



PROJET DE FIN D'ANNEE

5^{ème} Année en Ingénierie Informatique et Réseaux

Application de gestion émotionnelle

Réalisé par :

Aya Atof

Safaa Kasry

Encadrant Pédagogique :

Abderrahim Larhlimi

Année universitaire : 2025/2026

Table des matières

Introduction générale	1
1 Présentation du cadre de projet	3
1.1 Introduction	3
1.2 Etude de l'existant	3
1.2.1 Description de l'existant	3
1.2.2 Critique de l'existant	4
1.2.3 Solution proposée	4
1.3 Choix de modèle de développement	4
1.4 Planning prévisionnel	5
1.5 Conclusion	5
2 Spécification des besoins	6
2.1 Introduction	6
2.2 Spécification des besoins fonctionnels	6
2.2.1 Gestion de l'authentification	6
2.2.2 Gestion du journal émotionnel	7
2.2.3 Analyse des émotions	8
2.2.4 Visualisation des données émotionnelles	8
2.2.5 Chat empathique	9
2.2.6 Exercices de respiration	9
2.3 Spécification des besoins non fonctionnels	10
2.4 Présentation des cas d'utilisation	10

Table des matières

2.4.1	Présentation des acteurs	10
2.4.2	Description des cas d'utilisation	11
2.4.3	Diagramme des cas d'utilisation global	13
3	Conception du système	14
3.1	Introduction	14
3.2	Modélisation dynamique	15
3.2.1	Diagrammes de séquences	15
3.2.2	Diagrammes de collaboration	16
3.2.3	Diagrammes d'états / état-transition	17
3.2.4	Diagrammes d'activité	19
3.3	Modélisation statique	22
3.3.1	Diagramme de classes	22
3.3.2	Modèle relationnel	22
3.3.3	Dictionnaire de données	23
3.3.4	Architecture de l'application	23
3.4	Conclusion	24
4	Réalisation du système	25
4.1	Introduction	25
4.2	Environnement logiciel de développement	25
4.3	Mise en œuvre technique	26
4.3.1	Structure du projet	26
4.3.2	Sécurité	26
4.4	Principales interfaces graphiques	27
4.4.1	Interface de connexion	27
4.4.2	Tableau de bord émotionnel	28
4.4.3	Interface du journal émotionnel	29
4.4.4	Interface d'analyse émotionnelle	30
4.4.5	Interface d'exercices de respiration	31

Table des matières

4.4.6	Interface de coaching audio personnalisé	32
4.4.7	Interface de mini-jeux émotionnels	33
4.4.8	Interface de méditation guidée	34
4.4.9	Interface de communauté bienveillante	35
4.4.10	Interface de recommandations personnalisées	36
4.4.11	Interface de gestion des permissions mobiles	37
4.5	Difficultés rencontrées et solutions	38
4.6	Conclusion	38
Conclusion générale		39

Table des figures

2.1	Diagramme des cas d'utilisation global	13
3.1	Diagramme de séquence : Authentification	15
3.2	Diagramme de séquence : Analyse émotionnelle	16
3.3	Diagramme de collaboration global	17
3.4	Diagramme d'états : Authentification	18
3.5	Diagramme d'activité : Ajouter une entrée de journal avec analyse	19
3.6	Diagramme d'activité : Exercices de respiration	20
3.7	Diagramme d'activité : Dashboard Emotionnel	21
3.8	Diagramme de classes	22
4.1	Interface de connexion	27
4.2	Tableau de bord émotionnel avec graphiques	28
4.3	Interface du journal émotionnel	29
4.4	Interface d'analyse émotionnelle	30
4.5	Interface d'exercices de respiration	31
4.6	Interface de coaching audio personnalisé	32
4.7	Interface de mini-jeux émotionnels	33
4.8	Interface de méditation guidée	34
4.9	Interface de communauté bienveillante	35
4.10	Interface de recommandations personnalisées	36
4.11	Interface de gestion des permissions mobiles	37

Liste des tableaux

1.1	Planning prévisionnel	5
2.1	Description du cas d'utilisation « Ajouter une entrée de journal avec analyse d'émotion » pour l'acteur Utilisateur authentifié	11
2.2	Description du cas d'utilisation « Consulter le tableau de bord émotionnel » pour l'acteur Utilisateur authentifié	11
2.3	Description du cas d'utilisation « Converser avec l'assistant empathique » pour l'acteur Utilisateur authentifié	12
3.1	Dictionnaire de données	23

Introduction générale

Dans un contexte où la santé mentale et le bien-être émotionnel prennent une place croissante dans notre société, la capacité à comprendre, identifier et gérer ses émotions représente un enjeu majeur pour l'épanouissement personnel et professionnel. Les technologies modernes, notamment l'intelligence artificielle et les applications web, offrent aujourd'hui des opportunités inédites pour accompagner les individus dans ce processus de connaissance de soi et de régulation émotionnelle.

Dans ce projet de fin d'année, nous présentons la conception et la réalisation d'une application web de gestion émotionnelle appelée *MirrorMind*. Cette plateforme innovante vise à offrir aux utilisateurs un outil complet et intuitif pour mieux comprendre, suivre et gérer leurs émotions au quotidien, en combinant les avancées de l'intelligence artificielle avec une approche centrée sur l'utilisateur.

MirrorMind se distingue par son approche holistique de la gestion émotionnelle, intégrant plusieurs fonctionnalités complémentaires. Le **journal émotionnel** permet aux utilisateurs d'exprimer librement leurs pensées et ressentis, avec une analyse automatique des émotions détectées dans le texte grâce à des algorithmes d'intelligence artificielle. Le **tableau de bord de visualisation** offre une vue d'ensemble de l'évolution émotionnelle sur le temps, présentant des graphiques interactifs (camemberts, barres) qui facilitent l'identification de patterns et de tendances. Le **chat empathique** met en œuvre un assistant conversationnel intelligent, spécialisé en intelligence émotionnelle, capable d'écouter sans jugement, de valider les émotions, et de proposer un accompagnement personnalisé. Les **exercices de respiration guidés** fournissent des techniques pratiques de régulation émotionnelle et de gestion du stress. Enfin, la fonctionnalité **d'analyse de texte** permet de détecter les émotions en temps réel, transformant chaque interaction en opportunité d'apprentissage sur soi-même.

L'architecture technique choisie repose sur des technologies modernes et performantes : React et TypeScript pour l'interface utilisateur, Supabase pour le backend et la base de données, et l'intégration d'API d'intelligence artificielle (Google Gemini) pour l'analyse émotionnelle et le dialogue empathique. Cette stack technologique garantit une expérience utilisateur fluide, une sécurité renforcée des données sensibles, et une évolutivité du système.

L'objectif principal de ce projet est de démontrer comment les technologies web modernes peuvent être mises au service du bien-être émotionnel, en créant une solution accessible, sécurisée et efficace. *MirrorMind* représente ainsi une convergence entre l'ingénierie logicielle, les sciences cognitives et les technologies d'intelligence artificielle, visant à offrir un outil concret d'aide à la connaissance de soi et à la régulation émotionnelle.

Ce rapport présente l'ensemble du processus de développement, depuis l'analyse des besoins jusqu'à la réalisation technique. Il est structuré en quatre chapitres principaux : le premier chapitre présente le cadre du projet, incluant l'étude de l'existant, la solution proposée et la méthodologie de développement ; le deuxième chapitre détaille les besoins fonctionnels et non fonctionnels, ainsi que les cas d'utilisation ; le troisième chapitre expose la conception du système, avec les modèles UML et l'architecture technique ; enfin, le quatrième chapitre présente la réalisation concrète, l'environnement de développement et les principales interfaces utilisateur.

Chapitre 1

Présentation du cadre de projet

1.1 Introduction

Ce chapitre présente le cadre général du projet de fin d'année et son contexte de réalisation. Il commence par une étude de l'existant afin d'analyser les solutions actuelles de gestion émotionnelle et d'identifier leurs limites. Sur la base de cette analyse, la solution proposée est présentée, visant à offrir une application web moderne, intuitive et intelligente. Le chapitre décrit ensuite le modèle de développement adopté, basé sur une approche itérative de type Agile. Enfin, un planning prévisionnel est présenté pour organiser les différentes phases du projet. Ce chapitre constitue une base essentielle pour la compréhension des chapitres suivants.

1.2 Etude de l'existant

1.2.1 Description de l'existant

Actuellement, la gestion et le suivi des émotions se font souvent de manière manuelle, sans outils centralisés ni analyse approfondie. Les applications existantes présentent généralement des fonctionnalités limitées ou sont dispersées entre plusieurs outils distincts. Les utilisateurs rencontrent des difficultés pour suivre l'évolution de leurs émotions dans le temps, analyser leurs patterns émotionnels, ou obtenir un accompagnement personnalisé.

1.2.2 Critique de l'existant

Les principales limitations des solutions actuelles sont :

- Absence d'analyse automatique des émotions à partir du texte
- Manque d'intégration entre les différents outils de bien-être mental
- Visualisations limitées ou peu intuitives des données émotionnelles
- Absence de support par intelligence artificielle pour un accompagnement empathique
- Difficulté de suivi longitudinal des émotions sur le long terme
- Manque de personnalisation selon les besoins de chaque utilisateur

1.2.3 Solution proposée

Nous proposons *MirrorMind*, une application web complète de gestion émotionnelle avec une architecture moderne (frontend React + backend Supabase), facilitant l'évolution, la maintenance et la séparation des responsabilités.

L'application intègre :

- Un journal émotionnel avec analyse automatique des émotions par IA
- Un tableau de bord avec visualisations interactives (graphiques en barres, camemberts)
- Un chat empathique avec un assistant IA spécialisé en intelligence émotionnelle
- Des exercices de respiration guidés pour la gestion du stress
- Une fonction d'analyse de texte pour détecter les émotions en temps réel
- Une base de données sécurisée pour le stockage et le suivi historique des émotions

1.3 Choix de modèle de développement

Nous adoptons une démarche itérative (type Agile) permettant de livrer progressivement les fonctionnalités, tester, corriger et améliorer le produit au fil des itérations. Cette approche permet une meilleure adaptation aux besoins des utilisateurs et une validation continue des fonctionnalités développées.

1.4 Planning prévisionnel

TABLE 1.1 – Planning prévisionnel

Semaine	Étape
S1–S2	Étude préalable (analyse des besoins, cadrage, définition du périmètre, étude de l'existant)
S3–S4	Conception (UML, architecture, modélisation des données, choix technologiques)
S5–S7	Réalisation (développement frontend React/TypeScript, configuration Supabase, intégration IA, développement des fonctionnalités)
S8	Test et validation (tests fonctionnels, corrections, préparation du rapport, déploiement)

1.5 Conclusion

Ce chapitre a présenté le contexte, les limitations des solutions existantes et la démarche de développement adoptée. Le chapitre suivant détaille les besoins fonctionnels et non fonctionnels de l'application.

Chapitre 2

Spécification des besoins

2.1 Introduction

L'analyse des besoins constitue une étape essentielle dans la conception de l'application MirrorMind. Elle vise à identifier précisément les fonctionnalités que l'application doit offrir afin de répondre aux attentes des utilisateurs en matière de gestion émotionnelle. Cette analyse permet de définir les besoins fonctionnels, qui décrivent les services et actions que le système doit fournir, tels que l'enregistrement, l'analyse et la visualisation des émotions. Elle prend également en compte les besoins non fonctionnels, liés aux contraintes de qualité, de sécurité, de performance et d'ergonomie. Ces exigences garantissent une utilisation fiable, sécurisée et intuitive de l'application. L'analyse des besoins assure ainsi la cohérence entre les attentes des utilisateurs et la solution développée.

2.2 Spécification des besoins fonctionnels

2.2.1 Gestion de l'authentification

Inscription

La fonctionnalité d'inscription permet à un utilisateur de créer un compte personnel en utilisant une adresse email et un mot de passe. Le système vérifie la validité des informations fournies avant de valider l'inscription. Une fois le compte créé, un profil utilisateur est automatiquement généré et associé à celui-ci. Ce profil permet de stocker les informations nécessaires à l'identification et à la personnalisation de l'expérience utilisateur. Cette fonctionnalité garantit un accès sécurisé et individualisé aux services de l'application.

Connexion / Déconnexion

La fonctionnalité de connexion permet à un utilisateur authentifié d'accéder à son compte en saisissant ses identifiants de manière sécurisée. Le système vérifie les informations fournies avant d'autoriser l'accès à l'application. Une fois connecté, l'utilisateur peut accéder à l'ensemble des fonctionnalités qui lui sont dédiées. La fonctionnalité de déconnexion permet à l'utilisateur de mettre fin à sa session à tout moment. Cette action garantit la protection des données personnelles et la sécurité du compte utilisateur.

2.2.2 Gestion du journal émotionnel

Créer une entrée de journal

La fonctionnalité de création d'une entrée de journal permet à l'utilisateur de saisir librement ses pensées et ressentis sous forme de texte. Une fois l'entrée enregistrée, le système procède automatiquement à l'analyse du contenu saisi. Cette analyse permet d'identifier l'émotion dominante exprimée par l'utilisateur. En complément, un score de sentiment est calculé afin d'évaluer l'intensité émotionnelle du texte. Les résultats obtenus sont associés à l'entrée de journal et enregistrés pour un suivi ultérieur.

Consulter les entrées

La fonctionnalité de consultation du journal permet à l'utilisateur d'accéder à l'ensemble de ses entrées enregistrées. Les entrées sont affichées de manière chronologique, avec les plus récentes en premier, afin de faciliter le suivi de l'évolution émotionnelle. Pour chaque entrée, l'émotion détectée automatiquement par le système est affichée. Cette présentation permet à l'utilisateur d'analyser ses états émotionnels dans le temps. Elle contribue ainsi à une meilleure compréhension de ses ressentis et de leurs variations.

Supprimer une entrée

La fonctionnalité de suppression permet à l'utilisateur de supprimer une entrée de journal qu'il a créée. Cette action offre à l'utilisateur un contrôle total sur ses données personnelles. La suppression garantit que l'entrée n'est plus accessible ni prise en compte dans les analyses ultérieures.

2.2.3 Analyse des émotions

Analyse automatique de texte

Le système analyse automatiquement le contenu textuel des entrées de journal afin d'identifier l'émotion dominante exprimée par l'utilisateur. Cette analyse permet de classifier l'émotion parmi plusieurs catégories prédéfinies telles que la joie, la tristesse, la colère, la peur, l'amour et la surprise. En complément, un score de sentiment est calculé pour évaluer l'intensité émotionnelle du texte. Les résultats de l'analyse sont ensuite associés à l'entrée correspondante. Ces données sont enregistrées afin de permettre un suivi et une analyse de l'évolution émotionnelle de l'utilisateur dans le temps.

Enregistrement des émotions

Les émotions détectées par le système sont automatiquement enregistrées dans la base de données. Chaque émotion est associée à un niveau d'intensité ainsi qu'à son contexte d'apparition. Ces informations permettent de conserver un historique détaillé des états émotionnels de l'utilisateur. L'enregistrement structuré des données facilite l'analyse de l'évolution émotionnelle sur une période donnée. Cette approche permet d'assurer un suivi longitudinal précis et exploitable.

2.2.4 Visualisation des données émotionnelles

Tableau de bord

L'utilisateur peut consulter un tableau de bord présentant la distribution de ses émotions sous forme de graphique en camembert et un graphique en barres montrant la fréquence de chaque type d'émotion.

Émotions récentes

Cette fonctionnalité permet à l'utilisateur de consulter les cinq dernières émotions enregistrées par le système. Pour chaque émotion, le type, le niveau d'intensité, la source et la date d'enregistrement sont affichés. Cette vue synthétique offre un aperçu rapide de l'état émotionnel récent de l'utilisateur.

2.2.5 Chat empathique

Conversation avec l'assistant IA

La fonctionnalité de chat empathique permet à l'utilisateur de converser avec MirrorMind, un assistant intelligent spécialisé en intelligence émotionnelle. Cet assistant est conçu pour écouter l'utilisateur sans jugement et comprendre le contexte émotionnel exprimé. À partir des échanges, il propose des réponses adaptées et un accompagnement personnalisé. Les interactions visent à soutenir l'utilisateur dans la gestion de ses émotions. Cette fonctionnalité contribue à améliorer le bien-être émotionnel et l'expérience globale de l'application..

Historique des conversations

Les messages échangés entre l'utilisateur et l'assistant sont automatiquement sauvegardés par le système. L'utilisateur peut consulter à tout moment l'historique complet de ses conversations. Cette fonctionnalité permet de conserver une trace des échanges et de suivre l'évolution de l'accompagnement émotionnel.

2.2.6 Exercices de respiration

Session de respiration guidée

Cette fonctionnalité permet à l'utilisateur de démarrer une session d'exercice de respiration guidée afin de mieux gérer son stress et ses émotions. Le système propose des instructions claires et progressives pour accompagner l'utilisateur tout au long de la séance. Les exercices sont conçus pour favoriser la détente et la régulation émotionnelle. Chaque session aide l'utilisateur à améliorer son bien-être émotionnel. Cette fonctionnalité constitue un support pratique complémentaire aux autres outils de l'application.

Suivi des sessions

Les sessions de respiration complétées par l'utilisateur sont automatiquement enregistrées par le système. Chaque session est associée à sa durée et à son type d'exercice. Ces informations permettent de suivre les progrès de l'utilisateur dans la gestion du stress et des émotions.

2.3 Spécification des besoins non fonctionnels

- **Performance** : temps de réponse acceptable pour les opérations courantes (affichage du tableau de bord, analyse de texte, réponses du chat IA).
- **Sécurité** : protection des données personnelles et émotionnelles sensibles, authentification sécurisée, Row Level Security (RLS) au niveau de la base de données pour garantir l'isolation des données entre utilisateurs.
- **Disponibilité** : accès continu aux services principaux, gestion des erreurs et des indisponibilités des services externes (API IA).
- **Maintenabilité** : code structuré, modulaire et facilement évolutif, utilisation de TypeScript pour la sécurité des types, architecture claire séparant frontend et backend.
- **Ergonomie** : interface web moderne, claire, responsive et intuitive, utilisant des composants UI cohérents (shadcn-ui).
- **Accessibilité** : respect des standards d'accessibilité web pour une utilisation inclusive.

2.4 Présentation des cas d'utilisation

2.4.1 Présentation des acteurs

Les acteurs principaux sont : *Utilisateur non authentifié*, *Utilisateur authentifié* et *Système d'analyse d'émotions* (API externe).

2.4.2 Description des cas d'utilisation

TABLE 2.1 – Description du cas d'utilisation « Ajouter une entrée de journal avec analyse d’émotion » pour l’acteur Utilisateur authentifié

Élément	Description
Cas n°	UC-01
Acteur(s)	Utilisateur authentifié, Système d’analyse d’émotions
Objectif	Enregistrer une entrée de journal et obtenir une analyse automatique de l’émotion
Pré-condition(s)	L’utilisateur est authentifié et a accès à la page Journal
Post-condition(s)	Une nouvelle entrée de journal est créée avec l’émotion détectée, l’émotion est enregistrée dans la table emotions
Scénario nominal	Ouvrir la page Journal → Cliquer sur « Nouvelle entrée » → Saisir le texte → Valider → Le système analyse l’émotion → L’entrée est créée avec l’émotion détectée → Affichage de confirmation
Scénario alternatif	Texte vide → Message d’erreur « Veuillez écrire quelque chose »

TABLE 2.2 – Description du cas d'utilisation « Consulter le tableau de bord émotionnel » pour l’acteur Utilisateur authentifié

Élément	Description
Cas n°	UC-02
Acteur(s)	Utilisateur authentifié
Objectif	Visualiser l’évolution et la distribution de ses émotions
Pré-condition(s)	L’utilisateur est authentifié et a au moins une émotion enregistrée
Post-condition(s)	Les graphiques et statistiques sont affichés
Scénario nominal	Accéder au tableau de bord → Le système charge les données émotionnelles → Affichage des graphiques (camembert et barres) et de la liste des émotions récentes
Scénario alternatif	Aucune donnée émotionnelle → Affichage d’un message « Aucune donnée émotionnelle disponible »

TABLE 2.3 – Description du cas d'utilisation « Converser avec l'assistant empathique » pour l'acteur Utilisateur authentifié

Élément	Description
Cas n°	UC-03
Acteur(s)	Utilisateur authentifié, Système d'IA (MirrorMind)
Objectif	Obtenir un accompagnement émotionnel via une conversation avec l'assistant IA
Pré-condition(s)	L'utilisateur est authentifié et accède à la page Chat
Post-condition(s)	Les messages sont sauvegardés dans l'historique
Scénario nominal	Accéder au Chat → Saisir un message → Envoyer → Le système invoque l'API d'IA → L'assistant répond de manière empathique → Les messages sont sauvegardés
Scénario alternatif	Erreur de connexion à l'API IA → Message d'erreur « Erreur lors de l'envoi du message »

2.4.3 Diagramme des cas d'utilisation global

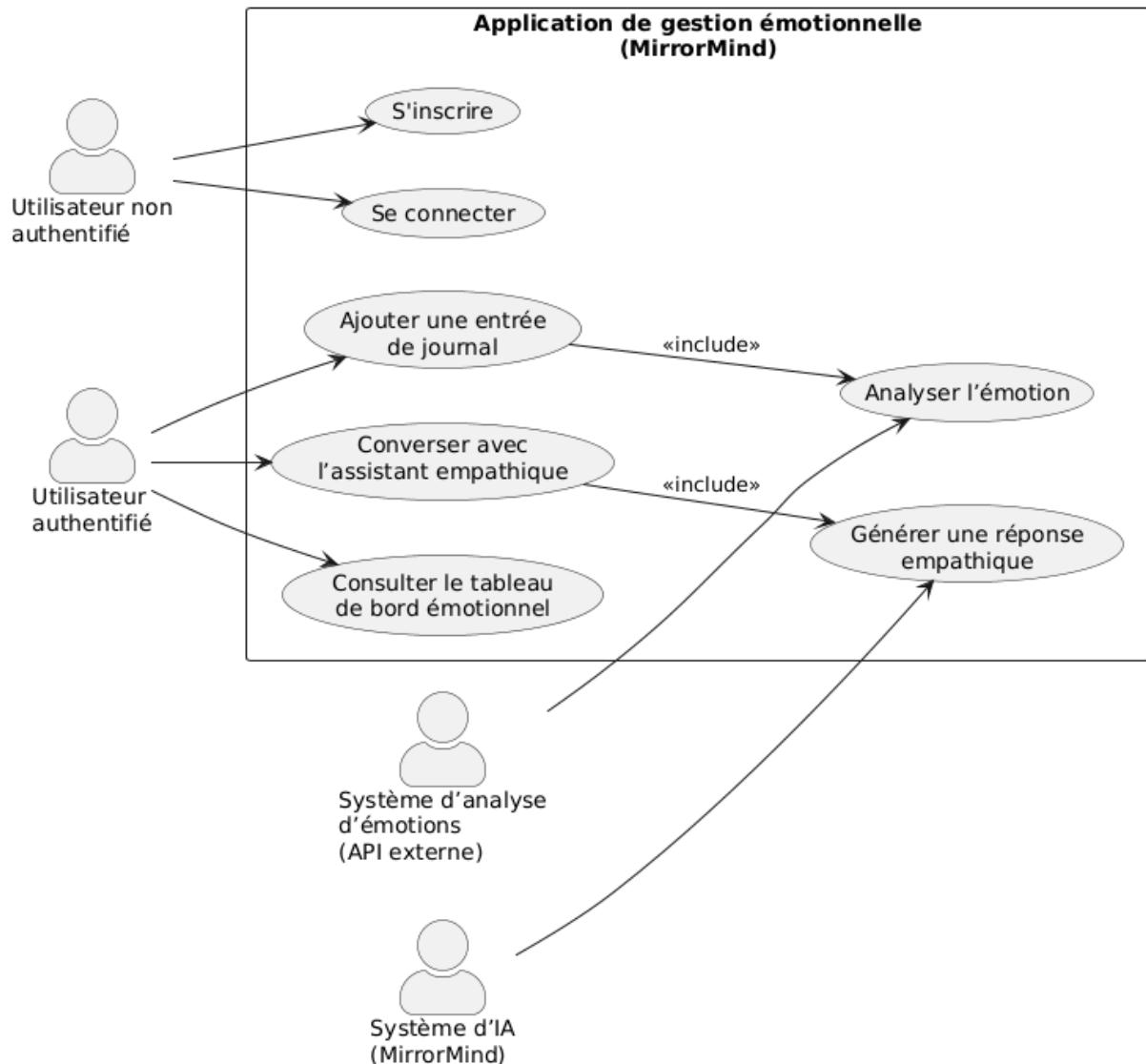


FIGURE 2.1 – Diagramme des cas d'utilisation global

Chapitre 3

Conception du système

3.1 Introduction

Ce chapitre est consacré à la conception de l'application MirrorMind et vise à décrire la structure globale du système avant sa réalisation. Il s'appuie sur la modélisation UML afin de traduire les besoins fonctionnels et non fonctionnels en modèles clairs et structurés. La première partie présente la modélisation dynamique, qui permet de représenter les interactions entre les acteurs et les différents composants du système à travers plusieurs scénarios d'utilisation. Ces modèles illustrent le comportement de l'application et le déroulement des principales fonctionnalités. La deuxième partie traite de la modélisation statique, en mettant l'accent sur la structure interne du système, les entités, leurs attributs et leurs relations. Cette modélisation permet de définir le modèle de données de manière cohérente. Enfin, le chapitre présente l'architecture logicielle et matérielle de l'application, en décrivant l'organisation des composants, leur communication et leur déploiement.

3.2 Modélisation dynamique

3.2.1 Diagrammes de séquences

Cette partie présente plusieurs scénarios clés illustrant le fonctionnement de l'application MirrorMind. Parmi ces scénarios figurent notamment le processus d'authentification, qui permet à l'utilisateur d'accéder de manière sécurisée à l'application, ainsi que l'ajout d'une entrée de journal avec analyse automatique de l'émotion. Ces scénarios décrivent le déroulement des interactions entre l'utilisateur et le système.

Authentification

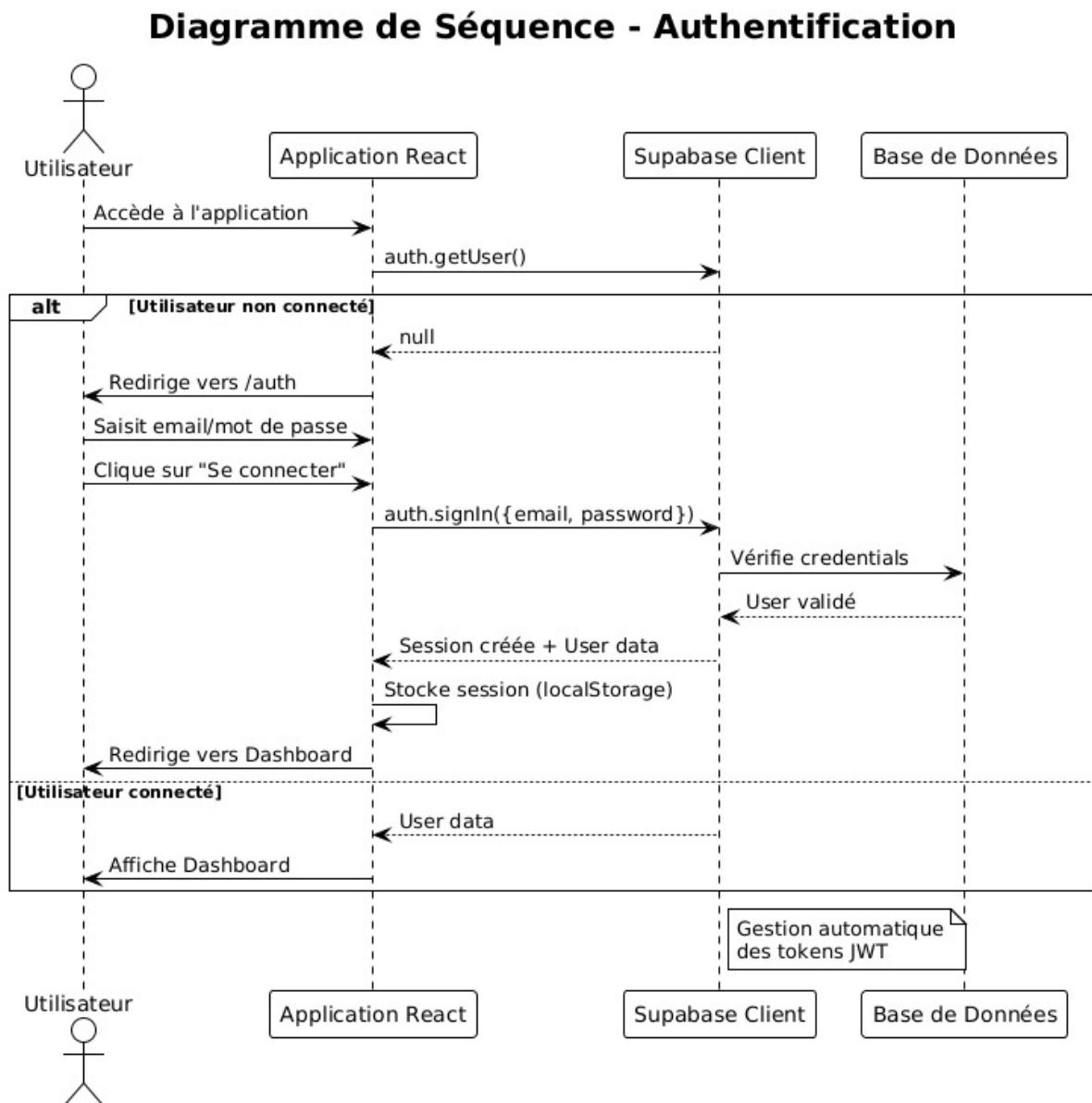


FIGURE 3.1 – Diagramme de séquence : Authentification

Analyse émotionnelle

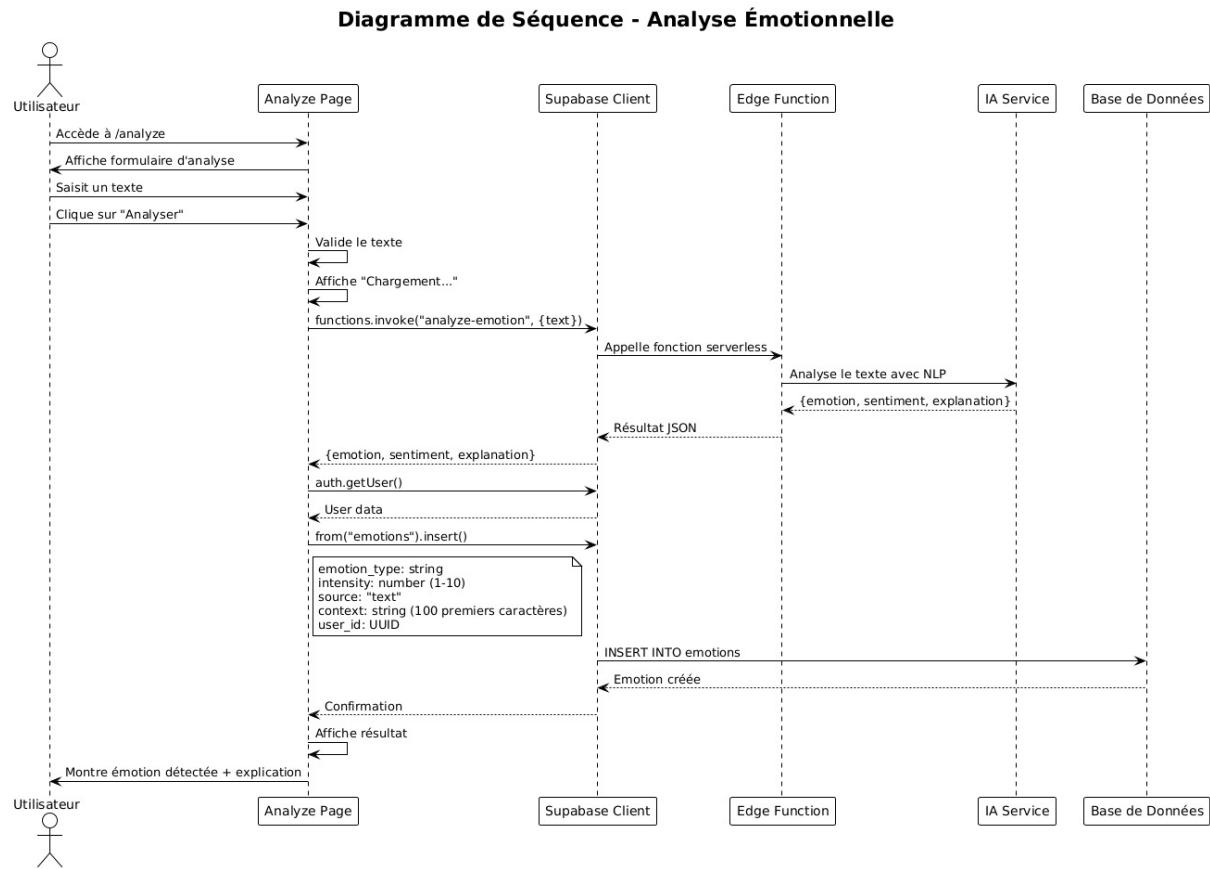


FIGURE 3.2 – Diagramme de séquence : Analyse émotionnelle

3.2.2 Diagrammes de collaboration

Ce diagramme met en évidence les différents objets impliqués lors d'une interaction au sein du système ainsi que les liens qui les relient. Il permet de visualiser la collaboration entre ces objets afin de réaliser une fonctionnalité donnée. Chaque objet est représenté avec son rôle spécifique et les échanges de messages qu'il effectue avec les autres composants du système. Ce type de diagramme facilite la compréhension du fonctionnement interne de l'application. Il permet également d'identifier les responsabilités de chaque objet et la manière dont ils coopèrent pour atteindre un objectif commun.

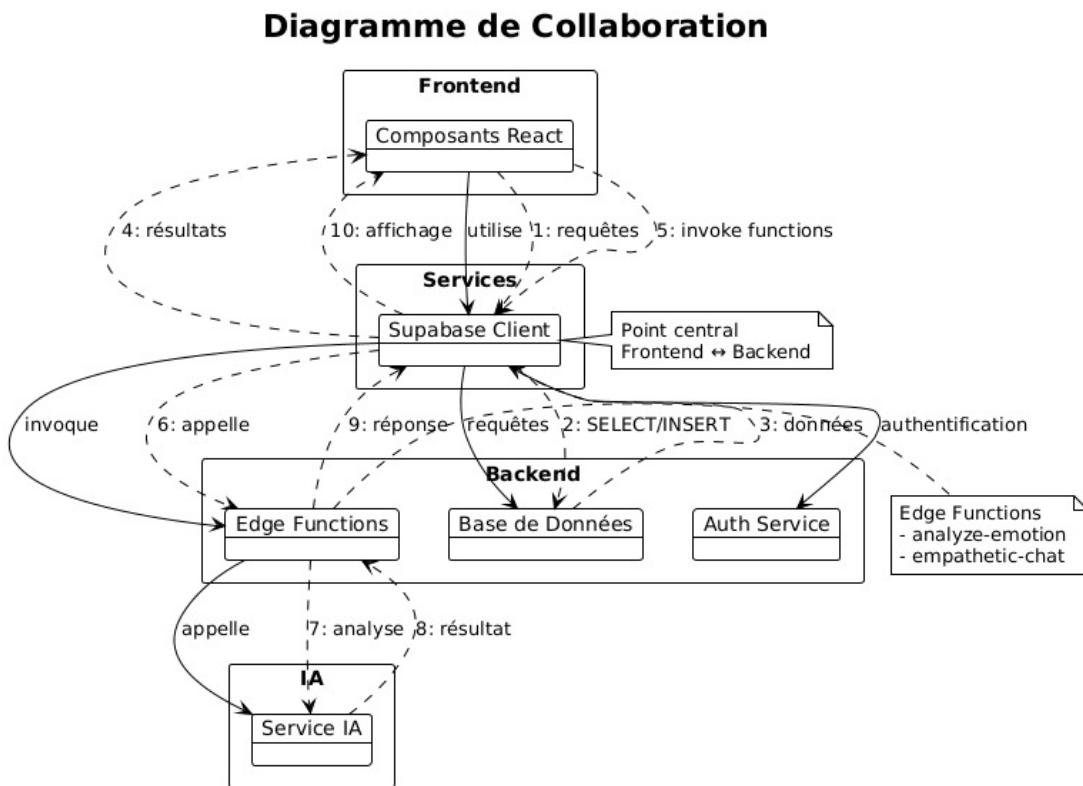


FIGURE 3.3 – Diagramme de collaboration global

3.2.3 Diagrammes d'états / état-transition

Ce diagramme décrit l'évolution des états liés au processus d'authentification d'un utilisateur. Par exemple, un utilisateur peut se trouver dans l'état NON AUTHENTIFIÉ avant la connexion, puis passer à l'état AUTHENTIFIÉ après une validation réussie de ses identifiants. En cas d'erreur de saisie, l'utilisateur reste dans l'état NON AUTHENTIFIÉ. La déconnexion entraîne le retour à l'état NON AUTHENTIFIÉ, marquant la fin de la session. Ce diagramme permet de visualiser clairement les transitions possibles au cours du cycle d'authentification.

Diagramme d'États - Authentification

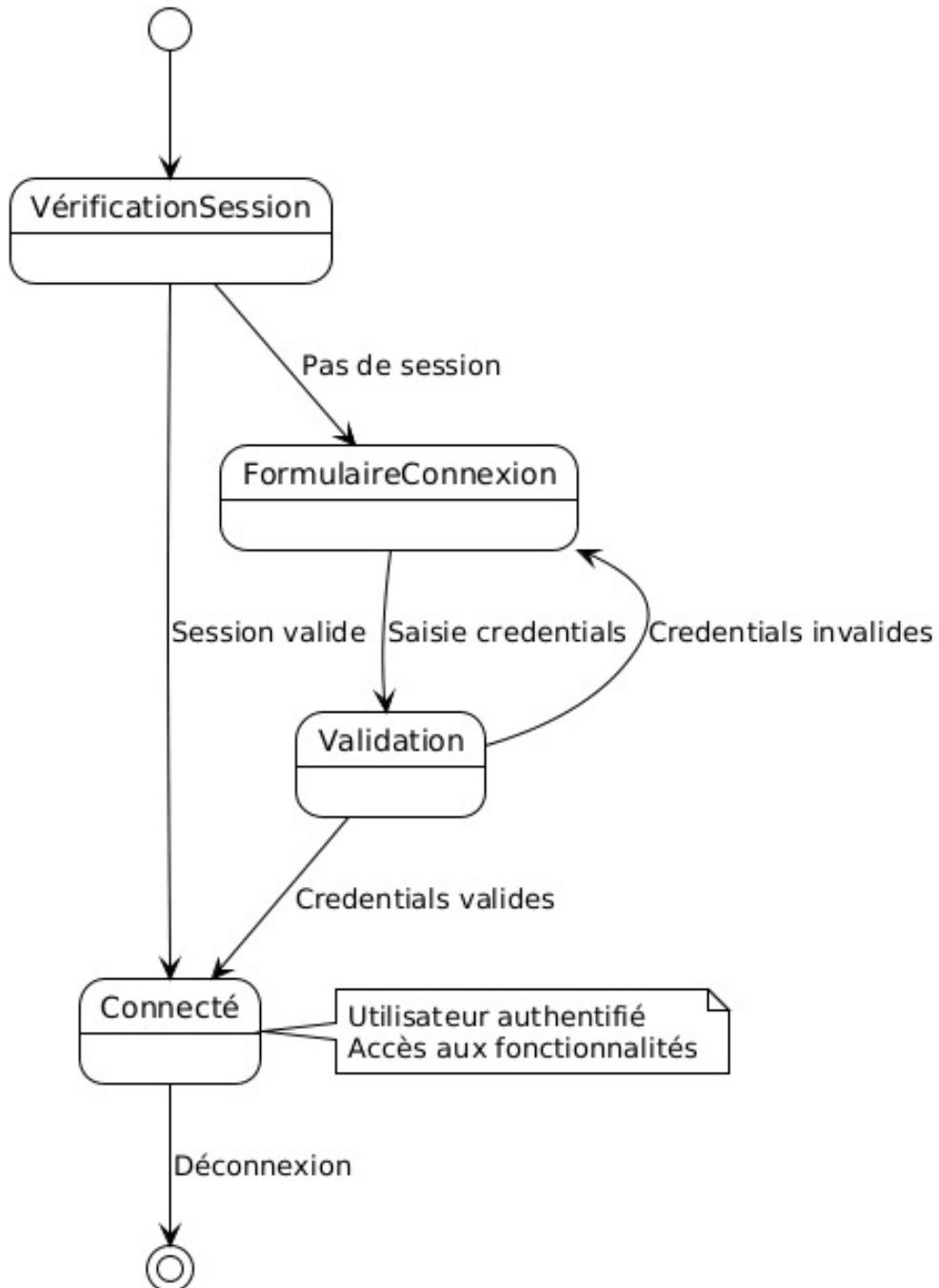


FIGURE 3.4 – Diagramme d'états : Authentification

3.2.4 Diagrammes d'activité

Ils décrivent le flux de traitement d'un processus. Par exemple, le processus d'ajout d'une entrée de journal avec analyse d'émotion, ou les exercices de respiration, ou l'accès au dashboard émotionnel...

Journal Emotionnel

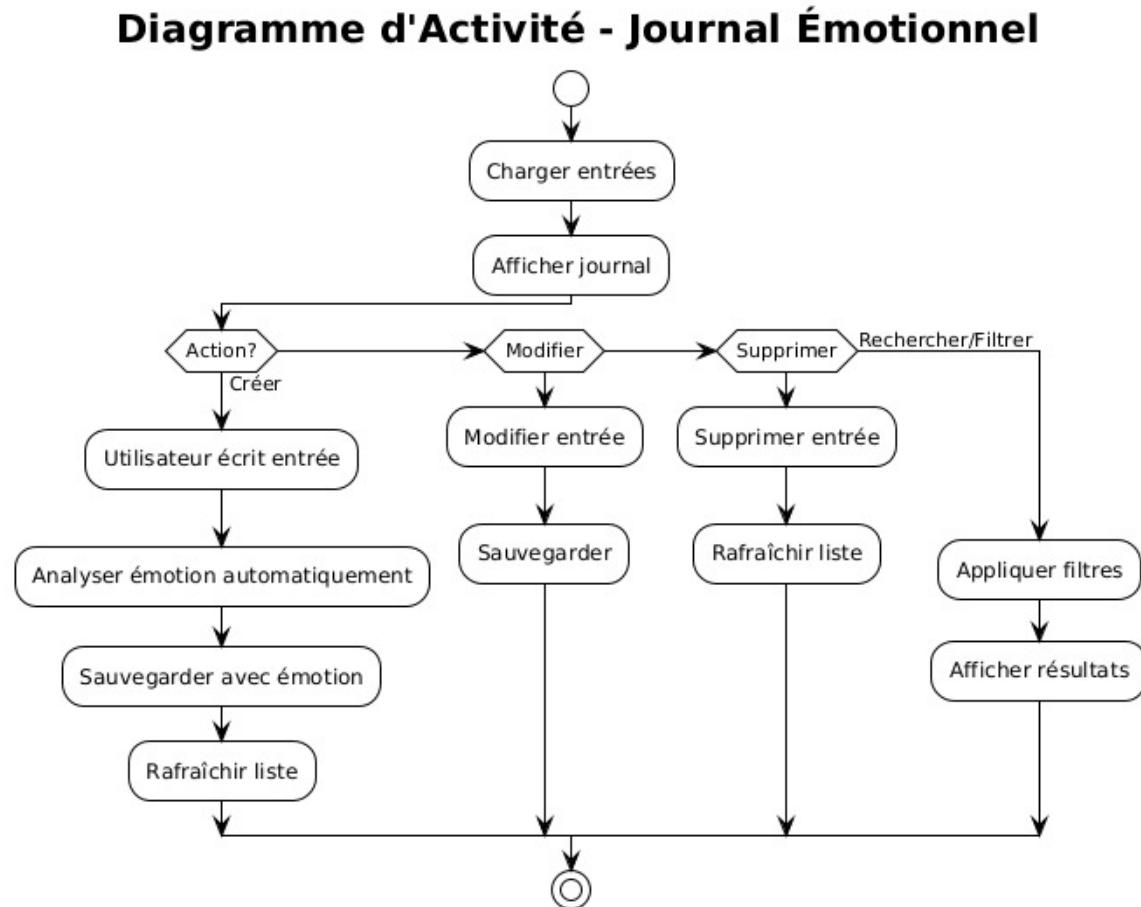


FIGURE 3.5 – Diagramme d'activité : Ajouter une entrée de journal avec analyse

Exercices de respiration

Diagramme d'Activité - Exercices de Respiration

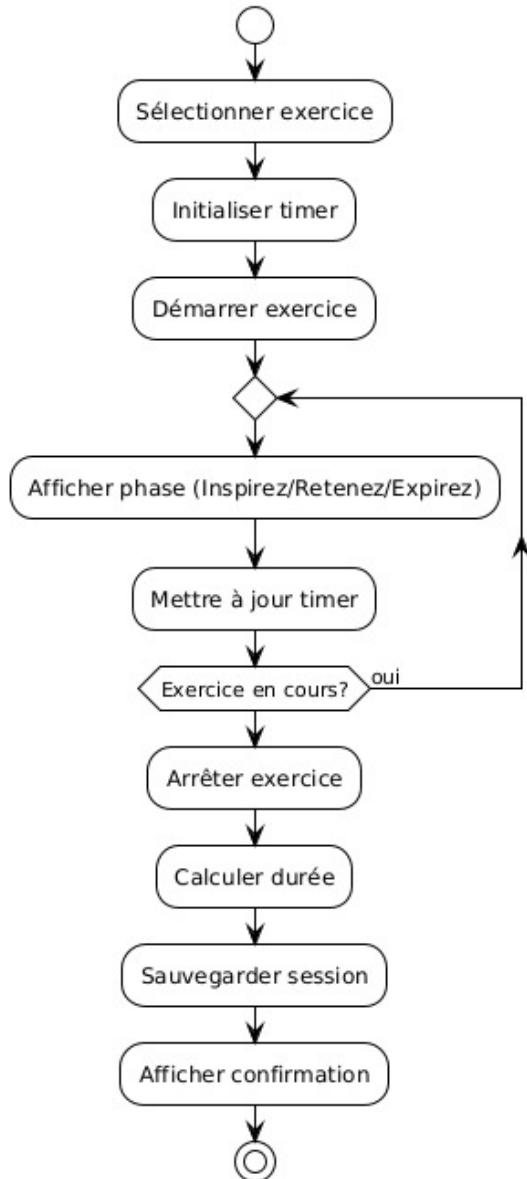


FIGURE 3.6 – Diagramme d’activité : Exercices de respiration

Dashboard Emotionnel

Diagramme d'Activité - Dashboard Émotionnel

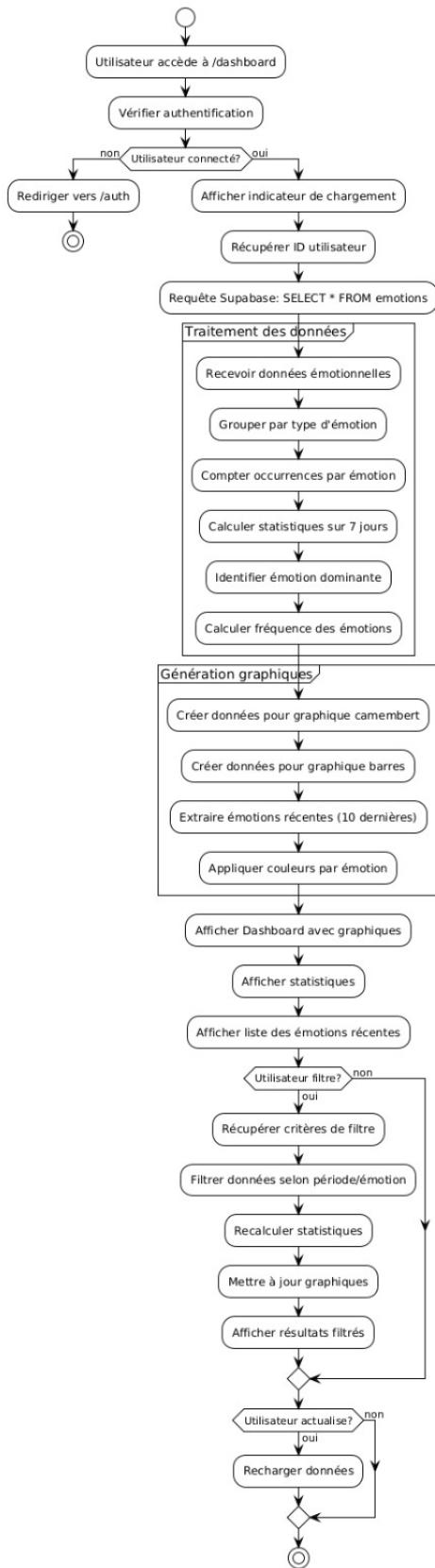


FIGURE 3.7 – Diagramme d'activité : Dashboard Emotionnel

3.3 Modélisation statique

3.3.1 Diagramme de classes

Le diagramme de classes illustre la structure statique de l'application MirrorMind. Il présente les principaux composants React (Journal, Dashboard, Analyze, Breathing et Chat) ainsi que leur interaction avec les classes de la base de données (JournalEntry, Emotion, BreathingSession et ChatMessage). Le diagramme met également en évidence les services utilisés, notamment SupabaseClient pour l'accès aux données et l'authentification, et ChatAIService pour la génération des réponses intelligentes. Cette modélisation permet de comprendre l'organisation globale du système et les relations entre ses différents éléments.

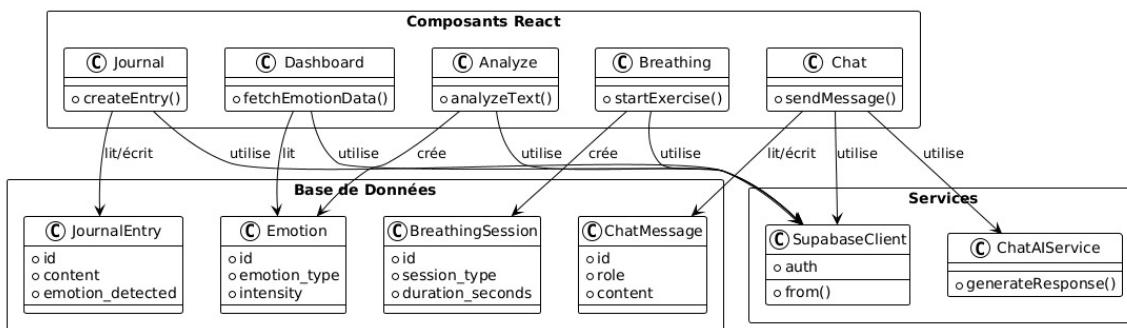


FIGURE 3.8 – Diagramme de classes

3.3.2 Modèle relationnel

Le modèle relationnel est déduit du diagramme de classes. Les principales tables sont :

- **profiles** : id (UUID, PK, FK vers auth.users), full_name, avatar_url, created_at, updated_at
- **emotions** : id (UUID, PK), user_id (UUID, FK vers auth.users), emotion_type, intensity (1-10), source, context, created_at
- **journal_entries** : id (UUID, PK), user_id (UUID, FK vers auth.users), content, emotion_detected, sentiment_score, created_at, updated_at
- **chat_messages** : id (UUID, PK), user_id (UUID, FK vers auth.users), role (user/assistant), content, emotion_context, created_at
- **breathing_sessions** : id (UUID, PK), user_id (UUID, FK vers auth.users), duration_seconds, session_type, completed, created_at

3.3.3 Dictionnaire de données

TABLE 3.1 – Dictionnaire de données

Nom	Type	Taille	Obligatoire	Défaut	Valeurs
id	UUID	–	Oui	gen_random_uuid()	–
user_id	UUID	–	Oui	–	–
emotion_type	TEXT	–	Oui	–	joy, sadness, anger, fear, love
intensity	INTEGER	–	Oui	–	1-10
source	TEXT	–	Oui	–	voice, facial, text, manual
context	TEXT	–	Non	–	–
created_at	TIMESTAMP	–	Oui	NOW()	–
id	UUID	–	Oui	gen_random_uuid()	–
user_id	UUID	–	Oui	–	–
content	TEXT	–	Oui	–	–
emotion_detected	TEXT	–	Non	–	–
sentiment_score	DECIMAL	–	Non	–	-1.0 à 1.0
created_at	TIMESTAMP	–	Oui	NOW()	–

3.3.4 Architecture de l’application

Architecture logicielle

L’application MirrorMind est organisée en plusieurs composants :

- **Frontend** : Application React/TypeScript avec Vite, utilisant des composants UI (shadcn-ui) et Tailwind CSS pour le styling. Gestion d’état avec React Query pour le cache et la synchronisation des données.
- **Backend** : Supabase (PostgreSQL) pour la base de données, l’authentification et les fonctions serverless (Edge Functions) pour l’analyse d’émotions et le chat IA.
- **Services externes** : API Gateway Lovable pour l’accès à l’IA (Google Gemini 2.5 Flash) utilisée pour l’analyse d’émotions et le chat empathique.

L’architecture peut être représentée par un diagramme de composants.

Architecture matérielle

Le diagramme de déploiement présente les nœuds : poste client (navigateur web), serveur Supabase (hébergement cloud), base de données PostgreSQL, et les services d’IA externes, ainsi que les liaisons réseau.

3.4 Conclusion

Ce chapitre a présenté la conception UML, le modèle de données et l'architecture générale de l'application. Le chapitre suivant décrit la réalisation technique, l'environnement de développement et les principales interfaces utilisateur.

Chapitre 4

Réalisation du système

4.1 Introduction

Ce chapitre est consacré à la présentation de la réalisation de l'application MirrorMind. Il décrit l'environnement de développement mis en place ainsi que les outils logiciels utilisés. Les technologies employées pour le frontend, le backend et l'intelligence artificielle y sont détaillées. Le chapitre explique également la mise en œuvre technique de l'application et son organisation générale. Enfin, les principales interfaces utilisateur sont présentées afin d'illustrer le fonctionnement et l'ergonomie de la solution développée.

4.2 Environnement logiciel de développement

L'application est développée avec les technologies suivantes :

- **Frontend** : React 18.3.1, TypeScript 5.8.3, Vite 5.4.19, Tailwind CSS 3.4.17, shadcn-ui (composants Radix UI), React Router DOM 6.30.1, React Query 5.83.0, Recharts 2.15.4 (graphiques)
- **Backend** : Supabase (PostgreSQL, authentification, Row Level Security, Edge Functions avec Deno)
- **IA** : API Gateway Lovable avec Google Gemini 2.5 Flash
- **Outils** : Git, Node.js/npm, ESLint, Capacitor 7.4.3 (pour le déploiement mobile)

4.3 Mise en œuvre technique

4.3.1 Structure du projet

Le projet suit une architecture modulaire avec :

- **src/pages** : Pages principales (Dashboard, Journal, Chat, Breathing, Analyze, Auth)
- **src/components** : Composants réutilisables et composants UI (shadcn-ui)
- **src/integrations/supabase** : Configuration et types Supabase
- **src/hooks** : Hooks React personnalisés
- **src/lib** : Utilitaires et helpers
- **supabase/functions** : Edge Functions (analyze-emotion, empathetic-chat)
- **supabase/migrations** : Migrations de base de données

4.3.2 Sécurité

La sécurité est assurée par :

- Authentification Supabase avec gestion de session sécurisée
- Row Level Security (RLS) au niveau PostgreSQL pour isoler les données par utilisateur
- Validation des données côté client et serveur
- Gestion sécurisée des clés API et variables d'environnement

4.4 Principales interfaces graphiques

4.4.1 Interface de connexion

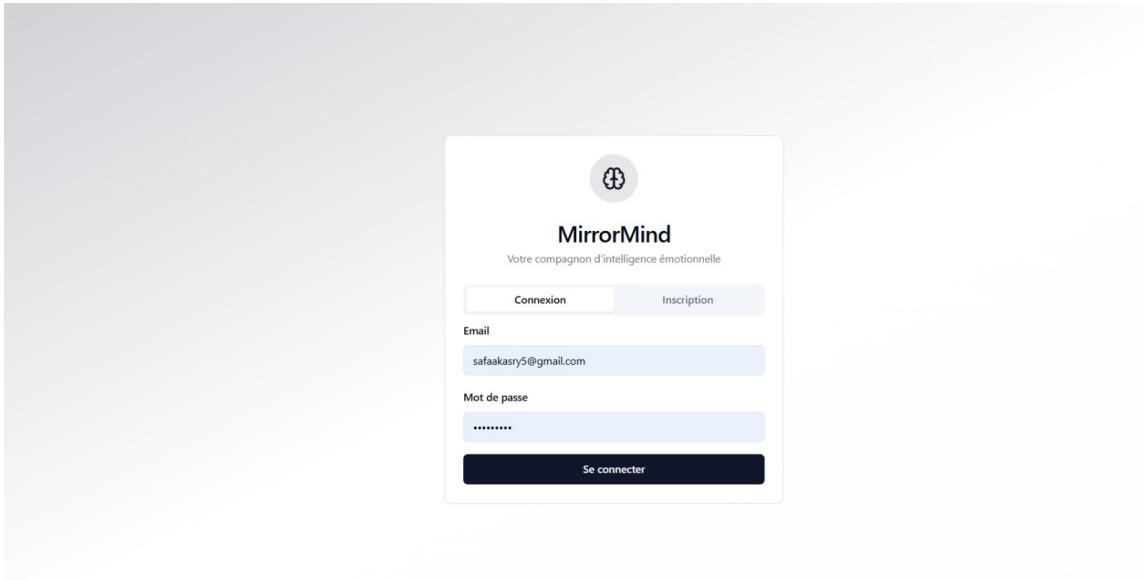


FIGURE 4.1 – Interface de connexion

Description

Cette interface correspond à l'écran de connexion de l'application MirrorMind. Elle constitue le point d'entrée principal permettant à l'utilisateur d'accéder à son espace personnel de manière sécurisée. L'utilisateur s'authentifie en renseignant son adresse email et son mot de passe dans des champs clairement identifiés. L'interface offre également la possibilité de basculer vers la fonctionnalité d'inscription, destinée aux nouveaux utilisateurs souhaitant créer un compte. Le design adopté est volontairement épuré et intuitif afin de faciliter la prise en main et de réduire les risques d'erreur lors de la saisie des informations. Cette interface met l'accent sur la simplicité, l'ergonomie et la sécurité, garantissant ainsi une expérience utilisateur fluide dès l'accès à l'application.

4.4.2 Tableau de bord émotionnel

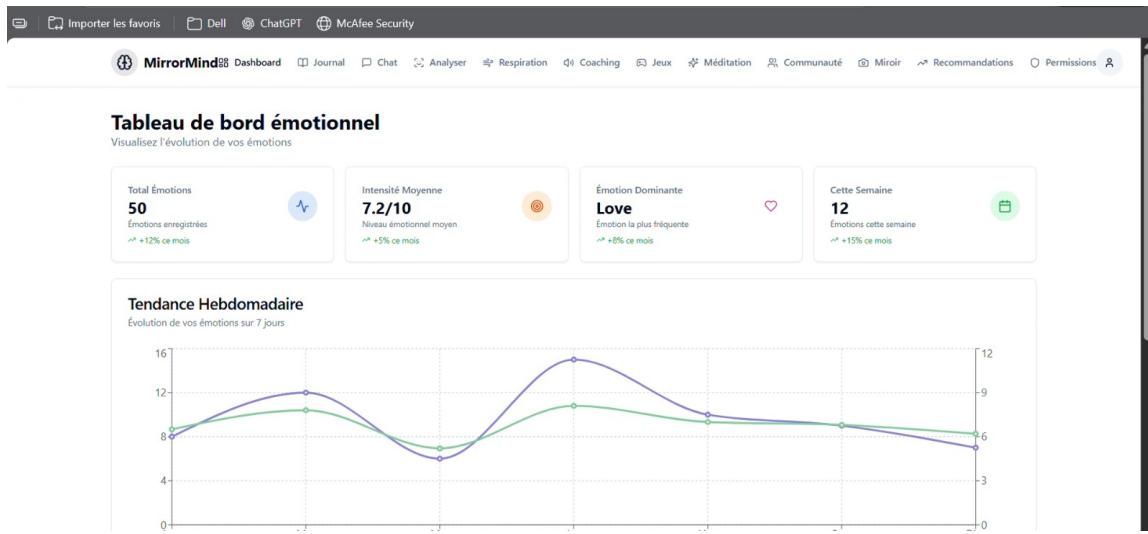


FIGURE 4.2 – Tableau de bord émotionnel avec graphiques

Description

Cette interface correspond au tableau de bord émotionnel de l'application MirrorMind. Elle permet à l'utilisateur d'avoir une vue d'ensemble sur l'évolution de ses émotions de manière synthétique et intuitive. Des indicateurs clés sont affichés en haut de l'écran, tels que le nombre total d'émotions enregistrées, l'intensité émotionnelle moyenne, l'émotion dominante et les statistiques récentes. Ces informations offrent un aperçu rapide de l'état émotionnel global de l'utilisateur. Un graphique de tendance hebdomadaire présente l'évolution des émotions sur plusieurs jours, facilitant l'identification des variations et des périodes significatives. L'interface propose une navigation claire vers les autres fonctionnalités de l'application. Son design moderne et épuré améliore la lisibilité des données et favorise une expérience utilisateur fluide.

4.4.3 Interface du journal émotionnel

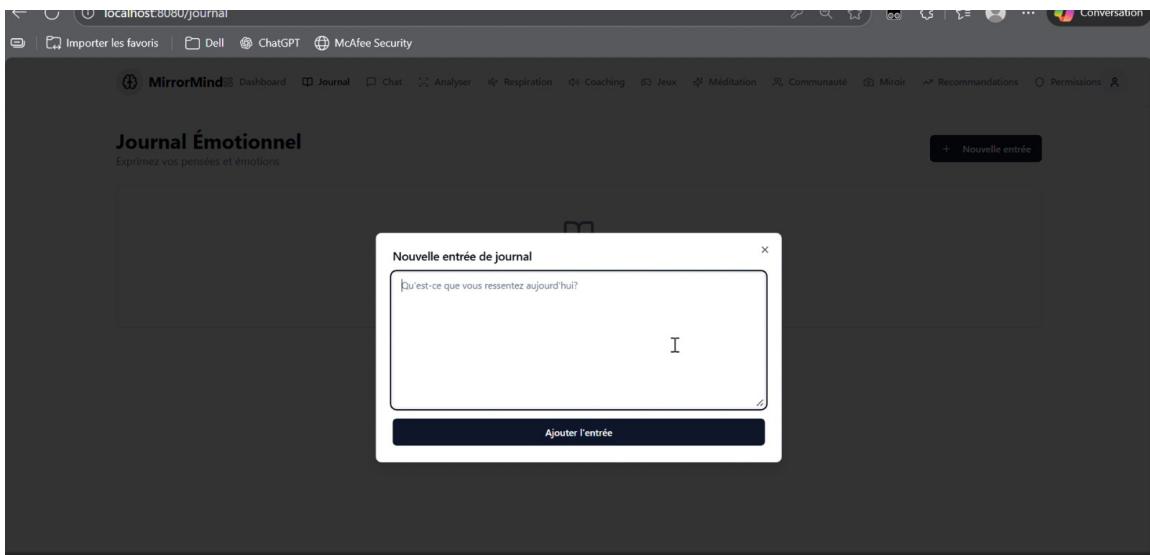


FIGURE 4.3 – Interface du journal émotionnel

Description

Cette interface correspond à la fonctionnalité de création d'une nouvelle entrée dans le journal émotionnel de l'application MirrorMind. Elle permet à l'utilisateur d'exprimer librement ses pensées et ses émotions à travers un champ de saisie textuel. L'interface est affichée sous forme de fenêtre modale, ce qui permet de rester dans le contexte du journal sans quitter la page principale. Un message indicatif guide l'utilisateur afin de faciliter l'expression de ses ressentis. Une fois le texte saisi, l'utilisateur peut valider l'entrée en cliquant sur le bouton dédié. Le système enregistre alors l'entrée et déclenche automatiquement l'analyse émotionnelle du contenu. Cette interface favorise une saisie simple, rapide et intuitive, tout en assurant une expérience utilisateur fluide et centrée sur le bien-être émotionnel.

4.4.4 Interface d'analyse émotionnelle

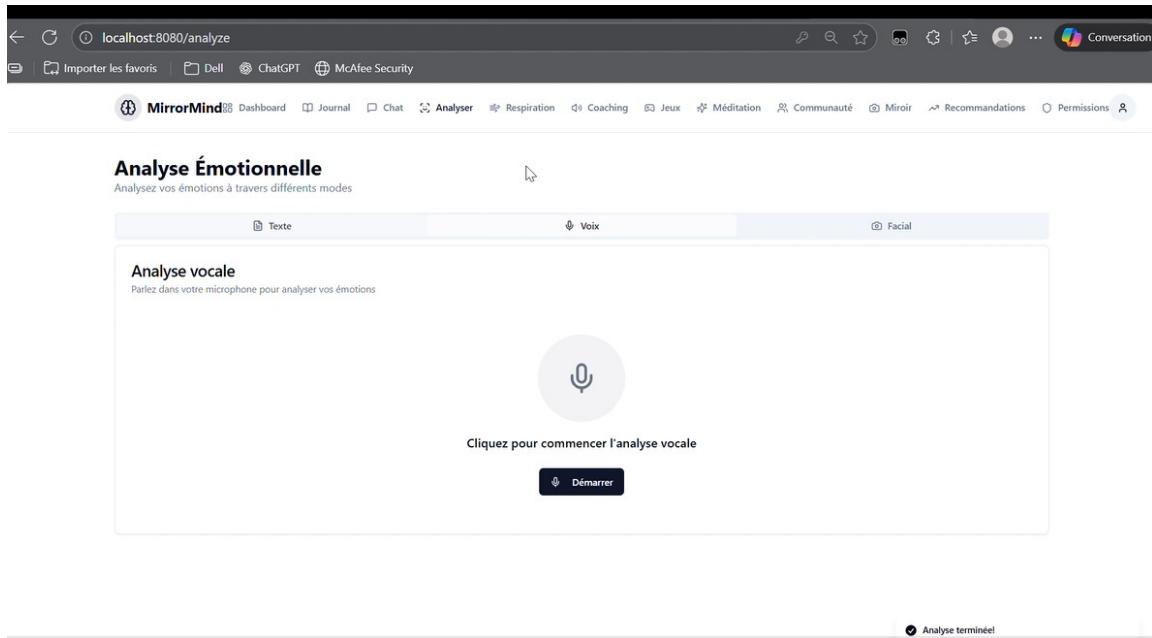


FIGURE 4.4 – Interface d'analyse émotionnelle

Description

Cette interface correspond à la fonctionnalité d'analyse émotionnelle de l'application MirrorMind. Elle permet à l'utilisateur d'analyser ses émotions à travers différents modes d'interaction, notamment le texte, la voix et l'analyse faciale. Une barre d'onglets située en haut de l'écran facilite la sélection du mode d'analyse souhaité.

La section affichée met en avant l'analyse vocale, invitant l'utilisateur à s'exprimer oralement à l'aide de son microphone. Un bouton central permet de démarrer l'enregistrement vocal, déclenchant ainsi le processus d'analyse des émotions. Les instructions affichées guident l'utilisateur tout au long de l'interaction afin de garantir une utilisation simple et intuitive.

Une fois l'analyse lancée, le système traite les données vocales à l'aide de techniques d'intelligence artificielle afin d'identifier les émotions exprimées. Les résultats de l'analyse sont ensuite affichés à l'utilisateur. Le design épuré et ergonomique de l'interface vise à offrir une expérience fluide et accessible, tout en mettant l'accent sur la compréhension et le suivi des émotions.

4.4.5 Interface d'exercices de respiration

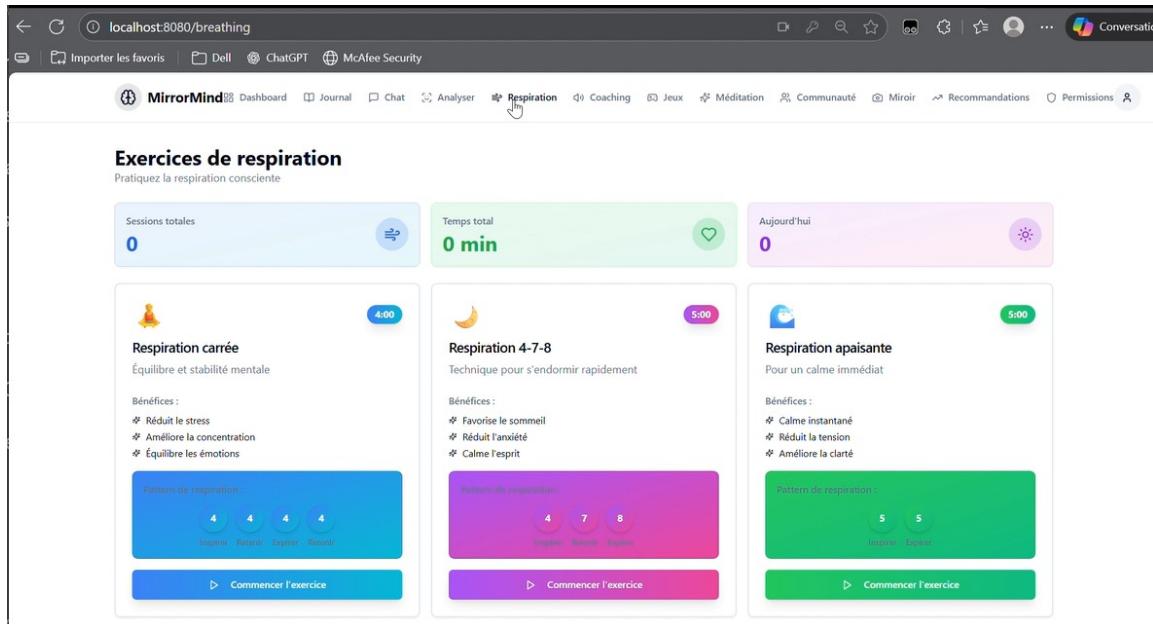


FIGURE 4.5 – Interface d'exercices de respiration

Description

Cette interface correspond à la fonctionnalité des exercices de respiration de l'application MirrorMind. Elle a pour objectif d'aider l'utilisateur à pratiquer la respiration consciente afin de mieux gérer le stress et les émotions. En haut de l'écran, des indicateurs récapitulatifs affichent le nombre total de sessions réalisées, le temps cumulé de pratique et les statistiques de la journée. Ces informations permettent à l'utilisateur de suivre ses progrès de manière simple et motivante.

La partie principale de l'interface présente plusieurs types d'exercices de respiration, tels que la respiration carrée, la respiration 4-7-8 et la respiration apaisante. Chaque exercice est décrit à travers sa durée, ses bénéfices et son schéma de respiration. Un bouton dédié permet de démarrer facilement une session. Le design moderne, coloré et ergonomique favorise une utilisation intuitive et encourage la régularité de la pratique, contribuant ainsi au bien-être émotionnel de l'utilisateur.

4.4.6 Interface de coaching audio personnalisé

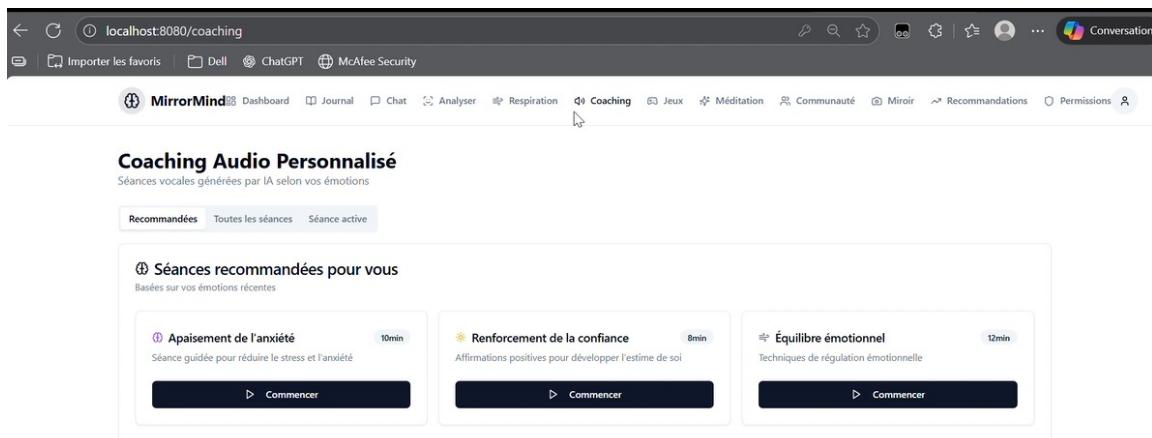


FIGURE 4.6 – Interface de coaching audio personnalisé

Description

Cette interface correspond à la fonctionnalité de coaching audio personnalisé de l'application MirrorMind. Elle permet de proposer à l'utilisateur des séances vocales générées par l'intelligence artificielle, adaptées à son état émotionnel et à ses besoins personnels. En haut de l'interface, des onglets permettent de naviguer entre les séances recommandées, l'ensemble des séances disponibles et la séance actuellement en cours.

La section principale met en avant des séances recommandées, sélectionnées sur la base des émotions récemment analysées. Chaque séance est présentée sous forme de carte indiquant son objectif, sa durée et une brève description. Un bouton dédié permet de lancer facilement la séance audio. Cette interface vise à offrir un accompagnement personnalisé, accessible et intuitif, favorisant la gestion du stress, le renforcement de la confiance en soi et l'équilibre émotionnel.

4.4.7 Interface de mini-jeux émotionnels

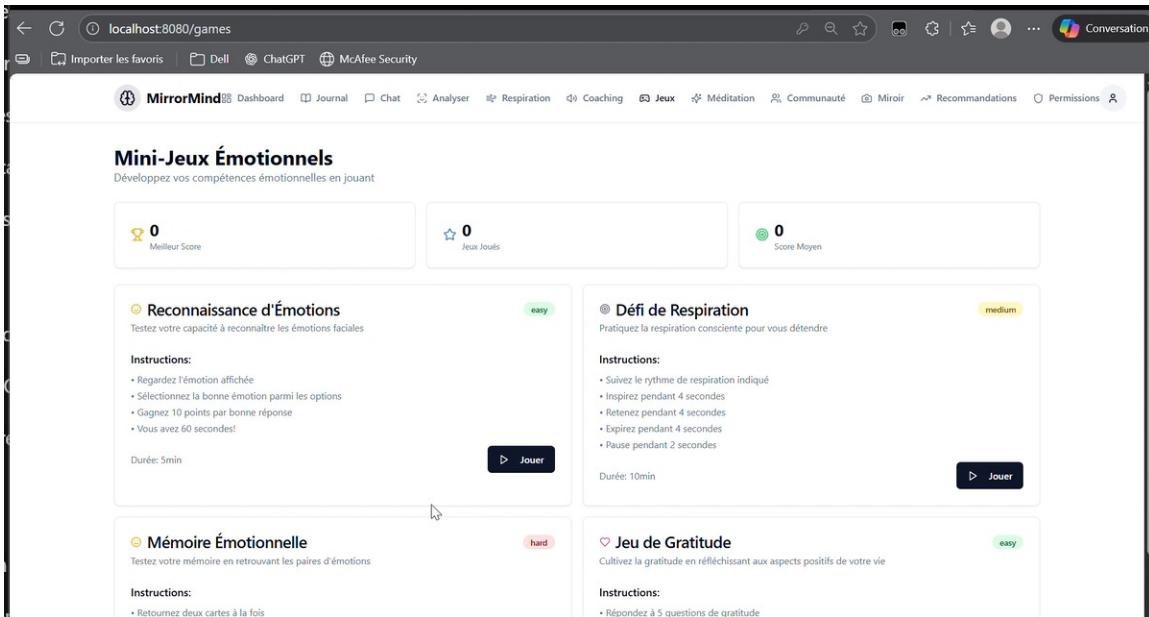


FIGURE 4.7 – Interface de mini-jeux émotionnels

Description

Cette interface correspond à la fonctionnalité des mini-jeux émotionnels de l'application MirrorMind. Elle a pour objectif de développer les compétences émotionnelles de l'utilisateur de manière ludique et interactive. En haut de l'écran, des indicateurs permettent de suivre les performances globales, notamment le meilleur score, le nombre de jeux joués et le score moyen obtenu.

La partie principale de l'interface présente différents jeux, tels que la reconnaissance des émotions, le défi de respiration, la mémoire émotionnelle et le jeu de gratitude. Chaque jeu est décrit par son objectif, son niveau de difficulté, sa durée ainsi que des instructions claires. Un bouton permet de lancer chaque activité facilement. Cette interface adopte un design simple et attractif afin d'encourager l'engagement de l'utilisateur, tout en contribuant à l'amélioration de sa compréhension et de sa gestion des émotions.

4.4.8 Interface de méditation guidée

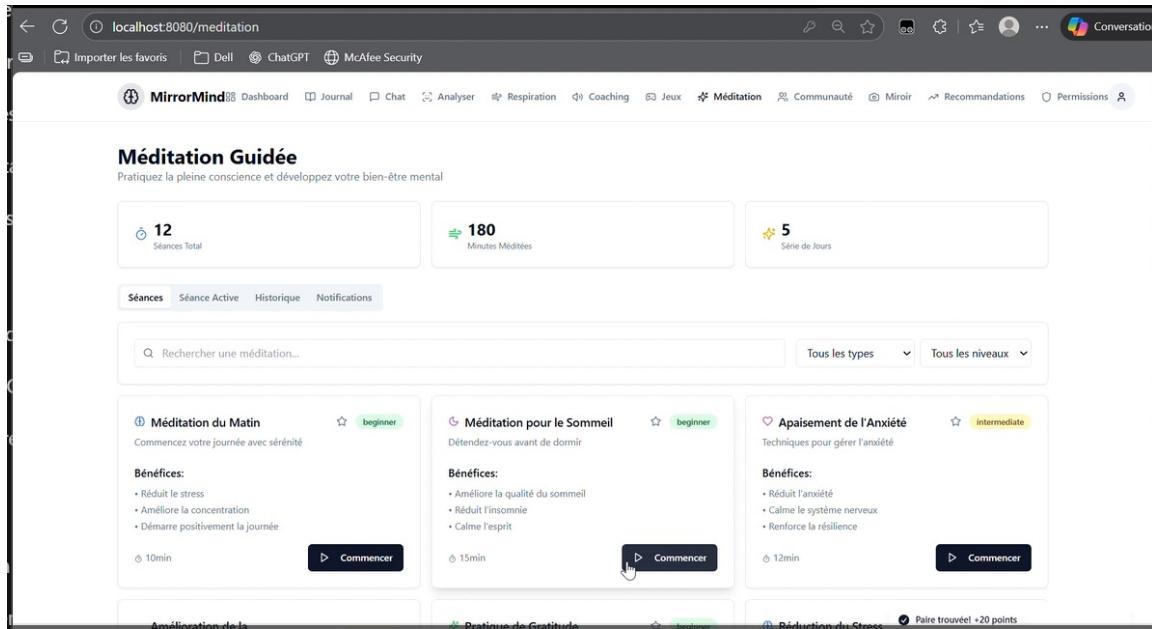


FIGURE 4.8 – Interface de méditation guidée

Description

Cette interface correspond à la fonctionnalité de méditation guidée de l'application Mirror-Mind. Elle a pour objectif d'accompagner l'utilisateur dans la pratique de la pleine conscience afin d'améliorer son bien-être mental et émotionnel. En haut de l'écran, des indicateurs récapitulatifs affichent le nombre total de séances réalisées, le temps cumulé de méditation ainsi que la série de jours consécutifs, permettant à l'utilisateur de suivre sa progression.

L'interface propose plusieurs onglets permettant d'accéder aux différentes sections, telles que les séances disponibles, la séance active, l'historique et les notifications. Un champ de recherche et des filtres par type et par niveau facilitent la sélection des séances adaptées aux besoins de l'utilisateur. La partie principale présente différentes méditations sous forme de cartes indiquant leur objectif, leur durée, leur niveau et leurs bénéfices. Un bouton permet de démarrer facilement chaque séance. L'ensemble de l'interface adopte un design épuré et intuitif, favorisant une expérience utilisateur fluide et encourageant une pratique régulière de la méditation.

4.4.9 Interface de communauté bienveillante

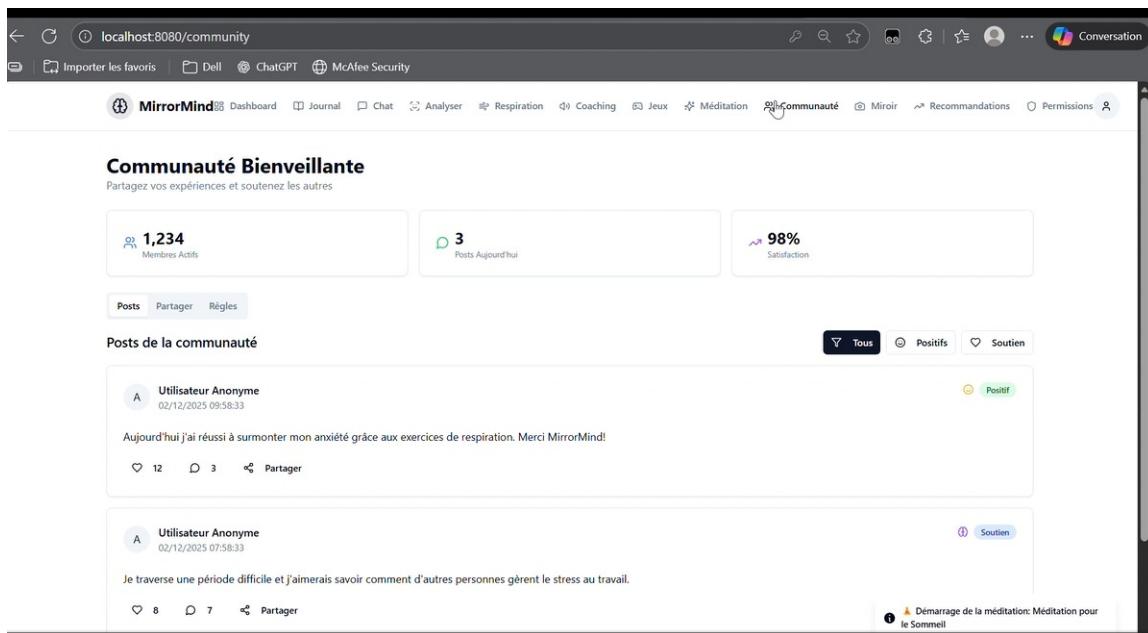


FIGURE 4.9 – Interface de communauté bienveillante

Description

Cette interface représente l'espace communautaire bienveillant de l'application MirrorMind. Elle permet aux utilisateurs de partager leurs expériences personnelles, d'exprimer leurs émotions et de recevoir le soutien de la communauté dans un environnement sécurisé et respectueux. En haut de l'écran, des indicateurs statistiques présentent le nombre de membres actifs, les publications récentes et le taux de satisfaction global, offrant une vue d'ensemble de l'activité de la communauté.

La section principale affiche les publications de la communauté, pouvant être consultées de manière anonyme afin de préserver la confidentialité des utilisateurs. Chaque publication inclut des options d'interaction telles que les réactions, les commentaires et le partage, favorisant l'échange et l'entraide. Des filtres permettent de trier les publications selon leur nature, notamment les messages positifs ou les demandes de soutien. Cette interface vise à renforcer le sentiment d'appartenance, à encourager la solidarité et à offrir un espace d'expression bienveillant autour du bien-être émotionnel.

4.4.10 Interface de recommandations personnalisées

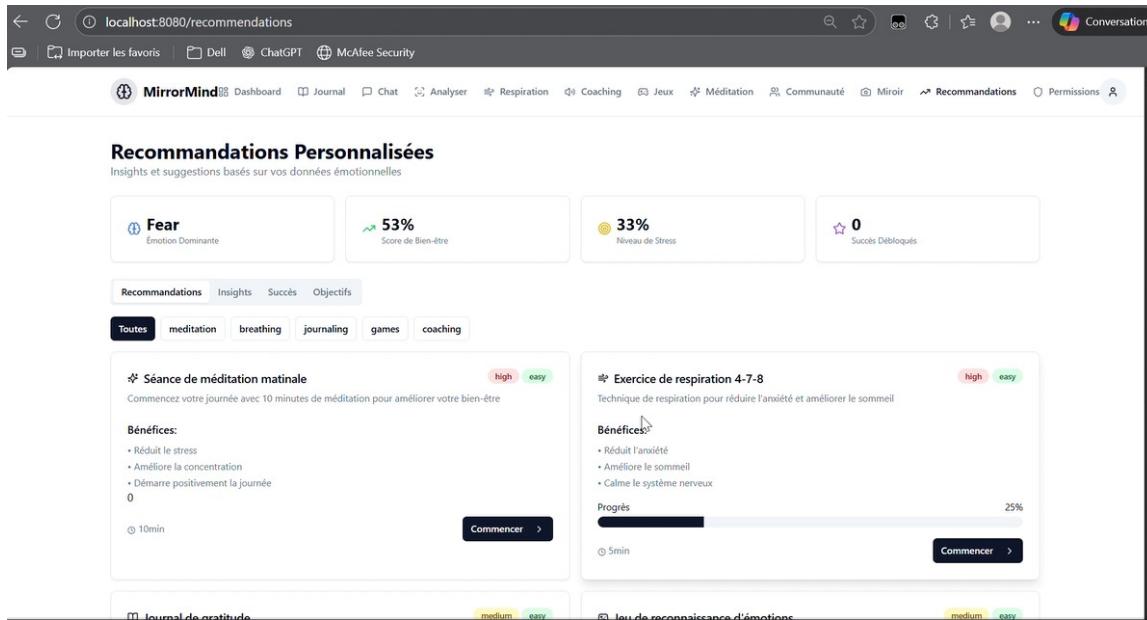


FIGURE 4.10 – Interface de recommandations personnalisées

Description

Cette interface correspond à la fonctionnalité de recommandations personnalisées de l'application MirrorMind. Elle a pour objectif de proposer à l'utilisateur des suggestions adaptées à son état émotionnel, en se basant sur l'analyse de ses données personnelles. En haut de l'interface, des indicateurs synthétiques présentent l'émotion dominante, le score de bien-être, le niveau de stress ainsi que les succès débloqués, offrant une vision globale de la situation émotionnelle de l'utilisateur.

L'interface propose plusieurs onglets permettant d'accéder aux recommandations, aux analyses approfondies, aux succès et aux objectifs. Des filtres par type d'activité, tels que la méditation, la respiration, le journal émotionnel, les jeux et le coaching, facilitent la navigation et la personnalisation des contenus affichés. La partie principale présente des recommandations sous forme de cartes détaillant l'activité suggérée, ses bénéfices, sa durée et le niveau de difficulté. Un bouton permet de lancer directement l'activité recommandée. Cette interface vise à accompagner l'utilisateur de manière proactive et personnalisée dans l'amélioration de son bien-être émotionnel.

4.4.11 Interface de gestion des permissions mobiles

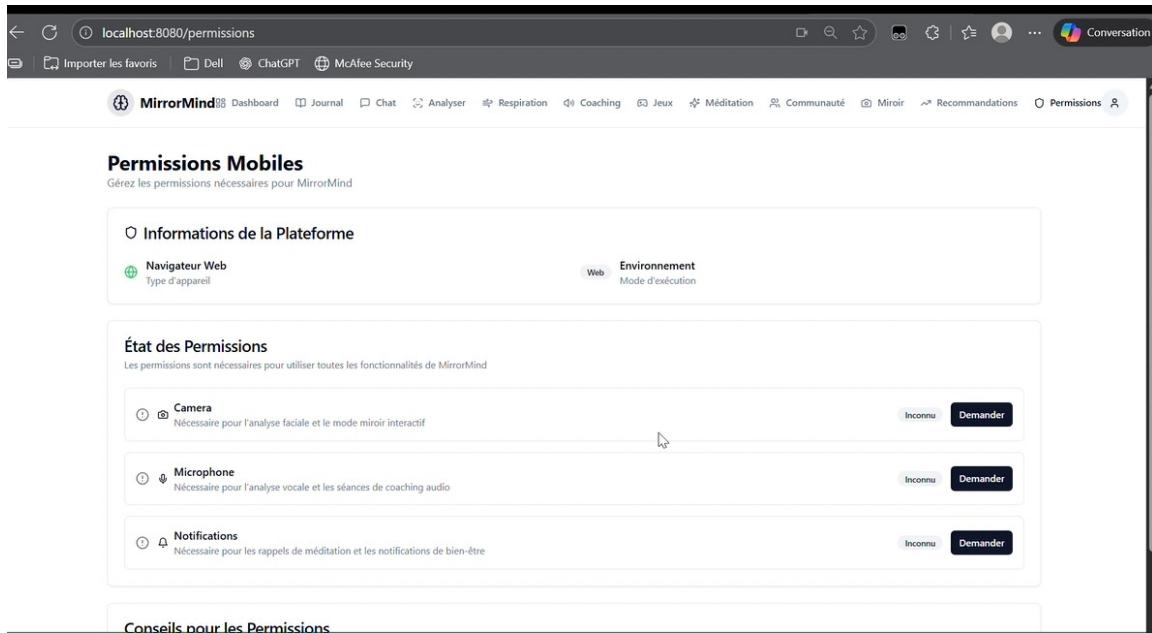


FIGURE 4.11 – Interface de gestion des permissions mobiles

Description

Cette interface correspond à la gestion des permissions mobiles de l'application MirrorMind. Elle permet à l'utilisateur de consulter et de gérer les autorisations nécessaires au bon fonctionnement des différentes fonctionnalités de l'application. Une première section présente les informations de la plateforme, telles que le type d'appareil utilisé et l'environnement d'exécution, afin de contextualiser l'usage de l'application.

La section principale affiche l'état des permissions requises, notamment l'accès à la caméra, au microphone et aux notifications. Chaque permission est accompagnée d'une description précisant son utilité, par exemple l'analyse faciale, l'analyse vocale ou les rappels de bien-être. L'utilisateur peut demander ou modifier ces autorisations directement depuis l'interface grâce à des boutons dédiés. Cette interface vise à garantir la transparence, la sécurité des données et le contrôle total de l'utilisateur sur ses autorisations, tout en assurant une expérience conforme aux bonnes pratiques de confidentialité.

4.5 Difficultés rencontrées et solutions

Les principales difficultés rencontrées ont été :

- Intégration de l'API d'IA pour l'analyse d'émotions et le chat : résolu en utilisant les Supabase Edge Functions comme intermédiaire sécurisé.
- Gestion des états asynchrones et du cache avec React Query : résolu en structurant correctement les requêtes et en utilisant les hooks appropriés.
- Sécurisation des données avec RLS : résolu en configurant correctement les politiques de sécurité au niveau de la base de données.

4.6 Conclusion

Ce chapitre a présenté la réalisation technique de l'application MirrorMind, l'environnement de développement, les technologies utilisées et les principales interfaces. L'application répond aux besoins fonctionnels et non fonctionnels spécifiés, offrant une plateforme complète de gestion émotionnelle.

Conclusion générale

Ce projet de fin d'année a permis de concevoir, développer et valider *MirrorMind*, une application web complète dédiée à la gestion et au suivi des émotions. L'objectif principal était de proposer une solution innovante combinant technologies web modernes et intelligence artificielle afin d'accompagner les utilisateurs dans la compréhension et la régulation de leurs états émotionnels.

Les objectifs initiaux fixés au début du projet ont été pleinement atteints. L'application développée intègre un journal émotionnel intelligent permettant l'expression libre des ressentis, accompagné d'une analyse automatique des émotions. Elle propose également un tableau de bord interactif offrant une visualisation claire de l'évolution émotionnelle, ainsi qu'un chat empathique basé sur l'intelligence artificielle capable de fournir un accompagnement personnalisé. Des exercices de respiration guidés viennent compléter ces fonctionnalités afin d'aider l'utilisateur à gérer le stress et favoriser le bien-être émotionnel.

Les résultats obtenus témoignent de la réussite du projet tant sur le plan fonctionnel que technique. L'architecture adoptée est moderne, modulaire et évolutive, facilitant la maintenance et l'ajout de nouvelles fonctionnalités. L'interface utilisateur, conçue selon des principes ergonomiques, est intuitive, responsive et accessible, garantissant une expérience utilisateur fluide. Une attention particulière a également été portée à la sécurité des données personnelles, notamment à travers des mécanismes d'authentification et de gestion des accès. L'intégration des services d'intelligence artificielle s'est révélée efficace pour l'analyse émotionnelle et l'accompagnement personnalisé.

Enfin, plusieurs perspectives d'évolution peuvent être envisagées pour enrichir l'application. Parmi celles-ci figurent l'intégration de l'analyse vocale et faciale des émotions, le développement d'une version mobile native à l'aide de Capacitor, l'amélioration des modèles d'intelligence artificielle pour une détection émotionnelle plus précise, ainsi que l'ajout de fonctionnalités communautaires favorisant le partage anonymisé et l'entraide entre utilisateurs. Ces évolutions permettraient de renforcer davantage l'impact et la portée de *MirrorMind* dans le domaine du bien-être émotionnel.

Bibliographie

- [1] Pascal Roques, *UML 2 par la pratique*, 5^{ème} édition, Eyrolles, 2006.
- [2] Ian Sommerville, *Software Engineering*, 10^{ème} édition, Pearson Education, 2015.
- [3] Alex Banks, Eve Porcello, *Learning React : Modern Patterns for Developing React Apps*, 2^{ème} édition, O'Reilly Media, 2020.
- [4] Stuart Russell, Peter Norvig, *Artificial Intelligence : A Modern Approach*, 4^{ème} édition, Pearson, 2021.
- [5] Documentation officielle React. <https://react.dev/>
- [6] Documentation officielle Supabase. <https://supabase.com/docs>
- [7] Documentation officielle TypeScript. <https://www.typescriptlang.org/docs/>
- [8] Documentation officielle Tailwind CSS. <https://tailwindcss.com/docs>
- [9] Documentation officielle shadcn/ui. <https://ui.shadcn.com/>
- [10] Documentation officielle Vite. <https://vite.dev/>
- [11] Google Gemini – Modèles d'intelligence artificielle. <https://ai.google.dev/models/gemini>