

## RAPPORT DE STAGE



## DÉVELOPPEMENT D'UNE APPLICATION MOBILE POUR L'APPRENTISSAGE DES LANGUES

DU 11 MARS AU 04 MAI 2024

**Mathéo GIRARD**

**Kevin HERMIEU**

**Jean-claude CHARR**

**Onlineformapro**

**3ème année de BUT  
informatique**

**Lead Web Developer**

**Professeure référent**



# REMERCIEMENT

Avant tout, je tiens à exprimer ma profonde gratitude à toutes les personnes qui ont contribué à la réussite de mon stage et qui m'ont soutenu tout au long de cette expérience enrichissante.

Mes premiers remerciements s'adressent à Monsieur Kevin HERMIEU, mon maître de stage, pour la confiance qu'il m'a accordée en me confiant cette mission. Sa bienveillance, ses conseils avisés et son accompagnement de qualité m'ont permis d'évoluer dans des conditions idéales.

J'exprime ma vive gratitude à Ayoub TAGUIA avec qui j'ai eu le plaisir de collaborer étroitement. Nos échanges constructifs et complémentaires ont grandement favorisé ma compréhension des enjeux et mon implication dans le projet. Sa patience a rendu notre collaboration particulièrement agréable et efficace.

Je souhaite également remercier Monsieur Jean-Claude CHARR, mon professeur référent, pour son suivi s'assurant de notre bonne intégration dans l'entreprise.

Ma reconnaissance va aussi à l'ensemble des équipes pour leur accueil et leurs interactions qui ont fait de ce stage une aventure humaine des plus agréables. Chaque rencontre fut l'opportunité d'approfondir mes connaissances et même la découverte de certains pôles que je ne connaissais pas fût intéressante.

Par ailleurs, je remercie le corps enseignant de mon établissement pour la qualité de la formation reçue, essentielle à la réussite de ce stage, ainsi que pour leurs précieux conseils durant la rédaction de ce rapport.

Enfin, je n'aurais pu réaliser ce stage et ce rapport sans le soutien de mes proches. Je remercie ma famille et mes amis pour leurs encouragements et leur présence constante à mes côtés.

# SOMMAIRE

Introduction .....	6
1   Présentation de l'entreprise .....	8
1.1   Secteur d'activité .....	8
1.1.1   Développement de plateformes de formation .....	8
1.1.2   Édition de contenus pédagogiques multimédias .....	8
1.1.3   Prestations de services .....	9
1.2   Histoire .....	9
1.3   Organisation d'OnlineFormaPro .....	9
2   Présentation du sujet .....	11
2.1   Contexte du Projet .....	11
2.2   Problèmes et Avantages .....	11
2.3   Solutions Envisagées .....	12
3   Cahier des charges .....	13
3.1   Fonctionnalités de l'application .....	13
3.2   Intégration des API.....	14
3.3   Conception UI/UX .....	14
3.4   Sécurité et confidentialité .....	15
4   Mise en œuvre .....	16
4.1   Analyse des besoins et spécifications techniques .....	16
4.1.1   Identification précise des besoins utilisateur .....	16
4.1.2   Choix des technologies et frameworks utilisés .....	16
4.2   Développement de l'application .....	17

4.3	Résultats et perspectives d'évolution .....	27
4.3.1	Présentation des résultats obtenus .....	27
4.3.2	Suggestions d'améliorations potentielles ou de pistes pour des développements futurs .....	27
5	Bilan .....	29
5.1	Bilan travail.....	29
5.2	Bilan Compétences .....	29
5.3	Bilan humain.....	30
	Conclusion .....	31
	Tables des illustrations .....	32
	Bibliographie – Sitographie .....	33
	Table des annexes .....	34

# Introduction

Dans un monde où la technologie évolue à grande vitesse, l'apprentissage des langues à travers des plateformes numériques devient de plus en plus pertinent. C'est dans ce contexte qu'OnlineFormaPro, une entreprise spécialisée dans la conception de formations en ligne, a décidé de lancer un projet ambitieux la création d'une application mobile d'apprentissage des langues la plus complète et humaine possible. L'objectif de ce stage est d'ajouter une version mobile à la plateforme web d'apprentissage en ligne déjà en cours de développement par l'entreprise afin de répondre aux besoins d'apprentissage variés et accessibles.

OnlineFormaPro a pris conscience de l'importance de développer ses offres en intégrant une application qui offre un apprentissage des langues interactif et captivant. L'entreprise a choisi ce sujet car elle souhaite utiliser les technologies avancées, comme les modèles de langage d'OpenAI, afin de faciliter l'apprentissage linguistique à travers des interactions conversationnelles. Toutefois, le développement du projet mobile n'avait pas encore commencé, car l'équipe de développement était focalisée sur la finalisation de la partie web de la plateforme.

En tant que stagiaire, ma participation à ce projet était une occasion d'acquérir de nouvelles connaissances en suivant les avancées technologiques actuelles. Séduit par la vision et l'approche de l'entreprise face à la complexité et aux possibilités offertes par le projet, j'ai choisi d'accepter cette opportunité de stage pour son caractère innovant et la portée significative qu'il pourrait avoir sur le secteur de l'enseignement des langues.

Dans ce rapport, je vous exposerai en détail mon expérience de stage axée sur la création d'une application mobile d'apprentissage des langues. La première étape consistera à présenter OnlineFormaPro, son domaine d'activité, son histoire et son organisation. Par la suite, il présentera le sujet du stage ainsi que le cahier des charges, comprenant les

caractéristiques de l'application, l'intégration des API<sup>1</sup>, la conception UI/UX<sup>2</sup>, ainsi que les aspects de sécurité et de confidentialité. Dans la prochaine partie, nous examinerons la mise en œuvre du projet, abordant l'analyse des besoins et des spécifications techniques, le développement de l'application et les résultats obtenus ainsi que les perspectives d'évolution. Enfin, un bilan global du stage sera présenté, évaluant la contribution que j'ai pu apporter pour l'entreprise, l'aspect humain de l'expérience et le bilan pédagogique.

L'objectif de ce rapport est de présenter une vision globale de ma participation au projet d'application mobile d'OnlineFormaPro, mettant en évidence les difficultés, les réussites et les enseignements tirés de cette expérience enrichissante.

---

<sup>1</sup> Application Programming Interface (Interface de Programmation d'Application). Il s'agit d'un moyen par lequel différents logiciels peuvent interagir et communiquer.

<sup>2</sup> UI signifie User Interface (Interface Utilisateur), qui désigne les aspects visuels et interactifs d'une application ou d'un site web par lesquels un utilisateur interagit. UX est l'abréviation de User Experience (Expérience Utilisateur), qui fait référence à l'expérience globale et au ressenti de l'utilisateur lors de l'utilisation de l'application ou du site, en termes de facilité d'utilisation, de satisfaction et d'efficacité.

# 1 Présentation de l'entreprise

OnlineFormaPro se positionne comme un acteur majeur dans le secteur de la formation professionnelle en ligne. Entreprise fondée en 1999, elle s'est imposée à l'échelle internationale, avec des opérations sur trois continents et dans 13 pays.

## 1.1 Secteur d'activité

OnlineFormaPro, propose une vaste sélection de solutions numériques pour la formation professionnelle. L'entreprise se structure autour de trois axes principaux :

### 1.1.1 Développement de plateformes de formation

L'entreprise développe et maintient des plateformes avancées pour la formation à distance. Cela inclut :

- plateformes LMS (Learning Management System) : Conçues pour la gestion, la diffusion et le suivi des formations en ligne, ces plateformes permettent une administration efficace des cours et des utilisateurs ;
- outils de collaboration et de webconférence : Facilitent les interactions en temps réel entre apprenants et formateurs, et supportent le travail collaboratif à distance ;
- outils d'évaluation et de création de modules : Permettent la conception d'évaluations personnalisées et de modules de formation adaptés aux besoins spécifiques des apprenants.

### 1.1.2 Édition de contenus pédagogiques multimédias

Le groupe se distingue par la création de contenus pédagogiques interactifs et tutorés, qui abordent une variété de compétences.

- modules de formation en bureautique, web design, CAO/DAO (Conception et Dessin Assistés par Ordinateur) : Ces cours sont conçus pour être intuitifs et engagent les apprenants grâce à des interfaces riches en multimédia ;



- formations en comptabilité et langues : Offrent des parcours d'apprentissage adaptés pour débutants à avancés, enrichis par des outils interactifs et des supports multimédias.

### **1.1.3 Prestations de services**

Online Forma Pro propose également une gamme complète de services professionnels pour renforcer l'efficacité des programmes de formation :

- conseil et tutorat à distance : Expertise dans la personnalisation de l'apprentissage et le soutien continu des apprenants ;
- formation de formateurs et tuteurs : Programmes dédiés à améliorer les compétences des éducateurs en environnement numérique ;
- scénarisation de contenu pédagogique et gestion de projet : Création de parcours d'apprentissage engageants et gestion efficace des projets de formation à grande échelle ;
- hébergement et transfert de compétences techniques : Solutions d'hébergement sécurisées et transfert de savoir-faire pour une autonomie accrue des clients.

## **1.2 Histoire**

Fondée en 1999 par Michèle GUERRIN, une visionnaire passionnée par les nouvelles technologies et l'éducation, Online Forma Pro a rapidement émergé comme un leader des solutions de digital learning. Distinguée dès son lancement par le ministère de l'Éducation nationale pour son projet innovant, l'entreprise a consacré 12% de son chiffre d'affaires à l'innovation, ce qui lui a permis de rester à la pointe de la technologie et de répondre efficacement aux besoins changeants du marché.

## **1.3 Organisation d'OnlineFormaPro**

Avec un siège basé à Vesoul, Online Forma Pro compte 230 collaborateurs experts dans les domaines technologiques et pédagogiques. L'entreprise offre des solutions SaaS (Software as a Service) à une clientèle variée, incluant grandes entreprises et institutions éducatives. Ces solutions permettent un accès simplifié à des applications logicielles et

assurent une mise à jour continue des fonctionnalités tout en réduisant les coûts informatiques.

Les plateformes mentionnées sont conformes aux normes internationales comme AICC (Aviation Industry CBT Committee), SCORM (Sharable Content Object Reference Model), et xAPI (Experience API), qui facilitent la création de contenus compatibles et leur suivi dans les systèmes de gestion de l'apprentissage. Elles assurent aussi la flexibilité et la portabilité des données d'apprentissage entre différentes technologies. De plus, ces solutions sont multilingues et respectent des réglementations strictes telles que le RGPD pour protéger les données personnelles des utilisateurs.

OnlineFormaPro, grâce à son histoire riche et à son engagement continu envers l'innovation, se positionne comme le leader du marché du e-learning. En tant que stagiaire développeur au sein de cette organisation dynamique, j'ai pu observer de première main comment l'innovation et la collaboration sont essentielles à la réussite des objectifs. L'entreprise continue de façonner l'avenir de l'éducation digitale, avec un engagement fort envers l'égalité professionnelle et la performance technologique.

## 2 Présentation du sujet

Ma participation à OnlineFormaPro se situe au cœur de l'évolution de l'entreprise. OnlineFormaPro est reconnue pour son savoir-faire dans le domaine des formations en ligne, et elle s'efforce constamment d'innover et d'élargir son offre pédagogique afin de satisfaire les attentes d'un public toujours plus vaste et varié. Le projet de mise en place d'une application mobile d'apprentissage des langues marque une avancée stratégique significative pour l'entreprise, où elle entre dans le domaine mobile de l'éducation numérique, jusqu'alors inconnu.

### 2.1 Contexte du Projet

Jusqu'à présent, OnlineFormaPro s'est principalement concentrée sur le développement de sa plateforme web, offrant l'apprentissage en ligne, mais uniquement sur le web. Bien que réussie, cette approche présente certaines limitations en termes d'accessibilité et de flexibilité pour les utilisateurs désireux d'apprendre en déplacement. Ainsi, le projet mobile apparaît comme une solution naturelle à ces défis, visant à compléter l'expérience web par une application mobile conviviale et interactive qui se rapproche le plus possible d'une interaction humaine. Cette initiative s'inscrit dans un contexte où la demande de solutions d'apprentissage flexibles et sur mesure augmente.

### 2.2 Problèmes et Avantages

Le principal défi à surmonter était que, bien qu'ayant une expertise reconnue dans le domaine de l'e-learning<sup>3</sup>, OnlineFormaPro n'avait pas encore pénétré dans le domaine des applications mobiles éducatives. Ce manque constituait à la fois un défi et une opportunité : le développement d'une telle application nécessitait une adaptation des contenus et des

---

<sup>3</sup> Méthode d'enseignement et d'apprentissage qui se déroule via internet, permettant aux étudiants d'accéder à des cours et des ressources éducatives en ligne, à leur propre rythme.

méthodes pédagogiques à un format mobile, mais offrait aussi la chance de toucher un public plus large.

En outre, la complexité de l'intégration des technologies avancées telles que les modèles de langage d'OpenAI<sup>4</sup>, pour faciliter des interactions conversationnelles naturelles constituait un défi technique majeur.

## 2.3 Solutions Envisagées

Pour faire face à ces défis et tirer pleinement des opportunités du projet, le cahier des charges a été élaboré avec soin. L'intégration des API d'OpenAI devait permettre de générer des conversations fluides et pertinentes, adaptées au niveau et aux intérêts de chaque utilisateur. J'en reparlerai plus en détail dans la partie suivante. Le but était de créer une solution qui non seulement répond aux besoins identifiés par OnlineFormaPro, mais ouvre également de nouvelles perspectives dans l'apprentissage mobile des langues. Cette expérience était une occasion exceptionnelle de mettre en pratique mes compétences en développement informatique dans un projet qui a un effet concret sur la façon dont les langues sont enseignées et apprises à l'ère numérique.

---

<sup>4</sup> Organisation de recherche en intelligence artificielle

## 3 Cahier des charges

### 3.1 Fonctionnalités de l'application

Les fonctionnalités de l'application étaient assez claires dès le départ, car nous avions accès à la version Web en cours de développement, où toutes les fonctionnalités étaient déjà mises en place, même si le style était en train d'être amélioré. Nous devions adapter ces fonctionnalités au format mobile et répertorier celles nécessaires. Il était nécessaire d'adapter ces fonctionnalités au format mobile et de répertorier celles essentielles. Les fonctionnalités les plus importantes nécessitant l'intégration d'API ont été identifiées pour être abordées plus en détail par la suite.

Dans un premier temps, l'entreprise nous a demandé de concevoir l'interface principale qui met en avant un chat, ainsi que plusieurs boutons permettant la traduction, la synthèse vocale et un historique des conseils avec une fonction de correction d'erreurs pour favoriser l'amélioration continue, mais aussi un historique de conversations permettant de reprendre une discussion ou d'en créer une autre. La présence de plusieurs langues dans la version web a également été remarquée, ce qui nous a conduit à penser qu'il était nécessaire de créer une autre page permettant de choisir la langue d'entraînement désirée, qui redirigerait ensuite vers le chat de discussion prévu pour la langue sélectionnée.



Illustration 1 : Exemples de langues disponibles dans l'application

Une page de connexion était également indispensable pour accéder au service. Enfin, un mode audio était aussi prévu permettant de discuter comme si un appel téléphonique était en cours.

## 3.2 Intégration des API

Certaines des fonctionnalités, en particulier les plus essentielles, sont disponibles grâce à des API déjà disponibles sur la version Web, dont nous avons dû les reprendre et nous renseigner afin de les adapter au mobile, ainsi qu'au React-Native<sup>5</sup>. L'une de ces fonctionnalités majeures est la capacité à dialoguer directement avec l'IA<sup>6</sup>. Pour ce faire, il nous a été demandé d'utiliser l'API de Génération de Texte d'OpenAI, puis de la même API, nous avons intégré Speech-to-Text (Wysper), permettant de transcrire un fichier audio en texte. Cela s'avère particulièrement utile lors de la dictée vocale, en remplacement de la saisie manuelle.

En outre, il nous a été également demandé d'implémenter l'API de Google Text-to-Speech, qui transforme du texte en une voix humaine réaliste, ce qui améliore l'immersion dans l'application. Pour les autres fonctionnalités, nous avons la liberté de choix en termes de technologies et de frameworks, tant qu'ils offraient les fonctionnalités requises. Je reviendrai sur ce point plus en détail lors de l'analyse des besoins et des spécifications techniques.

## 3.3 Conception UI/UX

Quant à l'interface et à l'expérience utilisateur, nous avons à l'origine une totale liberté de décision. Afin de garantir une expérience agréable, nous avons donc choisi des éléments qui semblaient intuitifs et faciles à comprendre pour l'utilisateur. Toutefois, à mesure que le projet progressait, nous avons remarqué que le style de notre application

---

<sup>5</sup> Framework de développement logiciel créé par Facebook, utilisé pour développer des applications mobiles qui fonctionnent à la fois sur Android et iOS. Il permet aux développeurs d'utiliser le même code pour les deux plateformes, facilitant ainsi le développement d'applications.

<sup>6</sup> Intelligence Artificielle

s'écartait de celui de l'application Web existante, surtout que celle-ci étant encore en cours de développement, son style graphique évoluait en permanence. C'est la raison pour laquelle une révision a été sollicitée pour reprendre le style de celle-ci, d'autant plus qu'elle était déjà partiellement responsive, ce qui nous donnait un aperçu de son apparence sur différents appareils.

L'équipe nous a gentiment confié l'accès au Figma, un site de design, où nous avons pu consulter les maquettes utilisées. Grâce à cela, nous avons pu utiliser les mêmes boutons, les mêmes couleurs et les mêmes images, ce qui a grandement facilité notre travail en ce qui concerne la disposition et le choix des éléments.

### 3.4 Sécurité et confidentialité

Concernant la sécurité et la confidentialité, ces éléments sont essentiels, en particulier dans un projet tel que celui-ci qui requiert l'utilisation de clés API<sup>7</sup> et une connexion utilisateur. Il était essentiel de porter une attention spécifique à ce domaine. Cette question n'a cependant été traitée que tardivement, puisque nous ne savions même pas si nous parvenions à ce stade. En outre, la version mobile n'était pas conçue pour la gestion de la base de données et des proxys<sup>8</sup>. Cependant, il est clair que cette question sera jugée à terme importante, car elle est nécessaire au bon fonctionnement global de l'application.

---

<sup>7</sup> Les clés API sont des codes uniques utilisés pour identifier et authentifier un utilisateur ou un programme qui tente d'accéder à une API. Elles permettent de contrôler l'utilisation et de sécuriser l'accès aux fonctionnalités offertes par un service en ligne.

<sup>8</sup> Un proxy est un intermédiaire entre un utilisateur d'Internet et le reste du web.

## 4 Mise en œuvre

### 4.1 Analyse des besoins et spécifications techniques

#### 4.1.1 Identification précise des besoins utilisateur

Afin de développer une application qui répond de manière efficace aux besoins de ses utilisateurs, il est primordial de saisir et de définir ces besoins de manière précise. L'accessibilité, l'interactivité et la personnalisation de l'apprentissage étaient les principaux besoins des utilisateurs identifiés.

Les utilisateurs ciblés par l'application recherchaient une expérience d'apprentissage qui puisse s'adapter aisément à un mode de vie mobile, avec des interactions qui reproduisent autant que possible celles avec un être humain, notamment grâce à des dialogues en temps réel avec un chatbot éducatif. L'application devait être facile à utiliser, permettant une prise en main rapide pour tous, même pour ceux qui n'étaient pas familiers avec la technologie.

#### 4.1.2 Choix des technologies et frameworks utilisés

L'application a été développée en utilisant des technologies récentes, adaptées à l'environnement mobile. Grâce à sa capacité à proposer une expérience utilisateur fluide sur les deux principales plateformes mobiles, iOS et Android, c'est notamment pour cela que React Native a été choisi comme framework de développement. Cette sélection s'est également appuyée sur la familiarité préexistante de notre équipe avec React, facilitant la transition de fonctionnalités web vers mobile.

Nous avons utilisé les API d'OpenAI pour les aspects conversationnels de l'application, tels que GPT pour générer du texte et Whisper pour la transcription de l'audio en texte, permettant ainsi d'imiter fidèlement une conversation humaine. L'API Google Text-to-Speech a également été utilisée pour convertir le texte en parole, offrant une expérience sonore réaliste.

Grâce à l'utilisation de bibliothèques spécifiques, comme Gifted Chat pour créer des bulles de discussion et AsyncStorage pour stocker localement les données, l'interface



utilisateur a été améliorée pour reproduire de manière fidèle une conversation fluide et interactive. Nous avons aussi utilisé la caméra en utilisant react-native-camera pour le mode audio. Il y a également SSE (Server-Sent Events), son intégration n'a pas été simple, je reviendrai ultérieurement sur ce sujet. Il permet de recevoir les messages de manière continue, ce qui ajoute une dimension plus dynamique et captivante à l'expérience de l'utilisateur.

## 4.2 Développement de l'application

Le développement de l'application a suivi une démarche méthodique et structurée. Nous avons initié ce processus en mettant en place un système de gestion de tâches via Trello, qui est un outil de gestion de projets. Cela nous a permis d'avoir une vue d'ensemble claire sur l'avancement du projet : identifier les tâches restantes, celles en cours, celles en phase de test, et celles déjà achevées. Vous pouvez voir un exemple de notre organisation sur l'image ci-jointe.

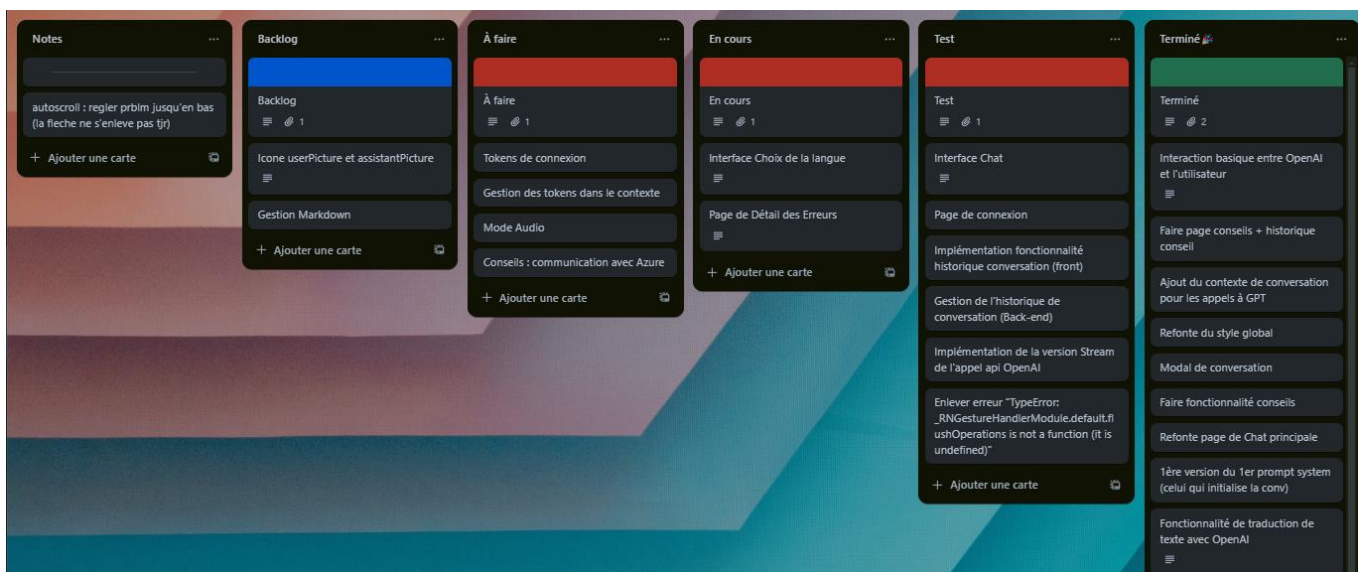


Illustration 2 : Trello utiliser tout au long du stage

En complément de Trello, nous avons utilisé quotidiennement GitHub pour la gestion de notre code. Ce choix s'est fait naturellement, étant donné que nous l'utilisons régulièrement à l'IUT. Son utilisation nous a permis d'organiser le code en différentes branches, facilitant ainsi la collaboration et l'intégration des différentes parties du projet. De

plus, GitHub s'est avéré essentiel pour sécuriser notre travail, en nous permettant de sauvegarder régulièrement nos avancées, minimisant ainsi le risque de perte.

Ma participation a débuté par la conception de l'interface utilisateur, en utilisant la bibliothèque Gifted Chat pour les échanges en temps réel et l'API de completions d'OpenAI. Cette tâche s'est déroulée assez aisément, car la documentation de celle-ci est très bien structurée et accessible. Au départ, notre système ne prenait pas en compte le contexte de conversation, c'est-à-dire qu'il n'avait pas de mémoire, limitant ainsi la capacité de l'IA à fournir des réponses cohérentes en se basant sur les échanges précédents. Ce choix s'est fait notamment, car nous voulions une base solide pour la suite, car tout repose sur la discussion. En outre avoir une interface déjà présente visuellement permet de voir les étapes suivantes beaucoup plus facilement afin d'intégrer les fonctionnalités qui vont être liées. Cela nous amène naturellement vers la prochaine étape : simplifier la communication en offrant aux utilisateurs la possibilité de parler pour produire du texte, plutôt que de taper. Cette fonctionnalité est surtout bénéfique pour rédiger des messages longs, où il est souvent plus commode d'utiliser la voix plutôt que le clavier. Ensuite, j'ai ajouté la capacité de saisie vocale grâce à EXPO-AV afin d'améliorer l'interaction entre l'utilisateur et l'IA.

Cependant, nous avons rencontré un problème en recevant un fichier vidéo au format .3gp au lieu d'un texte. Pour convertir l'audio en texte, j'ai utilisé Whisper, un outil de reconnaissance vocale d'OpenAI. Initialement, j'ai utilisé Whisper via un serveur backend<sup>9</sup> avec des requêtes POST, ce qui a fonctionné mais était lent à la réception. Plus tard, j'ai découvert une méthode plus directe et rapide en utilisant des tokens<sup>10</sup> OpenAI, évitant ainsi l'utilisation d'un serveur backend. Cette méthode a obtenu des résultats satisfaisants rapidement et est efficace dans toutes les langues.

---

<sup>9</sup> Le serveur backend fait référence à la partie d'une application qui s'exécute en arrière-plan et qui gère les données et les processus nécessaires au fonctionnement de l'application.

<sup>10</sup> Les tokens, dans le contexte des services d'OpenAI, désignent les unités de texte traitées par les modèles de langage, comme GPT. Un token peut être un mot, une partie de mot, ou un caractère spécial. Ces tokens sont utilisés pour comprendre et générer du texte en réponse aux requêtes des utilisateurs.

En parlant de langues, toutes les personnes qui souhaitent utiliser l'application ne possèdent pas nécessairement un niveau de langue suffisamment élevé pour comprendre tous les mots utilisés par l'IA. C'est pourquoi il est crucial de mettre en place une fonction permettant la traduction du texte. Afin d'y parvenir, j'ai simplement fait un appel à l'API de ChatGPT en lui demandant de traduire en français la phrase présente en appuyant sur un bouton, ce qui fonctionne super bien !

Pour continuer sur le sujet de la compréhension, il est évident que comprendre l'écrit est important, mais comprendre la prononciation l'est tout autant. C'est pourquoi j'ai mis en place une synthèse vocale permettant de lire les phrases à voix haute, ce qu'on appelle le Text-to-Speech. Des bibliothèques déjà existantes ont rendu cela possible facilement. Cependant, après une réunion avec Ayoub et Ellie, nous avons constaté que la voix était trop robotique, ce qui n'était pas satisfaisant puisque notre objectif était de nous rapprocher le plus possible de la voix humaine pour une meilleure immersion. C'est à ce moment-là qu'Ellie m'a conseillé d'utiliser l'API Text-to-Speech de Google. Avec les clés déjà créées pour la version web, j'ai pu l'intégrer directement dans le projet.

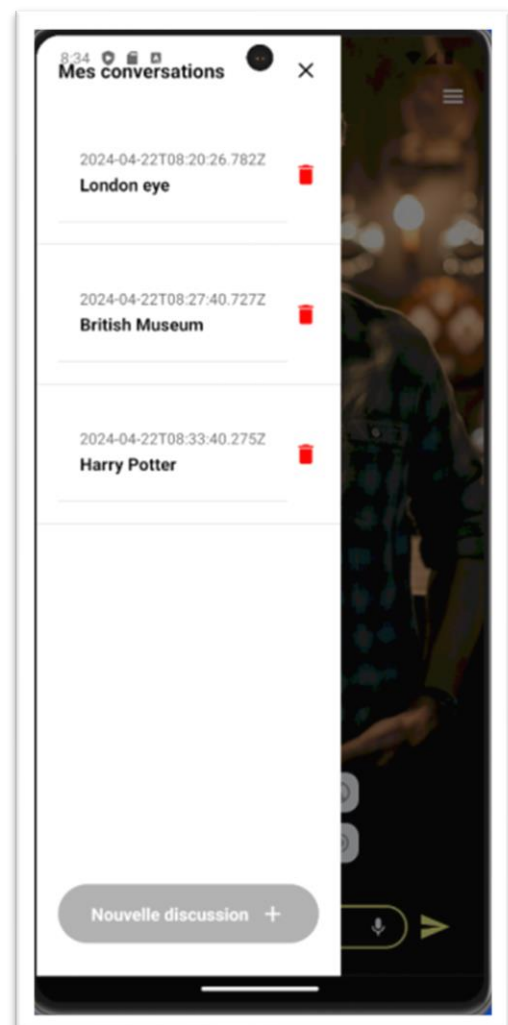
Je tiens à souligner que j'ai trouvé cette API particulièrement impressionnante en raison de sa facilité d'utilisation et de la diversité des voix proposées, qui sont très réalistes. Chaque voix peut être modifiée selon nos préférences, que ce soit pour choisir une langue spécifique, un sexe particulier ou même une intonation spécifique. Le résultat entre les deux solutions a été largement amélioré, c'était un véritable changement.

Un autre point qui fût abordé lors de cette petite réunion fût le manque de contexte dans nos échanges. Jusqu'à présent, nous avons développé de nombreuses fonctionnalités importantes, mais la capacité de l'IA à retenir et à comprendre le contexte des discussions était cruciale. Initialement, je n'avais pas pris en compte cette question, car aucune documentation sur la mise en place d'une mémoire ou d'un contexte de discussion n'était disponible.

En fouillant à travers des vidéos sur YouTube, j'ai découvert une solution à ce problème : enregistrer chaque message avec son émetteur (utilisateur ou IA) ainsi que son contenu. L'historique des messages est ensuite transmis à l'IA à chaque nouvelle interaction,

lui permettant de saisir le contexte complet de la conversation et de répondre de manière cohérente et appropriée, c'est ainsi que la mémoire de l'IA est apparue.

Nous avons également dû créer un historique de conversation pour regrouper les conversations en cours et celles qui ont eu lieu à la manière de ChatGPT, ce qui nous permettra de reprendre une conversation en cours que nous apprécions ou de la recommencer. Il a été difficile de mettre en place cette fonctionnalité de création et de stockage de conversations en effet, j'ai dû d'abord sélectionner une méthode de stockage des données, ce qui m'a conduit à utiliser AsyncStorage, qui permet de stocker les données localement directement sur le téléphone.



*Illustration 3 : Gestion des conversations*

Cependant, plusieurs difficultés ont été rencontrées : notre première conversation n'était pas enregistrée dans l'historique, et à chaque fois que j'ouvrais une nouvelle discussion, le contenu des précédentes était effacé. Par la suite avec un peu de persévérance, j'ai réussi à résoudre ces problèmes avec succès en comprenant le comportement de ce que j'avais créé jusqu'à présent et en les remettant en question.

Une des implémentations les plus complexes de notre application à mes yeux a été l'intégration du mode Stream. Ce mode permet à l'utilisateur de voir les messages générés

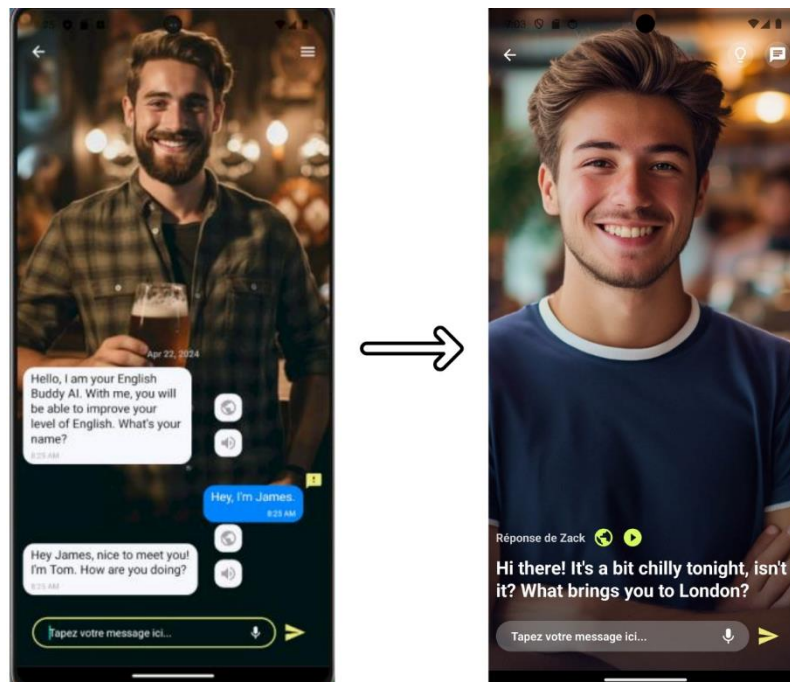
par GPT s'écrire progressivement, ce qui améliore l'aspect visuel et l'expérience utilisateur. Cependant, pour mettre en œuvre cette fonctionnalité, nous avons dû créer une connexion SSE (Server-Sent Events). Plutôt que d'attendre un certain temps pour recevoir le message complet, la connexion SSE nous permet de recevoir des fragments de texte progressivement. Chaque mot représente un fragment qui est affiché au fur et à mesure, créant ainsi l'effet de messages apparaissant progressivement. Ayoub et moi avons consacré de nombreuses heures de recherche et d'essais à cette fonctionnalité. Finalement, Ayoub a trouvé une solution efficace pour gérer cet affichage. Cependant, plus tard, nous avons réalisé qu'en intégrant la connexion SSE, le contexte et la mémoire de l'IA étaient perdus. Je vais expliquer plus tard comment j'ai résolu ce problème.

Lorsqu'on parle d'application mobile d'entreprise, on parle la plupart du temps de la mise en œuvre d'un service d'authentification. Il est nécessaire de créer toutes les pages requises pour cette fonctionnalité. Nous étions conscients qu'elle était essentielle, mais nous n'avions aucune idée de sa portée : devons-nous autoriser la création d'utilisateurs ou simplement construire un système de connexion où l'entreprise gérerait la création de comptes en interne ? Comme l'application n'est pas ouverte à tous comme sur le Playstore et que jusqu'à présent, c'était l'entreprise qui fournissait les identifiants et mots de passe lors des formations, la question est restée en suspens, car même l'entreprise n'avait pas encore pris de décision à ce sujet.

Tout au long de ce stage, nous avons eu de nombreuses réunions, se déroulant soit une fois par semaine, soit toutes les deux semaines. Ces réunions étaient essentielles pour suivre l'avancement de l'application web, des autres formations, et pour présenter notre propre avancement. Elles nous permettaient également de prendre en compte toutes les remarques faites et de les mettre en pratique ultérieurement. Une réunion en particulier a provoqué une évolution significative dans notre travail : Il nous a été demandé de revoir complètement le design de notre application. L'un des changements les plus significatifs de tout le stage a été cette modification, car en modifiant complètement l'affichage, nous avons dû revoir certaines fonctionnalités. Plutôt que de se conformer au style classique des bulles de conversation que nous connaissons sur nos téléphones, nous avons choisi de ne recevoir uniquement les messages de l'intelligence artificielle. Cette approche simplifie

l'application et nous donne la possibilité d'incorporer d'autres éléments qui étaient auparavant restreints par l'espace réservé aux bulles.

Pour parvenir au style, nous avons bénéficié de l'aide de Léa une de nos collègues travaillant sur la version Web de l'application, qui nous a gracieusement fourni les maquettes sur Figma (une application de design). Grâce à cela, nous avons pu revoir les couleurs, les formes, les boutons, etc. Cependant, j'ai dû adapter moi-même les interface à la version mobile, ce qui fût intéressant, j'ai pu découvrir Figma et pratiquer du style tel un designer. Avec l'aide d'Ayoub, nous avons réparti le travail pour réaliser rapidement toutes les interfaces nécessaires. Nous avons donc au final suivi l'avancée graphique de la version web<sup>11</sup>.



*Illustration 4 : Passage affichage classique à message uniquement de l'IA*

---

<sup>11</sup> Cf Annexe I

Je me suis donc occupé de la refonte de l'interface principale, en réintégrant les fonctionnalités existantes, ainsi que la création de l'interface des conseils, incluant un historique des conseils. Ayoub, de son côté, a travaillé sur l'historique des messages. Étant donné que nous ne disposons plus que du chat de l'IA, nous avons dû intégrer un historique de conversation pour permettre de visualiser la conversation en entière si nécessaire. J'ai également contribué à cette fonctionnalité en récupérant la liste des messages au fur et à mesure de la discussion envoyé par l'api. Ayoub s'est chargé de styliser l'historique en se basant sur le design que j'ai créé dans Figma, puis a intégré les messages.

Quant à la partie des conseils, elle fonctionne comme suit : nous avons demandé à Lea et Cedric deux de nos collègues travaillant sur l'application web, sur la conception de cette fonctionnalité, et ils nous ont informés qu'ils utilisaient un prompt précis afin de corriger et de fournir les conseils linguistiques. Il fonctionne en préparant un prompt système détaillé qui spécifie les instructions pour la correction des erreurs linguistiques dans le message de l'utilisateur. Ce prompt est personnalisé en fonction des données fournies, telles que la langue d'apprentissage de l'utilisateur et la langue utilisée. Ensuite, le script envoie ce prompt ainsi que le message de l'utilisateur à l'API, qui utilise l'API de ChatGPT pour générer une correction appropriée. La réponse de l'API est analysée et certaines informations sont renvoyée au format JSON, contenant la correction proposée et des conseils pour chaque type d'erreur identifié. En résumé, le prompt permet d'automatiser le processus de correction linguistique en utilisant une intelligence artificielle tout en garantissant une correction précise et adaptée au contexte.

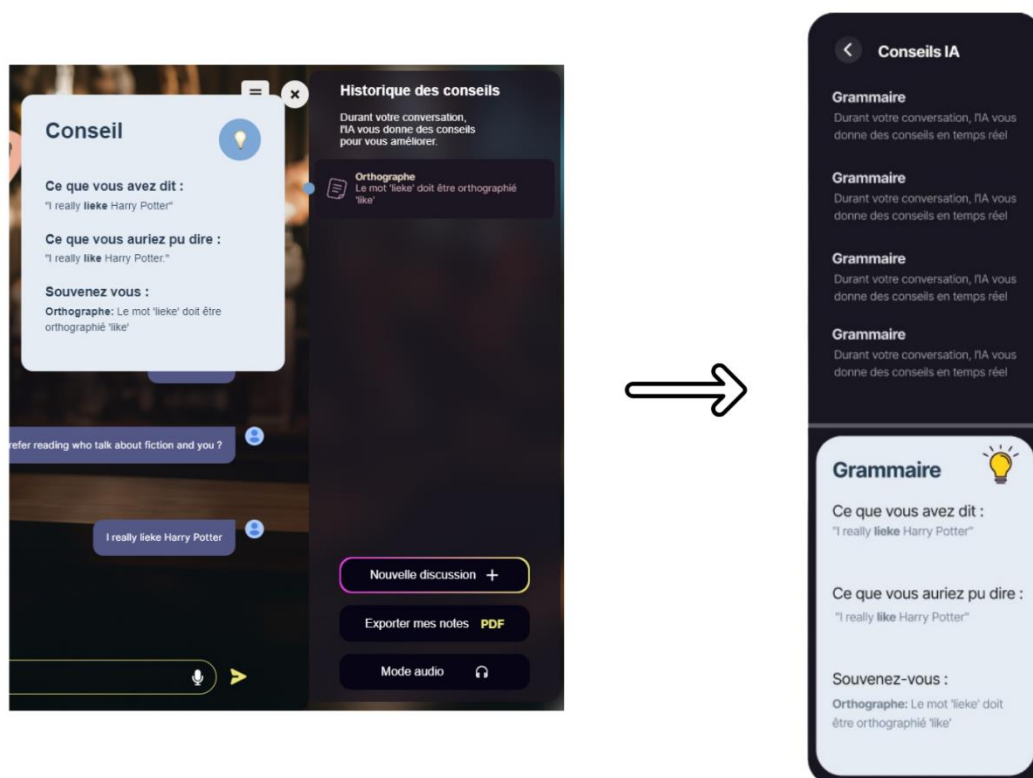


Illustration 5 : Conseil version web et version mobile

En parallèle, nous avons aussi instauré une personnalisation plus approfondie en attribuant à chaque profil son propre prompt, son prénom, son âge et son lieu de résidence, ce qui lui confère une personnalité unique. De cette manière, chaque langue est liée à une personne particulière, ce qui permet aux utilisateurs d'avoir une expérience plus personnalisée.

Un aspect crucial à abordé est la création d'un APK<sup>12</sup>, étant donné que notre application n'est pas destinée à être distribuée via le Play Store mais plutôt destinée à un usage privé de particuliers. Initialement, notre projet utilisait Expo<sup>13</sup> mais la création de l'APK nécessitait un compte personnel sur le site d'Expo, ce qui rendait le processus peu pratique. Par conséquent, nous avons décidé de migrer vers React Native CLI, ce qui simplifie

<sup>12</sup> Acronyme pour Android Package Kit. Il s'agit du format de fichier utilisé par le système d'exploitation Android pour distribuer et installer des applications mobiles. Un fichier APK contient tous les éléments nécessaires pour installer une application sur un appareil Android.

<sup>13</sup> Expo est un outil qui simplifie le développement et le test d'applications créées avec React Native.



la création de l'APK de manière plus universelle et sans nécessiter de compte tiers. Nous étions préoccupés par le fait que les fonctionnalités et les bibliothèques d'Expo précédemment utilisées deviendraient inutilisables après cette transition. Toutefois, en examinant les documentations durant la migration, j'ai découvert qu'il était possible d'utiliser les bibliothèques d'Expo avec React Native CLI, ce qui a considérablement facilité la tâche et contribué au succès de la migration.

La migration de notre projet d'Expo à React Native CLI a aussi permis d'utiliser une plus grande variété de bibliothèques, ce qui s'est avéré utile, notamment pour la création d'une interface audiovisuelle pour le mode audio. En effet le principal composant visuel pour la version audio est lorsque l'intelligence artificielle parle, un effet de vague similaire à celui de Siri s'affiche, rendant l'interface plus conviviale. Nous avons longtemps recherché des bibliothèques adaptées et effectué des tests, mais la plupart étaient obsolètes et donc inutilisables.

Par la suite, j'ai proposé une idée pour tirer parti des fonctionnalités téléphoniques. J'ai commencé à créer des maquettes sur Figma qui intègrent le concept d'un appel vidéo. Ainsi, en activant le mode audio, l'utilisateur voit apparaître un appel téléphonique avec sonnerie, qu'il peut accepter ou refuser. Accepter l'appel redirige vers une interface simulant une conversation téléphonique visuelle, à la manière d'un FaceTime, ajoutant un aspect vivant et interactif. Toutes les fonctionnalités d'un téléphone sont disponibles, telles que couper le microphone, activer le haut-parleur, raccrocher, ou désactiver la caméra. Ce nouvel aspect d'appel audio enrichit considérablement la version écrite par son dynamisme et son interaction directe. Cette fonctionnalité est toujours en développement, avec l'espoir qu'elle sera intégrée et finalisée par moi-même si je suis repris en stage pour terminer mon

année.



*Illustration 6 : Page d'appel en cours et page de l'appel*

Au moment de la rédaction de ce rapport, la page de chat est en cours de modification pour adopter un nouveau style. Le style précédent, bien que fonctionnel, a été jugé trop encombré, avec trop de boutons dispersés sur l'écran. C'est pourquoi nous avons opté pour une autre proposition de style faite par le graphiste Alan<sup>14</sup>.

En conclusion de cette partie, je souhaite aborder un sujet crucial que j'ai évoqué, mais pas nécessairement abordé en détail : la sécurité. Cette question n'a pas encore été discutée, car l'entreprise ne nous a pas chargés de le faire en raison de la courte durée de notre stage et de la nécessité de se concentrer pleinement sur la partie fonctionnelle. Toutefois, il est clair que plus tard, elle sera intégrée. Après des réunions et des discussions, les points les plus importants demeurent les suivants. Tout d'abord, il est crucial de sécuriser les clés API, car sans protection adéquate, n'importe qui avec de mauvaises intentions pourrait s'approprier ces clés. Cela exposerait l'entreprise à des coûts supplémentaires, car

---

<sup>14</sup> Cf Annexe II

chaque requête envoyée à l'API engendre des frais. Ensuite, il est essentiel de sécuriser tout ce qui est lié au profil de l'IA, car le prompt constitue l'élément central, le cœur de l'application. Il va guider le comportement de l'IA, son nom, son prénom, la langue et d'autres paramètres pris en compte. En outre, la version mobile intègre un système de connexion que l'entreprise pourra gérer selon ses préférences, tout en garantissant la protection des données des clients. Il sera possible d'ajuster tout cela en utilisant leur proxy et leur base de données s'ils veulent l'adapter à la version mobile, ce qui n'est actuellement pas le cas. J'ai tout de même voulu aborder ce sujet même si je n'ai pas réellement contribué aux développements, car c'est un aspect extrêmement crucial. En résumé, il est essentiel de garantir la sécurité de l'application avant sa mise en production.

## **4.3 Résultats et perspectives d'évolution**

### **4.3.1 Présentation des résultats obtenus**

Grâce à notre collaboration, Ayoub et moi avons créé une application qui satisfait pleinement les exigences de l'entreprise. Grâce à cette application, il est possible d'apprendre une langue directement depuis un téléphone mobile, ce qui permet de s'entraîner en discutant n'importe où. Les utilisateurs ont la possibilité de communiquer en utilisant un chat vocal plutôt que d'écrire, en abordant des sujets de leur propre choix ou en se laissant guider par des questions générées par l'intelligence artificielle. Chaque erreur est consignée, ce qui permet aux utilisateurs d'acquérir des connaissances de leurs erreurs et de progresser. Si le fil de la conversation est perdu, un historique conserve tous les messages échangés. En outre, l'utilisation d'un mode audio qui simule un appel téléphonique renforce l'immersion.

### **4.3.2 Suggestions d'améliorations potentielles ou de pistes pour des développements futurs**

Afin de renforcer davantage l'application, il est possible d'inclure de nouvelles langues. Aujourd'hui, l'ensemble des langues possibles n'est pas encore accessible, mais leur intégration devrait être possible sans trop de problèmes. En augmentant la variété des langues disponibles, nous attirerons plus d'utilisateurs, ce qui justifie la mise en place de

profils personnalisables. Ces profils, qui correspondent aux préférences personnelles, apporteront une expérience utilisateur plus enrichissante. Il est possible d'améliorer le prompt, afin de le rendre plus efficace et plus pertinent. Une option de niveau pourrait être ajoutée afin que l'IA puisse s'adapter en fonction de notre niveau, que nous soyons débutants ou bilangue. Cette fonctionnalité est en cours de développement dans la version Web. Enfin, il serait également envisageable de créer un document PDF récapitulant l'intégralité de la conversation et les erreurs fréquentes commises pendant celle-ci.

## 5 Bilan

### 5.1 Bilan travail

En ce qui concerne mon bilan de travail, par rapport à l'année précédente où je n'avais pas l'expérience de cet environnement professionnel, cette année s'est avérée beaucoup mieux réalisée, car j'ai déjà pris en compte les critiques que j'ai pu recevoir l'année dernière pour faire en sorte de ne pas les reproduire. Globalement, avec du recul je pense avoir dans l'ensemble fait pour le mieux ce que j'avais à faire. Si je devais apporter des modifications, ce serait peut-être lorsque je suis sur une tâche, j'ai toujours envie de la réaliser le plus rapidement possible. Dans l'enthousiasme de voir l'interface ou les fonctionnalités évoluer, je parviens à un point de concentration où je ne remets pas forcément mon code en question, ce qui va sur le long terme être problématique. C'est notamment lorsque je m'apprête à pusher que je vérifie un peu tout que je me dis mince cela pourrait être mieux fait et optimisé. Dès lors, je commence à reprendre le code afin de le rendre plus clair, ce qui m'a fait perdre, je pense, plusieurs heures.

### 5.2 Bilan Compétences

Pour mon bilan de compétences, le sujet de mon stage correspondait parfaitement aux trois unités d'enseignement étudiées, démontrant ainsi l'adéquation entre ma formation et les besoins concrets du projet. Tout d'abord, « Réaliser un développement d'application » a été centré sur l'adoption de React Native. Ce framework, entièrement nouveau pour moi, m'a permis d'explorer une nouvelle perspective du développement mobile, différente de celle que j'avais acquise à l'IUT avec Android Studio. En outre, la mise en place de différentes API d'intelligence artificielle a amélioré ma compréhension des possibilités offertes par ces technologies de avancées. Leur découverte m'a non seulement fasciné mais aussi motivé à les exploiter dans mes projets futurs.

L'aspect « Optimisation des applications » s'est également avéré essentiel, me poussant à me rendre compte des différentes mesures à prendre en considération afin

d'assurer l'efficacité des demandes et la sécurité des clés d'accès aux IA, afin de prévenir tout risque de vol.

Enfin, la collaboration au sein d'une équipe informatique, un élément essentiel dans le monde du travail et surtout en travail d'équipe, a été une compétence que j'ai pu pleinement développer pendant ce stage. Travailler en collaboration avec Ayoub TAGUIA et recevoir les commentaires de mes collègues sur l'avancement du projet m'a donné une meilleure compréhension de l'importance de l'échange et de l'adaptation continue face aux erreurs et aux besoins de modification.

En conclusion, ce stage a été une source d'apprentissage considérable, tant au niveau de React Native, des IA d'OpenAI et de Google, que d'autres domaines. L'expérience acquise renforce mon désir d'approfondir mes connaissances dans ce secteur en constante évolution.

### 5.3 Bilan humain

En plus des compétences techniques et des connaissances approfondies que j'ai acquises pendant ce stage, je souhaitais discuter brièvement de l'aspect humain de ce stage. Mon intégration et mon développement professionnel ont été grandement influencés par la communication et les interactions avec les membres de l'équipe d'OnlineFormaPro, ainsi que par mes responsables. Travailler dans un environnement collaboratif au quotidien est toujours plaisant, en particulier lorsqu'il s'agit de recevoir des retours constructifs. Grâce à ces aptitudes interpersonnelles, indispensables dans toute situation professionnelle, j'ai pu approfondir ma compréhension des attentes des futurs utilisateurs de notre projet et adapter notre travail en conséquence. L'expérience humaine vécue lors de ce stage, marquée par l'entraide et l'esprit d'équipe, a été tout aussi enrichissante que l'apprentissage technique, mettant en évidence l'importance d'une communication efficace et d'une collaboration étroite pour la réussite d'un projet.

## Conclusion

En conclusion de ce rapport, je souhaite souligner que Ayoub et moi avons réussi à concevoir une application pratiquement complète et fonctionnelle, qui satisfait aux exigences établies par l'entreprise. Le cahier des charges a été rigoureusement respecté, tout en restant attentif aux différents retours reçus, ce qui nous a permis d'adapter notre application en conséquence. Nous avons adopté une approche basée sur le suivi des directives sans en ajouter d'avantages, car l'application, par sa nature, était déjà équipée d'une multitude de fonctionnalités indispensables.

Même si le projet est perçu comme un bon point de départ vers la réussite, son implantation au sein de l'organisme reste en cours, notamment en raison de problèmes de sécurité concernant les clés API et les informations confidentielles des utilisateurs. La mise en production, même si elle est retardée, est tout de même prévue. Je suis persuadé que notre travail a reçu une reconnaissance de la part de notre maître de stage ainsi que de l'équipe avec laquelle nous avons travaillé, comme en témoignent leurs commentaires positifs.

Cette expérience s'est avérée être un atout précieux pour clore mes trois années de Bachelor Universitaire de Technologie en informatique. Grâce à elle, j'ai pu découvrir le domaine de l'intelligence artificielle, un domaine qui m'a passionné et qui a renforcé mon désir de continuer dans cette voie au sein d'une école d'ingénieurs.

Pour terminer, je souhaiterais partager une citation de Satya Nadella qui résume bien l'essence et l'avenir de l'IA : « L'intelligence artificielle est au cœur de notre troisième ère informatique. Comme l'électricité ou la vapeur dans le passé, elle transformera chaque industrie et contribuera à répondre aux grands défis de l'humanité. » Cette vision souligne l'importance et le potentiel évolutif de l'IA, y compris des modèles de langage et des API d'IA, dans notre société. Finalement, face aux incertitudes liées à l'utilisation de l'intelligence artificielle, j'espère qu'elle représente tout de même l'espoir d'un avenir où la technologie et l'humanité évolueront ensemble vers des horizons encore inexplorés.

## Tables des illustrations

Illustration 1 : Exemples de langues disponibles dans l'application .....	13
Illustration 2 : Trello utiliser tout au long du stage .....	17
Illustration 3 : Gestion des conversations .....	20
Illustration 4 : Passage affichage classique à message uniquement de l'IA .....	22



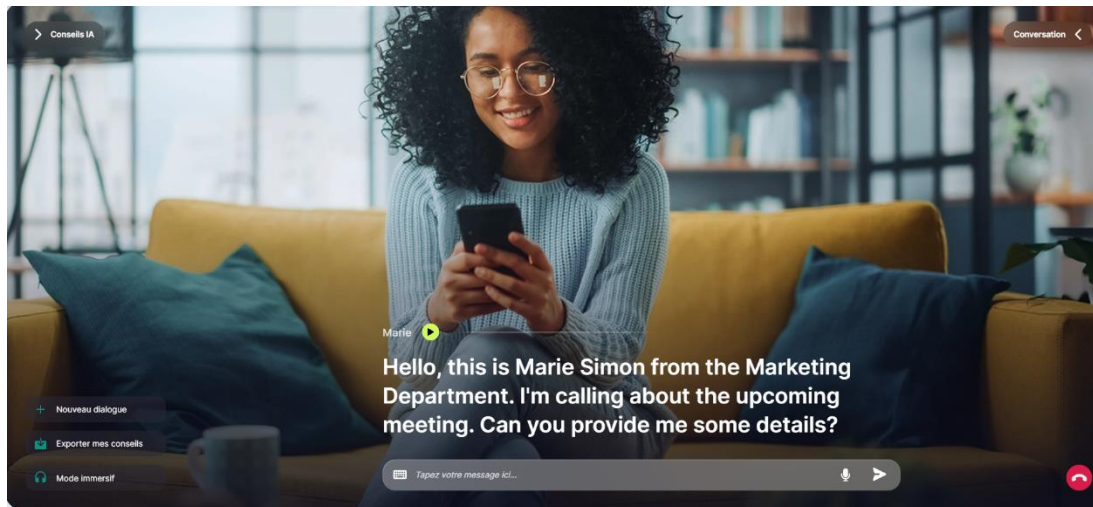
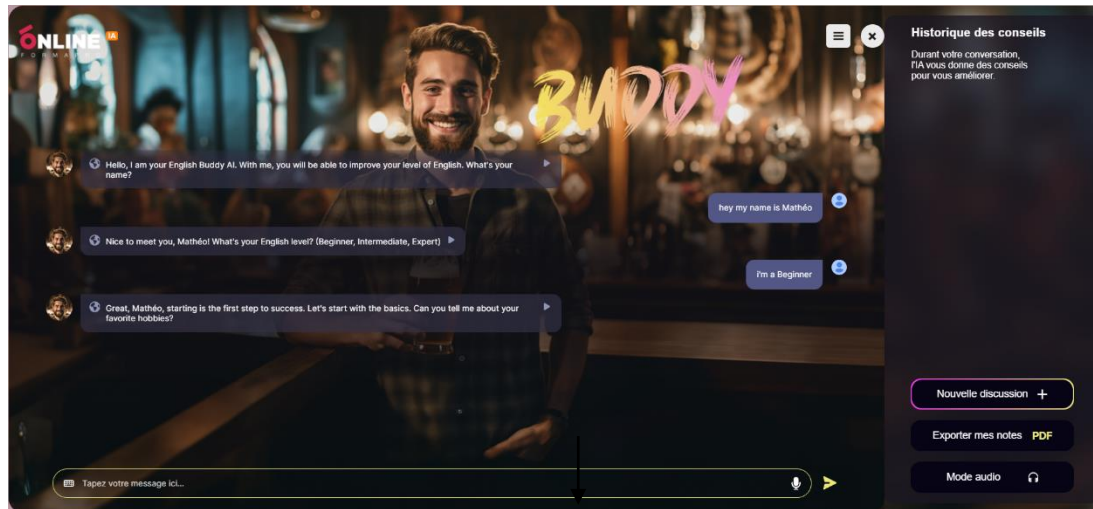
# Bibliographie – Sitographie

- Apprentissage React : <https://www.w3schools.com/REACT/DEFAULT.ASP>
- Documentation React-Native : <https://reactnative.dev>
- Documentation Expo : <https://expo.dev>
- Documentation React-Navigation : <https://reactnavigation.org>
- « Mrousavy / React-native-vision-camera », GitHub : <https://github.com/mrousavy/react-native-vision-camera>
- « Expo / Expo-av », GitHub : <https://github.com/expo/expo/tree/main/packages/expo-av>
- « Prscx / react-native-siri-wave-view », GitHub : <https://github.com/prscX/react-native-siri-wave-view>
- « Oblador / react-native-vector-icons », GitHub : <https://github.com/oblador/react-native-vector-icons>
- « react-native-modal », GitHub : <https://github.com/react-native-modal/react-native-modal>
- Documentation OpenAi : <https://platform.openai.com/docs/api-reference>
- Documentation Google API (Text-to-Speech) : <https://cloud.google.com/text-to-speech?hl=fr>
- ChatGPT : <https://chat.openai.com>
- Claude : <https://claude.ai>
- Figma : <https://www.figma.com>
- Youtube : <https://www.youtube.com>
- StackOverflow : <https://stackoverflow.com>

## Table des annexes

Annexe I : Application version web .....	35
Annexe II : Nouveau style application mobile .....	36

## Annexe I : Application version web



Ici nous pouvons observer l'évolution du site web. C'est grâce à celui-ci que nous avons pu avoir une base solide lors de notre arrivée et nous faire une idée globale de l'application. En suivant son évolution, nous avons pu faire progresser notre application mobile de la même manière. On peut remarquer que la première version présente des bulles de discussion dans une interface plutôt chargée, tandis que la deuxième version se concentre exclusivement sur le message de l'intelligence artificielle pour un design beaucoup plus minimaliste et épurée.

## Annexe II : Nouveau style application mobile

Dans la nouvelle mise en page de notre page principale, l'accès direct au chat n'est plus immédiat. À la place, nous avons introduit une fonctionnalité où les utilisateurs peuvent choisir d'accepter l'appel s'ils le souhaitent pour entrer directement en mode audio. Les diverses fonctionnalités sont désormais regroupées dans une petite barre de navigation située en bas de l'écran. Cette barre centralise les boutons, évitant ainsi d'encombrer l'interface. Chaque bouton a une fonction spécifique, et parmi eux, l'un des plus importants est celui qui ouvre l'écran de chat.

Sur l'image située à droite, vous pouvez voir un aperçu de cette fonctionnalité. Comme vous le remarquerez, nous sommes revenus à un style classique, utilisant des bulles de conversation, similaire à ce que nous avons auparavant. Ce retour aux bulles de conversation vise à faciliter la lecture et l'interaction dans l'interface de chat évitant d'avoir un bouton en plus regroupant toute la conversation.

