

# **Optimisation de la Collaboration : Développement d'une Plateforme de Gestion de Projet Informatique**

**Travail de Bachelor réalisé en vue de l'obtention du Bachelor HES**

par :

**Christophe Alexakis**

Conseiller au travail de Bachelor :

**Sonia Perrotte, chargée de cours**

**Carouge, HEG, 16.09.2024**

**Haute École de Gestion de Genève (HEG-GE)**

**Filière Informatique de Gestion**

## **Déclaration**

Ce travail de Bachelor est réalisé dans le cadre de l'examen final de la Haute école de gestion de Genève, en vue de l'obtention du titre Informatique de gestion.

L'étudiant a envoyé ce document par email à l'adresse remise par son directeur de mémoire afin qu'il l'analyse à l'aide du logiciel de détection de plagiat COMPILATIO.

L'étudiant accepte, le cas échéant, la clause de confidentialité. L'utilisation des conclusions et recommandations formulées dans le travail de Bachelor, sans préjuger de leur valeur, n'engage ni la responsabilité de l'auteur, ni celle du conseiller au travail de Bachelor, du juré et de la HEG.

« J'atteste avoir réalisé seul le présent travail, sans avoir utilisé des sources autres que celles citées dans la bibliographie. »

Fait à Genève, le 16.09.2024

Christophe Alexakis

## **Remerciements**

Je tiens à remercier chaleureusement Mme. Sonia Perrotte qui m'a accompagné tout au long de ce travail. J'ai particulièrement apprécié sa disponibilité ainsi que ses conseils donnés, que ce soit lors des échanges par messages ou lors des réunions en présentiel.

La pertinence de ses conseils et sa bienveillance m'ont été d'une grande utilité et ont contribué au bon déroulement de ce travail de mémoire.

## Résumé

Ce travail de Bachelor présente le développement d'**OpenPlanif**, une plateforme de gestion de projet informatique open source, spécifiquement conçue pour répondre aux besoins des petites et moyennes entreprises.

Face aux défis de la gestion de projets informatiques, tels que la complexité, le respect des délais et budgets, ainsi que la qualité des livrables, cette application vise à simplifier la collaboration au sein des équipes grâce à une intégration efficace avec des outils comme GitHub.

OpenPlanif se distingue par sa simplicité, sa gratuité et sa flexibilité, offrant aux utilisateurs une solution adaptée à leurs besoins spécifiques tout en restant accessible et personnalisable. De plus, son côté intuitif ne requiert pas de connaissances élevées en informatique, ni d'un support particulier auprès des utilisateurs.

Le projet met également en avant l'importance du modèle open source, favorisant la transparence, l'innovation et la collaboration communautaire.

# Table des matières

<b>Déclaration.....</b>	<b>i</b>
<b>Remerciements .....</b>	<b>ii</b>
<b>Résumé .....</b>	<b>iii</b>
<b>Liste des figures.....</b>	<b>vii</b>
<b>1. Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>2. La gestion de projet.....</b>	<b>3</b>
2.1 Définition générale.....	3
2.2 Le tableau Kanban .....	4
2.3 Objectifs et indicateurs SMART .....	5
2.4 Les besoins .....	6
<b>3. Inventaire des applications.....</b>	<b>7</b>
3.1 Aperçu de l'existant .....	7
3.2 Nouvelle application .....	9
3.2.1 Besoin d'une solution accessible et personnalisable .....	9
3.2.2 Simplification et focalisation sur les besoins essentiels .....	10
3.2.3 Intégration avec d'autres outils open source.....	10
3.2.4 Fonctionnalités : GitHub et SMART .....	10
<b>4. Open Source .....</b>	<b>12</b>
4.1 Définition .....	12
4.2 Licences.....	12
4.3 GitHub.....	13
4.3.1 GitHub et l'Open Source.....	13
4.3.2 Utilisation de GitHub dans le projet .....	14
<b>5. OpenPlanif.....</b>	<b>15</b>
5.1 Objectif et Utilité de l'Application .....	15
5.2 Fonctionnalités.....	15

5.2.1	Tableau Kanban.....	15
5.2.2	Suivi des Commits GitHub .....	15
5.2.3	Objectifs SMART assistés par IA .....	16
<b>6.</b>	<b>Développement.....</b>	<b>17</b>
<b>6.1</b>	<b>Architecture de l'Application.....</b>	<b>17</b>
<b>6.2</b>	<b>Base de données.....</b>	<b>18</b>
<b>6.3</b>	<b>Manuel du Développeur .....</b>	<b>20</b>
6.3.1	Technologies utilisées .....	20
6.3.1.1	Front-end .....	20
6.3.1.2	Back-end .....	21
6.3.2	Interaction avec Firestore .....	22
6.3.3	Schéma de l'application .....	22
6.3.4	Organisation des fichiers et dossiers.....	23
6.3.5	API .....	23
6.3.5.1	API Github .....	24
6.3.5.1.1	Configuration et variables d'environnement.....	24
6.3.5.1.2	Redirection vers GitHub pour l'authentification .....	24
6.3.5.1.3	Gestion des callback et obtention du token d'accès .....	24
6.3.5.2	API OpenAI.....	26
6.3.5.2.1	Déclaration des états et initialisation.....	26
6.3.5.2.2	Validation de l'objectif SMART .....	26
6.3.5.2.3	Prompt GPT .....	26
6.3.5.2.4	Réponses de GPT-3.5-turbo .....	28
<b>6.4</b>	<b>Sécurité.....</b>	<b>29</b>
<b>7.</b>	<b>Futur de l'application .....</b>	<b>30</b>
<b>8.</b>	<b>Bilan personnel.....</b>	<b>31</b>
<b>9.</b>	<b>Conclusion .....</b>	<b>32</b>
	<b>Bibliographie .....</b>	<b>33</b>

<b>Annexe 1 : Manuel du développeur .....</b>	<b>35</b>
---	-----------

## Liste des figures

Figure 1 Diagramme BDD .....	18
Figure 2 Schéma de l'application.....	22



# 1. Introduction

Dans le monde moderne des affaires, la communication et la gestion de projet sont des éléments essentiels à la réussite de tout projet et cela est particulièrement vrai pour les projets informatiques. La complexité croissante des systèmes informatiques et l'augmentation des équipes impliquées nécessitent des outils robustes pour assurer une collaboration efficace et une gestion de projet rigoureuse. Il est à relever qu'une mauvaise gestion de la communication et , en conséquence, des tâches liées au projet, peut entraîner des retards, des dépassements de budget et de mauvais résultats pouvant impacter négativement l'entreprise

L'objectif de ce travail de Bachelor est de développer une plateforme de gestion de projet informatique qui optimise la collaboration entre les membres de l'équipe. Cette plateforme vise à fournir un environnement intégré où les équipes peuvent communiquer efficacement, gérer les tâches, suivre les progrès et assurer la transparence des activités. En mettant l'accent sur l'optimisation de la collaboration, cette plateforme cherche à améliorer la productivité, à minimiser les erreurs et à garantir la réussite des projets informatiques.

Pour illustrer cette idée, une application web prototype sera développée en utilisant React. Cette application démontrera les fonctionnalités essentielles de la plateforme, notamment la gestion des tâches, le suivi des progrès et l'intégration avec d'autres outils couramment utilisés dans la gestion de projets informatiques comme GitHub.

De plus, cette plateforme sera entièrement open source, ce qui représente un plus non négligeable dans le domaine de la gestion de projet informatique. En effet, la majorité des logiciels de gestion de projet disponibles sur le marché **sont payants ou sous licence ou les deux**, ce qui peut limiter leur accessibilité et leur personnalisation par les utilisateurs. En offrant une solution open source, ce projet vise à démocratiser l'accès à des outils de gestion de projet, permettant ainsi à toute entreprise, de bénéficier d'une gestion de projet optimisée et efficace.

Ainsi, cette plateforme open source pourra être adaptée, améliorée et personnalisée par une communauté de développeurs, favorisant l'innovation et l'évolution continue de l'application en fonction des besoins changeants des utilisateurs. Ce choix stratégique renforce également la transparence et la sécurité car le code source est accessible à tous pour examen et contribution.

Dans le développement de notre application, j'ai imaginé qu'elle soit prioritairement utilisée par des entreprises de petite à moyenne importance, avec une équipe informatique restreinte et au budget limité.

## 2. La gestion de projet

La gestion de projet est une discipline fondamentale qui vise à orchestrer efficacement les ressources humaines, financières et matérielles pour mener à bien un projet donné. Dans le cadre des projets informatiques, cette gestion prend une importance particulière en raison de la complexité inhérente aux développements technologiques, de la nécessité de respecter des délais souvent serrés et de l'exigence de qualité élevée des livrables. Le succès d'un projet informatique repose donc largement sur une gestion de projet rigoureuse qui permet de structurer les tâches, de coordonner les équipes et de maintenir une vision claire des objectifs à atteindre.

(Gestion de projet : Définition, étapes, méthodes et formations | IPAG Business School)

### 2.1 Définition générale

La gestion de projet peut être définie comme l'application de connaissances, de compétences, d'outils et de techniques à des activités de projet afin de répondre aux exigences de ce projet. La gestion de projet implique habituellement la notion d'un début et d'une fin de projet et le côté unique.

Elle se décompose généralement en plusieurs phases : l'initialisation, la planification, l'exécution, le contrôle et la clôture. Chaque phase joue un rôle crucial dans l'atteinte des objectifs, notamment en assurant le respect des délais, la maîtrise des coûts et la gestion des risques.

Dans un projet informatique, la gestion de projet permet de naviguer à travers les spécificités du développement logiciel, telles que les itérations successives, les changements fréquents de spécifications et la collaboration entre des équipes souvent dispersées géographiquement. Elle offre un cadre structuré pour garantir que chaque étape du projet est bien définie, que les rôles sont clairs et que les ressources sont allouées de manière optimale.

## 2.2 Le tableau Kanban

*« Un tableau Kanban est un outil de gestion de projet Agile conçu pour aider à visualiser le travail, limiter le travail en cours et maximiser l'efficacité (ou le flux). »*

(Qu'est-ce qu'un tableau Kanban ? | Atlassian)

Le tableau Kanban est un outil visuel utilisé dans la gestion de projet, en particulier dans le cadre de la méthodologie Agile, pour gérer le flux de travail de manière efficace. Ce tableau est conçu pour représenter les différentes étapes d'un processus, en permettant aux équipes de visualiser les tâches en cours, celles à venir et celles qui sont terminées.

Un tableau Kanban est généralement structuré en colonnes, chacune représentant une étape distincte du flux de travail, par exemple : "À faire", "En cours", et "Terminé". Les tâches individuelles sont représentées par des cartes, qui sont déplacées de gauche à droite à travers les colonnes au fur et à mesure de leur avancement dans le processus.

Un tableau Kanban intègre la notion de WIP (Work In Progress). Cette notion permet de limiter les tâches dans une colonne afin d'optimiser le flux de travail. En y ajoutant un signal d'alerte, il est plus facile de savoir lorsque la limite WIP est dépassée.

La visualisation du flux de travail est l'une des raisons essentielles de l'utilisation du tableau car il rend chaque étape du processus visible à tout moment pour permettre à toute l'équipe de comprendre où en sont les tâches. L'amélioration continue est également une force du tableau car les équipes peuvent identifier et éliminer les inefficacités en analysant régulièrement le tableau. Et finalement, sa flexibilité. Contrairement à d'autres méthodes, le Kanban ne requiert pas de sprints ou de phases de travail rigides. Il s'adapte facilement aux changements et aux besoins des équipes.

(Qu'est-ce que le Tableau Kanban et Comment l'Utiliser ? Les Fondamentaux.)

## 2.3 Objectifs et indicateurs SMART

Il est devenu courant, voire quasiment nécessaire, pour une entreprise que ses objectifs soient formulés de la manière la plus claire possible pour l'ensemble des employés concernés. Le fait d'introduire la notion « d'objectif à atteindre » plutôt que de « distribuer des tâches à effectuer » est une meilleure source de motivation. Les objectifs et indicateurs SMART sont utilisés dans des domaines variés et en particulier dans la « gestion de projets ».

Cette méthode est essentielle pour mettre sur pied une planification efficace et s'assurer que l'on ait atteint les objectifs fixés. Un objectif « SMART » signifie qu'il est :

**Spécifique** (simple à comprendre, clair, précis et compréhensible par tous)

**Mesurable** (doit être mesurable en quantité ou qualité)

**Atteignable** (doit être raisonnable et accessible)

**Réaliste** (doit être pertinent, motivant pour tous)

**Temporellement défini** (doit être clairement défini dans le temps, contenir une date de fin)

(Des objectifs SMART mieux formulés : conseils et exemples - Asana; Direction par objectifs 2023 Wikipedia; Objectifs et indicateurs SMART 2024 Wikipedia)

## 2.4 Les besoins

Les besoins en gestion de projet, particulièrement dans le contexte informatique, découlent de plusieurs facteurs clés :

- **Complexité des projets informatiques** : Les projets informatiques impliquent souvent de nombreuses parties prenantes, des technologies variées et des délais contraints. La gestion de projet permet de décomposer cette complexité en tâches plus simples, de suivre l'avancement et d'identifier rapidement les problèmes potentiels.
- **Coordination des équipes** : Les projets informatiques nécessitent une collaboration étroite entre développeurs, testeurs, chefs de projet et autres parties prenantes. Un outil de gestion de projet facilite la communication, la répartition des tâches et la coordination entre les différents membres de l'équipe, même s'ils sont dispersés géographiquement.
- **Respect des délais et des budgets** : Les dépassements de délais et de budget sont courants dans les projets informatiques. Ils sont souvent liés à des modifications de l'objectif. La gestion de projet permet d'établir des échéanciers réalistes, de suivre les dépenses en temps réel et de réagir rapidement en cas de dérive.
- **Suivi de la qualité** : La qualité du code et des livrables est primordiale en informatique. Un bon système de gestion de projet inclut des mécanismes de contrôle qualité permettant de détecter et de corriger les défauts à chaque étape du développement.
- **Adaptation au changement** : Dans l'environnement dynamique de l'informatique, les besoins peuvent évoluer rapidement. La gestion de projet apporte la flexibilité nécessaire pour intégrer ces changements sans compromettre l'intégrité du projet.

(Gestion de projet informatique : un guide pour les managers et leurs équipes - Asana)

En conclusion, la gestion de projet est indispensable dans le domaine informatique pour gérer la complexité, assurer la coordination des équipes, respecter les délais et budgets et maintenir un haut niveau de qualité des livrables. L'utilisation d'outils dédiés à la gestion de projet répond ainsi à des besoins critiques, en apportant structure, visibilité et contrôle tout au long du cycle de vie d'un projet. Ce cadre structuré est non seulement un gage de réussite mais aussi un levier d'optimisation continue pour les équipes informatiques.

### 3. Inventaire des applications

L'un des défis majeurs dans la gestion de projet informatique est de trouver les bons outils qui répondent aux besoins spécifiques de l'équipe et du projet. La diversité des applications disponibles sur le marché peut rendre ce choix difficile.

#### 3.1 Aperçu de l'existant

Il existe une multitude d'applications de gestion de projet, chacune offrant des fonctionnalités variées pour répondre aux différents besoins des utilisateurs. Parmi les plus populaires, on trouve :

*(Gestion de projet informatique : Guide 2024 pour une gestion optimale)*

**Microsoft Project** : Un outil de gestion de projet complet qui offre des fonctionnalités de planification, de gestion des ressources, de suivi des progrès et de collaboration.

**Asana** : Une application de gestion des tâches et de collaboration qui permet aux équipes de suivre leur travail, de définir des échéances et de communiquer efficacement.

**Trello** : Un outil visuel de gestion de projet basé sur le système Kanban, qui aide à organiser les tâches et les projets à l'aide de cartes et de tableaux.

**Jira** : Principalement utilisé par les équipes de développement logiciel, Jira offre des fonctionnalités avancées de gestion des tâches, de suivi des bugs et de gestion des sprints Agile.

**Basecamp** : Une plateforme de gestion de projet qui facilite la communication d'équipe, le partage de fichiers et la gestion des tâches.

**Slack** : Bien que principalement une application de communication, Slack intègre de nombreux outils de gestion de projet et facilite la collaboration en temps réel.

**Kamatera** : Bien que Kamatera soit principalement un fournisseur de services cloud, il offre également des outils de gestion de projet adaptés aux besoins des entreprises, en permettant l'hébergement et la gestion de solutions logicielles dans des environnements personnalisés.

**Focalboard** : Une application open-source de gestion de tâches et de projets, souvent utilisée comme alternative à Trello. Focalboard permet de créer des tableaux Kanban personnalisés pour organiser le travail en équipe et suivre l'avancement des projets.

**ERPNext** : Un logiciel de gestion d'entreprise open-source qui comprend des modules de gestion de projet. ERPNext permet de planifier, d'exécuter et de suivre des projets tout en intégrant des fonctionnalités de gestion des ressources, des finances et des stocks.

**Taskcafe** : Un autre outil de gestion de tâches open-source, Taskcafe propose une interface intuitive basée sur le Kanban pour organiser et suivre les tâches d'un projet. Il est particulièrement apprécié pour sa simplicité et sa personnalisation.

**Orangescrum** : Un outil de gestion de projet complet offrant des fonctionnalités de gestion des tâches, de collaboration, de suivi du temps et de gestion des ressources. Orangescrum est disponible en version cloud et open-source, ce qui le rend adaptable à différents types d'organisations.

**ProjectLibre** : Une alternative open-source à Microsoft Project, ProjectLibre offre des fonctionnalités de planification, de gestion des ressources et de suivi des tâches, adaptées aux petites et moyennes entreprises. C'est un outil apprécié pour sa compatibilité avec les fichiers MS Project.

(13 meilleurs logiciels de gestion de projet open source pour des équipes efficaces | Geekflare 2023)

Parmi les applications mentionnées, **Taskcafe** et **Focalboard** se positionnent comme des concurrents directs de mon application en raison de leur nature open-source et de leur approche orientée vers la gestion visuelle des tâches. Cependant, il est important de souligner que, malgré leurs fonctionnalités solides et leur flexibilité, ces outils ne disposent pas toutes de l'intégration avec GitHub. Cette fonctionnalité clé apporte à mon application un avantage distinct en orientant celle-ci spécifiquement vers la gestion de projets informatiques.



## **3.2 Nouvelle application**

Dans le domaine de la gestion de projet informatique, bien que de nombreuses applications soient disponibles, certaines limitations subsistent, en particulier pour les petites équipes ou les organisations à budget limité. La majorité des outils populaire, tels que Microsoft Project, Asana, ou Jira, offre des fonctionnalités puissantes et complètes, mais ils sont souvent coûteux ou avec des limitations dans leurs versions gratuites. De plus, plusieurs de ces solutions sont des logiciels propriétaires, ce qui limite la flexibilité en termes de personnalisation et d'adaptation aux besoins spécifiques de chaque équipe.

### **3.2.1 Besoin d'une solution accessible et personnalisable**

L'une des raisons principales qui justifie mon idée de développer une nouvelle application de gestion de projet est la nécessité de proposer une solution accessible à tous.

Cette application doit, en effet, permettre aussi bien à un utilisateur lambda qu'à un utilisateur ayant des connaissances plus approfondies en technologie d'utiliser l'outil développé. De plus, en rendant l'application facile à prendre en main, les besoins de support et de formation des utilisateurs seront moindres et cela permettra une utilisation plus cohérente et efficace ce qui est fondamental pour la réussite des projets.

Les outils disponibles sur le marché peuvent être prohibitifs pour les petites entreprises, les startups et/ou les projets personnels en raison des coûts d'abonnement récurrents ou des frais de licence élevés. En créant une application gratuite et open source, nous permettons à ces utilisateurs d'accéder à une plateforme de gestion de projet avec une contrainte financière limitée.

De plus, le caractère open source de l'application offre un avantage significatif : la possibilité pour les utilisateurs de modifier et d'adapter l'outil à leurs besoins spécifiques. Contrairement aux logiciels propriétaires, où les fonctionnalités sont fixées par l'éditeur, une solution open source permet aux équipes de développement de personnaliser l'application en fonction de leur flux de travail, d'intégrer des modules supplémentaires ou même de corriger des bugs de manière autonome.

### 3.2.2 Simplification et focalisation sur les besoins essentiels

Un autre argument en faveur du développement de cette nouvelle application réside dans la simplification des fonctionnalités. Les outils de gestion de projet existants sont souvent surchargés de fonctionnalités qui peuvent être inutiles pour certains types de projets ou d'équipes, ce qui les rend complexes à utiliser. Cette complexité peut engendrer une réticence pour les utilisateurs à adopter un tel outil et surtout si l'application exige de prendre beaucoup de temps ou des connaissances trop élevées pour la maîtriser.

En développant une nouvelle application, nous avons l'opportunité de créer un outil plus léger et centré sur les besoins essentiels des utilisateurs, en évitant la surcharge fonctionnelle. Cela permettra de faciliter la prise en main de l'outil, tout en garantissant qu'il répond efficacement aux besoins de gestion de projet, tels que la planification des tâches, le suivi des progrès, la gestion des ressources et la communication entre les membres de l'équipe.

### 3.2.3 Intégration avec d'autres outils open source

Enfin, le développement d'une application open source permet de favoriser une meilleure intégration avec d'autres outils et plateformes open source. Les équipes utilisant déjà des solutions open source pour d'autres aspects de leur travail (par exemple, des outils de développement, des bases de données ou des systèmes de gestion de contenu) pourront facilement intégrer cette nouvelle application de gestion de projet dans leur écosystème existant. Cela permet non seulement de rationaliser les processus de travail mais aussi de créer un environnement de travail plus cohérent et homogène.

### 3.2.4 Fonctionnalités : GitHub et SMART

Dans le cadre du développement d'une application de gestion de projet **informatique**, il m'est apparu que **le suivi des commits GitHub** est une bonne option car il offre une transparence totale sur l'état d'avancement du projet, accessible à tous les membres du projet, qu'ils soient développeurs ou non. De plus, GitHub est la plateforme la plus ancienne, connue et la plus utilisée.

Comme dans tous projets, il est également essentiel de fixer des objectifs dits **SMART** (Spécifique, Mesurable, Atteignable, Réalisable, Temporel) afin de s'assurer en tout temps que le projet avance selon les résultats attendus.

En conclusion, le développement d'une nouvelle application de gestion de projet gratuite et open source répond à des besoins dans le domaine de la gestion de projet informatique. Elle offre une solution accessible, personnalisable et adaptée aux besoins spécifiques des équipes qui ne trouvent pas leur compte dans les solutions existantes sur le marché.

Cette application vise donc à compléter les offres actuelles sur internet, en proposant une alternative légère et flexible, tout en favorisant l'intégration avec d'autres outils open source afin de permettre ainsi une gestion de projet plus efficace et économique.

## 4. Open Source

L'open source joue un rôle central dans le développement de logiciels modernes, en particulier pour les projets collaboratifs et accessibles à un large public. Il est essentiel de comprendre ce concept, ainsi que les licences qui l'accompagnent, pour bien saisir les choix effectués dans le développement de notre application de gestion de projet.

### 4.1 Définition

Le terme "open source" désigne un modèle de développement de logiciel où le code source est rendu disponible au public. Cela signifie que tout utilisateur peut non seulement consulter le code mais également le modifier, le distribuer et l'améliorer. Cette approche favorise la collaboration, l'innovation et la transparence, en permettant à une communauté d'utilisateurs et de développeurs de contribuer à l'évolution d'un logiciel.

Dans le contexte de notre projet, l'adoption d'une approche open source permet de créer une application qui n'est pas seulement accessible gratuitement mais qui peut également être adaptée par d'autres pour répondre à des besoins spécifiques, assurant ainsi une flexibilité et une pérennité accrues.

(L'Open Source, qu'est-ce que c'est ?, Redhat)

### 4.2 Licences

Les licences open source régissent l'utilisation, la modification et la redistribution des logiciels. Elles jouent un rôle crucial en définissant les droits et les obligations des utilisateurs et des développeurs. Parmi les nombreuses licences open source disponibles, certaines sont plus permissives, tandis que d'autres imposent des conditions plus strictes pour garantir que les dérivés du logiciel restent également open source.

Pour notre projet, nous avons choisi d'utiliser la licence **GNU General Public License (GPL)**. La GPL est l'une des licences open source les plus utilisées et respecte des principes de liberté logicielle tout en imposant une condition clé : tout dérivé du logiciel initial doit être publié sous la même licence. Cela garantit que toute modification ou amélioration apportée par d'autres utilisateurs reste disponible pour la communauté sous les mêmes conditions de partage. Cette approche encourage la collaboration continue et évite que le logiciel ne soit "fermé" à nouveau par des tiers.

(Licences - Projet GNU - Free Software Foundation)

C'est en raison de cette approche que j'ai choisi délibérément la licence GNU General Public License (GPL) pour mon application car je souhaite lui garantir un futur. Et la licence GPL permet justement que notre projet reste accessible à la communauté tout en favorisant la collaboration et l'innovation et, en conséquence, garantisse un développement futur pour toute application conçue pour des petites entreprises.

## **4.3 GitHub**

GitHub est une plateforme essentielle dans le développement de logiciels, en particulier dans le contexte des projets open source. Il s'agit d'un service de gestion de versions basé sur Git, un système de contrôle de version créé par Linus Torvalds, le même créateur que Linux. GitHub permet aux développeurs de collaborer sur des projets, de suivre les modifications du code source, de gérer les contributions externes et d'assurer une intégration continue, le tout dans un environnement accessible à l'échelle mondiale.

### **4.3.1 GitHub et l'Open Source**

GitHub s'est rapidement imposé comme la plateforme de référence pour l'hébergement et la gestion de projets open source. Il offre des fonctionnalités qui facilitent le partage de code, la gestion de versions et la collaboration entre des milliers de développeurs, qu'ils soient novices ou experts. Grâce à sa large adoption, GitHub héberge aujourd'hui des millions de projets open source, ce qui en fait un pilier fondamental de la communauté du logiciel libre.

L'un des principaux avantages de GitHub est qu'il permet à tout utilisateur de créer un dépôt (repository) public ou privé, où le code source d'un projet est stocké. Dans le cas des dépôts publics, n'importe qui peut cloner le code, proposer des modifications via des "pull requests" et contribuer ainsi à l'amélioration continue du projet. Cela aligne parfaitement GitHub avec la philosophie open source, où le partage, la transparence et la collaboration sont encouragés.

(Github, Wikipedia 2024)

### 4.3.2 Utilisation de GitHub dans le projet

Dans le cadre de ce projet de gestion de projet informatique, GitHub a été choisi comme plateforme pour héberger le code source de l'application. Cette décision s'appuie sur plusieurs raisons stratégiques :

- **Accessibilité et Collaboration :**

GitHub permet à d'autres développeurs, qu'ils fassent partie de l'équipe initiale ou non, de contribuer facilement au projet. En rendant le code source accessible publiquement, nous invitons la communauté à participer, que ce soit pour signaler des bugs, proposer des fonctionnalités ou améliorer la documentation. Cette ouverture est essentielle pour maximiser l'impact du projet, en favorisant une amélioration continue et une évolution en fonction des besoins réels des utilisateurs.

- **Gestion de Versions :**

L'utilisation de Git comme système de contrôle de version permet de suivre précisément les modifications apportées au code source, de gérer différentes branches de développement et de revenir à des états antérieurs du projet si nécessaire. Cela garantit une grande flexibilité et sécurité dans le développement, évitant les pertes de travail et facilitant la coordination entre les différents contributeurs.

En publiant le projet sous la licence GPL sur GitHub, nous assurons que toutes les contributions futures respectent les principes du logiciel libre : toute amélioration ou modification du code doit également être partagée sous la même licence, garantissant ainsi la pérennité du projet en tant que ressource open source. Cela protège la liberté des utilisateurs et encourage une communauté de développeurs à collaborer dans un esprit de partage et de transparence.

L'intégration de GitHub dans ce projet open source n'est pas seulement une question technique, mais aussi un choix stratégique qui amplifie les avantages de l'open source. En combinant les outils de gestion de versions, de collaboration et d'intégration continue offerts par GitHub avec la puissance d'une licence open source comme la GPL, nous créons un environnement où le projet peut prospérer, évoluer et continuer à répondre aux besoins des utilisateurs. Cette approche garantit non seulement la qualité et la sécurité du développement, mais aussi l'adhésion aux valeurs fondamentales du logiciel libre.

## 5. OpenPlanif

### 5.1 Objectif et Utilité de l'Application

Dans le cadre de mon travail de Bachelor, j'ai nommé l'application développée « OpenPlanif ». OpenPlanif est une application de gestion de projet spécialement orientée pour répondre aux besoins des petites équipes et des entreprises à budget limité qui cherchent à organiser efficacement leurs projets informatiques. L'application a été développée avec l'objectif d'offrir une solution accessible, simple et personnalisable, tout en conservant des fonctionnalités essentielles pour la gestion de projets. De plus, cette application ne demande pas de connaissances trop poussées en informatique.

L'idée derrière OpenPlanif est de fournir une plateforme où les équipes peuvent non seulement planifier et suivre l'avancement de leurs tâches, mais aussi collaborer en temps réel. Contrairement à de nombreux outils existants qui peuvent être coûteux ou surchargés de fonctionnalités non essentielles, OpenPlanif se concentre sur l'essentiel : la gestion des tâches et la transparence.

L'application permet de décomposer un projet en tâches spécifiques, d'assigner ces tâches aux membres de l'équipe, de suivre l'avancement de chaque tâche et de visualiser le projet globalement à travers des tableaux de bord personnalisables. De plus, OpenPlanif s'intègre avec d'autres outils open source populaires, ce qui en fait une solution flexible pouvant être adaptée à des environnements de travail déjà existants,

### 5.2 Fonctionnalités

#### 5.2.1 Tableau Kanban

L'objectif principal de cette application est de planifier, suivre et mener à bien des projets informatiques, que ce soit individuellement ou en équipe, en utilisant un **tableau Kanban**. En complément de cette fonctionnalité centrale, d'autres options sont disponibles pour enrichir l'expérience utilisateur, comme le suivi des commits GitHub et les objectifs SMART.

#### 5.2.2 Suivi des Commits GitHub

Comme indiqué plus haut ([3.2.4](#)), une des fonctionnalités supplémentaires proposées permet de suivre en temps réel l'avancement de chaque tâche en consultant les derniers commits pushés sur la branche associée à la tâche. Un simple bouton permet d'afficher et/ou de masquer le dernier commit réalisé sur la branche GitHub. Il est recommandé à ce moment-là que le commentaire ajouté lors du push soit décrit et explicite.

### **5.2.3 Objectifs SMART assistés par IA**

La fonctionnalité de fixer des objectifs SMART a été complétée avec de l'Intelligence Artificielle ce qui est innovant. En effet, lors de la création d'un projet, l'utilisateur peut définir un objectif et l'IA se charge de vérifier si cet objectif répond bien aux critères SMART (Spécifique, Mesurable, Atteignable, Réaliste, Temporel). Si l'IA détermine que l'objectif n'est pas conforme à ces critères, elle proposera des variantes afin de l'ajuster au mieux.



## 6. Développement

### 6.1 Architecture de l'Application

**OpenPlanif** est développée en tant qu'application web moderne, en adoptant une architecture full-stack qui repose sur des technologies reconnues pour leur performance, leur flexibilité et leur capacité à évoluer avec les besoins futurs.

**Front-end** : Le front-end de l'application est construit avec **React**, une bibliothèque JavaScript largement utilisée pour la création d'interfaces utilisateur interactives et réactives. React permet de développer des composants modulaires et réutilisables, ce qui simplifie la maintenance et améliore la cohérence de l'interface.

**Back-end** : Le back-end de l'application repose principalement sur **Node.js** pour l'exécution des opérations côté serveur. L'utilisation d'**Express.js** se limite à une seule tâche spécifique : gérer l'authentification des utilisateurs via GitHub lors de la création d'un compte. Cette interaction avec l'API GitHub permet de simplifier l'enregistrement des utilisateurs sans avoir à gérer d'autres aspects de la gestion des requêtes HTTP.

**Gestion des données** : L'application **OpenPlanif** utilise **Firebase** comme solution de stockage des données. Toutes les opérations sur les données (création, modification, suppression) sont effectuées via des méthodes définies dans le fichier **DataMethod.jsx** et **AuthMethod.jsx**. Ce fichier contient les fonctions qui interagissent avec Firebase pour gérer les documents dans la base de données.

## 6.2 Base de données

La structure de la base de données est conçue pour être flexible et évolutive. Les collections créées sont les suivantes :

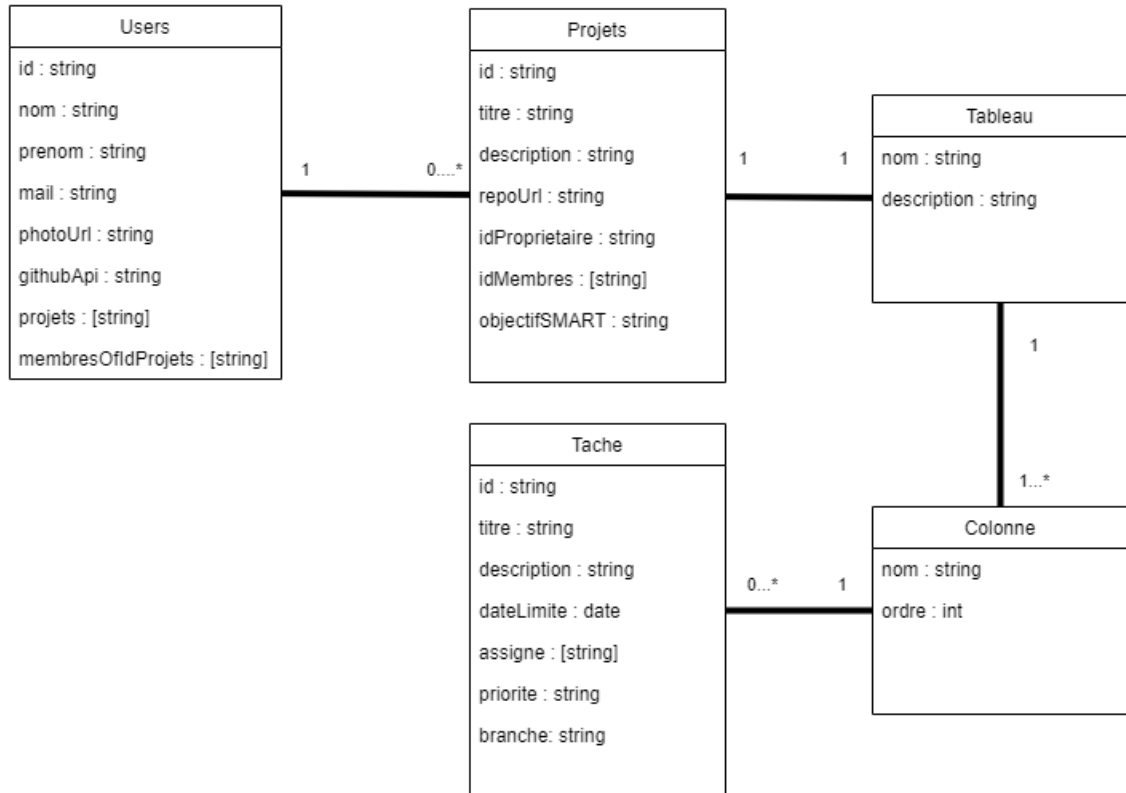


Figure 1 Diagramme BDD

Collections	Documents	Champs	
users	id automatique	nom	(chaîne)
		prenom	(chaîne)
		mail	(chaîne)
		photoUrl	(chaîne)
		githubAPI	(chaîne)
		projets	(tableau de chaîne)
		membresOfIdProjets	( tableau de chaîne)
projets	id = jjmmyyyyhhmmss	idProprietaire	(chaîne)
		titre	(chaîne)
		description	(chaîne)
		objectifSMART	(chaîne)
		idMembres	(tableau de chaîne)
		repoUrl	(chaîne)
		tableau	(tableau)
Mappage		Champs	
tableau		nom	(chaîne)
		description	(chiffre)
		colonnes	(tableau)
colonnes		nom	(chaîne)
		ordre	(chiffre)
		taches	(référence)
taches	id = Date().getTime().toString()	titre	(chaîne)
		description	(chaîne)
		priorite	(chaîne)
		assigne	(tableau de chaîne)
		branche	(chaîne)
		dateLimite	(chaîne)

- **User.githubAPI** : La clé API GitHub de chaque utilisateur connecté avec son compte Github est stocké dans cet attribut ; elle permet de récupérer les repository qui contiennent les commits de chaque branche.
- **User.projets** : Contient la liste des id des projets crée par l'utilisateur.
- **Projet.repoUrl** : Figure le lien vers le depository de Github.

## 6.3 Manuel du Développeur

En annexe à mon travail, la liste des méthodes développées a été ajoutée.

L'architecture de l'application est conçue autour de deux composants principaux : le frontend et le backend. Le frontend, développé avec React, se concentre sur l'interface utilisateur, tandis que le backend, basé sur Node.js, assure la logique métier et l'accès aux services de Firebase, une plateforme BaaS (Backend as a Service) qui fournit une gamme de fonctionnalités telles que l'authentification des utilisateurs, le stockage de fichiers, des bases de données, etc.

### 6.3.1 Technologies utilisées

#### 6.3.1.1 Front-end

Le front-end représente la partie visible de l'application, celle avec laquelle l'utilisateur interagit directement. Il s'agit de l'assemblage d'éléments visuels (HTML, CSS, JavaScript) qui rendent l'expérience de l'utilisateur agréable et fonctionnelle.

**React** : J'ai choisi React comme bibliothèque Javascript principale pour la construction de l'interface utilisateur de mon application en raison de sa popularité, de sa flexibilité et de sa richesse en fonctionnalités. Il m'a permis de construire des composants modulaires et réutilisables pour mon application, offrant une interface fluide et performante.

**Vite** : Il s'agit d'un outil de développement rapide utilisé pour faciliter le développement front-end. Il propose un rechargement instantané des modifications du code, ce qui améliore la productivité et l'expérience de développement.

**Bootstrap** : Framework CSS qui facilite la création d'une interface réactive (responsive) et esthétique. J'ai utilisé Bootstrap pour le design des pages de mon application et une compatibilité avec divers appareils et tailles d'écran.

**React-Bootstrap** : Intégration de Bootstrap sous forme de composants React. Cela m'a permis d'avoir une meilleure flexibilité dans l'utilisation des composants Bootstrap tout en restant dans l'écosystème de React.

**Bootstrap-Icons** : Bibliothèque d'icônes utilisée pour enrichir visuellement l'interface avec des éléments interactifs, tout en conservant une cohérence esthétique.

### 6.3.1.2 Back-end

Le back-end concerne la gestion des données, la logique métier et la communication avec les bases de données et autres services externes. Il se déroule en arrière-plan et est invisible pour l'utilisateur final.

**Node.js** : Utilisé de manière transparente, Node.js est un environnement d'exécution JavaScript qui permet de construire des applications réseau rapides et évolutives. J'ai utilisé Node.js pour exécuter le backend de l'application et gérer la logique métier. Il s'intègre bien avec Firebase pour assurer la fluidité des opérations serveur.

**Express** : Express est un framework minimaliste pour Node.js, utilisé pour créer des serveurs web et des API RESTful. J'ai utilisé Express pour sa simplicité et son efficacité dans la gestion des requêtes HTTP entre le front-end et le back-end (lors de la connexion avec GitHub).

**Firebase** : Plateforme BaaS (Backend-as-a-Service) qui gère plusieurs services essentiels tels que l'authentification des utilisateurs, la base de données en temps réel et le stockage. Firebase a été utilisé pour centraliser ces services backend sans avoir besoin d'une configuration de serveur complexe.

**Firebase-Admin** : Outil supplémentaire pour Firebase, utilisé pour des tâches administratives telles que la gestion des utilisateurs.

**Firestore** : C'est une base de données NoSQL de Firebase qui permet de stocker, synchroniser et interroger des données en temps réel ou de manière asynchrone. J'ai choisi Firestore pour sa capacité à gérer les données de manière efficace, notamment en offrant une synchronisation instantanée entre les clients et le serveur, tout en garantissant des performances élevées. Sa gestion des collections et des documents permet une organisation claire des données.

**Axios** : Axios est une librairie JavaScript pour effectuer des requêtes HTTP. J'ai utilisé Axios pour gérer la communication entre le front-end et des services externes, notamment l'API GitHub, afin de récupérer le token GitHub d'accès au dépôt.

**Concurrently** : Concurrently est un outil qui permet d'exécuter plusieurs scripts en parallèle. Je l'ai utilisé pour lancer simultanément le serveur Express et l'application React en mode développement, facilitant ainsi la gestion de l'environnement de développement.

**Dotenv** : Dotenv est un module qui permet de gérer les variables d'environnement dans un projet Node.js. Il m'a permis de séparer les configurations sensibles (comme les clés API et les configurations) du reste du code, assurant ainsi la sécurité et la flexibilité lors du déploiement de l'application.

### 6.3.2 Interaction avec Firestore

Pour interagir avec Firestore dans notre application frontend, nous utilisons le SDK Firebase, qui fournit une interface conviviale pour communiquer avec la base de données Firestore à partir du code JavaScript.

Le SDK Firebase offre une gamme complète de fonctionnalités pour faciliter la gestion des données, y compris l'initialisation de l'application avec les paramètres de configuration Firebase requis, l'établissement d'une connexion à Firestore, et l'utilisation de méthodes simples pour effectuer des opérations telles que l'ajout, la modification, la récupération et la suppression de données.

### 6.3.3 Schéma de l'application

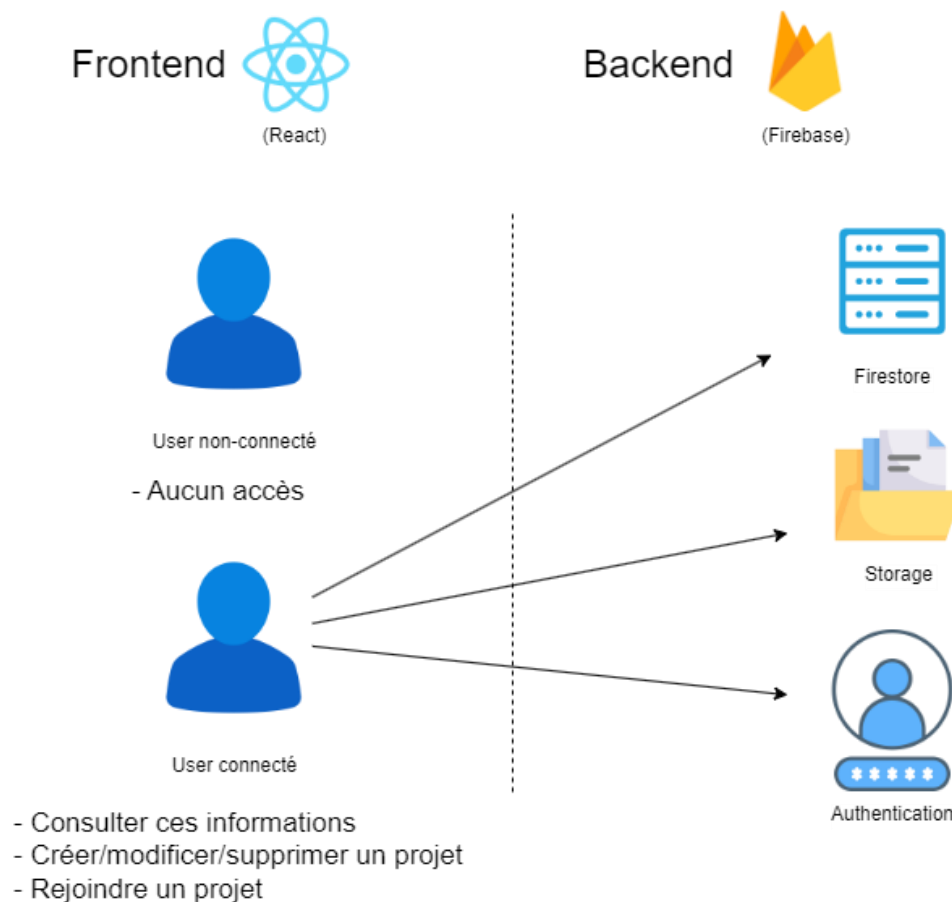


Figure 2 Schéma de l'application

### 6.3.4 Organisation des fichiers et dossiers

Le dossier racine du projet, nommé « TB\_APP » est décomposé comme suit :

- 📁 node\_modules
- 📁 public
- 📁 src
  - 📁 components
    - 📁 affichage
    - 📁 appRoute
    - 📁 modal
    - 📁 outils
    - 📁 pages
  - 📁 firebase

📁 <b>affichage</b>	<b>Contient les composants réutilisables comme : MembreList.jsx, ObjectifSmart.jsx ou TableauKanban.jsx. Tous ces composants sont les principaux composants du projet.</b>
📁 <b>appRoute</b>	Contient les Route du projet. Comme par exemple, quelles pages doivent être affichées sur /accueil, /compte ou /projet :id
📁 <b>modal</b>	Contient toutes les pages modales du projet
📁 <b>outils</b>	Contient les composants plus techniques comme la Sidebar.jsx et GithubCallback.jsx (pour récupérer le token envoyé par l'API de GitHub)
📁 <b>pages</b>	Contient les pages dans lesquelles se trouvent les différents composants cités ci-dessus.
📁 <b>firebase</b>	Contient le fichier de configuration de firebase (FirebaseConfig.jsx) et deux fichiers AuthMehods.jsx et DataMethods.jsx qui nous permettent d'envoyer les requêtes vers firebase

Pour le nommage des dossiers, je me suis basé sur les bonnes pratiques de développement de projet en React. Cependant, j'ai créé des dossiers comme « affichage », « outils », « pages » qui ne sont pas dans les règles de l'art. Par exemple, le dossier « affichage » contient les composants qui s'affichent (donc tout ce que l'on voit sur l'écran) et le dossier « pages » contient les composants qui utilisent les composants de « affichage ».

### 6.3.5 API

Ce projet utilise deux API principales : l'API GitHub et l'API OpenAI. Ces API sont intégrées pour permettre des fonctionnalités spécifiques telles que l'authentification via GitHub et la validation d'objectifs SMART via OpenAI.

### 6.3.5.1 API Github

L'API GitHub est utilisée dans ce projet pour gérer l'authentification des utilisateurs via un protocole standard nommé OAuth qui autorise un utilisateur à accéder à une application tierce sans partager ses identifiants. Cela permet à l'application de s'intégrer avec les services GitHub tout en garantissant la sécurité des informations d'authentification.

#### 6.3.5.1.1 Configuration et variables d'environnement

Le fichier « server.js » commence par l'importation des dépendances nécessaires, notamment « dotenv » pour la gestion des variables d'environnement, « express » pour créer un serveur web, et « axios » pour effectuer des requêtes HTTP.

Les variables d'environnement sont définies dans un fichier « .env » et incluent les identifiants du client (CLIENT\_ID et CLIENT\_SECRET) pour l'intégration GitHub. Elles sont chargées via « dotenv » pour protéger les informations sensibles.

```
require('dotenv').config();
const express = require('express');
const axios = require('axios');
const app = express();
const PORT = process.env.PORT || 5000;
const CLIENT_ID = process.env.CLIENT_ID;
const CLIENT_SECRET = process.env.CLIENT_SECRET;
```

#### 6.3.5.1.2 Redirection vers GitHub pour l'authentification

Lorsqu'un utilisateur crée son compte, il est dirigé sur la route `/register/github`, pour l'authentification avec GitHub. Cette redirection inclut le `client_id`, les `scopes` (ici, `repo` pour accéder aux dépôts), un `state` (optionnel pour la sécurité), et l'URI de redirection.

```
app.get('/register/github', (req, res) => {
  const redirect_uri =
    'http://localhost:5000/register/github/callback';
  res.redirect(`https://github.com/login/oauth/authorize?client_id=${CLIENT_ID}&scope=repo&state=0&redirect_uri=${redirect_uri}`);
});
```

#### 6.3.5.1.3 Gestion des callback et obtention du token d'accès

Une fois l'utilisateur authentifié, GitHub redirige vers `/register/github/callback` avec un code temporaire. Ce code est utilisé pour demander un « `access_token` » à GitHub via une requête `POST` à `https://github.com/login/oauth/access_token`.



Le token obtenu permet à l'application d'effectuer des opérations authentifiées au nom de l'utilisateur. L'application redirige ensuite l'utilisateur vers une page frontend avec le token en tant que paramètre d'URL.

```
app.get('/register/github/callback', async (req, res) => {
  const { code } = req.query;
  const redirect_uri =
'http://localhost:5000/register/github/callback';

  try {
    const response = await
axios.post('https://github.com/login/oauth/access_token', null, {
      params: {
        client_id: CLIENT_ID,
        client_secret: CLIENT_SECRET,
        code,
        redirect_uri,
      },
      headers: {
        accept: 'application/json',
      },
    });

    const { access_token } = response.data;
    console.log('access_token:', access_token);
    res.redirect(`http://localhost:5173/register/github?token=${access_token}`);
  } catch (error) {
    res.status(500).send('Erreur lors de la récupération du token.');
```

### 6.3.5.2 API OpenAI

L'API OpenAI est intégrée dans la partie frontend du projet pour valider des objectifs SMART en utilisant un modèle de langage avancé (GPT-3.5-turbo). L'utilisateur peut saisir un objectif SMART qui est ensuite analysé par l'IA pour vérifier sa validité selon les critères SMART (Spécifique, Mesurable, Atteignable, Réaliste, Temporel).

#### 6.3.5.2.1 Déclaration des états et initialisation

Le composant « ObjectifSmart » utilise plusieurs états React pour gérer le formulaire, les messages de réponse, les suggestions, et l'état de validation.

L'état « newObjective » stocke l'objectif SMART en cours d'édition, tandis que « responseMessage » et « suggestions » gèrent les retours de l'API OpenAI.

#### 6.3.5.2.2 Validation de l'objectif SMART

La fonction « validateObjective » envoie l'objectif SMART à l'API OpenAI en utilisant une requête POST qui envoie le texte de l'objectif avec des instructions spécifiques à l'API pour vérifier sa conformité avec les critères SMART et, si nécessaire, proposer des améliorations.

#### 6.3.5.2.3 Prompt GPT

Pour tirer pleinement parti de l'API GPT, il est essentiel de rédiger un prompt clair et précis. Le prompt est la question ou l'instruction que vous soumettez à l'IA pour qu'elle puisse comprendre exactement ce que vous attendez en réponse.

Un prompt bien formulé guide le modèle dans la bonne direction, en lui fournissant le contexte nécessaire et en définissant les attentes spécifiques. Plus le prompt est détaillé et explicite, plus la réponse générée sera pertinente et alignée sur vos besoins.

Dans mon cas, pour vérifier si un objectif est SMART, j'ai rédigé un prompt spécifique qui guide l'API à effectuer cette vérification en tenant compte des critères SMART (Spécifique, Mesurable, Atteignable, Réaliste, Temporel) comme suit :

*` Vérifiez si l'objectif suivant est SMART (Spécifique, Mesurable, Atteignable, Réaliste, Temporel) : \${objective}.*

*Si vous trouvez que l'objectif n'est pas SMART, indiquez quel aspect ne va pas et donner la définition/explication de cet aspect, par exemple : "RAISON: Spécifique : xxxxxx ; Mesurable : xxxxxx ; ...". Il faut donner une raison et une définition de l'aspect pour chaque aspect du SMART, vérifie bien que tu as donné une raison pour chaque aspect.*

*et proposez 3 versions améliorées de l'objectif SMART sous cette forme "SUGGESTIONS: 1. xxxxxxxx, 2. xxxxxxxx, 3. xxxxxxxxxx" sans rien ajouter ensuite.*

*Et si vous trouvez que l'objectif est SMART, confirmez en répondant "SMARTOK".`*

```
const validateObjective = async (objective) => {
  setLoading(true);
  setResponseMessage("");
  setSuggestions([]);
  try {
    const apiKey = import.meta.env.VITE_APP_API_GPT;
    const response = await axios.post(
      'https://api.openai.com/v1/chat/completions',
      {
        model: 'gpt-3.5-turbo',
        messages: [
          {
            role: 'user',
            content: `Vérifiez si l'objectif suivant est...`
          }
        ],
        max_tokens: 300,
      },
      {
        headers: {
          'Authorization': `Bearer ${apiKey}`,
          'Content-Type': 'application/json'
        }
      }
    );
  }
};
```

#### 6.3.5.2.4 Réponses de GPT-3.5-turbo

Voici à quoi ressemble la réponse après avoir sollicité GPT pour vérifier si un objectif est SMART. Dans cet exemple, j'ai délibérément choisi un objectif qui ne respecte pas les critères SMART :

*« je veux faire une application. »*

GPT a répondu :

*« Spécifique : L'objectif n'est pas assez spécifique, car il ne précise pas quel type d'application il s'agit de développer ni pour quel besoin spécifique. »*

*Suggestions pour améliorer votre objectif :*

- *Développer une application mobile de gestion de tâches pour les étudiants d'ici six mois.*
- *Créer une application de recettes de cuisine avec fonction de recherche et de sauvegarde d'ici la fin de l'année.*
- *Mettre en place une application de suivi sportif avec des fonctionnalités »*

Cette réponse de l'API OpenAI démontre qu'elle est capable d'identifier que l'objectif initial ne correspond pas aux critères SMART et tente de proposer des alternatives.

Toutefois, il convient de rester vigilant car les suggestions fournies peuvent ne pas toujours être parfaitement SMART ou justes.

## 6.4 Sécurité

La sécurité est un aspect fondamental de toute application web, en particulier lorsque celle-ci manipule des données sensibles et/ou personnelles.

Il est crucial de protéger les informations des utilisateurs, non seulement pour garantir leur confidentialité, mais aussi pour se conformer aux réglementations en vigueur, telles que le RGPD (Règlement Général sur la Protection des Données) en Europe et les normes suisses de protection des données (nLPD).

Dans le cadre de notre application, nous stockons des informations personnelles telles que le nom, le prénom, et l'adresse email des utilisateurs. Cependant, l'élément le plus sensible que nous conservons est le **token d'accès à GitHub**. Ce token est particulièrement critique car il permet potentiellement d'accéder aux dépôts privés des utilisateurs, ce qui pourrait entraîner des conséquences graves en cas de vol.

Je suis pleinement conscient des exigences légales et sécuritaires liées à la gestion de telles données sensibles. Néanmoins, je reconnais que mes compétences actuelles et mon expérience ne sont pas suffisantes pour garantir une protection adéquate de ces informations.

J'ai choisi Firebase comme solution de stockage, en sachant qu'il offre des options pour sécuriser les données. Cependant, l'utilisation de certaines fonctionnalités de sécurisation dans Firebase sont payantes, ce qui pourrait compromettre l'objectif initial de maintenir l'application gratuite. Néanmoins, Firebase reste une solution qui respecte les principales normes RGPD et nLPD qui offre une garantie de sécurisation.

Dans ce contexte, il est impératif de prendre des mesures pour renforcer la sécurité des données sensibles. Le respect des normes de sécurité suisses et européennes est non seulement une obligation légale mais aussi une responsabilité éthique vis-à-vis des utilisateurs.

## 7. Futur de l'application

L'évolution future de l'application de gestion de projet informatique repose sur l'enrichissement continu de ses fonctionnalités pour répondre aux besoins diversifiés des utilisateurs et s'adapter aux méthodologies de gestion de projet les plus répandues. À cet égard, l'intégration de différentes méthodes de gestion de projet telles que Gantt, SCRUM, Waterfall et PERT figure parmi les priorités. Ces ajouts permettront aux équipes de choisir et d'appliquer la méthode qui correspond le mieux à leur flux de travail, offrant ainsi une flexibilité accrue dans la planification et le suivi des projets.

En parallèle, l'intégration de l'intelligence artificielle représente un axe stratégique majeur pour l'application. L'IA pourrait être déployée pour effectuer des vérifications proactives de l'avancement des projets. Par exemple, elle serait capable de détecter des situations potentiellement problématiques, telles qu'une accumulation de tâches à réaliser sur une courte période ou une surcharge de travail pour une même journée. Dans de tels cas, l'IA pourrait proposer des ajustements automatiques du planning, en réorganisant les priorités et en redistribuant les tâches de manière à minimiser les risques de retards ou de blocages.

L'adaptation de l'application pour les plateformes mobiles constitue également une étape essentielle pour élargir son accessibilité et améliorer la flexibilité de son utilisation. Une version mobile permettrait aux membres des équipes de gérer les tâches et de communiquer efficacement, indépendamment de leur localisation, facilitant ainsi la collaboration en temps réel.

Enfin, l'ajout de fonctionnalités de rappel et d'envoi automatique de courriels aux membres des projets renforcera la gestion proactive des tâches. Ces rappels automatisés, envoyés aux utilisateurs pour les informer des tâches qui leur sont attribuées ou des échéances à venir, contribueront à maintenir une bonne discipline de travail au sein des équipes. Cette manière de faire devrait diminuer le risque d'oubli et permettre une gestion de projet plus fluide et sans problème.

Ces évolutions futures visent à faire de l'application un outil encore plus puissant et polyvalent, capable de s'adapter aux besoins changeants des entreprises, quel que soit le contexte organisationnel ou technologique de ladite entreprise.

## 8. Bilan personnel

Ce projet de Bachelor a été une expérience enrichissante et formatrice qui m'a permis d'acquérir de nouvelles connaissances, comme, par exemple, savoir utiliser l'API de GitHub et OpenAI, tout en consolidant celles que j'ai acquises lors de mon Bachelor.

Tout au long du développement de cette application, j'ai pu constater l'importance d'une bonne planification, notamment en ce qui concerne les échéances.

En effet, bien que j'aie bien structuré mon travail dès le départ, je me suis rendu compte que j'avais sous-estimé la complexité et le temps nécessaire pour réaliser certaines fonctionnalités. J'avais de nombreuses idées pour enrichir mon application, mais au fur et à mesure de l'avancement du projet, il est devenu clair que je ne pourrais pas toutes les concrétiser dans les délais impartis.

Cependant, malgré ces défis, je ressors de ce projet avec une bien meilleure compréhension des étapes nécessaires pour concevoir et développer une application complète de manière autonome.

De plus, à travers ces recherches, j'ai découvert différentes applications open source et gratuites qui auraient pu être très utiles lors des différents travaux de groupe réalisés durant mon Bachelor.

Je pense que cette expérience m'a permis de renforcer mes compétences techniques et m'a préparé à mieux anticiper et planifier les futurs projets que je pourrais être amené à développer seul.

## 9. Conclusion

Dans le cadre de ce travail, une analyse approfondie a été menée afin d'identifier les solutions de gestion de projet informatique les plus adaptées à différentes tailles d'entreprises. Il apparaît qu'une distinction doit être faite entre les grandes entreprises et les petites structures en matière de choix de logiciels.

Pour les grandes entreprises, il est souvent préférable d'investir dans des logiciels payants offrant un large éventail de fonctionnalités, des garanties de sécurité robustes, un service client performant, et une disponibilité accrue, incluant des services 24h/24 ainsi que des mécanismes de sauvegarde automatiques. Ce type de solution permet de répondre à des besoins complexes et de garantir une continuité opérationnelle, essentielle pour des organisations de grande envergure.

En revanche, à travers ce travail de recherche, l'adoption de solutions gratuites et/ou open source reste un choix pertinent en particulier pour les petites entreprises. Ces applications, bien que plus limitées en termes de fonctionnalités, sont souvent flexibles et peuvent être personnalisées afin de répondre aux besoins spécifiques d'une petite structure.

L'application que j'ai développée me paraît représenter une alternative intéressante pour des organisations aux moyens plus modestes qui recherchent une efficacité fonctionnelle sans devoir supporter des coûts élevés. De plus, Firebase a été retenu en raison de sa popularité mais également par son utilisation fluide et efficace et de l'expérience que j'avais déjà acquise avec cette technologie. Néanmoins, d'autres solutions telles qu'Amazon Web Services (AWS) peuvent également être envisagées, tout en répondant aux mêmes exigences de performance et de sécurité.

En somme, ce travail a démontré qu'une application libre de droit peut s'avérer être une solution viable pour les petites structures. Cependant, il est important de continuer à évaluer les évolutions technologiques et les nouveaux services afin de garantir une performance optimale en fonction des besoins spécifiques de chaque organisation.



## Bibliographie

ACHARYA, Durga Prasad, 2023. 13 meilleurs logiciels de gestion de projet open source pour des équipes efficaces | *Geekflare*. *Geekflare France* [en ligne]. 12 mai 2023. Disponible à l'adresse : <https://geekflare.com/fr/open-source-project-management-software/> [consulté le 13 juillet 2024].

ASANA. Set—and achieve—SMART-er goals [2024]. *Asana* [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://asana.com/fr/resources/smart-goals> [consulté le 12 septembre 2024 a].

ASANA. Gestion de projet informatique : un guide pour les managers et leurs équipes [2024] • *Asana*. *Asana* [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://asana.com/fr/resources/it-project-management> [consulté le 28 juin 2024 b].

ASANA. Gestion de projet informatique : un guide pour les managers et leurs équipes [2024] • *Asana*. *Asana* [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://asana.com/fr/resources/it-project-management> [consulté le 15 juillet 2024 c].

ATLASSIAN. Qu'est-ce qu'un tableau Kanban ? *Atlassian* [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://www.atlassian.com/fr/agile/kanban/boards> [consulté le 3 septembre 2024].

Direction par objectifs, 2023 *Wikipédia* [en ligne]. Disponible à l'adresse : [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Direction\\_par\\_objectifs&oldid=208833183](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Direction_par_objectifs&oldid=208833183) [consulté le 13 septembre 2024]. Page Version ID: 208833183

Focalboard: Open source alternative to Trello, Asana, and Notion, [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://www.focalboard.com/> [consulté le 13 juillet 2024].

Gestion de projet, 2024 *Wikipédia* [en ligne]. Disponible à l'adresse : [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Gestion\\_de\\_projet&oldid=217417927](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Gestion_de_projet&oldid=217417927) [consulté le 17 août 2024]. Page Version ID: 217417927

Gestion de projet : Définition, étapes, méthodes et formations | IPAG Business School, [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://www.ipag.edu/blog/gestion-projet> [consulté le 8 juillet 2024].

Gestion de projet hybride (Waterfall et Agile) : Définition, 2023 [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://blog-gestion-de-projet.com/modele-hybride/> [consulté le 8 juillet 2024].

Gestion de projet informatique : Guide 2024 pour une gestion optimale, [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://www.tiilt.io/gestion-de-projet-informatique/> [consulté le 28 juin 2024].

Gestion de projet IT : guide complet, *Qualtrics* [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://www.qualtrics.com/fr/gestion-de-l-experience/employe/gestion-projet-informatique/> [consulté le 28 juin 2024].

Licence publique générale GNU, 2024 *Wikipédia* [en ligne]. Disponible à l'adresse : [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Licence\\_publice\\_g%C3%A9n%C3%A9rale\\_GNU&oldid=213086323](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Licence_publice_g%C3%A9n%C3%A9rale_GNU&oldid=213086323) [consulté le 15 août 2024]. Page Version ID: 213086323

Licences - Projet GNU - Free Software Foundation, [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://www.gnu.org/licenses/licenses.fr.html> [consulté le 15 août 2024].

Objectifs et indicateurs SMART, 2024 *Wikipédia* [en ligne]. Disponible à l'adresse : [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Objectifs\\_et\\_indicateurs\\_SMART&oldid=212934590](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Objectifs_et_indicateurs_SMART&oldid=212934590) [consulté le 13 septembre 2024]. Page Version ID: 212934590

Odoo, le logiciel de gestion connaît un succès fou | Arkeup, 2023 *Arkeup* [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://arkeup.odoo.com/blog/le-blog-arkeup-1/odoo-logiciel-de-gestion-le-plus-installe-au-monde-42> [consulté le 13 juillet 2024].

Open source, 2024 *Wikipédia* [en ligne]. Disponible à l'adresse : [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Open\\_source&oldid=215295902](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Open_source&oldid=215295902) [consulté le 28 juin 2024]. Page Version ID: 215295902

Que signifie Open Source? - Definition IT de LeMagIT, *LeMagIT* [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://www.lemagit.fr/definition/Open-Source> [consulté le 28 juin 2024].

Qu'est-ce que le Tableau Kanban et Comment l'Utiliser ? Les Fondamentaux., *Kanban Software for Agile Project Management* [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://businessmap.io/fr/ressources/debuter-avec/tableau-kanban> [consulté le 3 septembre 2024].

REDHAT. L'Open Source, qu'est-ce que c'est ? [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://www.redhat.com/fr/topics/open-source/what-is-open-source> [consulté le 28 juin 2024].

WIKIPEDIA, 2024. GitHub. *Wikipédia* [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=GitHub&oldid=216086837> [consulté le 15 août 2024]. Page Version ID: 216086837

ZDNET, Extern, 2022. Quelles différences entre GitHub et GitLab ? *ZDNET* [en ligne]. 11 mars 2022. Disponible à l'adresse : <https://www.zdnet.fr/pratique/quelles-differences-entre-github-et-gitlab-39938757.htm> [consulté le 8 septembre 2024].

## Annexe 1 : Manuel du développeur

Nom de la méthode	But	Retour	Comportement erreur
<b>CRUD dans AuthMethods.jsx</b>			
<b>Création et Connexion</b>			
registerWithEmailAndPassword	Créer un compte dans authentication de firebase	Les informations de l'utilisateur créé	Affiche un message d'erreur dans la console
loginWithEmailAndPassword	Connecté un utilisateur dans l'application	-	Affiche un message d'erreur dans la console
<b>Récupération d'informations</b>			
getCurrentUser	Vérifier si l'user est connecté	Les informations de l'utilisateur créé	Affiche un message d'erreur dans la console
getUserData	Récupérer les informations du user connecté	Les informations de l'utilisateur créé	Affiche un message d'erreur dans la console
<b>Mise à jour des informations</b>			
updateUserData	Met à jour le nom et/ou le prénom de l'user connecté	-	Affiche un message d'erreur dans la console
updateProfilePhoto	Met à jour la photo de profile de l'user connecté	-	Affiche un message d'erreur dans la console
<b>Gestion du compte utilisateur</b>			
signOutUser	Déconnecte l'user actuellement connecté	-	Affiche un message d'erreur dans la console
deleteAccount	Supprime le compte de l'utilisateur connecté ainsi que tous ces projets et ses participations dans d'autre projets	-	Affiche un message d'erreur dans la console
<b>Intégration GitHub</b>			
addGithubAPI	Ajouter au document du user, son token GitHub	-	Affiche un message d'erreur dans la console

Nom de la méthode	But	Retour	En cas d'erreur
<b>CRUD dans DataMethods.jsx</b>			
<b>Vérification et Génération</b>			
checkRepo	Vérifier si l'URL du dépôt existe	-	Affiche un message d'erreur dans la console
generateUniqueld	Génère un ID unique pour les projets	Id généré	Affiche un message d'erreur dans la console
<b>CRUD Projets</b>			
saveProject	Créer un nouveau document (projet) et l'ajouter dans la collection projet et user.projets	-	Affiche un message d'erreur dans la console
getProjets	Récupérer tous les projets d'un utilisateur ou projet membre	[userProjets, membresProjets]	Affiche un message d'erreur dans la console
updateProjet	Mettre à jour un projet en entier	-	Affiche un message d'erreur dans la console
deleteProjet	Supprimer un projet de la collection Projets	-	Affiche un message d'erreur dans la console
deleteAllProjects	Supprimer tous les projets de l'utilisateur connecté	-	Affiche un message d'erreur dans la console
<b>Gestion des Membres</b>			
addMembres	Ajouter un membre dans un projet et modifier le document du nouveau membre	-	Affiche un message d'erreur dans la console
deleteMembres	Supprimer un membre d'un projet	-	Affiche un message d'erreur dans la console
searchMembre	Rechercher un membre dans la collection user avec son email	Informations des users	Affiche un message d'erreur dans la console
getMembres	Récupérer les informations des membres d'un projet	Informations des users	Affiche un message d'erreur dans la console
getUser	Récupérer les informations d'un membre avec son UID en paramètre	Information d'un user	Affiche un message d'erreur dans la console

Nom de la méthode	But	Retour	En cas d'erreur
<b>CRUD dans DataMethods.jsx</b>			
<b>Gestion des Tableaux</b>			
addTableau	Ajouter un tableau (kanban) dans un projet	-	Affiche un message d'erreur dans la console
updateTableau	Mettre à jour le tableau d'un projet en entier	-	Affiche un message d'erreur dans la console
deleteTableau	Supprimer un tableau d'un projet	-	Affiche un message d'erreur dans la console
<b>Gestion des Tâches</b>			
addTache	Ajouter une tâche à une colonne d'un tableau	-	Affiche un message d'erreur dans la console
deleteTache	Supprimer une tâche d'une colonne d'un tableau	-	Affiche un message d'erreur dans la console
<b>Gestion des Colonnes</b>			
addColonne	Ajouter une colonne à un tableau	-	Affiche un message d'erreur dans la console
deleteColonne	Supprimer une colonne d'un tableau	-	Affiche un message d'erreur dans la console
<b>Intégration GitHub</b>			
getBranches	Récupérer les branches d'un dépôt GitHub	Liste de branches	Affiche un message d'erreur dans la console
getCommitsByBranch	Récupérer les commits d'une branche d'un dépôt GitHub	Liste de commits d'une branche	Affiche un message d'erreur dans la console
getGithubAPI	Récupérer le token GitHub d'un utilisateur	Token github d'un user	Affiche un message d'erreur dans la console
<b>Autres</b>			
getProfilePicture	Récupérer la photo de profil d'un utilisateur	Url de la photo vers firebase storage	Affiche un message d'erreur dans la console

