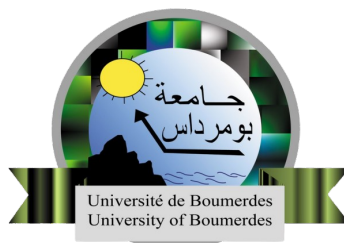


République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université M'hamed Bougara - Boumerdès



Faculté des Sciences
Département d'Informatique

Domaine : Mathématiques Informatique

Filière : Informatique

Spécialité : Développement Web et Infographie

N° de l'Arrêté d'habilitation de la spécialité : arrêté n°002 du 03/01/2021

*Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Licence Professionnelle*

Thème

VoiceNotion
AI-Based Voice Productivity
SaaS Application

Présenté par :
BENHADJER Foudhil Abdellah
SADAOUY Ayoub
HAFSAOUI Abderahim

Supervisé par :
CHAOUCHE Ali

Soutenu le 24/06/2024 Devant le jury composé de

SIACI Redouane : Examineur
HAMMICHE Mokhtar : Président

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES FIGURES	4
INTRODUCTION	5
Objectifs du projet	5
Portée du document	6
1 ETUDE PREALABLE	7
1.1 Introduction	7
1.2 Problématiques	7
1.2.1 Limites de la saisie manuelle	7
1.2.2 Accessibilité réduite	8
1.2.3 Complexité de structuration	8
1.3 Solution et objectif	8
1.3.1 Concept de VoiceNotion	8
1.3.2 Objectifs du projet	9
1.4 Avantages du projet	9
1.4.1 Efficacité accrue	9
1.4.2 Accessibilité améliorée	9
1.4.3 Flexibilité et puissance	9
1.5 Conclusion	10
2 PLANIFICATION ET CONCEPTION UX	11
2.1 Introduction	11
2.2 Planification du projet	11
2.2.1 Méthodologie de planification	11
2.2.1.1 Approche Agile Scrum	11
2.2.1.2 Design Thinking pour l'UX	12
2.2.2 Planification	12
2.2.2.1 Roadmap du projet	12
2.2.2.2 Gestion des risques	13

2.3	Expérience d'utilisateur (UX)	14
2.3.1	Recherche	14
2.3.1.1	Méthodologie de recherche	14
2.3.1.2	Principaux insights	14
2.3.2	Empathie	15
2.3.2.1	Personas utilisateur	15
2.3.2.2	Scénarios d'utilisations	16
2.4	Conception du système d'information	17
2.4.1	Identification des acteurs	17
2.4.2	Diagramme de cas d'utilisation	18
2.4.3	Diagrammes de séquence	19
2.4.3.1	Séquence de commande vocale	19
2.4.3.2	Séquence de création et sauvegarde de note	20
2.4.3.3	Séquence d'authentification	22
2.4.4	Diagrammes de base de données	23
2.4.4.1	Diagramme entité-relation	23
2.4.4.2	Diagramme de base de données	23
2.5	Conclusion	24
3	IMPLEMENTATION ET DEVELOPPEMENT	26
3.1	Introduction	26
3.2	Architecture globale	26
3.2.1	Composants principaux	26
3.2.2	Flux de données	26
3.3	Environnement de developpement	27
3.3.1	Matériels	27
3.3.2	Logiciels et outils de developpement	27
3.3.2.1	Visual Studio Code	27
3.3.2.2	GitHub	27
3.3.2.3	TypeScript	28
3.3.2.4	Zod	28
3.3.2.5	Tests	29
3.4	Outils de conception et design	29
3.4.1	Figma	29
3.4.2	Adobe Illustrator	30
3.4.3	Adobe Photoshop	31
3.5	Backend et services cloud	31
3.5.1	Supabase	31
3.5.2	Prisma	33
3.5.3	Hebergement et deploiement	34
3.5.3.1	Vercel	34
3.5.3.2	Expo EAS	34
3.6	Site web (Front-end)	35
3.6.1	Technologies et outils utilises	35

3.6.1.1	React.js	35
3.6.1.2	Next.js	36
3.6.1.3	TailwindCSS	37
3.6.1.4	BlockNote	39
3.6.2	Interfaces principales	40
3.6.2.1	Page d'accueil	40
3.6.2.2	Authentification	41
3.6.2.3	Tableau de bord	42
3.6.2.4	Éditeur de notes	42
3.7	Application mobile	43
3.7.1	Technologies et outils utilisés	43
3.7.1.1	React Native	43
3.7.1.2	Expo	45
3.7.2	Interfaces principales	46
3.7.2.1	Authentification	46
3.7.2.2	Navigation et recherche	48
3.7.2.3	Gestion des notes	49
3.7.2.4	Profil utilisateur	50
3.8	Integration de la reconnaissance vocale	51
3.8.1	Gemini API	51
3.8.2	Flux de traitement des commandes vocales	51
3.9	Tests et assurance qualite	52
3.9.1	Strategie de test	52
3.9.2	Outils de test	52
3.10	Deploiement et integration continue	52
3.10.1	Pipeline CI/CD	52
3.10.2	Environnements de deploiement	52
3.10.3	Plateformes de deploiement	53
3.10.3.1	Digital Ocean	53
3.10.3.2	Nginx	54
3.11	Securite et protection des donnees	54
3.11.1	Authentification et autorisation	54
3.11.2	Protection des donnees	54
3.11.3	Conformite RGPD	55
3.12	Defis techniques et solutions	55
3.12.1	Defis rencontres	55
3.12.2	Solutions implementees	55
3.13	Conclusion	55
4	IDENTITÉ VISUELLE	56
4.1	Conclusion	56
	Conclusion	56

TABLE DES FIGURES

2.1	Intégration de Scrum et Design Thinking dans notre méthodologie	12
2.2	Synthèse des principaux insights de recherche utilisateur	15
2.3	Les trois personas principaux de VoiceNotion	16
2.4	Diagramme de cas d'utilisation pour VoiceNotion	18
2.5	Diagramme de séquence pour le traitement d'une commande vocale	20
2.6	Diagramme de séquence pour la création et sauvegarde d'une note	21
2.7	Diagramme de séquence pour l'authentification	22
2.8	Diagramme entité-relation pour VoiceNotion	23
2.9	Schéma logique de la base de données pour VoiceNotion	24
3.1	Architecture globale de VoiceNotion	26
3.2	Système de design VoiceNotion dans Figma	30
3.3	Création des éléments graphiques avec Adobe Illustrator	31
3.4	Dashboard Supabase pour VoiceNotion	33
3.5	Page d'accueil du site VoiceNotion	40
3.6	Page de connexion du site VoiceNotion	41
3.7	Page d'inscription du site VoiceNotion	41
3.8	Composant d'authentification	41
3.9	Tableau de bord du site VoiceNotion	42
3.10	Éditeur de notes avec commandes vocales	42
3.11	Écrans de connexion et de création de compte	46
3.12	Écran de réinitialisation du mot de passe	47
3.13	Écrans d'accueil et de recherche	48
3.14	Éditeur de notes et enregistrement vocal	49
3.15	Écran de profil utilisateur	50
3.16	Intégration de l'API Gemini dans VoiceNotion	51
3.17	Flux de traitement des commandes vocales	52

INTRODUCTION

Dans un monde en constante évolution, la technologie est devenue essentielle pour transformer divers secteurs, y compris le domaine de la prise de notes et de la création de documents. Avec l'essor des assistants vocaux et des technologies de reconnaissance vocale, le potentiel d'innovation dans la façon dont nous capturons et organisons nos pensées est immense.

VoiceNotion représente une approche innovante pour capturer, organiser et affiner les pensées principalement par commandes vocales, complétée par un éditeur intuitif basé sur des blocs. L'application vise à être la solution de référence pour les utilisateurs qui valorisent la rapidité, l'efficacité et la flexibilité de la saisie vocale, sans sacrifier les riches capacités d'édition des éditeurs de blocs modernes.

L'idée principale derrière VoiceNotion est de créer une expérience fluide de prise de notes et de création de documents, optimisée pour les appareils mobiles. L'application s'adresse aux étudiants, aux professionnels, aux écrivains et à toute personne ayant besoin de noter rapidement des idées, d'organiser des notes ou de rédiger des documents en déplacement.

La vision de VoiceNotion est de devenir l'application de choix pour ceux qui cherchent à maximiser leur productivité en transformant la parole en contenu structuré et organisé. En combinant la puissance des commandes vocales avec l'organisation intuitive des éditeurs de blocs, VoiceNotion offre une solution innovante aux défis de la prise de notes traditionnelle.

Objectifs du projet

Les objectifs principaux du projet VoiceNotion sont :

- Développer une application mobile entièrement fonctionnelle permettant aux utilisateurs de créer et d'éditer des notes via des commandes vocales.
- Implémenter un éditeur basé sur BlockNote.js offrant une expérience d'édition par blocs similaire à Notion.
- Assurer une transcription vocale de haute fidélité et une analyse intelligente des intentions de l'utilisateur.
- Créer une interface utilisateur intuitive et conviviale optimisée pour les appareils mobiles.

- Fournir une application web complémentaire pour une expérience cross-platform complète.

Portée du document

Ce document sert de guide complet pour l'application VoiceNotion, couvrant sa base conceptuelle, son architecture technique, les détails d'implémentation, la conception de l'expérience utilisateur et l'identité visuelle. Il est destiné aux développeurs, designers et parties prenantes impliqués dans le projet, fournissant une compréhension approfondie de la structure et de la fonctionnalité de l'application.

La documentation est organisée en plusieurs chapitres, chacun couvrant un aspect spécifique du développement et de la conception de VoiceNotion :

- **Étude préalable** : Analyse du problème, objectifs du projet et solutions proposées.
- **Planification et conception UX** : Méthodologie de développement, recherche utilisateur et conception du système.
- **Implémentation et développement** : Architecture technique, technologies utilisées et détails d'implémentation.
- **Identité visuelle** : Conception de la marque, éléments visuels et interfaces utilisateur.

Ce document servira de référence tout au long du cycle de développement du projet et pourra être utilisé comme base pour la formation, la maintenance et l'évolution future de l'application VoiceNotion.

CHAPTER 1

ETUDE PREALABLE

1.1 Introduction

Dans un monde où la productivité et l'efficacité sont devenues des priorités absolues, la prise de notes demeure un processus fondamental pour capturer et organiser l'information. Que ce soit pour les étudiants, les professionnels ou les créateurs de contenu, la capacité à saisir rapidement des idées, des concepts ou des informations est essentielle. Cependant, les méthodes traditionnelles de prise de notes présentent des limitations significatives, notamment en termes de vitesse, d'accessibilité et de flexibilité.

Cette étude préalable vise à explorer le contexte, les problématiques et les opportunités liés à la création d'une application de prise de notes pilotée par la voix, que nous avons nommée VoiceNotion. Notre analyse portera sur les défis actuels de la prise de notes, les solutions existantes sur le marché, et la manière dont notre approche innovante peut répondre aux besoins non satisfaits des utilisateurs.

1.2 Problématiques

La prise de notes traditionnelle, qu'elle soit manuscrite ou numérique, présente plusieurs défis majeurs que nous avons identifiés à travers notre recherche et nos observations:

1.2.1 Limites de la saisie manuelle

La saisie manuelle de notes, que ce soit à l'aide d'un stylo et papier ou d'un clavier, présente plusieurs inconvénients:

- **Vitesse limitée:** La vitesse de frappe moyenne (40-60 mots par minute) ou d'écriture manuscrite (10-30 mots par minute) est souvent insuffisante pour capturer efficacement des informations lors de réunions, conférences ou sessions de brainstorming rapides.
- **Fatigue et inconfort:** La saisie prolongée peut entraîner une fatigue des mains et des poignets, particulièrement sur les appareils mobiles où les claviers virtuels offrent une expérience sous-optimale.
- **Attention divisée:** Le fait de devoir se concentrer sur la saisie divise l'attention de l'utilisateur, réduisant sa capacité à écouter activement ou à participer pleinement à une discussion.

1.2.2 Accessibilité réduite

Les méthodes traditionnelles de prise de notes présentent des obstacles d'accessibilité significatifs:

- **Mobilité réduite:** Les personnes souffrant de limitations motrices peuvent éprouver des difficultés considérables avec la saisie manuelle.
- **Situations multi-tâches:** De nombreux contextes (conduite, marche, exercice) rendent la saisie manuelle difficile voire impossible.
- **Barrières linguistiques:** Pour les utilisateurs non natifs d'une langue, la saisie écrite peut présenter des difficultés supplémentaires par rapport à l'expression orale.

1.2.3 Complexité de structuration

L'organisation et la structuration efficaces des notes représentent un défi majeur:

- **Effort post-capture:** La transformation de notes brutes en contenu structuré et organisé nécessite souvent un effort supplémentaire considérable.
- **Rigidité des formats:** De nombreuses applications de prise de notes offrent des structures rigides qui limitent la flexibilité et l'adaptabilité aux différents types de contenu.
- **Courbe d'apprentissage:** Les éditeurs avancés comme Notion requièrent un investissement initial en temps pour maîtriser leurs fonctionnalités.

1.3 Solution et objectif

Face à ces problématiques, VoiceNotion propose une approche novatrice qui combine la puissance de la reconnaissance vocale, de l'intelligence artificielle et d'un éditeur de notes par blocs inspiré de Notion. Notre solution vise à créer une expérience de prise de notes qui soit à la fois rapide, accessible et puissante.

1.3.1 Concept de VoiceNotion

VoiceNotion est une application mobile et web qui permet aux utilisateurs de créer, éditer et organiser des notes principalement à travers des commandes vocales. L'application transforme la voix en texte structuré et permet d'effectuer diverses actions d'édition sans nécessiter d'interactions manuelles complexes.

- **Saisie vocale intelligente:** Utilisation de l'API Gemini pour une transcription précise et une compréhension contextuelle des commandes.
- **Éditeur par blocs:** Interface inspirée de Notion permettant une organisation flexible du contenu en blocs (texte, listes, tableaux, images, etc.).
- **Commandes vocales complètes:** Capacité à effectuer toutes les actions d'édition courantes (formatage, création de listes, ajout de blocs, navigation) par la voix.
- **Expérience mobile-first:** Conçue d'abord pour les appareils mobiles, avec une interface adaptée aux écrans tactiles et aux contextes d'utilisation en déplacement.

1.3.2 Objectifs du projet

Le développement de VoiceNotion vise à atteindre plusieurs objectifs clés:

- **Accélérer la prise de notes:** Permettre une saisie jusqu'à 3 fois plus rapide qu'avec un clavier traditionnel.
- **Améliorer l'accessibilité:** Rendre la prise de notes accessible aux personnes à mobilité réduite et dans des contextes où la saisie manuelle est difficile.
- **Simplifier la structuration:** Faciliter l'organisation du contenu grâce à des commandes vocales intuitives pour la création et la manipulation de blocs.
- **Offrir une flexibilité maximale:** Supporter divers cas d'utilisation, des notes rapides aux documents structurés complexes.
- **Garantir une expérience utilisateur fluide:** Proposer une interface intuitive qui minimise la friction entre l'intention de l'utilisateur et sa réalisation.

1.4 Avantages du projet

VoiceNotion offre plusieurs avantages distincts par rapport aux solutions existantes sur le marché:

1.4.1 Efficacité accrue

- **Vitesse de saisie supérieure:** La dictée vocale permet une saisie moyenne de 120-150 mots par minute, soit 2-3 fois plus rapide que la frappe.
- **Réduction du temps de formatage:** Les commandes vocales pour le formatage et la structuration éliminent le besoin de manipulations manuelles complexes.
- **Attention préservée:** Les utilisateurs peuvent se concentrer davantage sur le contenu et moins sur le processus de saisie.

1.4.2 Accessibilité améliorée

- **Inclusion:** Solution accessible aux personnes à mobilité réduite ou souffrant de troubles musculosquelettiques.
- **Utilisation en contexte mobile:** Possibilité de prendre des notes en déplacement, pendant l'exercice ou dans d'autres situations où les mains sont occupées.
- **Réduction de la barrière linguistique:** Plus facile pour les utilisateurs non natifs qui s'expriment mieux oralement qu'à l'écrit.

1.4.3 Flexibilité et puissance

- **Structure par blocs:** Organisation flexible du contenu adaptée à différents types de notes (cours, réunions, idées, projets).
- **Multimodalité:** Possibilité de basculer facilement entre saisie vocale et manuelle selon le contexte.

- **Adaptation contextuelle:** L'intelligence artificielle permet d'adapter l'interprétation des commandes au contexte spécifique de l'utilisateur.

1.5 Conclusion

Cette étude préalable a permis d'identifier clairement les problématiques actuelles de la prise de notes traditionnelle et de poser les bases conceptuelles de VoiceNotion comme solution innovante. En combinant la puissance de la reconnaissance vocale, de l'intelligence artificielle et d'un éditeur par blocs flexible, VoiceNotion a le potentiel de transformer radicalement l'expérience de prise de notes pour un large éventail d'utilisateurs.

Le projet répond à des besoins réels et non satisfaits du marché, offrant une alternative plus rapide, plus accessible et plus flexible aux méthodes traditionnelles. Les chapitres suivants détailleront la planification, la conception et l'implémentation technique de cette solution, en mettant l'accent sur l'expérience utilisateur et la robustesse technique.

Dans un monde où l'information est abondante et le temps précieux, VoiceNotion vise à devenir un outil essentiel pour capturer, organiser et exploiter efficacement les idées et les connaissances.

CHAPTER 2

PLANIFICATION ET CONCEPTION UX

2.1 Introduction

Après avoir identifié les problématiques et défini le concept de VoiceNotion dans le chapitre précédent, nous nous concentrons maintenant sur la planification du projet et la conception de l'expérience utilisateur. Cette phase est cruciale pour transformer notre vision en un plan d'action concret et en une interface utilisateur intuitive qui répond aux besoins réels des utilisateurs.

La planification et la conception UX sont particulièrement importantes pour VoiceNotion en raison de son approche novatrice combinant commandes vocales et édition par blocs. L'interaction vocale, bien que naturelle pour la communication humaine, présente des défis uniques lorsqu'elle est appliquée au contrôle d'une interface numérique. Notre objectif est de créer une expérience fluide et intuitive qui tire pleinement parti des capacités vocales tout en offrant une interface visuelle cohérente et familière.

Ce chapitre détaille notre méthodologie de planification, notre approche de l'expérience utilisateur basée sur la recherche et l'empathie, ainsi que la conception technique du système d'information qui sous-tend l'application.

2.2 Planification du projet

2.2.1 Méthodologie de planification

Pour le développement de VoiceNotion, nous avons adopté une approche agile, plus précisément la méthodologie Scrum, complétée par des éléments de Design Thinking pour la conception UX. Cette combinaison nous permet d'itérer rapidement tout en gardant l'utilisateur au centre de notre processus de conception.

2.2.1.1 Approche Agile Scrum

L'approche Scrum a été choisie pour sa flexibilité et sa capacité à s'adapter aux changements inhérents au développement d'un produit innovant comme VoiceNotion. Nous avons organisé notre travail en sprints de deux semaines, chacun comportant les événements standards de Scrum:

- **Sprint Planning:** Au début de chaque sprint, l'équipe sélectionne les tâches du Product Backlog à réaliser, en se basant sur leur priorité et la capacité de l'équipe.
- **Daily Stand-up:** Réunions quotidiennes de 15 minutes pour synchroniser les activités et identifier les obstacles.

- **Sprint Review:** À la fin de chaque sprint, l'équipe présente les fonctionnalités développées aux parties prenantes pour obtenir des retours.
- **Sprint Retrospective:** L'équipe analyse ce qui a bien fonctionné et ce qui peut être amélioré pour le prochain sprint.

Cette approche nous permet de livrer régulièrement des incréments de produit fonctionnels et d'ajuster notre direction en fonction des retours utilisateurs et des défis techniques rencontrés.

2.2.1.2 Design Thinking pour l'UX

En parallèle de Scrum, nous avons intégré le processus de Design Thinking pour la conception de l'expérience utilisateur, qui comprend cinq phases:

1. **Empathie:** Comprendre profondément les besoins, les frustrations et les aspirations des utilisateurs potentiels à travers des entretiens et des observations.
2. **Définition:** Synthétiser les connaissances acquises pour définir clairement les problèmes à résoudre.
3. **Idéation:** Générer un large éventail d'idées et de solutions potentielles sans contraintes initiales.
4. **Prototypage:** Créer des représentations tangibles des solutions les plus prometteuses.
5. **Test:** Recueillir les retours des utilisateurs sur les prototypes pour affiner et améliorer les solutions.

Cette approche centrée sur l'utilisateur est particulièrement pertinente pour VoiceNotion, où l'interaction vocale nécessite une compréhension fine des attentes et des comportements des utilisateurs.

Figure 2.1: Intégration de Scrum et Design Thinking dans notre méthodologie

2.2.2 Planification

2.2.2.1 Roadmap du projet

La roadmap de VoiceNotion a été structurée en quatre phases principales, chacune comportant plusieurs sprints:

1. **Phase de recherche et de conception (2 mois):**
 - Recherche utilisateur et analyse concurrentielle
 - Définition des personas et des scénarios d'utilisation
 - Conception de l'architecture du système
 - Wireframing et prototypage initial
2. **Phase de développement MVP (4 mois):**

- Mise en place de l'infrastructure technique
- Développement du backend et de l'API
- Implémentation de l'éditeur de notes par blocs (avec BlockNote.js)
- Intégration de la reconnaissance vocale de base
- Développement de l'interface utilisateur mobile (Expo/React Native)

3. Phase d'amélioration et d'expansion (3 mois):

- Optimisation des algorithmes de traitement du langage naturel
- Expansion des commandes vocales supportées
- Développement de l'interface web
- Implémentation des fonctionnalités de sous-pages et de hiérarchie de notes

4. Phase de finalisation et de lancement (1 mois):

- Tests utilisateurs approfondis
- Correction des bugs et optimisations finales
- Préparation du matériel marketing
- Lancement officiel de l'application

2.2.2.2 Gestion des risques

Nous avons identifié plusieurs risques potentiels pour le projet et élaboré des stratégies d'atténuation:

Risque	Impact potentiel	Stratégie d'atténuation
Précision limitée de la reconnaissance vocale	Frustration utilisateur, abandon de l'application	Implémentation d'un mécanisme de correction, modes d'entrée alternatifs, tests extensifs avec différents accents
Complexité technique de l'intégration BlockNote	Retards de développement, problèmes de performance	Spike techniques précoces, exploration des alternatives, recrutement d'expertise spécifique
Expérience utilisateur non intuitive	Courbe d'apprentissage abrupte, faible adoption	Tests utilisateurs fréquents, approche itérative, tutoriels intégrés
Limites des API Gemini	Fonctionnalités restreintes, dépendance à un tiers	Plan de secours avec solutions alternatives, découplage de l'architecture
Problèmes de performance sur appareils mobiles	Lenteur, consommation excessive de batterie	Optimisation continue, tests sur différents appareils, métriques de performance

Table 2.1: Tableau des risques et stratégies d'atténuation

2.3 Expérience d'utilisateur (UX)

2.3.1 Recherche

La conception de VoiceNotion est fondée sur une recherche approfondie pour comprendre les besoins, les attentes et les points de friction des utilisateurs potentiels en matière de prise de notes.

2.3.1.1 Méthodologie de recherche

Notre recherche a combiné plusieurs approches:

- **Entretiens qualitatifs:** Nous avons mené 15 entretiens approfondis avec des utilisateurs potentiels issus de nos groupes cibles (étudiants, professionnels, créateurs de contenu).
- **Analyse concurrentielle:** Étude détaillée des applications existantes (Notion, Evernote, OneNote, Google Keep) pour identifier les forces, les faiblesses et les opportunités d'innovation.
- **Sondage en ligne:** Un questionnaire distribué à 150 participants pour quantifier les préférences et les habitudes de prise de notes.
- **Sessions d'observation:** Observation de 8 utilisateurs dans leur environnement naturel pendant qu'ils prenaient des notes, révélant des comportements et des défis non exprimés lors des entretiens.

2.3.1.2 Principaux insights

Cette recherche a mis en lumière plusieurs insights clés qui ont guidé notre conception:

1. 78% des participants trouvent que la saisie manuelle limite leur capacité à capturer rapidement les informations lors de réunions ou de conférences.
2. Les utilisateurs de Notion apprécient la flexibilité de la structure par blocs, mais 65% trouvent la courbe d'apprentissage trop abrupte.
3. 92% des participants ont exprimé de l'intérêt pour les commandes vocales, mais 71% craignent qu'elles ne soient pas assez précises ou intuitives.
4. Les utilisateurs mobiles (81% de notre échantillon) prennent des notes dans des contextes variés où le clavier n'est pas toujours optimal (transports, déplacements, exercice).
5. La structuration post-capture est identifiée comme l'un des plus grands défis, avec 85% des participants qui admettent ne jamais réorganiser leurs notes brutes par manque de temps.

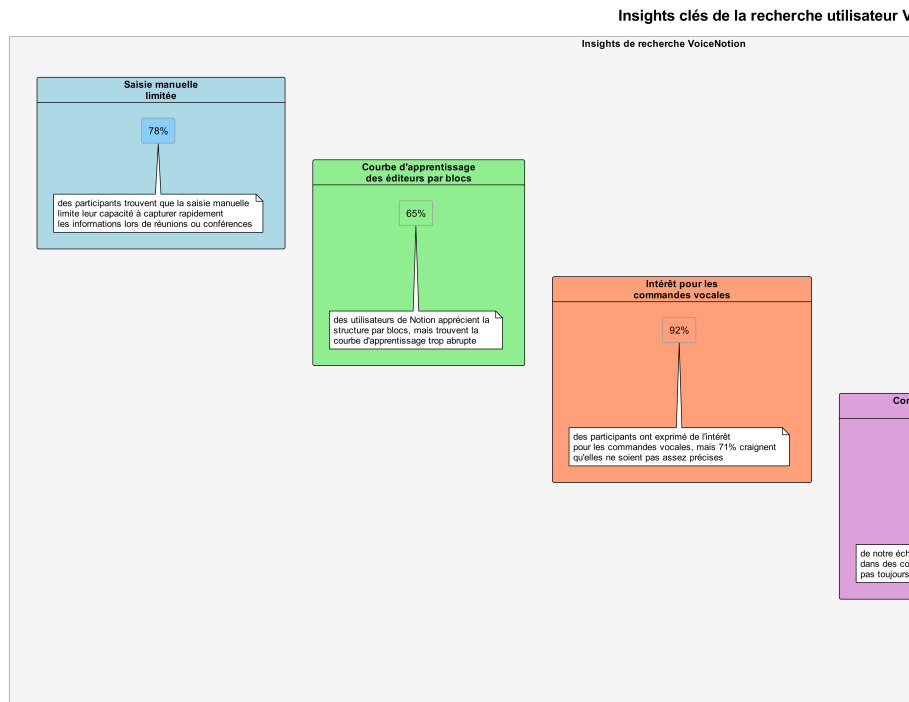


Figure 2.2: Synthèse des principaux insights de recherche utilisateur

2.3.2 Empathie

2.3.2.1 Personas utilisateur

Basés sur notre recherche, nous avons développé trois personas principaux qui représentent nos utilisateurs cibles:

Persona 1: Sophie l'Étudiante

- **Profil:** 22 ans, étudiante en master de droit, utilise principalement son smartphone et son ordinateur portable pour prendre des notes.
- **Objectifs:** Capturer efficacement les informations en cours, organiser ses révisions, créer des liens entre différents concepts juridiques.
- **Frustrations:** Difficulté à suivre le rythme des professeurs, perd du temps à reformater ses notes, trouve la navigation entre ses documents fastidieuse.
- **Comportements:** Prend des notes pendant les cours, les complète en bibliothèque, révise régulièrement avec des mind maps et des fiches synthétiques.
- **Citation:** "Je passe plus de temps à essayer de noter tout ce que dit le prof qu'à vraiment comprendre le cours."

Persona 2: Marc le Professionnel

- **Profil:** 38 ans, chef de projet dans une entreprise technologique, toujours en déplacement entre réunions et sites clients.

- **Objectifs:** Capturer rapidement les décisions et actions des réunions, organiser ses projets, partager les informations avec son équipe.
- **Frustrations:** Manque de temps pour prendre des notes détaillées, difficultés à capturer des idées en déplacement, oublie des détails importants.
- **Comportements:** Utilise son téléphone pour des notes rapides, son ordinateur portable pour des documents plus structurés, souvent en multitâche.
- **Citation:** "Entre deux réunions, je n'ai parfois que 5 minutes pour noter les points clés avant d'enchaîner."

Persona 3: Leila la Créatrice de Contenu

- **Profil:** 29 ans, auteure et créatrice de contenu indépendante, travaille depuis chez elle ou dans des cafés.
- **Objectifs:** Capturer l'inspiration quand elle survient, structurer ses idées en articles ou en scripts, organiser ses recherches.
- **Frustrations:** Perd ses meilleures idées quand elle ne peut pas les noter immédiatement, passe trop de temps à organiser son contenu, lutte avec différents formats de notes.
- **Comportements:** Alterne entre notes vocales, notes manuscrites et documents numériques, travaille de manière non linéaire avec beaucoup d'itérations.
- **Citation:** "Mes meilleures idées me viennent souvent quand je suis loin de mon ordinateur, pendant une promenade ou sous la douche."

Figure 2.3: Les trois personas principaux de VoiceNotion

2.3.2.2 Scénarios d'utilisations

Pour chaque persona, nous avons développé des scénarios d'utilisation qui illustrent comment VoiceNotion répondrait à leurs besoins spécifiques:

Scénario 1: Sophie en cours de droit constitutionnel Sophie assiste à un cours de droit constitutionnel où le professeur parle rapidement et fait référence à de nombreux articles et précédents. Avec VoiceNotion, elle:

1. Active l'application et commence à prendre des notes textuelles de base.
2. Utilise la commande vocale "Nouveau titre: Articles constitutionnels importants" pour créer une section structurée sans interrompre sa prise de notes.
3. Dit "Ajouter liste à puces" pour commencer une liste des articles mentionnés.
4. Alterne facilement entre la saisie vocale pour les concepts généraux et la saisie manuelle pour les termes techniques précis ou les références.
5. À la fin du cours, utilise la commande "Créer une sous-page pour les cas jurisprudentiels" pour organiser les exemples mentionnés dans une structure hiérarchique.

Scénario 2: Marc en réunion client puis en déplacement Marc participe à une réunion importante avec un client pour discuter des spécifications d'un nouveau projet:

1. Au début de la réunion, il ouvre VoiceNotion et crée une nouvelle note avec la structure de base (objectifs, spécifications, actions).
2. Pendant la discussion, il ajoute rapidement des points à chaque section avec des commandes vocales discrètes.
3. Il utilise la commande "Ajouter liste à puces: Points à suivre" pour créer une liste d'actions à réaliser.
4. Après la réunion, dans le taxi, il révise ses notes et utilise la commande vocale "Réorganiser: déplacer la section Budget après Échéancier" pour restructurer son document.
5. Il crée une sous-page pour les détails techniques qui nécessitent une exploration plus approfondie.

Scénario 3: Leila trouve l'inspiration pendant une promenade Leila fait une promenade quotidienne quand elle a une idée pour un nouvel article:

1. Elle sort son téléphone et ouvre VoiceNotion, puis dit "Nouvelle note: Idée d'article sur la créativité et la routine".
2. En marchant, elle dicte ses idées principales, utilisant des commandes comme "Nouveau paragraphe" ou "Point important" pour structurer sa pensée.
3. Elle dit "Ajouter référence: livre Flow de Mihaly Csikszentmihalyi" pour ne pas oublier cette source.
4. De retour chez elle, elle reprend la note sur son ordinateur, où elle peut voir la structure déjà organisée et commencer à développer chaque section.
5. Elle utilise la fonctionnalité de bloc toggle pour cacher certaines sections et se concentrer sur l'introduction qu'elle rédige maintenant manuellement.

2.4 Conception du système d'information

2.4.1 Identification des acteurs

Le système VoiceNotion interagit avec plusieurs types d'acteurs, chacun ayant des objectifs et des interactions spécifiques:

- **Utilisateur non authentifié:** Peut explorer la landing page, créer un compte ou se connecter.
- **Utilisateur authentifié:** Le principal acteur du système, qui peut créer, modifier, organiser et exporter des notes.
- **API Gemini:** Acteur système externe qui traite les commandes vocales et retourne des instructions structurées.
- **Service de stockage:** Acteur système responsable de la persistance et de la synchronisation des données.

2.4.2 Diagramme de cas d'utilisation

Le diagramme de cas d'utilisation ci-dessous illustre les principales interactions entre les acteurs et le système VoiceNotion:

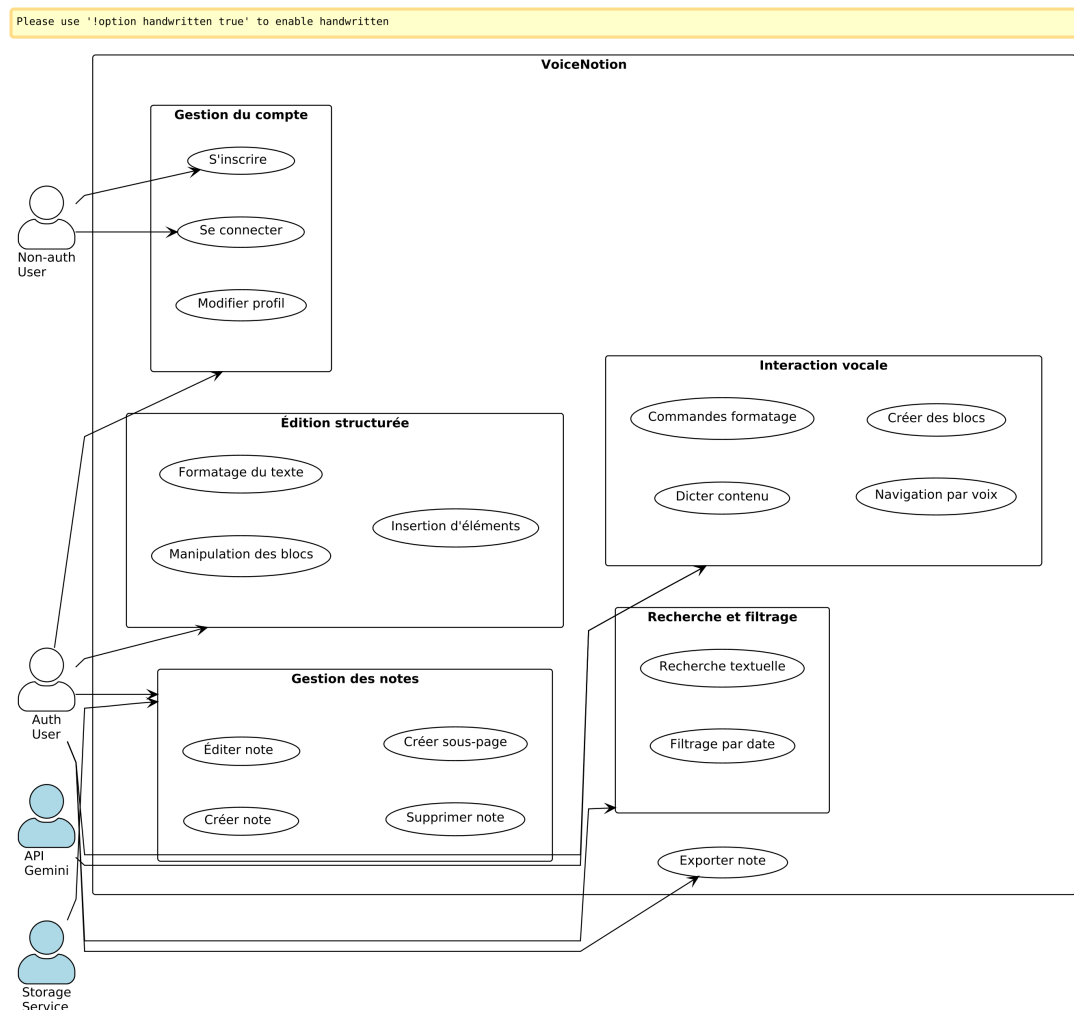


Figure 2.4: Diagramme de cas d'utilisation pour VoiceNotion

Les principaux cas d'utilisation incluent:

- **Gestion du compte:** Inscription, connexion, modification du profil.
- **Gestion des notes:** Création, édition, suppression, création de sous-pages.
- **Interaction vocale:** Dictée de contenu, commandes de formatage, navigation par la voix.
- **Édition structurée:** Manipulation des blocs, formatage du texte, insertion d'éléments riches.
- **Recherche et filtrage:** Recherche textuelle, filtrage par date.
- **Exportation:** Export des notes vers différents formats.

2.4.3 Diagrammes de séquence

Pour illustrer les interactions dynamiques entre l'utilisateur, l'application et les services externes, nous avons créé des diagrammes de séquence pour les processus clés.

2.4.3.1 Séquence de commande vocale

Le diagramme suivant montre la séquence d'interactions lors de l'utilisation d'une commande vocale pour manipuler le contenu:

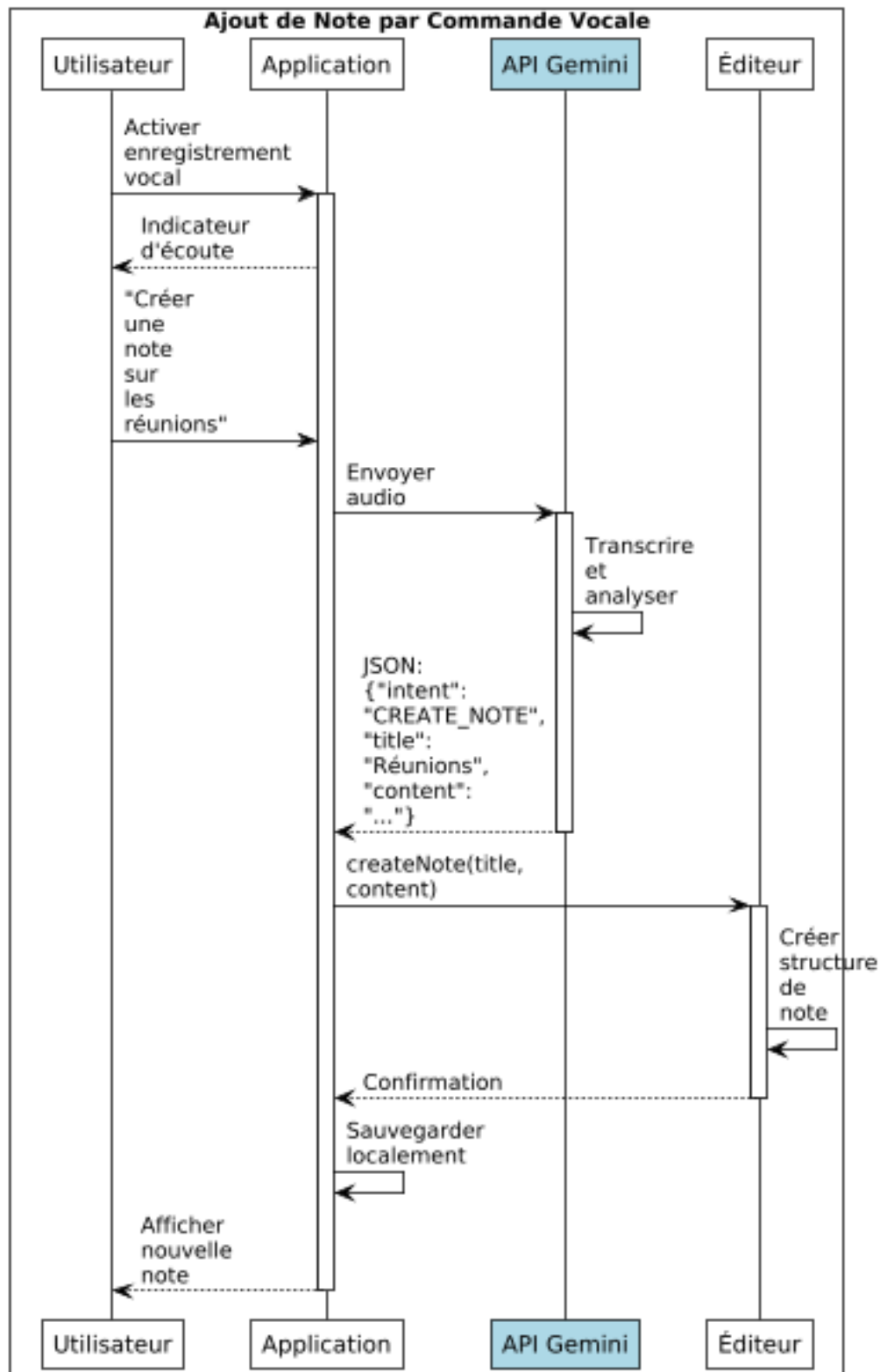


Figure 2.5: Diagramme de séquence pour le traitement d'une commande vocale

2.4.3.2 Séquence de création et sauvegarde de note

Ce diagramme illustre le processus de création, d'édition et de sauvegarde d'une note:

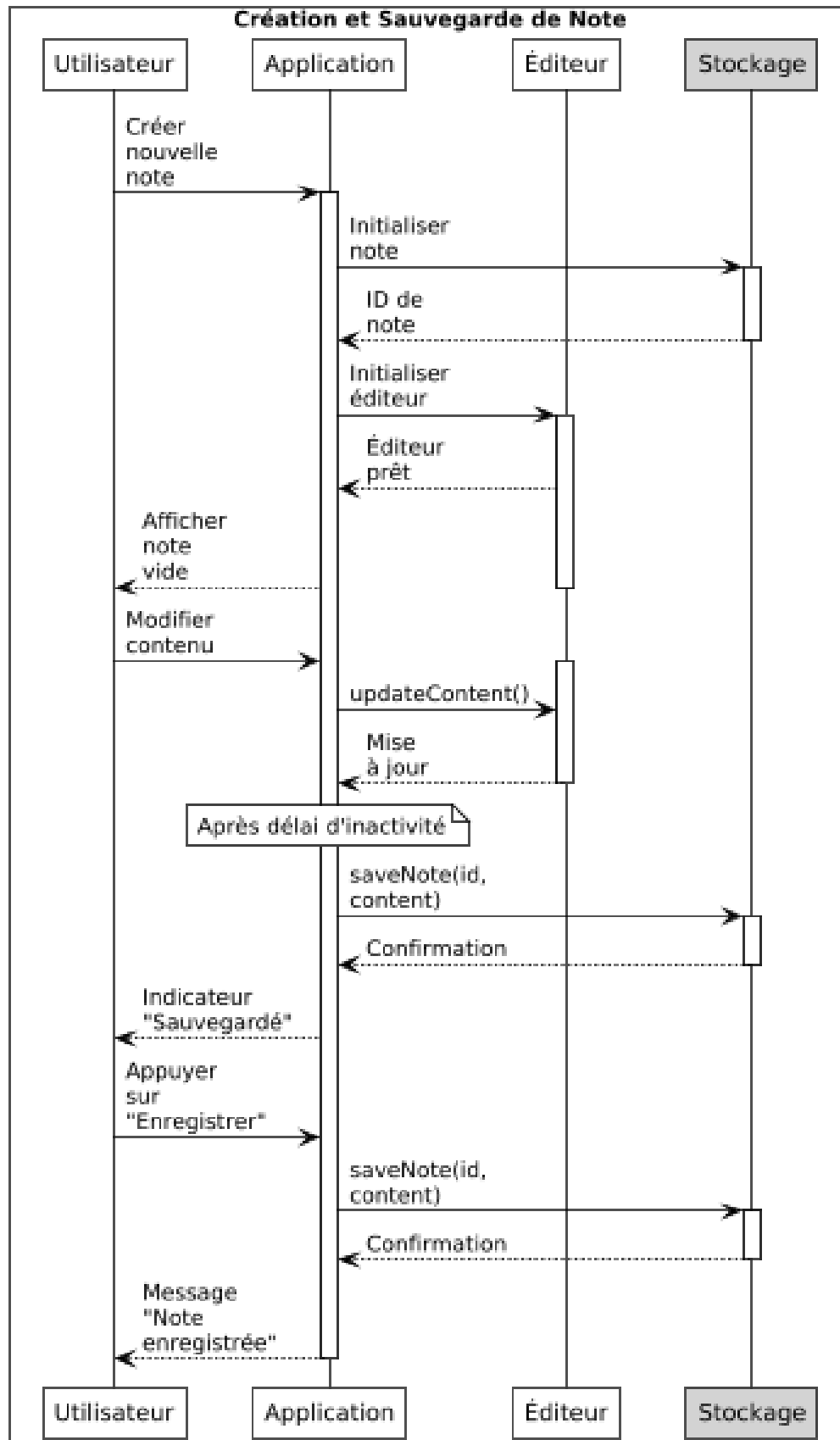


Figure 2.6: Diagramme de séquence pour la création et sauvegarde d'une note

2.4.3.3 Séquence d'authentification

Ce diagramme illustre le processus d'authentification des utilisateurs dans l'application:

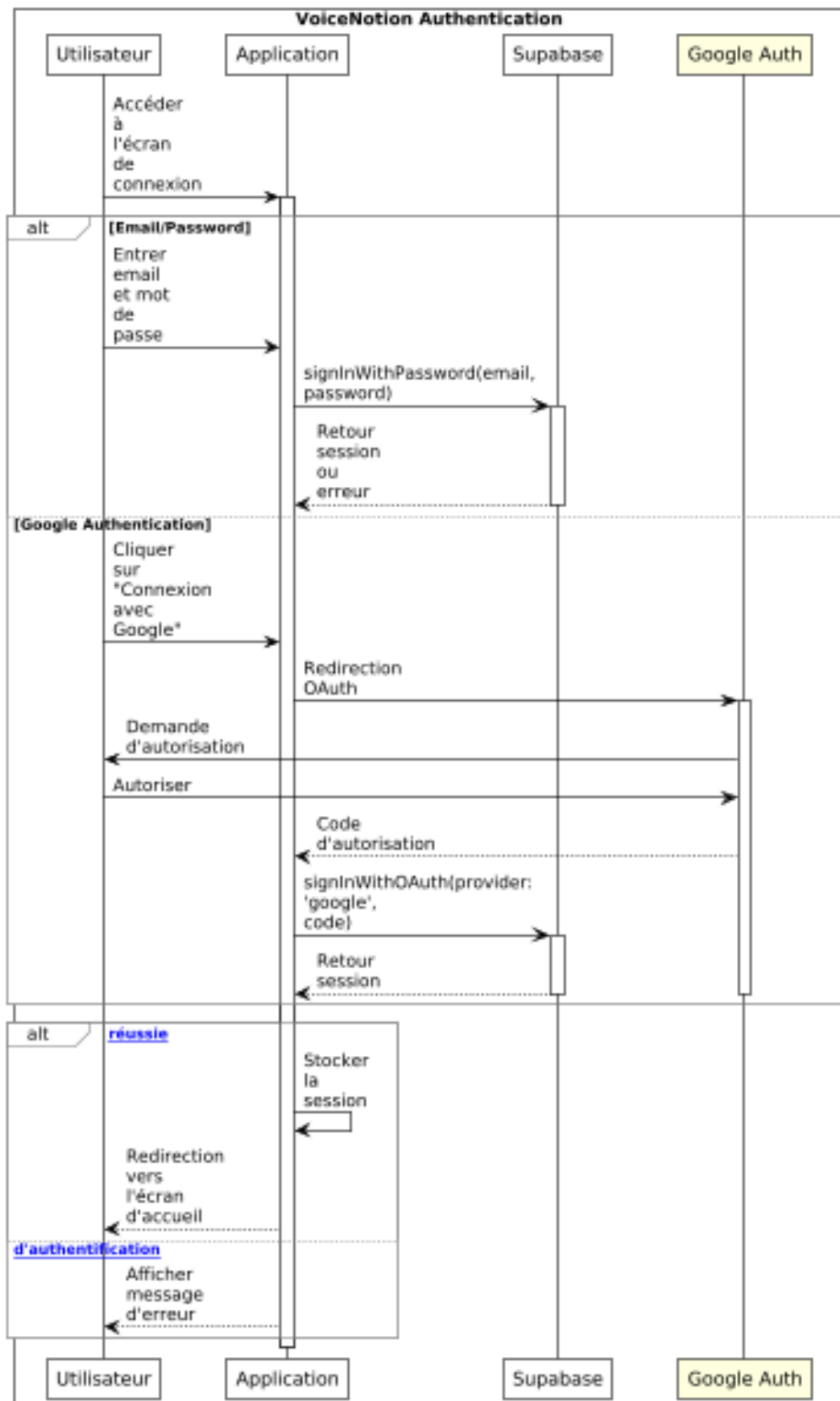


Figure 2.7: Diagramme de séquence pour l'authentification

2.4.4 Diagrammes de base de données

2.4.4.1 Diagramme entité-relation

Le modèle entité-relation ci-dessous représente la structure conceptuelle des données pour VoiceNotion:

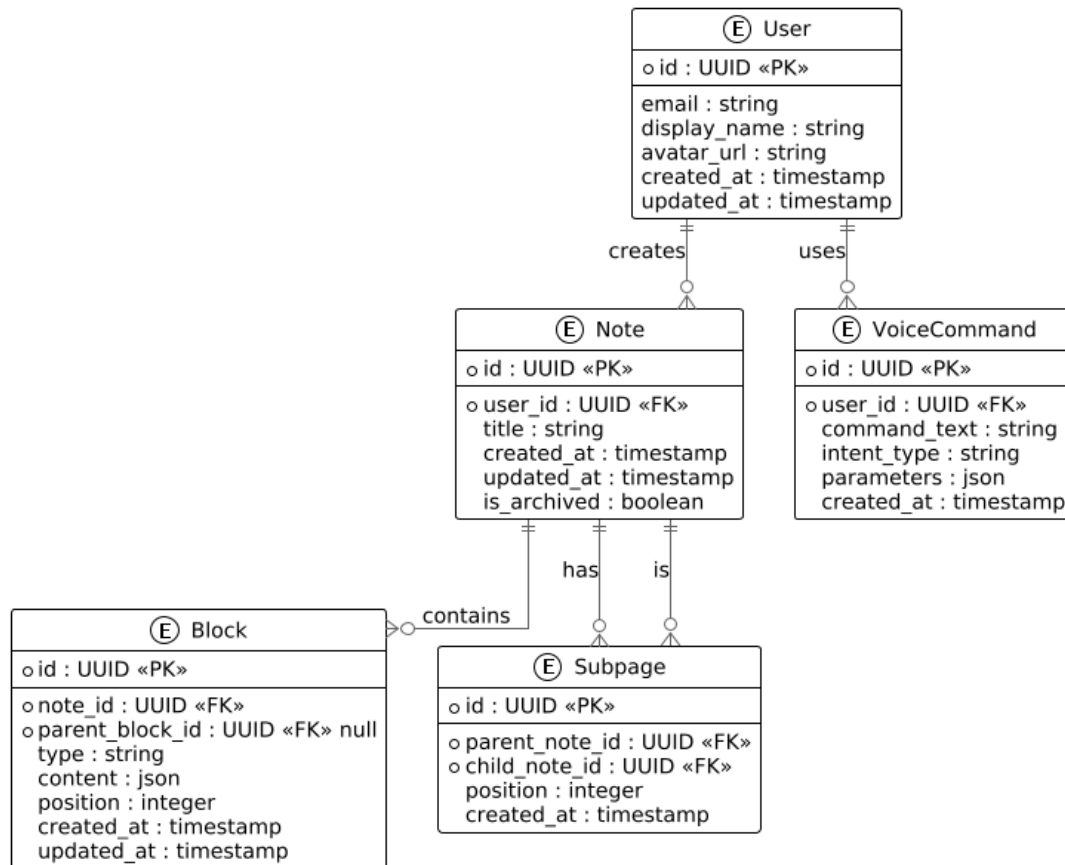


Figure 2.8: Diagramme entité-relation pour VoiceNotion

Les principales entités et leurs relations sont:

- **User:** Stocke les informations utilisateur (email, nom d’affichage, avatar).
- **Note:** L’entité centrale qui contient les métadonnées d’une note (titre, date de création/modification, propriétaire).
- **Block:** Représente un bloc individuel dans une note, avec son type, contenu et position.
- **Subpage:** Gère la relation hiérarchique entre les notes, permettant la création de sous-pages.
- **VoiceCommand:** Stocke les commandes vocales et leurs paramètres.

2.4.4.2 Diagramme de base de données

Le schéma logique de la base de données traduit le modèle entité-relation en une structure implémentable:

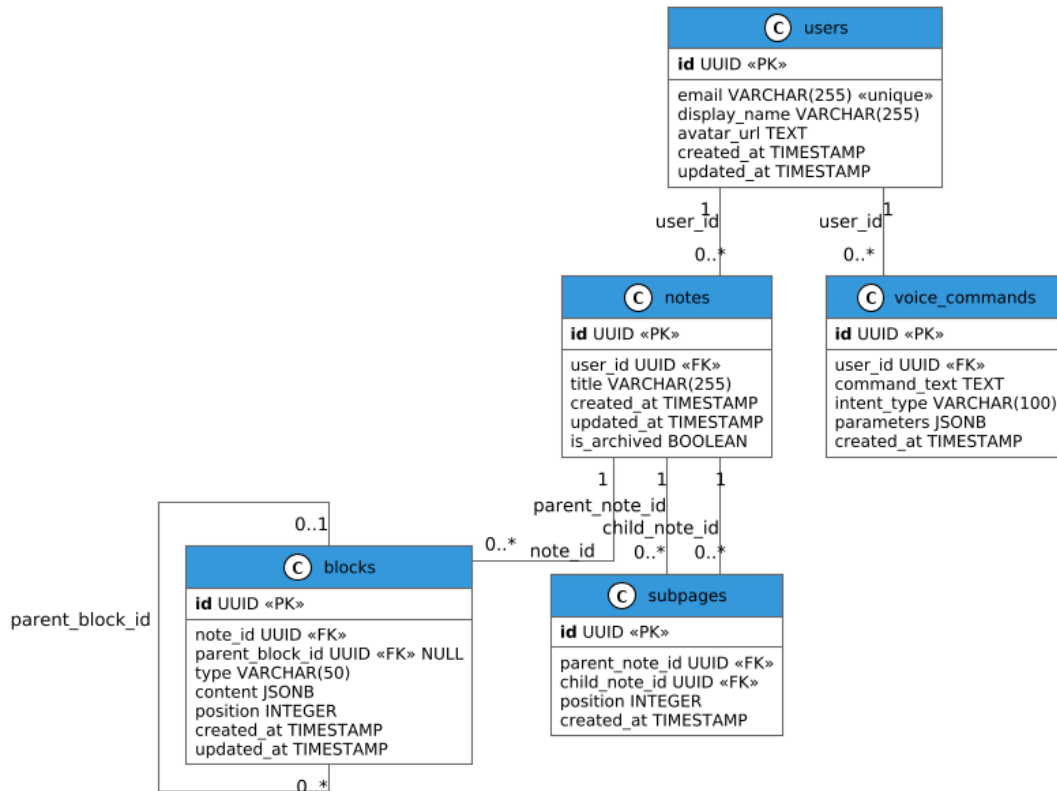


Figure 2.9: Schéma logique de la base de données pour VoiceNotion

Notre implémentation utilise une base de données PostgreSQL hébergée sur Supabase, avec les tables principales suivantes:

- **users:** id, email, display_name, avatar_url, created_at, updated_at
- **notes:** id, title, user_id, created_at, updated_at, is_archived
- **blocks:** id, note_id, parent_block_id, type, content, position, created_at, updated_at
- **subpages:** id, parent_note_id, child_note_id, position, created_at
- **voice_commands:** id, user_id, command_text, intent_type, parameters, created_at

2.5 Conclusion

Ce chapitre a présenté notre approche méthodique de la planification du projet VoiceNotion et de la conception de son expérience utilisateur. En combinant une méthodologie agile avec une approche de Design Thinking centrée sur l'utilisateur, nous avons établi un cadre solide pour le développement d'une application qui répond véritablement aux besoins des utilisateurs.

La recherche utilisateur approfondie et l'élaboration de personas détaillés nous ont permis de comprendre intimement les défis et les aspirations de nos utilisateurs cibles. Les scénarios d'utilisation ont illustré comment VoiceNotion s'intégrerait naturellement

dans leurs flux de travail quotidiens, offrant une valeur réelle et des améliorations tangibles à leur expérience de prise de notes.

La conception technique du système, illustrée par les diagrammes de cas d'utilisation, de séquence et de base de données, fournit une base solide pour l'implémentation qui sera détaillée dans le chapitre suivant. Cette architecture a été conçue pour être robuste, évolutive et flexible, permettant d'accommoder les futures améliorations et extensions de l'application.

Les prochaines étapes consistent à transformer cette conception en un produit fonctionnel à travers le développement technique, en restant fidèle à notre vision d'une application de prise de notes révolutionnaire qui libère la créativité et la productivité de ses utilisateurs grâce à la puissance de la voix.

CHAPTER 3

IMPLEMENTATION ET DEVELOPPEMENT

3.1 Introduction

Cette partie du mémoire est consacrée à l'implémentation et au développement de l'application VoiceNotion. Nous allons détailler l'architecture technique, les technologies utilisées, et les différentes composantes de notre solution. VoiceNotion est une application de prise de notes vocale qui combine une interface web responsive et une application mobile, toutes deux partageant une base de données commune et des fonctionnalités similaires.

Notre approche de développement a été guidée par les principes de modularité, de réutilisabilité et d'expérience utilisateur fluide. Nous avons adopté des technologies modernes pour garantir la performance, la sécurité et l'évolutivité de notre solution.

3.2 Architecture globale

L'architecture de VoiceNotion est construite autour d'une approche multi-plateforme avec un backend commun. Cette architecture permet de maintenir une expérience utilisateur cohérente tout en optimisant le développement pour chaque plateforme.

Image manquante: Architecture globale de VoiceNotion

Figure 3.1: Architecture globale de VoiceNotion

3.2.1 Composants principaux

- **Application Web:** Développée avec Next.js et React, offrant une interface responsive et optimisée pour les navigateurs desktop et mobiles.
- **Application Mobile:** Construite avec React Native et Expo, permettant un déploiement natif sur iOS et Android.
- **Backend:** Utilisant Supabase comme solution Backend-as-a-Service (BaaS) pour l'authentification, la base de données, et le stockage.
- **API Gemini:** Intégration de l'API Gemini de Google pour la reconnaissance vocale et le traitement des commandes.

3.2.2 Flux de données

Le flux de données dans VoiceNotion suit un modèle client-serveur avec synchronisation en temps réel:

1. L'utilisateur interagit avec l'application (web ou mobile)
2. Les requêtes sont envoyées au backend Supabase via des API sécurisées
3. Les données sont stockées dans une base de données PostgreSQL
4. Les mises à jour sont synchronisées en temps réel entre les appareils grâce aux abonnements Supabase

3.3 Environnement de developpement

3.3.1 Materiels

Le developpement de VoiceNotion a ete realise sur les equipements suivants:

- MacBook Pro M1 (16GB RAM, 512GB SSD)
- iPhone 13 Pro (pour les tests iOS)
- Samsung Galaxy S21 (pour les tests Android)
- iPad Pro (pour les tests de la version tablette)

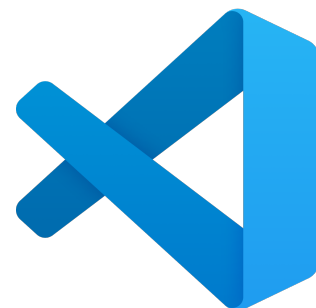
3.3.2 Logiciels et outils de developpement

3.3.2.1 Visual Studio Code

Visual Studio Code est un editeur de code source leger mais puissant qui s'exécute sur votre bureau et est disponible pour Windows, macOS et Linux. Il est fourni avec un support integre pour JavaScript, TypeScript et Node.js et dispose d'un riche ecosysteme d'extensions pour d'autres langages et environnements de developpement.

Visual Studio Code a ete notre IDE principal pour le developpement de VoiceNotion. Nous avons utilise plusieurs extensions pour ameliorer notre productivite:

- ESLint: Pour la verification du code JavaScript/TypeScript
- Prettier: Pour le formatage automatique du code
- React Developer Tools: Pour le debogage des composants React
- Tailwind CSS IntelliSense: Pour l'autocompletion des classes Tailwind
- GitLens: Pour une meilleure integration avec Git



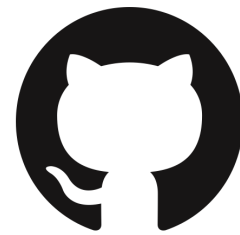
3.3.2.2 GitHub

GitHub est une plateforme de developpement collaboratif basee sur Git, un systeme de controle de version distribue. Il est largement utilise par les developpeurs pour heberger, gerer et partager des projets de developpement de logiciels.

Sur GitHub, les developpeurs peuvent creer des depots pour stocker leur code source, collaborer avec d'autres developpeurs sur des projets, suivre et gerer les problemes, et faciliter le processus de developpement via des fonctionnalites comme les pull requests, les actions, et plus encore.

Pour VoiceNotion, nous avons utilise GitHub pour:

- Gestion du code source avec branches pour chaque fonctionnalite
- Organisation du travail d'equipe via les issues et les projets
- Integration continue avec GitHub Actions
- Revue de code via les pull requests
- Documentation du projet dans le wiki et le README



3.3.2.3 TypeScript

TypeScript est un sur-ensemble de JavaScript developpe par Microsoft qui ajoute des types statiques optionnels au langage. Il est concu pour le developpement d'applications a grande echelle et se compile en JavaScript standard.

Les avantages de TypeScript que nous avons exploites dans VoiceNotion:

- Langage type qui permet de detecter les erreurs lors de la compilation
- Compilation en differentes versions ECMAScript a partir de la version 3
- De nombreux outils disponibles et une integration parfaite avec VS Code
- Un langage oriente objet avec l'introduction du typage, de l'heritage et des notions de public et private
- La transition du JavaScript vers TypeScript peut se faire progressivement
- La transition inverse tres simple grace a la transpilation en ECMAScript



TypeScript nous a permis de developper un code plus robuste et plus maintenable, particulierement important pour une application comme VoiceNotion qui necessite une gestion complexe des interactions utilisateur et des donnees.

3.3.2.4 Zod

Zod est une bibliothèque de validation de schemas axee sur TypeScript. Elle offre une API puissante et expressive pour definir et valider des schemas de donnees.

Avec Zod, nous pouvons facilement definir des regles de validation complexes pour differents types de donnees tels que les chaines de caracteres, les nombres, les tableaux, les objets, et bien d'autres. Il prend en charge des fonctionnalites avancees telles que la validation conditionnelle, les messages d'erreur personnalises et la composition de schemas.

Zod favorise le typage fort et l'inference de types, ce qui en fait un choix ideal pour les projets TypeScript. Il s'integre egalement parfaitement avec des frameworks et des bibliotheques populaires comme React et Express.

Dans VoiceNotion, nous utilisons Zod pour:

- Valider les donnees des formulaires utilisateur
- Verifier l'integrite des donnees provenant de l'API
- Generer des types TypeScript a partir des schemas de validation
- Assurer la coherence des donnees entre le frontend et le backend

3.3.2.5 Tests

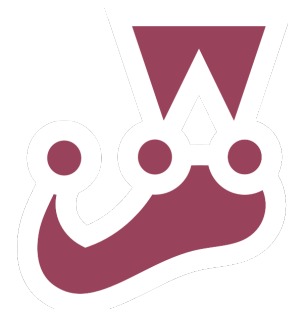
Pour assurer la qualite et la fiabilite de notre application, nous avons mis en place une strategie de tests complete avec Jest et Cypress.

Jest est un framework de test JavaScript conçu pour assurer la correction de n'importe quel code JavaScript. Jest est complet et facile a configurer, et nous l'avons utilise pour les tests unitaires et d'integration.

Cypress est un framework de test end-to-end qui nous permet de tester notre application comme le ferait un utilisateur reel. Il offre une experience de test fiable, rapide et facile a comprendre.

Notre approche de test comprend:

- Tests unitaires pour les fonctions et composants individuels
- Tests d'integration pour verifier les interactions entre composants
- Tests end-to-end pour simuler les parcours utilisateur complets
- Tests d'accessibilite pour garantir que l'application est utilisable par tous



3.4 Outils de conception et design

3.4.1 Figma

Figma est un outil de conception d'interface utilisateur basé sur le cloud qui permet aux équipes de collaborer en temps réel. Il est devenu notre outil principal pour la conception de l'interface utilisateur et la création de prototypes interactifs. Il nous a permis de:

- Créer des wireframes et des maquettes haute fidélité
- Concevoir un système de design cohérent avec des composants réutilisables
- Collaborer en temps réel sur les designs
- Tester les interactions via des prototypes cliquables
- Générer des spécifications pour les développeurs

L'interface intuitive de Figma et ses fonctionnalités avancées ont grandement facilité le processus de conception, permettant à notre équipe de travailler efficacement même à distance.

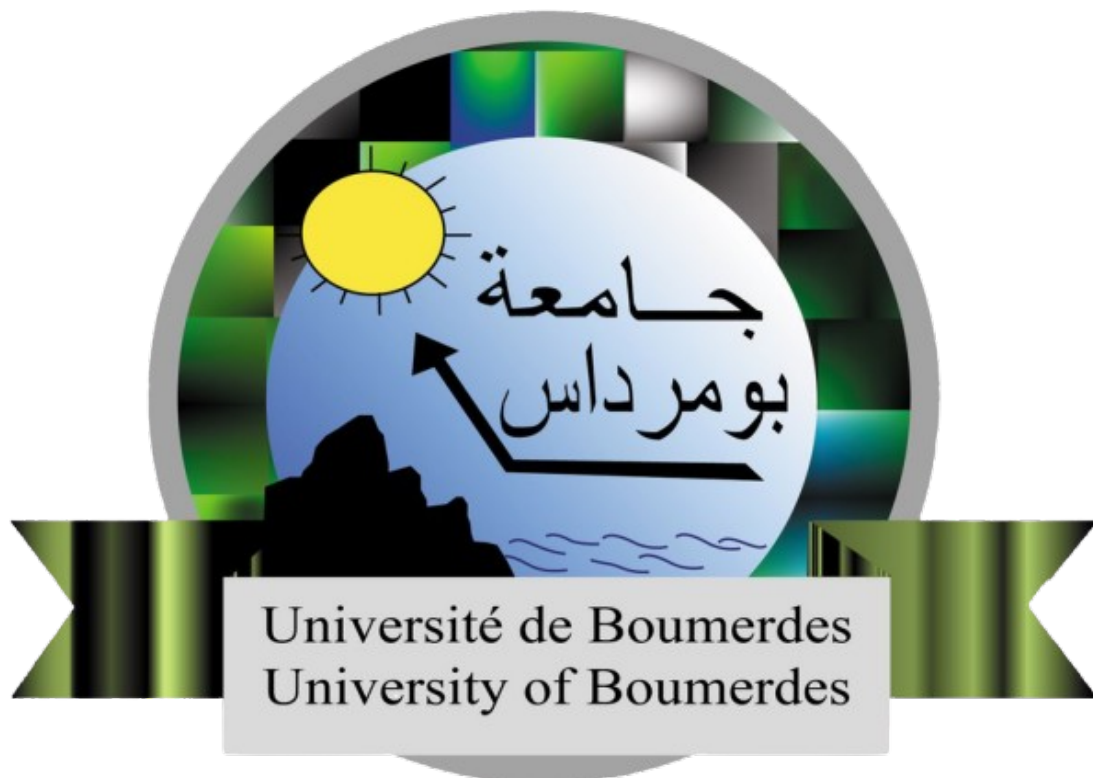
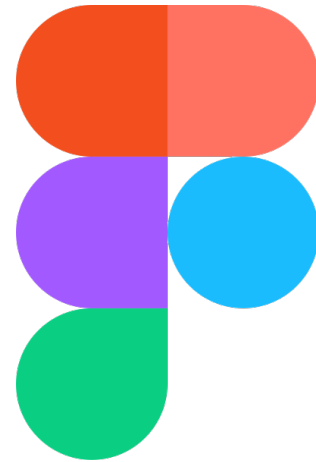


Figure 3.2: Système de design VoiceNotion dans Figma

3.4.2 Adobe Illustrator

Adobe Illustrator est un logiciel de création graphique et de dessin vectoriel largement utilisé dans l'industrie du design. Il offre un large éventail d'outils et de fonctionnalités qui permettent de créer des illustrations, des logos, des icônes, des graphiques et d'autres éléments visuels de haute qualité.



Illustrator utilise des vecteurs pour creer des images, ce qui signifie que les dessins peuvent etre redimensionnes et modifies sans perte de qualite. Il prend en charge la creation de formes, le trace de courbes, l'application de couleurs et de degradés, la manipulation des calques et bien plus encore.

Nous avons utilise Adobe Illustrator pour creer les elements graphiques vectoriels de notre identite visuelle:

- Logo VoiceNotion et ses variantes
- Icones personnalisées
- Illustrations pour le site web et l'application
- Matériel marketing (bannières, visuels pour réseaux sociaux)

Image manquante: Création des éléments graphiques avec Adobe Illustrator

Figure 3.3: Creation des elements graphiques avec Adobe Illustrator

3.4.3 Adobe Photoshop

Adobe Photoshop est un logiciel de retouche d'image et de creation graphique largement utilise dans le domaine de la conception, de la photographie et du multimedia. Il offre une gamme complete d'outils et de fonctionnalites avances pour manipuler et ameliorer les images.

Avec Photoshop, nous avons effectue des retouches precises, ajuste la luminosite et le contraste, corrige les couleurs, supprime des objets indesirables, et cree des compositions complexes pour notre application. Cet outil nous a ete particulierement utile pour:

- Retoucher les captures d'écran de l'application
- Creer des mockups realistes pour presentations
- Preparer des images optimisees pour le web et les applications mobiles
- Creer des elements graphiques complexes combines avec Illustrator



3.5 Backend et services cloud

3.5.1 Supabase

Supabase est une solution Backend-as-a-Service (BaaS) open-source qui offre une alternative à Firebase. Cette plateforme nous offre:

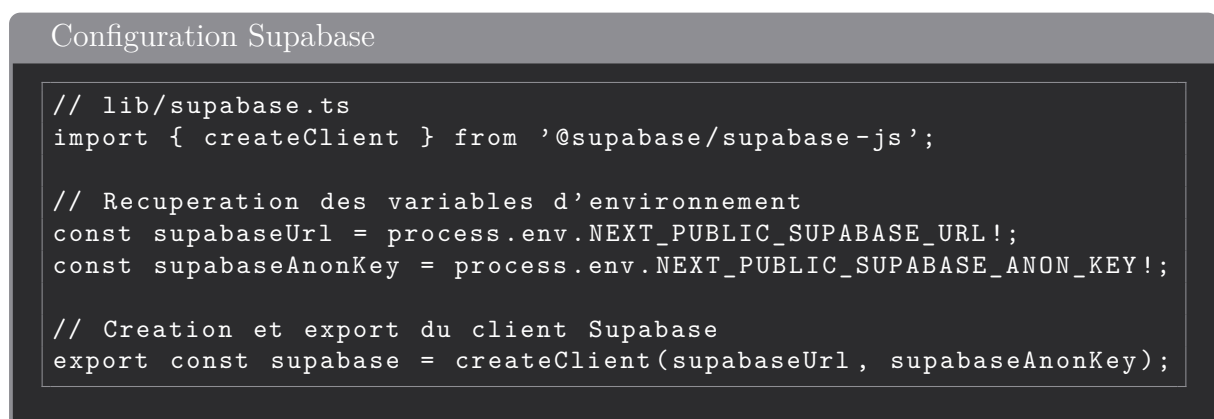
- Une base de données PostgreSQL performante et évolutive
- Un système d'authentification sécurisé avec plusieurs méthodes de connexion
- Des API RESTful et GraphQL générées automatiquement
- Des fonctionnalités de temps réel pour la synchronisation des données
- Un stockage de fichiers intégré



Nous avons choisi Supabase pour sa flexibilité, sa scalabilité et sa compatibilité avec PostgreSQL, ce qui nous permet de bénéficier d'une base de données relationnelle complète sans avoir à gérer l'infrastructure sous-jacente. L'authentification intégrée et les fonctionnalités en temps réel ont également considérablement accéléré notre développement.

Avec Supabase, nous avons pu implémenter rapidement des fonctionnalités essentielles comme la synchronisation des notes entre appareils, la gestion des utilisateurs et le stockage des fichiers multimedia associés aux notes.

Figure 3.4: Dashboard Supabase pour VoiceNotion



3.5.2 Prisma

Prisma est un ORM (Object-Relational Mapping) moderne, mais conçu de manière très différente de ce qui se fait actuellement dans l'industrie. En général, les ORM sont des bibliothèques qui font correspondre les tables de votre base de données aux classes du langage que vous utilisez pour écrire votre programme.

Prisma, quant à lui, est une boîte à outils de base de données complète. En plus, Prisma ne souffre pas des nombreux problèmes qui sont communément associés aux ORM

Logo Prisma manquant

traditionnels. L'équipe estime en effet que l'approche des ORM traditionnels conduit à de nombreux problèmes causés par le décalage d'impédance objet-relationnel.

C'est une situation que la conception de Prisma permet d'éviter. L'un des principaux différentiateurs entre Prisma et un ORM est son fichier de schéma centralisé et son langage de définition de schéma. Ce schéma définit à la fois les modèles de données de l'application et le schéma de la base de données.

Dans VoiceNotion, Prisma nous permet de:

- Définir notre schéma de base de données de manière déclarative
- Générer des types TypeScript à partir du schéma
- Effectuer des migrations de base de données de manière sécurisée
- Interagir avec la base de données via une API typée

3.5.3 Hébergement et déploiement

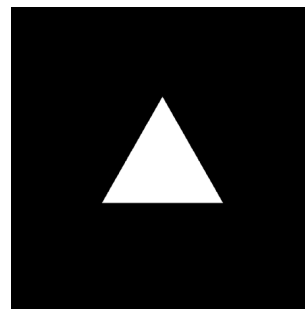
3.5.3.1 Vercel

Vercel est une plateforme cloud pour les sites statiques et les applications serverless. Elle permet aux développeurs de déployer des sites web et des applications web avec une configuration zéro ou minimale.

Vercel offre un flux de travail optimisé pour le développement web moderne, avec des déploiements instantanés, des domaines personnalisés, des certificats SSL automatiques, et une mise à l'échelle globale.

Pour VoiceNotion, nous avons choisi Vercel pour:

- Déployer notre application Next.js avec une configuration minimale
- Bénéficier d'une intégration continue avec GitHub
- Obtenir des aperçus de déploiement pour chaque pull request
- Accéder à un réseau de diffusion de contenu (CDN) mondial
- Déployer des API serverless via les routes API de Next.js



Vercel simplifie considérablement notre workflow de déploiement et nous permet de nous concentrer sur le développement de nouvelles fonctionnalités plutôt que sur la gestion de l'infrastructure.

3.5.3.2 Expo EAS

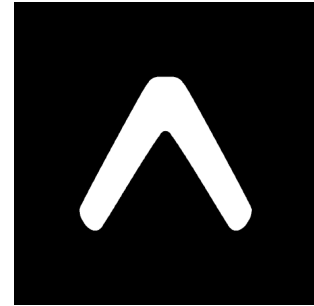
Expo EAS (Expo Application Services) est un ensemble d'outils et de services pour le déploiement d'applications React Native. Il simplifie le processus de build, de soumission et de mise à jour des applications mobiles.

EAS offre plusieurs services clés :

- EAS Build: pour compiler les applications iOS et Android dans le cloud
- EAS Submit: pour soumettre des applications aux App Stores
- EAS Update: pour déployer des mises à jour over-the-air (OTA)

Pour VoiceNotion, EAS nous a permis de :

- Compiler notre application React Native sans avoir à configurer localement Xcode ou Android Studio
- Gérer différents environnements (développement, preview, production)
- Déployer rapidement des correctifs sans passer par le processus de validation des App Stores
- Automatiser le processus de soumission aux stores



3.6 Site web (Front-end)

3.6.1 Technologies et outils utilisés

3.6.1.1 *React.js*

React est une bibliothèque JavaScript open-source pour la création d'interfaces utilisateur interactives et réactives. Développée et maintenue par Facebook (Meta), React est devenue l'un des frameworks frontend les plus populaires dans l'écosystème du développement web.

Les principales caractéristiques de React qui ont guidé notre choix pour VoiceNotion sont :

- **Approche composant**: React permet de construire des interfaces utilisateur modulaires à partir de petits composants réutilisables.
- **DOM virtuel**: React utilise un DOM virtuel pour optimiser les performances en minimisant les manipulations directes du DOM.
- **Flux de données unidirectionnel**: Les données circulent du parent vers l'enfant, ce qui rend le code plus prévisible et plus facile à déboguer.



- **Vaste ecosysteme:** React dispose d'un ecosysteme riche de bibliotheques et d'outils complementaires.
- **Grande communaute:** La communaute active autour de React facilite la resolution de problemes et l'acces aux ressources.

React nous a permis de creer une interface utilisateur fluide et reactive pour notre application web, avec une architecture de composants modulaire et maintenable.

3.6.1.2 *Next.js*

Next.js est un framework React qui offre des fonctionnalites avancees comme le rendu cote serveur (SSR), la generation de sites statiques (SSG), et une architecture basee sur les routes par fichiers. Developpe par Vercel, Next.js simplifie considerablement la creation d'applications React complexes.

Pour VoiceNotion, nous avons choisi Next.js 15 pour:

- **Performances optimisees:** Rendu hybride qui combine SSR, SSG et CSR selon les besoins
- **Routage simplifie:** Systeme de routage base sur le systeme de fichiers
- **API Routes:** Creation d'API serverless integrees a l'application
- **Optimisation des images:** Redimensionnement, optimisation et diffusion automatiques des images
- **Server Components:** Composants executes uniquement sur le serveur pour reduire le JavaScript envoye au client
- **Server Actions:** Fonctions cote serveur appelables directement depuis les composants



L'utilisation de Next.js nous a permis de construire une application web performante et optimisee pour les moteurs de recherche, tout en conservant l'experience de developpement React que nous apprecions.

Configuration Next.js avec TypeScript

```
// next.config.js
/** @type {import('next').NextConfig} */
const nextConfig = {
  reactStrictMode: true,
  images: {
    domains: ['localhost', 'supabase.co'],
  },
  experimental: {
    serverActions: true,
  },
}

module.exports = nextConfig
```

3.6.1.3 TailwindCSS

TailwindCSS est un framework CSS utilitaire qui permet de construire rapidement des interfaces personnalisées sans quitter votre HTML. Contrairement aux frameworks comme Bootstrap qui fournissent des composants prédéfinis, Tailwind offre des classes utilitaires de bas niveau que vous combinez pour créer votre design unique.

Les avantages de TailwindCSS qui ont guidé notre choix sont:

- **Developpement rapide:** Création d'interfaces sans écrire de CSS personnalisée
- **Personnalisation:** Facilite la personnalisation via un fichier de configuration
- **Responsivité intégrée:** Classes adaptées aux différentes tailles d'écran
- **Optimisation pour la production:** Élimination automatique des classes non utilisées
- **Conception cohérente:** Système de design intégré avec espacement, couleurs et typographie cohérents



TailwindCSS nous a permis de développer une interface utilisateur cohérente et responsive pour VoiceNotion, tout en maintenant un bundle CSS minimal pour des performances optimales.

Exemple de composant avec TailwindCSS

```
// components/Button.tsx
interface ButtonProps {
  primary?: boolean;
  children: React.ReactNode;
  onClick?: () => void;
}

export function Button({ primary = false, children, onClick }:
  ButtonProps) {
  return (
    <button
      onClick={onClick}
      className={`
        px-4 py-2 rounded-md font-medium transition-colors
        ${primary
          ? "bg-blue-500 text-white hover:bg-blue-600"
          : "bg-gray-200 text-gray-800 hover:bg-gray-300"}
      `}
    >
      {children}
    </button>
  );
}
```

3.6.1.4 BlockNote

BlockNote est un editeur de texte riche pour React, inspire par Notion et optimise pour la creation de documents structures. Il offre une experience d'edition moderne avec une architecture de blocs.

Les principales caracteristiques de BlockNote qui nous ont convaincus sont:

- **Architecture de blocs:** Organisation du contenu en blocs distincts (paragraphes, listes, titres, etc.)
- **Interface intuitive:** Interface conviviale inspiree des editeurs modernes comme Notion
- **Personnalisation complete:** Possibilite d'ajouter des types de blocs personnalises
- **Serialisation et deserialisation:** Conversion facile entre HTML, JSON et Markdown
- **API extensible:** Possibilite d'etendre les fonctionalites de base



Pour VoiceNotion, BlockNote etait le choix ideal car il nous permettait d'integrer des commandes vocales a un editeur de texte riche, tout en offrant une experience de prise de notes structuree similaire aux applications populaires comme Notion.

Integration de BlockNote

```
// components/Editor.tsx
import { BlockNoteEditor, PartialBlock } from '@blocknote/core';
import { BlockNoteView, useBlockNote } from '@blocknote/react';
import '@blocknote/react/style.css';
import { useEffect } from 'react';

export default function Editor({ initialContent, onChange }) {
  // Initialisation de l'editeur BlockNote
  const editor = useBlockNote({
    initialContent,
    onEditorContentChange: onChange ? (editor) => onChange(editor)
      : undefined,
    // Configuration personnalisee pour VoiceNotion
    editorOptions: {
      enableSpeech: true, // Activation de la fonctionnalite
        vocale
      placeholderText: "Commencez a taper ou utilisez le bouton
        micro...",
    }
  });

  // Hooks pour la sauvegarde automatique
  useEffect(() => {
    const interval = setInterval(() => {
      if (editor && onChange) {
        onChange(editor);
      }
    }, 5000); // Sauvegarde toutes les 5 secondes

    return () => clearInterval(interval);
  }, [editor, onChange]);

  return (
    <BlockNoteView
      editor={editor}
      theme="light"
      className="min-h-[300px] border rounded-md shadow-sm"
    />
  );
}
```

3.6.2 Interfaces principales

3.6.2.1 Page d'accueil

Image manquante: Page d'accueil du site web

Figure 3.5: Page d'accueil du site VoiceNotion

3.6.2.2 Authentification

Image manquante: Page de connexion du site web

Figure 3.6: Page de connexion du site VoiceNotion

Image manquante: Page d'inscription du site web

Figure 3.7: Page d'inscription du site VoiceNotion

Figure 3.8: Composant d'authentification

```
// components/AuthForm.tsx
"use client";

import { useState } from "react";
import { supabase } from "@lib/supabase";
import { Button } from "@components/ui/Button";
import { Input } from "@components/ui/Input";

export default function AuthForm({ mode = "login" }) {
  const [email, setEmail] = useState("");
  const [password, setPassword] = useState("");
  const [loading, setLoading] = useState(false);
  const [error, setError] = useState("");

  const handleSubmit = async (e) => {
    e.preventDefault();
    setLoading(true);
    setError("");

    try {
      if (mode === "login") {
        const { error } = await supabase.auth.signInWithPassword({
          email,
          password,
        });
        if (error) throw error;
      } else {
        const { error } = await supabase.auth.signUp({
          email,
          password,
        });
        if (error) throw error;
      }
    } catch (error) {
      setError(error.message);
    } finally {
      setLoading(false);
    }
  };

  return (
    <form onSubmit={handleSubmit} className="space-y-4">
      {error && <div className="p-3 bg-red-100 text-red-700 rounded">{
        error}</div>}
    </form>
  );
}
```

```

<div>
  <label htmlFor="email" className="block text-sm font-medium">
    Email
  </label>
  <Input
    id="email"
    type="email"
    value={email}
    onChange={(e) => setEmail(e.target.value)}
    required
  />
</div>

<div>
  <label htmlFor="password" className="block text-sm font-medium">
    Mot de passe
  </label>
  <Input
    id="password"
    type="password"
    value={password}
    onChange={(e) => setPassword(e.target.value)}
    required
  />
</div>

<Button type="submit" primary disabled={loading}>
  {loading
    ? "Chargement..."
    : mode === "login" ? "Se connecter" : "S'inscrire"}
</Button>
</form>
);
}

```

3.6.2.3 Tableau de bord

Image manquante: Tableau de bord de l'application web

Figure 3.9: Tableau de bord du site VoiceNotion

3.6.2.4 Éditeur de notes

Image manquante: Editeur de l'application web

Figure 3.10: Éditeur de notes avec commandes vocales

3.7 Application mobile

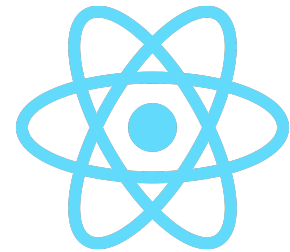
3.7.1 Technologies et outils utilises

3.7.1.1 *React Native*

React Native est un framework de developpement d'applications mobiles cree par Facebook (Meta) qui permet de construire des applications natives pour Android et iOS a partir d'une base de code JavaScript/React commune. Il offre une approche "apprendre une fois, ecrire partout" pour le developpement mobile.

Les principales caracteristiques de React Native qui ont guide notre choix pour VoiceNotion sont:

- **Composants natifs:** React Native compile le code JavaScript en composants natifs, offrant des performances proches des applications natives
- **Partage de code:** Possibilite de partager une grande partie du code entre les plateformes iOS et Android
- **Hot Reloading:** Visualisation instantanee des modifications du code pendant le developpement
- **Communaute active:** Large ecosysteme de bibliotheques et support communautaire
- **Approche declarative:** Interface utilisateur construite de maniere declarative, similaire a React



React Native nous a permis de developper l'application mobile VoiceNotion pour iOS et Android a partir d'une seule base de code, tout en offrant une experience utilisateur native et performante sur chaque plateforme.

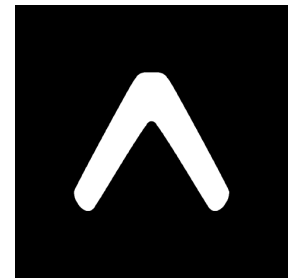
Configuration du projet React Native

```
// app.json
{
  "expo": {
    "name": "VoiceNotion",
    "slug": "voicenotion",
    "version": "1.0.0",
    "orientation": "portrait",
    "icon": "./assets/icon.png",
    "userInterfaceStyle": "light",
    "splash": {
      "image": "./assets/splash.png",
      "resizeMode": "contain",
      "backgroundColor": "#ffffff"
    },
    "assetBundlePatterns": ["**/*"],
    "ios": {
      "supportsTablet": true,
      "bundleIdentifier": "com.voicenotion.app"
    },
    "android": {
      "adaptiveIcon": {
        "foregroundImage": "./assets/adaptive-icon.png",
        "backgroundColor": "#ffffff"
      },
      "package": "com.voicenotion.app"
    },
    "plugins": [
      [
        "expo-av",
        {
          "microphonePermission": "Autoriser VoiceNotion a acceder  
a votre microphone."
        }
      ]
    ]
  }
}
```

3.7.1.2 Expo

Expo est une plateforme et un ensemble d'outils construits autour de React Native qui simplifient considérablement le développement, le test et le déploiement d'applications mobiles. Il offre une approche "batteries included" pour React Native. Les avantages d'Expo qui ont guidé notre choix pour VoiceNotion sont:

- **Configuration simplifiée:** Pas besoin de configurer manuellement le SDK natif d'Android ou iOS
- **Modules preintegres:** Accès à des APIs natives courantes (camera, géolocalisation, etc.) via des modules préconfigurés
- **Expo Go:** Application de test qui permet de visualiser les changements en temps réel sur des appareils physiques
- **EAS (Expo Application Services):** Services de build, déploiement et mise à jour des applications
- **Over-the-air updates:** Possibilité de déployer des mises à jour sans passer par les App Stores



Expo nous a permis d'accélérer considérablement le développement de l'application mobile VoiceNotion, en simplifiant l'accès aux fonctionnalités natives et en offrant un flux de travail optimisé du développement au déploiement.

3.7.2 Interfaces principales

3.7.2.1 Authentification

The image displays two side-by-side web forms for user authentication. The left form is titled 'Welcome to sayNote' and is for logging in. It features input fields for 'Email' and 'Password', a 'Forgot Password?' link, a blue 'Log In' button, an 'OR' separator, a 'Continue with Google' button with the Google logo, and a 'Don't have an account? Sign Up' link at the bottom. The right form is titled 'Create Account' and is for registration. It includes input fields for 'Email', 'Password', and 'Confirm Password', a blue 'Create Account' button, and a link 'Already have an account? Log In' at the bottom. Both forms use a clean, modern design with light gray borders and blue accents.

Welcome to sayNote


Email

Password

[Forgot Password?](#)

Log In

OR

 **Continue with Google**

Don't have an account? [Sign Up](#)

Create Account

Join sayNote and start creating notes with your voice

Email

Password

Confirm Password

Create Account

Already have an account? [Log In](#)

Figure 3.11: Écrans de connexion et de création de compte



Forgot Password

Enter your email and we'll send you a link to reset your password

Reset Password

Remember your password? [Log In](#)

Figure 3.12: Écran de réinitialisation du mot de passe

3.7.2.2 Navigation et recherche

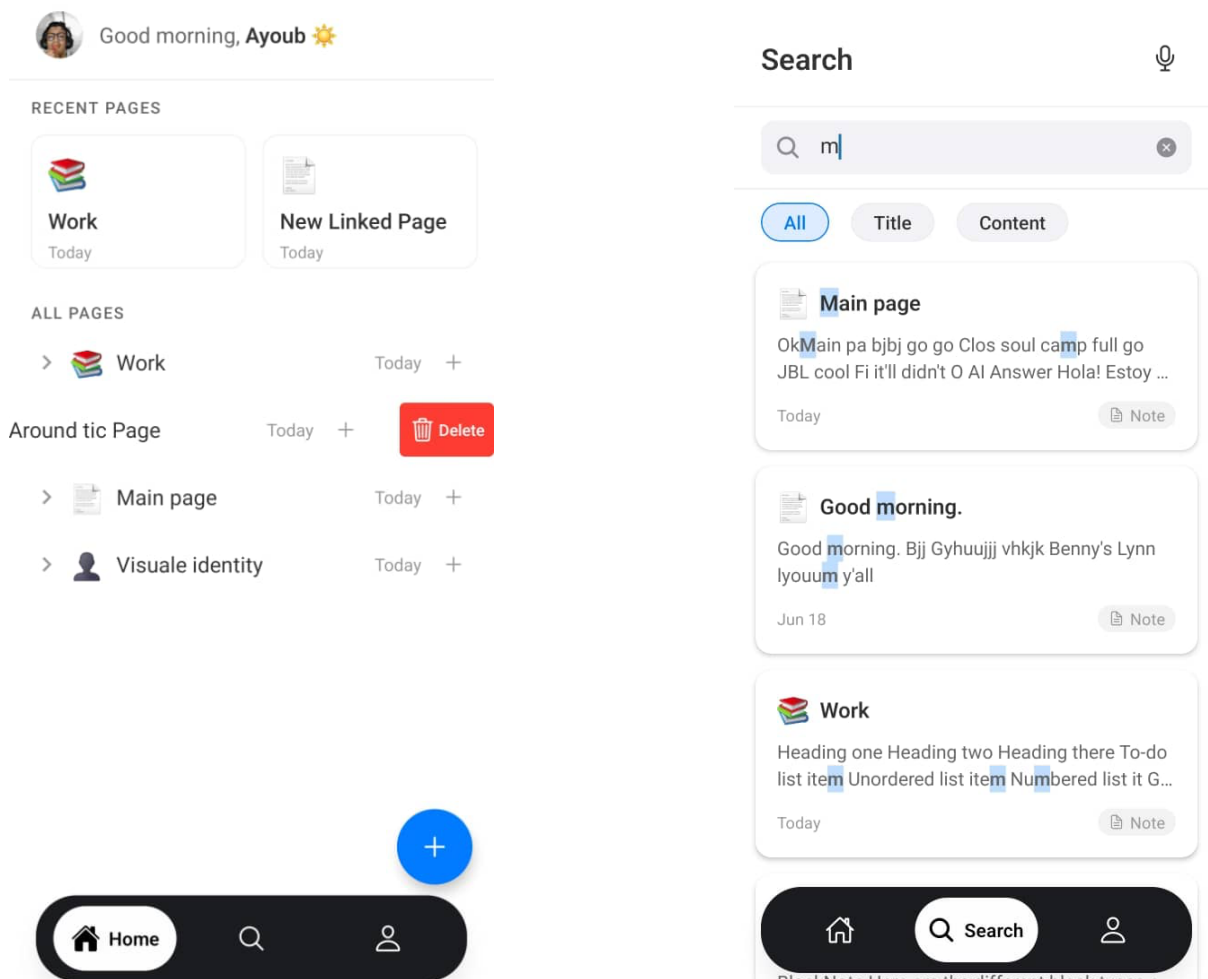


Figure 3.13: Écrans d'accueil et de recherche

3.7.2.3 Gestion des notes

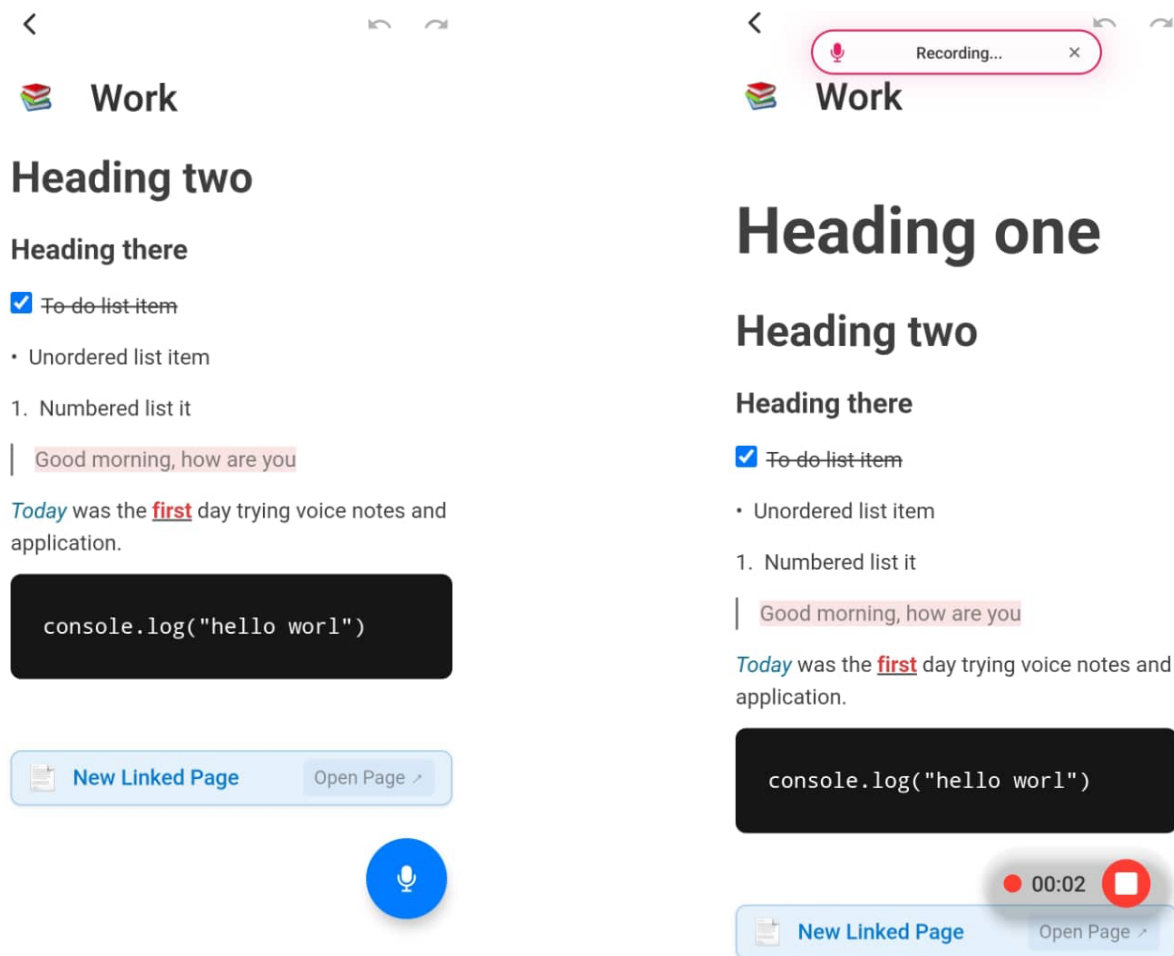


Figure 3.14: Éditeur de notes et enregistrement vocal

3.7.2.4 Profil utilisateur

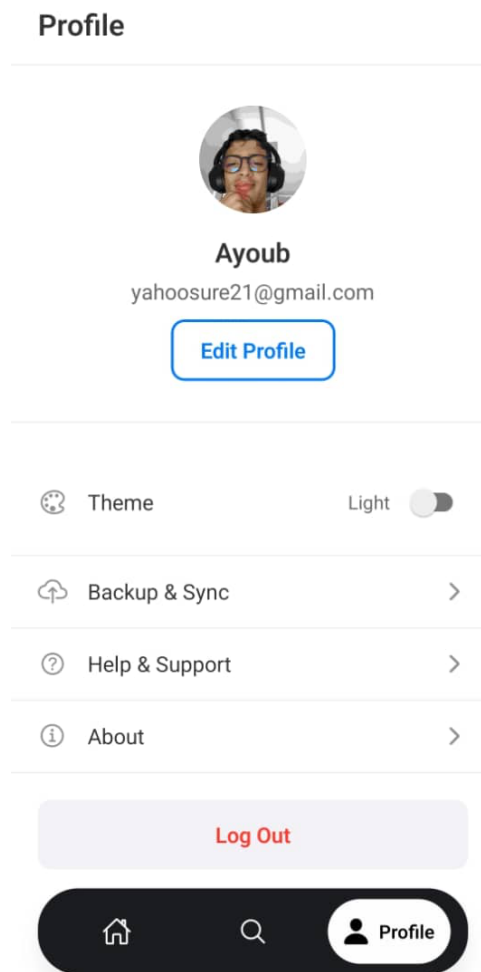


Figure 3.15: Écran de profil utilisateur

3.8 Integration de la reconnaissance vocale

3.8.1 Gemini API

L'API Gemini de Google est un modèle d'IA multimodal avancé qui nous permet d'intégrer des capacités de traitement du langage naturel et de compréhension contextuelle dans VoiceNotion.

Cette API est au cœur de notre fonctionnalité de reconnaissance vocale et nous l'utilisons pour deux fonctions principales:

- **Transcription de la parole en texte (Speech-to-Text):** Conversion précise de l'audio vocal en texte écrit
- **Analyse d'intention:** Compréhension et interprétation des commandes vocales pour exécuter les actions appropriées dans l'application

Gemini nous offre plusieurs avantages clés:

- **Compréhension contextuelle:** Capacité à comprendre le contexte des commandes vocales
- **Support multilingue:** Prise en charge de multiples langues pour une utilisation internationale
- **Adaptabilité:** Possibilité d'affiner le modèle pour notre cas d'utilisation spécifique
- **Intégration simple:** API REST facile à intégrer dans nos applications web et mobile

Grâce à Gemini, VoiceNotion peut offrir une expérience de dictée vocale naturelle et intuitive, permettant aux utilisateurs de créer et de modifier du contenu à l'aide de commandes vocales complexes.



Image manquante: Diagramme de l'API Gemini

Figure 3.16: Intégration de l'API Gemini dans VoiceNotion

3.8.2 Flux de traitement des commandes vocales

Le traitement des commandes vocales dans VoiceNotion suit un flux bien défini:

1. Capture de l'audio via le microphone de l'appareil
2. Conversion de l'audio en texte via l'API Gemini
3. Analyse de l'intention de la commande (également via Gemini)
4. Exécution de l'action correspondante dans l'éditeur
5. Retour visuel et auditif à l'utilisateur

Image manquante: Flux des commandes vocales

Figure 3.17: Flux de traitement des commandes vocales

3.9 Tests et assurance qualite

3.9.1 Strategie de test

Notre strategie de test pour VoiceNotion comprend plusieurs niveaux:

- **Tests unitaires:** Verification du comportement des composants individuels
- **Tests d'integration:** Validation des interactions entre les differentes parties du systeme
- **Tests end-to-end:** Simulation des parcours utilisateur complets
- **Tests de performance:** Evaluation des temps de reponse et de la consommation de ressources
- **Tests d'accessibilite:** Verification de la conformite aux standards WCAG

3.9.2 Outils de test

- **Jest:** Framework de test pour les tests unitaires et d'integration
- **React Testing Library:** Bibliotheque pour tester les composants React
- **Cypress:** Outil pour les tests end-to-end de l'application web
- **Detox:** Framework pour les tests end-to-end de l'application mobile
- **Lighthouse:** Outil pour evaluer les performances et l'accessibilite

3.10 Deploiement et integration continue

3.10.1 Pipeline CI/CD

Nous avons mis en place un pipeline d'integration continue et de deploiement continu (CI/CD) pour automatiser le processus de build, test et deploiement:

- **GitHub Actions:** Automatisation des workflows de CI/CD
- **ESLint et Prettier:** Verification de la qualite du code
- **Tests automatises:** Execution des tests a chaque pull request
- **Preview Deployments:** Deploiement de versions de previsualisation pour chaque branche

3.10.2 Environnements de deploiement

- **Developpement:** Environnement local pour les developpeurs
- **Staging:** Environnement de preproduction pour les tests
- **Production:** Environnement final accessible aux utilisateurs

3.10.3 Plateformes de deploiement

3.10.3.1 *Digital Ocean*

Digital Ocean est une solution de service en cloud populaire, dotée d'une infrastructure robuste et offrant de multiples services.

Il est principalement utilisé pour l'hébergement d'applications et de sites web et est préféré par les utilisateurs en raison de sa facilité d'utilisation. Les centres de données Digital Ocean offrent un haut niveau de sécurité pour les applications.

Les serveurs privés virtuels ou VPS offerts par Digital Ocean aux utilisateurs sont connus sous le nom de Droplets. Les utilisateurs de la plateforme peuvent gérer leurs applications par le biais d'une interface utilisateur Web ou d'une interface en ligne de commande (CLI).

La plateforme IaaS de Digital Ocean est un choix populaire pour de nombreuses grandes entreprises clientes dans le monde entier en raison de sa fiabilité. Elle permet aux utilisateurs de choisir des paramètres tels que les centres de données pour les applications, la taille des droplets et la région géographique.

Pour VoiceNotion, nous avons utilisé Digital Ocean pour:

- Héberger notre base de données PostgreSQL de sauvegarde
- Gérer des services auxiliaires comme Redis pour la mise en cache
- Exécuter des tâches de traitement en arrière-plan

*Logo DigitalOcean
manquant*

3.10.3.2 Nginx

Nginx, prononce comme "engine-ex", est un serveur web open-source qui, depuis son succes initial en tant que serveur web, est maintenant aussi utilise comme reverse proxy, cache HTTP, et load balancer.

Nginx a ete cree a l'origine par Igor Sysoev, avec sa premiere sortie publique en octobre 2004. Igor a d'abord concu le logiciel comme une reponse au probleme du C10k, qui est un probleme de performance lie a la gestion de 10.000 connexions simultanees.

Pour VoiceNotion, nous utilisons Nginx pour:

- Servir de reverse proxy pour notre application
- Gerer le load balancing entre les instances de l'application
- Configurer le SSL/TLS pour la securite des communications
- Optimiser la diffusion des assets statiques
- Mettre en place des regles de cache pour ameliorer les performances



Nginx nous a permis d'ameliorer considerablement les performances et la securite de notre application, tout en offrant une flexibilite importante pour la configuration de notre infrastructure.

3.11 Securite et protection des donnees

3.11.1 Authentification et autorisation

La securite de VoiceNotion repose sur plusieurs mecanismes:

- **Authentification multi-facteurs:** Pour une securite renforcee des comptes
- **JWT (JSON Web Tokens):** Pour la gestion des sessions
- **Controle d'accès basé sur les rôles:** Pour limiter les actions selon le profil utilisateur

3.11.2 Protection des donnees

- **Chiffrement des donnees:** En transit (HTTPS) et au repos
- **Anonymisation:** Des donnees utilisees pour l'analyse et l'amelioration du service
- **Sauvegarde reguliere:** Pour prevenir la perte de donnees

3.11.3 Conformite RGD

VoiceNotion est concu dans le respect du Reglement General sur la Protection des Donnees:

- **Consentement explicite:** Pour la collecte et l'utilisation des donnees
- **Droit a l'oubli:** Possibilite de supprimer toutes les donnees utilisateur
- **Portabilite des donnees:** Export des notes dans des formats standards

3.12 Defis techniques et solutions

3.12.1 Defis rencontres

Durant le developpement de VoiceNotion, nous avons rencontre plusieurs defis techniques:

- **Precision de la reconnaissance vocale:** Particulierement dans des environnements bruyants
- **Synchronisation en temps reel:** Entre les differents appareils d'un utilisateur
- **Performance de l'editeur:** Avec des documents volumineux
- **Fonctionnement hors ligne:** Gestion des conflits lors de la reconnexion

3.12.2 Solutions implementees

- **Filtrage audio:** Algorithmes de reduction du bruit pour ameliorer la reconnaissance vocale
- **Systeme de replication:** Base sur CRDT (Conflict-free Replicated Data Types) pour la synchronisation
- **Virtualisation:** Rendu optimise des longs documents pour maintenir la performance
- **Queue de synchronisation:** Pour gerer les modifications hors ligne et les synchroniser lors de la reconnexion

3.13 Conclusion

L'implementation de VoiceNotion a necessite l'integration de nombreuses technologies modernes et la resolution de defis techniques complexes. L'architecture choisie nous a permis de creer une application performante, securisee et evolutive, disponible sur le web et sur mobile.

La combinaison de React, Next.js, React Native et Supabase nous a fourni une base solide pour construire notre solution, tandis que l'integration de l'API Gemini a rendu possible la fonctionnalite centrale de reconnaissance vocale.

Les prochaines etapes de developpement incluront l'amelioration continue de la precision de la reconnaissance vocale, l'ajout de nouvelles fonctionnalites collaboratives, et l'optimisation des performances sur tous les appareils.

CHAPTER 4

IDENTITÉ VISUELLE

4.1 Conclusion

La création d'une identité de marque est un processus dynamique et itératif qui nécessite une planification minutieuse, de la créativité et une attention aux détails. C'est un voyage continu de perfectionnement et de renforcement de l'identité de la marque afin d'assurer cohérence et pertinence dans un marché en constante évolution. Grâce à un positionnement stratégique, un design visuel, des messages convaincants et une expérience de marque cohérente, les organisations peuvent se différencier de leurs concurrents, établir un lien émotionnel fort avec leur public et favoriser la fidélité à la marque. En investissant du temps et des efforts dans le processus de création de l'identité de marque, les entreprises peuvent poser des bases solides pour un succès à long terme, leur permettant de communiquer efficacement leurs valeurs, de tenir leurs promesses et de laisser une impression durable dans l'esprit des consommateurs. En fin de compte, une identité de marque bien définie devient un atout puissant qui aide les entreprises à prospérer et à avoir un impact significatif dans leurs secteurs respectifs.

Conclusion

En conclusion, notre projet a démontré la puissance de l'utilisation de la technologie pour faire évoluer le domaine de la santé. En combinant une architecture moderne, des technologies avancées et une approche centrée sur l'utilisateur, nous avons créé une plateforme innovante qui améliore l'accès aux soins de santé, facilite la communication entre les patients et les professionnels de la santé, et optimise les processus de coordination des soins. Les résultats obtenus ont confirmé l'efficacité de notre approche. Les patients ont pu accéder facilement aux services de santé, prendre des rendez-vous, consulter leurs dossiers médicaux et interagir avec les professionnels de la santé de manière transparente. Les professionnels de la santé ont bénéficié d'un outil complet pour gérer les rendez-vous, les dossiers des patients et les communications, améliorant ainsi l'efficacité de leur pratique. Notre projet souligne l'importance de continuer à explorer et à innover dans le domaine de la santé grâce à l'utilisation de la technologie. En adoptant des solutions numériques, nous pouvons surmonter les défis auxquels est confronté le secteur de la santé et offrir des soins de meilleure qualité, plus accessibles et plus personnalisés. En fin de compte, notre projet a été une expérience enrichissante qui a mis en évidence le potentiel de la technologie pour transformer le domaine de la santé. En continuant à exploiter les avancées technologiques et en développant des solutions innovantes, nous pouvons contribuer à l'évolution continue des soins de santé et à l'amélioration de la qualité de vie des individus.