pour une réponse incorrecte. Le but de ce jeu est de gagner le maximum de points dans un temps limité. Si le score obtenu est inférieur à une certaine moyenne, le niveau termine avec échec, sinon l'enfant passera au niveau supérieur.

Domaine 2 (Jeu de Géométrie) : contrairement au jeu précédent, on a pas introduit la notion du temps limite dans ce jeu. Il s'agit de questions (de plusieurs formats) et une liste de quatre choix possibles dont un est correspondant à la bonne réponse. Une réponse correcte incrémente le score du niveau. L'enfant aura initialement 3 tentatives, il perdra une après chaque mauvaise réponse, et il sera redirigé à la page précédente, et lui disant que le niveau est terminé avec échec. Dans le cas contraire, il passera au niveau supérieur. Pour ce domaine, on a proposé trois formats de questions adéquats. Un énoncé textuel et choix sous forme d'images, ou l'inverse. Le troisième format c'est de demander à l'enfant de calculer une certaine mesure (l'air, périmètre ...etc) et la saisir manuellement.

Domaine 3 (Jeu des animaux) : Identique à celui qui précède.

Domaine 4 (Jeu d'évaluation) : Un ensemble aléatoire des questions (prises des 3 domaines au-dessus) sera généré pour entraîner l'enfant.

Rang mondiale : dans le cas où le compte est configuré public (c'est le cas par défaut), on donne la possibilité de connaître le classement mondiale de l'utilisateur (c'est plutôt fait pour les parents) selon le score totale (la somme de tous les score obtenus des trois domaines principaux), et il aura même le droit de voir toute personne ayant figuré dans la liste.

Les statistiques : nous permettant aux parents de voir 2 types de statistiques : une représentation temporelle des scores de chaque niveau (par des graphes colorés), pour les 5 derniers jours, et aussi un diagramme circulaire qui montre le pourcentage du score d'un domaine

Développement d'un jeu d'apprentissage pour enfants

par rapport au score total. Cela permettra aux parents de connaître les points forts de leurs enfants.

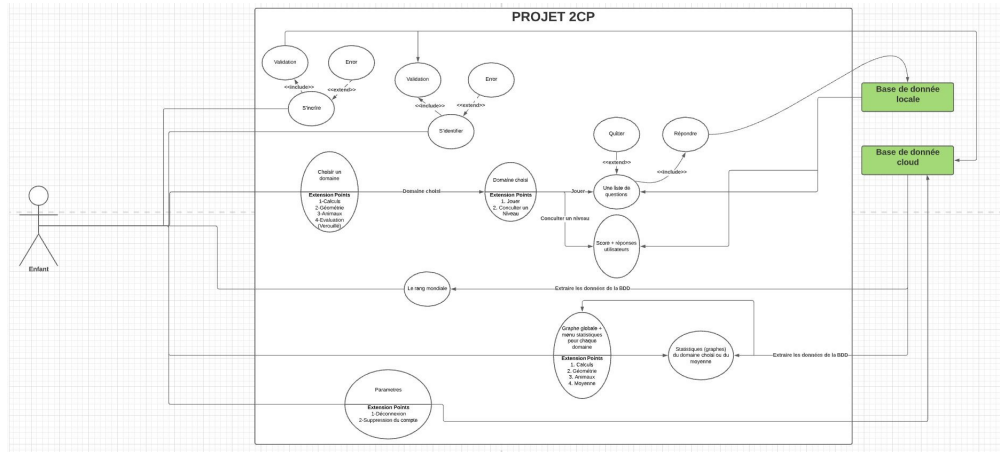


FIGURE 4.1 – Diagramme des cas d'utilisation.

4.3 Modélisation des données

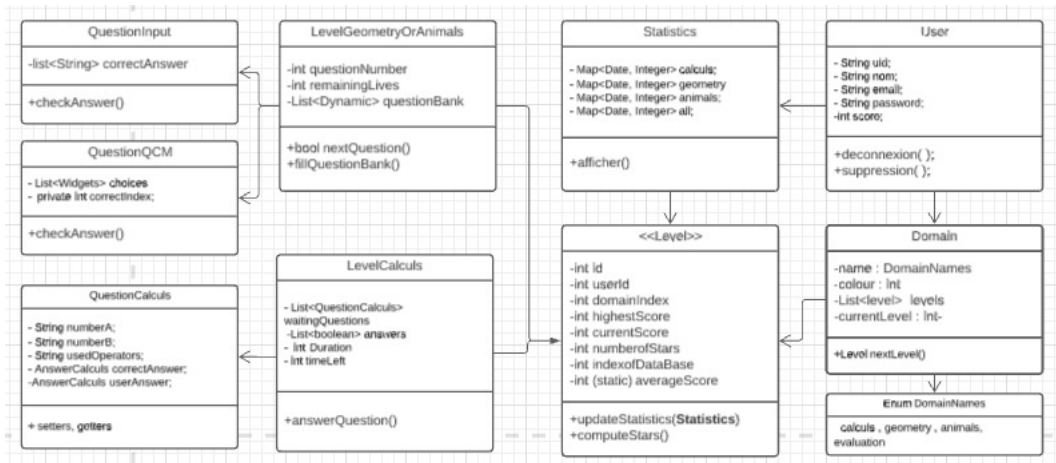


FIGURE 4.2 – Diagramme des classes

4.4 Modélisation des traitement

4.4.1 Découpage systémique

On a découpé notre système en 4 sous-systèmes, qui interagissent entre eux. Ce sont : l'authentification, les jeux, les statistiques, et finalement, le rang mondiale. Ce découpage est fait de sorte que chaque sous-système ait son propre fonctionnement et ses propres entrées/sorties, en ayant des relations entre-systèmes.

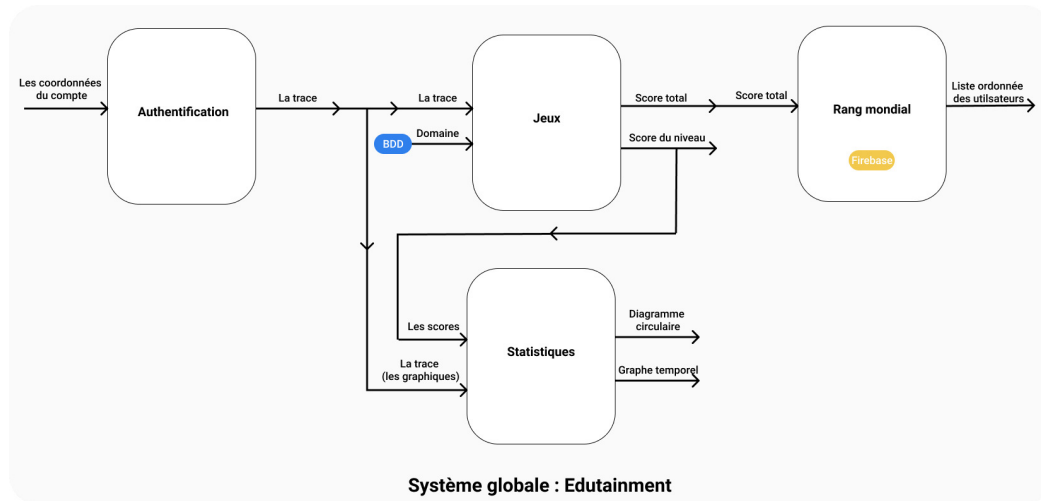


FIGURE 4.3 – Le découpage systémique.

4.4.2 Sous-système 1 : Authentification

1. **Objectifs** : Créer et stocker (dans le cloud) les comptes des utilisateurs.
2. **Entrées** : Les coordonnées du compte (email, mot de passe) pour s'identifier. Si on souhaite de créer un nouveau compte, il faudra rajouter le nom et la date de naissance.
3. **Sorties** : La trace.
4. **Fonctionnement** :

Création d'un nouveau compte : Avec la disponibilité de la connexion internet, une instance de type User sera rajouté dans la table des utilisateurs dans le serveur Firebase. Dans le cas du succès, l'utilisateur sera envoyé vers la page principale, avec tout ses données initialisés.

Identification : Elle se fait une seule fois (dans la première fois l'utilisateur lance l'application). Avec la disponibilité de la connexion, les coordonnées des l'utilisateur seront recherchés dans la tables des utilisateurs dans Firebase. Dans le cas idéal, l'utilisateur sera envoyé vers la page principale de l'application, sinon un message d'erreur adéquat sera affiché.

4.4.3 Sous-système 2 : Jeux

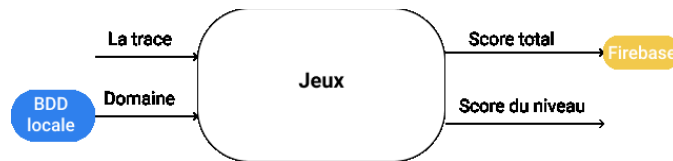


FIGURE 4.4 – Sous-système 2 : Jeux

1. **Objectifs** : Permet à l'enfant de jouer les 3 jeux réalisés.
2. **Entrés** : La trace (état actuel), les objets de type Niveau (obtenu de la base de données)
3. **Sorties** : Score du domaine correspondant, score total, les statistiques, le nouveau rang mondial.
4. **Fonctionnement** : Voici cette algorithme qui explique le fonctionnement de ce système.

Algorithme 1 : Le fonctionnement du sous-système Jeux

Jeux(*domaine*, *trace*) : Données Utilisateur

début

 Afficher le chemin des niveaux du *domaine*

 Choisir un niveau

si *domaine.name* = *Calculs* **alors**

i \leftarrow 0

tant que *Temps passé* \leq *niveau.durée* **faire**

 AfficherQuestion(*niveau.questions*(*i*))

 Récupérer la réponse de l'utilisateur

 Mettre à jour les données du niveau actuel

i++

fin

si *niveau.score* \geq *niveau.seuil* **alors**

 Mettre à jour les données d'utilisateur

 Aller à la page score

 Aller au niveau suivant

fin

sinon

 Refaire le niveau

fin

fin

sinon

i \leftarrow 0

tant que *i* < 10 \wedge *niveau.tentatives* > 0 **faire**

 AfficherQuestion(*niveau.questions*(*i*))

 Récupérer la réponse de l'utilisateur

 Mettre à jour les données du niveau actuel

i++

fin

si *niveau.tentatives* > 0 **alors**

 Mettre à jour les données d'utilisateur

 Aller à la page score

 Aller au niveau suivant

fin

sinon

 Refaire le niveau

fin

fin

fin

4.4.4 Sous-système 3 : Statistiques



FIGURE 4.5 – Sous-système 3 : Statistiques

1. **Objectifs :** Garde un historique visuel des derniers cinq jours sur l'évolution du score de l'utilisateur.
2. **Entrés :** L'état actuel, le score obtenu aujourd'hui dans chaque domaine (la sortie du sous-système Jeux)
3. **Sorties :** Deux représentations graphiques.
4. **Fonctionnement :** suivant cet algorithme :

Algorithme 2 : Le fonctionnement du sous-système Statistiques

Statistiques(*Score* : triplet d'entiers, *Cercle*, *GrapheTemporel*) :

Deux Graphiques

début

si *GrapheTemporel* contient la date aujourd'hui **alors**

 Incrémenter la valeur du Jeu 1 par *Score.Calculs*

 Incrémenter la valeur du Jeu 2 par *Score.Géométrie*

 Incrémenter la valeur du Jeu 3 par *Score.Animaux*

fin

sinon

 Supprimer la date la plus ancienne sur l'axe des temps (avec les valeurs correspondantes)

 Décaler le plan un pas vers la gauche

 Ajouter la date d'aujourd'hui, et affecter chaque valeur du Score au graphe correspondant

fin

 Incrémenter les valeur du Cercle (qui contient le score total de chaque domaine) par les valeurs du Score (resp.)

return (cercle, *GrapheTemporel*)

fin

4.4.5 Sous-système 4 : Rang mondial



FIGURE 4.6 – Sous-système 4 : Rang mondial

1. **Objectifs :** Ordonner tous les utilisateurs selon
2. **Entrés :** Score total de tous les utilisateurs.
3. **Sorties :** Une liste ordonnée des utilisateurs selon le score total.
4. **Fonctionnement :** Avec la présence d'une connexion d'Internet, on stocke une liste ordonnée des utilisateurs, avec leur nom et score total, et leur afficher pour tous les autres utilisateurs. Dans le cas d'un nouvel utilisateur, on le rajoute avec un score initiale égale à 0.

Chapitre 5

Réalisation

Après avoir terminé avec la conception de notre solution, vient la dernière partie de notre rapport, nous allons y présenter l’environnement de développement utilisé, les outils de travail, le schéma physique des données stockées dans les bases de données cloud et locale, ainsi que les prototypes de notre application.

5.1 Environnement et outils de travail

5.1.1 Figma

L’outil utilisé pour faire le design des interfaces de l’application est Figma. C’est un logiciel de conception UI (interface utilisateur) qui permet de créer des interfaces graphiques pour les applications mobiles et les sites web, il est disponible en deux versions : web et desktop.



Pourquoi Figma ?

- Gratuit, populaire et facile à utiliser.
- Collaboratif (il donne la possibilité à plusieurs designers de travailler sur le même projet à distance simultanément).
- Permet de sauvegarder l’état d’avancement du projet automatiquement dans le cloud.
- Offre la possibilité de faire une simulation de l’application et de visualiser comment se fait la navigation entre les différentes interfaces.

5.1.2 Flutter

La programmation a été faite en utilisant Flutter, c'est un kit de développement de logiciel (SDK) développé par "Google", il dépend du langage de programmation orienté objet "Dart" et permet le développement des applications Android, IOS et Web à partir d'une base de code unique.



Pourquoi Flutter ?

- Open-Source.
- Multiplateforme.
- Comporte plusieurs widgets déjà faites, beaucoup de bibliothèques open-source ainsi qu'un tas de ressources de documentation en ligne.

5.1.3 Android Studio

L'environnement de développement (IDE) adopté pour la réalisation de notre solution est "Android Studio", c'est le logiciel officiel pour le développement des applications mobiles Android. Néanmoins, il supporte plusieurs langages et kits de développement multiplateformes.



Pourquoi Android Studio ?

- Gratuit.
- Comporte un émulateur Android permettant d'exécuter l'application directement depuis un ordinateur sans avoir besoin de l'installer dans un téléphone portable.
- Intégration Github permettant de mettre à jour les projets dans les ordinateurs des membres de l'équipe ou bien dans Github sans avoir à quitter Android Studio.

5.1.4 Firebase

La base de données cloud (où ont été stockées les données des utilisateurs) a été implémenté en utilisant Firebase, c'est un service de cloud computing spécialisé pour les applications mobile et web détenu par "Google", il permet d'héberger des bases de données sur le web dont l'accès aux données stockées nécessitera



une connexion internet.

Pourquoi Firebase ?

- Collaboratif et gratuit (tant qu'on ne dépasse pas une certaine limite de stockage).
- Propose plusieurs services ("Firebase Authentication" pour le sauvegarde de la liste des utilisateurs, et "Firestore" pour le stockage de leurs données)
- Firebase est à la fois le serveur, l'API et le Datastore.

5.1.5 SQLite

La base de données locale (où ont été stockées les données des jeux de l'application et la trace des utilisateurs) a été implémenté en utilisant SQLite, c'est un système de gestion de bases de données relationnelles (SGBD) accessible par le langage SQL, qui permet la création et la manipulation des bases de données sans avoir besoin d'une connexion internet.



Pourquoi SQLite ?

- Directement intégré au programme (L'intégralité de la base de données est stockée dans le programme). Multiplateforme.
- Populaire (le SGBD le plus utilisé au monde).

5.2 Schéma physique des données

Comme mentionné précédemment, afin de stocker les données nécessaires pour le bon fonctionnement de notre application mobile, deux bases de données ont été créées : une base de données cloud pour les données des utilisateurs, et une deuxième pour les données des jeux (les questions) les schéma physiques de ces données-là seront présentés dans cette section.

5.2.1 Données des utilisateurs

Attribut	Type	Signification
uid	string	L'identifiant de l'utilisateur, généré par Firebase dès que son compte est créé en utilisant son email et son mot de passe
nom	string	Le nom que l'utilisateur saisie lors de l'inscription
score	int	Le score total de l'utilisateur

Voici le serveur qui héberge notre base de données cloud sur Firebase.

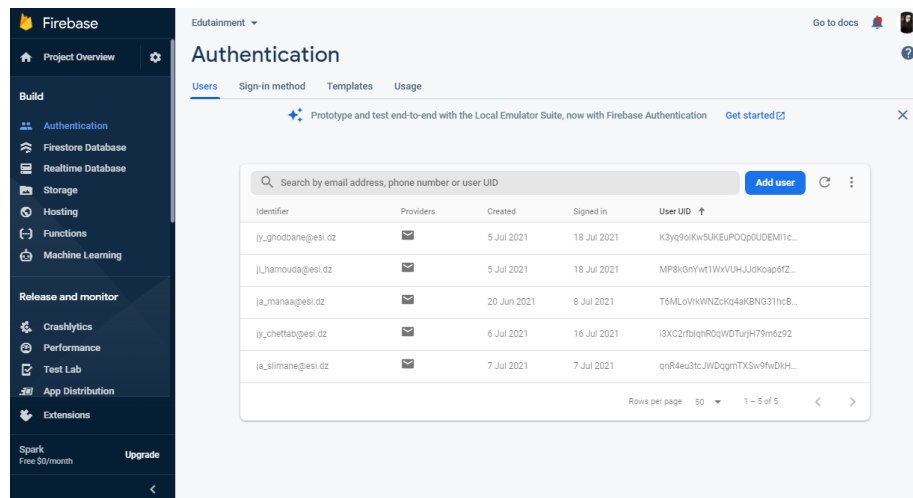


FIGURE 5.1 – Console Firebase

5.2.2 Données du jeu de calculs

Ces données là, sont stockés dans la base de données locale (en utilisant SQLite).

Attribut	Type	Signification
id	int	L'identifiant de la question
level	int	Le niveau auquel appartient la question
numberA	string	Le premier choix (celui en haut)
numberB	string	Le deuxième choix (celui en bas)
answer	int	0 pour =, 1 pour > et -1 pour <

5.2.3 Données des jeux de géométrie et des animaux

Idem pour les autres jeux (SQLite).

Attribut	Type	Signification
id	int	L'identifiant de la question
level	int	Le niveau auquel appartient la question
type	int	Le type de la question
usesInput	bool	Indique si la question impose la saisie de la réponse (le cas contraire c'est d'avoir 4 choix possibles)
questionText	string	L'énoncé de la question
answers	string	un string contenant les choix textuelles séparés par des espaces
correctIndex	int	L'indice de la réponse juste parmi les choix
imagePath	string	contient le chemin de l'image utilisée dans la question (si elle en utilise une, sinon il est vide)

5.3 Prototypes de l'application





5.4 Conclusion

Au cours des sept semaines de réalisation, une très grande partie des tâches de la réalisation a été bien faite en utilisant les outils mentionnés ci-dessus,

notamment les deux types de bases de données (cloud et locale) ainsi que la plupart des interfaces utilisateurs et leurs fonctionnalités.

Mais bien évidemment, le produit final et celui envisagé au début ne sont pas tout à fait identiques. Pour cela, en vu de transparence totale, voici les fonctionnalités conçues qu'on a malheureusement pas pu achevé à cause de plusieurs empêchements (voir 2.3.1)

- La mise à jour des statistiques en jouant.
- La trace.
- Le jeu d'évaluation.

Nous comptons également à ajouter d'autres fonctionnalités afin d'arriver au produit final désiré en lançant au fur et à mesure des mises à jour.

Conclusion

Dans ce projet, nous, l'équipe 17, sommes parvenus à mettre en place notre application mobile "Edutainment" que nous jugeons d'être une solution efficace à la problématique posée. Le jeu de calculs renforcera les capacités de calculs mental rapide, et la réflexion chez l'enfant. Les jeux des animaux et géométrie enrichiront ses connaissances dans ces deux domaines. Nous avons donné aux parents la possibilité de suivre le progrès de leur enfant et même voir son classement mondial.

Le projet s'est révélé très enrichissant dans la mesure où il a consisté en une approche concrète du métier d'ingénieur. En effet, la prise d'initiative, le respect des délais et le travail en équipe seront des aspects essentiels de notre futur métier.

De plus, il nous a permis d'appliquer nos connaissances en algorithmique à un domaine pratique, qui se révèle aujourd'hui d'intérêt général au vu des besoins de tels gens d'applications.

Et finalement, c'est une très bonne initiative à la conduite des projets, et au développement mobile (notamment la conception des jeux pour enfants).

Bibliographie

- [1] *Le code source sur github :* <https://github.com/Projet-2CP/projet>

- [2] *Les prototypes de l'application :*
<https://www.figma.com/file/NSjxrDNpie4DUWCRcoSbZF/App?node-id=0%3A1>

- [3] *Les sites utilisés par les membres pour apprendre le langage et l'environnement de travail :*
<https://www.udemy.com/course/flutter-bootcamp-with-dart>
<https://stackoverflow.com>
<https://pub.dev>
<https://flutter.dev>
<https://github.com>
<https://sqlite.org>

- [4] *Certains chaînes Youtube utilisées :*
<https://www.youtube.com/c/TheNetNinja>
<https://www.youtube.com/c/firebase>
<https://www.youtube.com/c/flutterdev>
<https://www.youtube.com/c/CheetahCoding>
<https://www.youtube.com/c/DavidSilveraChannel>
<https://www.youtube.com/channel/UCHb-u0TkX7f6gZh0jj2c5zQ>

- [5] *Ressources pour les questions :*
<https://www.nationalgeographic.com/>
<https://www.bbcearth.com/>
<https://unsplash.com/>
<https://fr.wikidia.org/>