



# Dossier projet

Titre professionnel : Concepteur Développeur  
d'Application

Brunelle AGBOTON

ECOLE DES TECHNOLOGIES DU NUMERIQUE AVANCEES



# Sommaire

<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>2</b>
<b>2. LISTE DES COMPÉTENCES COUVERTES.....</b>	<b>3</b>
<b>3. RÉSUMÉ DU PROJET .....</b>	<b>4</b>
<b>4. RÉSUMÉ DU PROJET EN ANGLAIS .....</b>	<b>5</b>
<b>5. EXPRESSION DES BESOINS DU PROJET.....</b>	<b>6</b>
A. CONTEXTE ET DESCRIPTION DU CAHIER DE CHARGE DU PROJET .....	6
B. LA SOLUTION ATTENDUE .....	7
C. LES ACTEURS IMPLIQUÉS .....	8
D. LES CONTRAINTES TECHNIQUES .....	8
<b>6. GESTION DE PROJET.....</b>	<b>10</b>
A. PLANNING ET SUIVI .....	10
B. ENVIRONNEMENT TECHNIQUE .....	11
<b>7. SPÉCIFICATIONS FONCTIONNELLES DU PROJET .....</b>	<b>15</b>
A.GESTION DE PROJETS .....	15
B.SUIVI DE PROJETS .....	19
C.GESTION DES RÔLES .....	21
<b>8. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DU PROJET.....</b>	<b>22</b>
A.MAQUETTE.....	22
B.ARCHITECTURE DU LOGICIEL .....	25
C.MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES .....	26
<b>9. RÉALISATION DU CANDIDAT .....</b>	<b>31</b>
A.STRUCTURE DU PROJET .....	31
B.COMPOSANTS D’ACCÈS AUX DONNÉES .....	36
C.SÉCURITÉ .....	44
<b>10. JEU D’ESSAI ÉLABORÉ PAR LE CANDIDAT .....</b>	<b>51</b>
<b>11. VEILLE EFFECTUÉE SUR LES VULNÉRABILITÉS DE SÉCURITÉ.....</b>	<b>56</b>
<b>12. DÉPLOIEMENT .....</b>	<b>57</b>
<b>13. CONCLUSION .....</b>	<b>58</b>
<b>14. BIBLIOGRAPHIES ET RÉFÉRENCES .....</b>	<b>59</b>
<b>15. ANNEXES .....</b>	<b>60</b>

# 1.Introduction

Dans le cadre de ma formation et dans le but de me présenter à la soutenance du Titre Professionnel de Concepteur développeur d'applications, niveau 6 au Répertoire National des Certifications Professionnelles, j'ai développé une application web.

Il s'agit d'une solution logicielle pour une start-up fictive proposant des services de gestion de projets diversifiés dans des secteurs tels que le développement logiciel, la construction, la recherche et développement, et bien d'autres. Cette application vise à centraliser la planification, l'exécution, et le suivi des projets tant internes qu'externes. Elle s'adresse à l'équipe interne d'EDAB SOLUTION, aux administrateurs pour une gestion complète, ainsi qu'aux clients qui pourront suivre l'évolution de leurs projets en temps réel.

J'ai réalisé ce projet du 15 octobre 2023 au 25 décembre 2023 en parallèle de ma formation.

Dans la suite de ce document je présenterai l'organisation, les fonctionnalités à développées, les contraintes techniques, avant d'aborder la conception puis l'implémentation. Je prendrai soin de détailler les outils utilisés, ainsi que d'illustrer le contenu avec des exemples tirés de mon travail.

La sécurité de l'application et la qualité du code seront mises en avant. Je décrirai le déroulement du jeu d'essai d'une des fonctionnalités développées et décrirai une des recherches effectuées pour me documenter. Sans oublier de décrire le déploiement de l'application les évolutions futures.

## 2. Liste des compétences couvertes

1	Concevoir et développer des composants d'interface utilisateur en intégrant les recommandations de sécurité	1	Maquetter une application
		2	Développer une interface utilisateur de type desktop
		3	Développer des composants d'accès aux données
		4	Développer la partie front-end d'une interface utilisateur web
		5	Développer la partie back-end d'une interface utilisateur web
2	Concevoir et développer la persistance des données en intégrant les recommandations de sécurité	6	Concevoir une base de données
		7	Mettre en place une base de données
		8	Développer des composants dans le langage d'une base de données
3	Concevoir et développer une application multicouche répartie en intégrant les recommandations de sécurité	9	Collaborer à la gestion d'un projet informatique et à l'organisation de l'environnement de développement
		10	Concevoir une application
		11	Développer des composants métier
		12	Construire une application organisée en couches
		13	Développer une application mobile
		14	Préparer et exécuter les plans de tests d'une application
		15	Préparer et exécuter le déploiement d'une application

### 3. Résumé du projet

Le projet de conception et de développement de cette application de gestion de projets pour EDAB SOLUTION se présente comme une réponse stratégique aux besoins actuels du marché. Cette solution sera un outil central permettant aux administrateurs de l'entreprise de gérer efficacement les projets, aux équipes de collaborer en temps réel, et aux clients de suivre de près l'avancement de leurs initiatives.

L'application offrira une interface intuitive et sécurisée, conforme aux normes de confidentialité les plus strictes, notamment le respect du RGPD. L'objectif principal est de fournir à EDAB SOLUTION une solution tout-en-un qui répondra spécifiquement aux défis de gestion de projets rencontrés par l'entreprise. Des fonctionnalités telles que le suivi en temps réel, la communication fluide entre les équipes et les clients, ainsi que des tableaux de bord statistiques viendront enrichir l'expérience utilisateur.

En suivant les principes Agile, je me suis concentrée sur l'expérience utilisateur pour la première itération. En utilisant VueJS, Python et leurs Framework, Bootstrap, Flask, SQLAlchemy ainsi que l'architecture Model-View-Contrôleur (MVC) j'ai réussi à implémenter une application web fonctionnelle après un mois. J'ai veillé à suivre les bonnes pratiques de développement logiciel, à la sécurité des données et la documentation claire du code. Les fonctionnalités implémentées, telles que l'affichage des détails d'un projet, la modification des champs, l'ajout de commentaires, et la gestion des équipes, offrent une expérience utilisateur complète. Les opérations CRUD (Create, Read, Update, Delete) sont gérées de manière sécurisée, avec des vérifications appropriées au niveau du backend pour assurer l'intégrité des données.

Ce dossier constitue une documentation complète des choix de conception, des fonctionnalités implémentées, et des protocoles de sécurité mis en place pour garantir le succès de ce projet stratégique.

## 4. Résumé du projet en anglais

The design and development project for the project management application at EDAB SOLUTION is a strategic response to current market needs. This solution will be a central tool allowing company administrators to efficiently manage projects, teams to collaborate in real-time, and clients to closely monitor the progress of their initiatives.

The application will offer an intuitive and secure interface, compliant with the strictest privacy standards, including adherence to GDPR regulations. The main objective is to provide EDAB SOLUTION with an all-in-one solution that specifically addresses the project management challenges faced by the company. Features such as real-time tracking, smooth communication between teams and clients, as well as statistical dashboards will enhance the user experience.

Following Agile principles, I focused on the user experience for the first iteration. Using VueJS, Python, and their frameworks, Bootstrap, Flask, SQLAlchemy, and the Model-View-Controller (MVC) architecture, I successfully implemented a functional web application within a month. I ensured to follow good software development practices, data security, and clear code documentation.

Implemented features, such as displaying project details, modifying fields, adding comments, and managing teams, provide a comprehensive user experience. CRUD operations (Create, Read, Update, Delete) are handled securely, with appropriate checks at the backend to ensure data integrity.

This document serves as a comprehensive documentation of design choices, implemented features, and security protocols put in place to ensure the success of this strategic project.

## 5. Expression des besoins du projet

### A. Contexte et description du cahier de charge du projet

EDAB SOLUTION est une jeune start-up accompagnant les entreprises et des particuliers dans la réalisation et la concrétisation de leurs divers projets, de la digitalisation de celles existantes à la naissance de nouvelles.

L'entreprise propose une large gamme de services de gestion de projets, allant de la planification à l'exécution en passant par le suivi et la clôture.

Elle offre ses services dans différents secteurs d'activité tels que le développement logiciel, la construction, la recherche et développement, etc.

Elle souhaiterait donc disposer d'une solution qui lui permettrait de gérer de manière efficace et optimale l'ensemble de ces projets ainsi que ses projets internes afin de satisfaire au mieux les besoins de ses clients et d'être compétitive sur le marché.

Cette solution aidera EDAB SOLUTION de gérer efficacement ses projets, de collaborer avec ses équipes et d'interagir avec ses clients potentiels. La solution permettra également d'avoir un suivi en temps réel de l'avancement des projets autant au niveau de l'équipe projet qu'au niveau des clients. L'application sera disponible en version web et desktop.

Une première vue sera destinée aux administrateurs leur permettant d'avoir un contrôle total et un suivi sur les projets. Ensuite, une autre vue sera destinée aux clients ( Users Dashboard ), qui pourront suivre également de leur côté l'avancement de chacun de leurs projets. Enfin, la dernière vue sera destinée à l'équipe projet pour le développement, le déroulement, la gestion et la réalisation d'un projet spécifique.

Cette application vise à centraliser la gestion, l'organisation et le suivi en temps réel des projets au sein de l'entreprise EDAB SOLUTION. Elle sera un tout en un pour EDAB SOLUTION en répondant aux problématiques suivantes :

- Fournir une interface intuitive pour les administrateurs de l'entreprise afin de gérer les projets, les équipes et les clients et d'avoir un suivi en temps réel de l'ensemble des projets.

- Permettre aux équipes projets de collaborer en temps réel, de suivre l'avancement des tâches des projets et de communiquer efficacement.
- Fournir un tableau de bord aux clients afin de suivre en temps réel de l'avancement de chaque projet d'interagir si besoin.
- Ressortir les statistiques relatives à un projet et/ou à l'ensemble des projets de l'entreprise afin de permettre à l'entreprise d'avoir informations à jour sur les différents projets.

De nouvelles fonctionnalités pourront être développées afin de proposer une expérience enrichissante à l'utilisation de la solution.

La sécurité sera haute afin de garantir une bonne confidentialité des données de l'entreprise et des clients d'où le respect de la législation en vigueur concernant le respect de la vie privée des utilisateurs (RGPD).

Le logiciel est destiné principalement aux **équipes projets (Utilisateurs internes)** et aux **administrateurs** de EDAB SOLUTION mais il sera également accessible en mode suivi uniquement aux **clients (Utilisateurs externes)**.

Le périmètre des fonctionnalités qui seront disponibles sera plus explicité dans la suite de ce document. Une analyse détaillée des fonctionnalités sera proposée afin de permettre une meilleure compréhension du projet.

## B. La solution attendue

Pour le développement en cours, il est attendu du développeur un premier livrable de la version web de la solution avec les fonctionnalités suivantes :

- la mise en place de la gestion de projets sur les vues administrateur et équipes projets;
- la mise en place de la gestion des équipes sur la vue administrateur;
- la mise en place de la gestion des clients sur la vue administrateur
- la mise en place de la gestion de suivi toujours pour les acteurs Administrateurs et équipe projet



## C. Les acteurs impliqués

### Les administrateurs

Encore désignés par les décisionnaires chez EDAB SOLUTION, ils ont une vue globale de l'ensemble des projets et ont accès à toutes les fonctionnalités de l'application. C'est eux qui constituent l'équipe projet à associer à chaque projet. Ils créent les différents membres de chaque équipes, constituent les équipes, les clients ainsi que les projets, en un mot ce sont eux qui ont tous les droits sur la solution.

### L' équipe projet

L'équipe projet représente l'ensemble des employés de l'entreprise EDAB SOLUTION qui ont été désignés pour réaliser un projet spécifique. Elle est constituée par un administrateur après la création du projet auquel elle veut associer. Les membres constitutifs de cette dernière sont choisis en fonction de leur domaine d'expertise.

Elle a accès à toutes les fonctionnalités de l'application liées à la gestion d'un projet, elle réalise un projet de bout en bout avec le plus de clarté possible pour permettre un suivi en temps réel aux administrateurs et aux clients.

### Les utilisateurs externes (les clients)

Plus précisément les entreprises clientes et les particuliers, ils ont un accès uniquement en lecture sur leur projet en cours de développement et ils pourront également y laisser des notes. Les utilisateurs externes, une fois leur projet créé pourront suivre en temps réel sur l'avancement de leur projet et pourront également interagir à travers un système qui sera mis en place ultérieurement.

## D. Les contraintes techniques

L'une des premières contraintes a été de bien comprendre et cerner les besoins spécifiques d'EDAB SOLUTION. Des réunions régulières ont été organisées pour recueillir les attentes du client et s'assurer que le cahier de charges reflète fidèlement ses besoins opérationnels.

Dans la phase de conceptualisation, j'ai choisi d'utiliser l'outil StarUML pour élaborer les diagrammes et concevoir le Modèle Logique de Données (MLD). Pour la réalisation du MLD, j'ai adopté une approche visuelle et méthodique pour définir les entités, les relations, et les contraintes du

système. Et Figma pour esquisser et valider les aspects visuels de l'interface utilisateur (les maquettes), garantissant une conception esthétique et conviviale.

Pour le développement du frontend, j'ai opté pour VueJS avec l'aide de Bootstrap pour assurer une mise en page responsive et des composants stylisés. L'éditeur de code Visual Studio Code a été ma plateforme de développement, offrant une expérience intégrée et des fonctionnalités avancées pour la programmation frontend.

Le backend a été mis en œuvre avec Flask, utilisant SQLAlchemy comme ORM pour interagir avec la base de données MySQL. La sécurité a été renforcée en implémentant JSON Web Tokens (JWT) pour l'authentification, assurant ainsi une connexion sécurisée et la confidentialité des données.

En programmation :

- Les noms de classes, variables, et méthodes sont rédigés en anglais.
- La notation Camel Case est utilisée pour les noms de classes, variables, et méthodes.
- Les commentaires sont rédigés en anglais.

En base de données :

- Les tables et les noms de champs sont définis en anglais.
- Les noms de colonnes sont en Camel Case.
- Toutes les tables sont en minuscules.

Ces conventions de développement ont été soigneusement appliquées pour assurer la cohérence et la lisibilité du code tout au long du projet.

J'ai choisi ces outils et technologies de développement parce que ce sont eux que je maîtrise le mieux et avec lesquelles je suis plus à l'aise. Sans plus tarder je vais enchaîner avec la gestion de projets.

## 6. Gestion de projet

### A. Planning et suivi

Le projet réalisé dans le cadre de mon titre Concepteur Développeur D'Application (CDA) au cours de ma formation de Conceptrice de Projets SI au sein de l'Ecole des Technologies du Numérique Avancées (ETNA) est un projet fictif. L'idée de ce projet m'est venue lors de mon apprentissage au sein de la Mairie d'Argenteuil.

Il était attendu :

- Un cahier de charge au 01 novembre,
- Les spécifications détaillées au 10 novembre,
- Implémentation (Maquette, architecture et modèle de données de l'application) au 25 novembre,
- Premier livrable attendu le 25 novembre.

Afin de pouvoir me rapprocher des conditions réelles d'utilisation du logiciel au sein d'une vraie entreprise, je me suis rapprochée des chargés de projets du service projets où je suis apprentie. Ils ont donc été mes interlocuteurs pour l'établissement du cahier de charge lors de mes premières analyses. J'ai réalisé toute seule la rédaction détail du cahier de charge, des spécifications fonctionnelles ainsi que technique, le déploiement du projet en passant par l'implémentation de la solution elle-même.

Le travail sur le projet s'est étendu sur la période des mois de octobre et décembre 2023. Les cours ayant eu lieu jusqu'au 15 décembre inclus, l'analyse et l'implémentation ont été réalisées en parallèle des journées de formation, à l'exception de cinq jours pleins. Finalement, un premier livrable de un mois a été entièrement consacré à l'implémentation, du 25 novembre au 25 décembre.

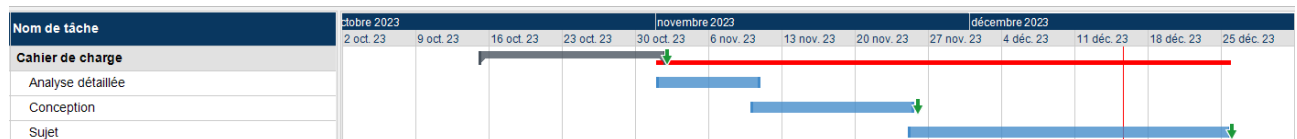


Figure 1 : Diagramme de GRANTT de l'organisation du projet

## Dossier projet

Pour la réalisation du projet je me suis appuyée sur la méthodologie Agile. Cela permettra ainsi une flexibilité au cours de la réalisation de mon projet, d'être ponctuelle dans le respect des délais fixés et de pouvoir présenter le premier livrable fonctionnel de l'application.

Pour l'implémentation, mon approche a été d'implémenter une solution couvrant le maximum de fonctionnalités possibles. Toutes les fonctionnalités ne sont pas totalement implémentées, un aperçu est réalisé pour avoir une cohérence de l'application. pour accorder suffisamment de temps à la conception et l'implémentation et pouvoir ainsi présenter une première version fonctionnelle de l'application.

L'organisation du travail pour l'implémentation s'est faite grâce à la fonctionnalité GitLab de l'école et mon GitHub personnel.

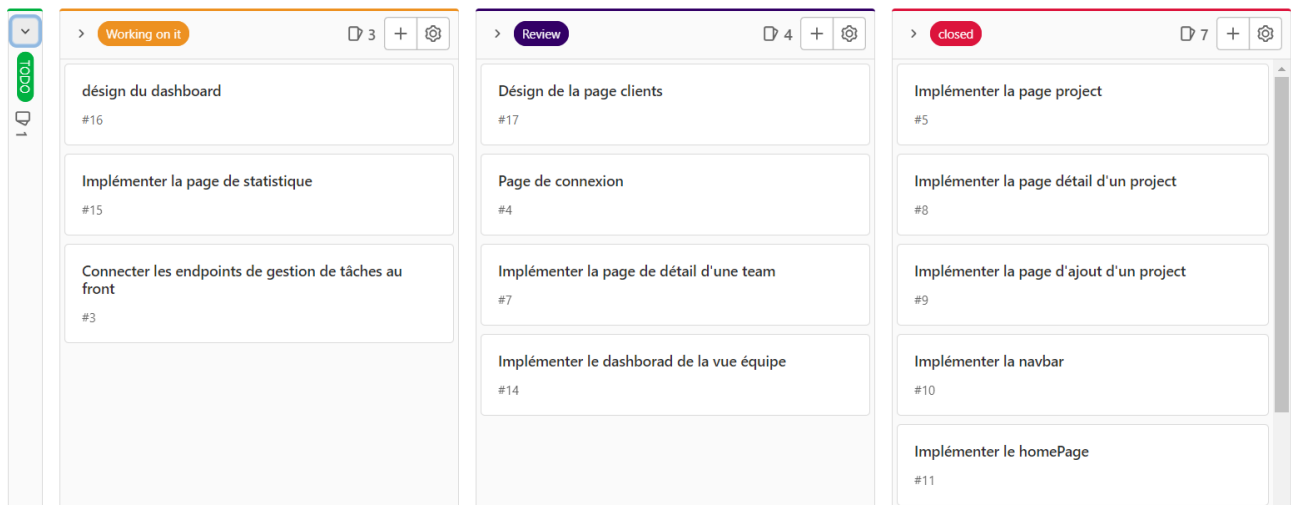


Figure 2 : Extrait des tâches dans GitLab

## B. Environnement technique

Pour le développement de la solution, afin de pouvoir respecter les contraintes techniques précédemment abordées voici une liste plus détaillée des outils et les technologies utilisés pour la réalisation du projet :

### Visual Studio Code

Visual Studio Code est un des IDE (Environnement de Développement Intégré) les plus utilisés pour le développement d'application de logiciels et autres. Je l'ai donc utilisé comme environnement de

développement et GitLab pour la gestion du code source et le suivi des modifications apportées au projet.

### **StarUML**

**StarUML** est un outil de génie logiciel dédié à la modélisation UML et édité par la société coréenne MKLabs. Le logiciel StarUML a servi pour concevoir les diagrammes de cas d'utilisation des fonctionnalités afin de mieux illustrer les fonctionnalités des différentes vues ainsi que le Model Logique de Données (MLD).

### **Figma**

**Figma** est un éditeur de graphique vectoriel et un outil de prototypage. L'ensemble des fonctionnalités de Figma est axé sur l'utilisation dans la conception de l'interface utilisateur et de l'expérience utilisateur. Ce dernier a servi pour concevoir la maquette de l'application, les wireframes, les diagrammes d'activité ainsi que la logique des différentes vues

### **MySQL Workbench**

**MySQL Workbench** est un outil visuel unifié destiné aux architectes de bases de données, aux développeurs et aux administrateurs de base de données. Il fournit des outils de modélisation de données, de développement SQL et d'administration complet pour la configuration du serveur, l'administration des utilisateurs, la sauvegarde et bien plus encore. Ce logiciel a été principalement utilisé pour la conception de la base de données et la visualisation en temps réel. Avec ce dernier j'ai conçu le Modèle Conceptuel de Données (MCD) du logiciel à l'aide des diagramme ERR, gérer les relations entre les entités qui ont permis de générer la base de données du logiciel.

### **GitLab**

**GitLab** est un logiciel libre de forge basé sur git, permettant le versionnage du code (ainsi que sa mise en commun, lors de projets d'équipe). Il propose aussi la mise en place de pipelines **CI/CD** (**Continuous Integration, Delivery, Deployment**), qui ont permis de mettre en place une analyse de sécurité statique (**SAST Static Application Security Testing**), vérifiant le code source du projet à la recherche de vulnérabilités connues.

### **En backend :**

- Le langage **Python**.

**Python** est un langage de programmation populaire interprété, multi paradigme et multiplateforme. Il permet de créer des applications web innovantes et modernes. Il est doté d'un typage dynamique fort, d'une gestion automatique de la mémoire et d'un système de gestion d'exceptions.

- Le Framework **Flask**

**Flask** est un micro Framework de développement web en python. Il est classé micro car il est très léger et flexible. Il sera utiliser pour définir les routes, gérer les requêtes http et les réponses, et gérer les interactions avec la base de données. Flask est basé sur le modèle d'architecture MVC (Modèles-Vues-Contrôleurs) et prend en charge différentes extensions pour une utilisation optimale comme **SQLAlchemy** ( une extension qui facilite l'intégration de la base de données).

- **MySQL**

Le développement a été réalisé à l'aide de **MySQL**, un système de gestion de base de données relationnelles (SGBDR) libre et open source. Il permet de stocker, manipuler, partager et gérer les informations d'une base de données.

Une base de données relationnelle est un ensemble de tables reliées entre elles.

Chaque table possède plusieurs attributs, dont une clef primaire, dont la valeur permet de distinguer de façon sûre une occurrence de toutes les autres. Chaque entrée d'une table dispose de ses propres valeurs concernant chaque attribut. Les tables sont reliées entre elles en incorporant la clef primaire d'une autre table (ou plusieurs) ; on parle alors de clef étrangère.

- **Pytest**

**Pytest** est un Framework de test pour Python qui facilite l'écriture de tests unitaires pour un backend développé avec Flask. Il sera utilisé à cet effet

## **En Frontend :**

- **VueJS**

**VueJS** est un Framework et un écosystème qui couvre la plupart des fonctionnalités courantes nécessaires au développement frontend. C'est un Framework JavaScript progressif pour la construction d'interfaces utilisateur interactives. Il vous permet de créer des composants réutilisables, ce qui facilite la construction d'une interface utilisateur modulaire et maintenable.

- **Bootstrap**

**Bootstrap** est une collection d'outils utiles à la création du design (graphisme, animation et interactions avec la page dans le navigateur, etc.) de sites et d'application web. Il a été utilisé en complément à VueJS pour plus de dynamisme dans le logiciel.

- **HTML**

**HyperText Markup Language** est un langage standardisé de balisage permettant de structurer les pages web et de les relier entre elles, grâce notamment aux liens hypertexte. Il permet d'intégrer divers contenus, comme des images, vidéos ou encore des formulaires.

- **CSS**

**Cascading Style Sheets** est un langage standardisé de présentation pour les documents HTML. Il permet de personnaliser l'apparence du contenu d'une page web (couleur, décorations) mais aussi sa mise en page, notamment selon les dimensions de l'écran de l'utilisateur, permettant de mettre en place des interfaces responsives.

- **JavaScript**

**JavaScript** est un langage de script haut niveau orienté objet à prototypes et standardisé sous le nom d'ECMAScript. Troisième langage principal du web avec HTML et CSS, il est interprété côté client par les navigateurs web pour rendre les pages web dynamiques.

- **Jest**

**Jest** est un Framework de test populaire pour les applications Vue.js. Il sera utilisé pour écrire des tests unitaires et des tests d'intégration pour le frontend de la solution.

## 7. Spécifications fonctionnelles du projet

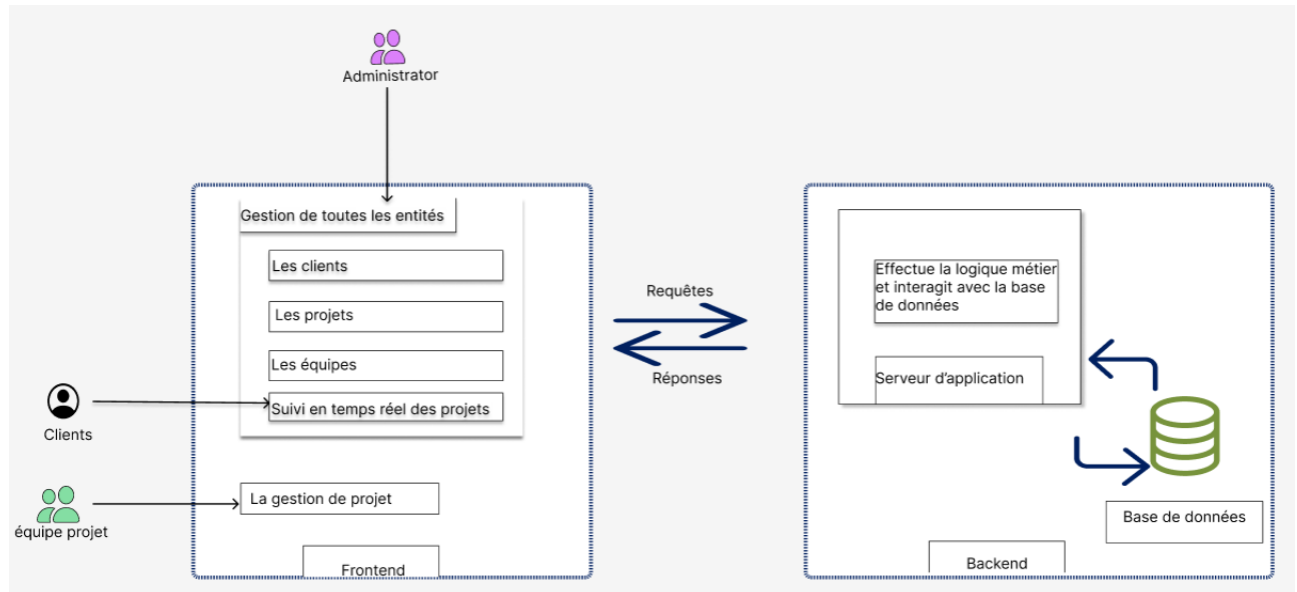


Figure 3 : Schéma fonctionnel

Nous pouvons remarquer que le schéma fonctionnel du logiciel est composé de deux grands blocs qui regroupent les acteurs et entités principaux mis en jeu et qui communiquent à l'aide des requêtes http.

Les **entités** sont les principales composantes de l'application et comme entités présentes ici nous avons les clients, les projets, les équipes, la base de données et le serveur d'application.

Les **acteurs** sont les parties prenantes externes qui interagissent avec l'application, il s'agit des clients, des équipes projets, des administrateurs.

Ci-après les fonctionnalités principales détaillées du logiciel.

### A. Gestion de projets

La gestion de projets est un des deux volets principaux de l'activité de EDAB SOLUTION. Il faut donc mettre en place les outils nécessaires à leur bon fonctionnement et suivi. L'expérience utilisateur tout comme le suivi et les mises à jour en interne doivent être fluides et intuitives.

### Vue Administrateur



- Gestion de projets
  - Consulter les projets
  - Créer un nouveau projet
  - Modifier un projet
  - Archiver un projet
  - Supprimer un projet
  - Associer une équipe à un projet
  - Sortir les statistiques relatives à un projet
- Gestion des équipes
  - Créer une nouvelle team
  - Ajouter un nouveau membre à l'équipe projet
  - Retirer un membre de l'équipe projet
  - Consulter les projets d'une team
- Modifier une tâche
- Consulter les tâches
- Supprimer une tâche

## **Vue Equipes Projets**

- Gestion des tâches
  - Créer des tâches
  - Attribuer des tâches
  - Mettre à jour des tâches
  - Retirer une tâche
  - Classification des tâches
    - A faire
    - En cours
    - Terminées
    - A revoir
  - Notifier les tâches à réaliser à venir
  - Consultation des tâches à réaliser
  - Gestion des échéances des tâches
- Gestion de l'équipe
  - Planifier des réunions en équipe

- Planifier des réunions avec les intervenants
- Attribuer une tâche à un ou plusieurs membre de l'équipe
- Modifier le membre gérant une tâche donnée
- Consulter les membres de l'équipe

## Vue Clients

- Interagir avec l'équipe projet

A partir de la liste des fonctionnalités, un diagramme de cas d'utilisation a pu être établi.

Chaque cas d'utilisation spécifie une fonctionnalité que le système propose à un type d'utilisateur. C'est un ensemble d'actions réalisé par le système et produisant un résultat significatif. L'ensemble des cas d'utilisation décrit les exigences fonctionnelles et montre les frontières du système

Tous les diagrammes de cas d'utilisation n'ont pas été réalisé dans ce document.

Ci-après une description du cas d'utilisation de la gestion de projets sur la vue Admin et le diagramme de cas d'utilisation de la fonctionnalité gestion de projet.

**Titre :** Gestion de Projets

**Acteurs :** Administrateur

**Description :** L'administrateur souhaite effectuer diverses opérations liées à la gestion des projets.

**Préconditions :**

- L'administrateur est connecté à l'application.

**Scénarios principaux :**

**1. Consulter les Projets :**

- L'administrateur accède à la section "Projets".
- Le système affiche une liste des projets existants.

**2. Créer un Nouveau Projet :**

- L'administrateur accède à la section "Projets".
- L'administrateur choisit l'option "Nouveau Projet".
- Le système affiche un formulaire pour créer un nouveau projet.
- L'administrateur remplit les détails du nouveau projet.
- Le système crée le projet avec les informations fournies.

**3. Modifier un Projet :**

- L'administrateur sélectionne un projet existant.
- Le système affiche les détails du projet.
- L'administrateur choisit l'option de modification.
- Le système permet à l'administrateur de mettre à jour les informations du projet.
- Le système enregistre les modifications.

**4. Archiver un Projet :**

- L'administrateur sélectionne un projet existant.
- Le système affiche les détails du projet.
- L'administrateur choisit l'option "Archiver".
- Le système déplace le projet vers les archives.

**5. Supprimer un Projet :**

- L'administrateur sélectionne un projet existant.
- Le système affiche les détails du projet.
- L'administrateur choisit l'option "Supprimer".
- Le système demande une confirmation.
- Si confirmé, le projet est supprimé.

**6. Associer une Équipe à un Projet :**

- L'administrateur sélectionne un projet existant.
- Le système affiche les détails du projet.
- L'administrateur choisit l'option "Associer Équipe".
- Le système permet à l'administrateur de sélectionner une équipe existante et l'associe au projet.

**7. Sortir les Statistiques Relatives à un Projet :**

- L'administrateur sélectionne un projet existant.
- Le système affiche les statistiques associées à ce projet.

**Post-conditions :**

- Les opérations sur les projets, les équipes, et les commentaires sont enregistrées conformément aux actions de l'administrateur.

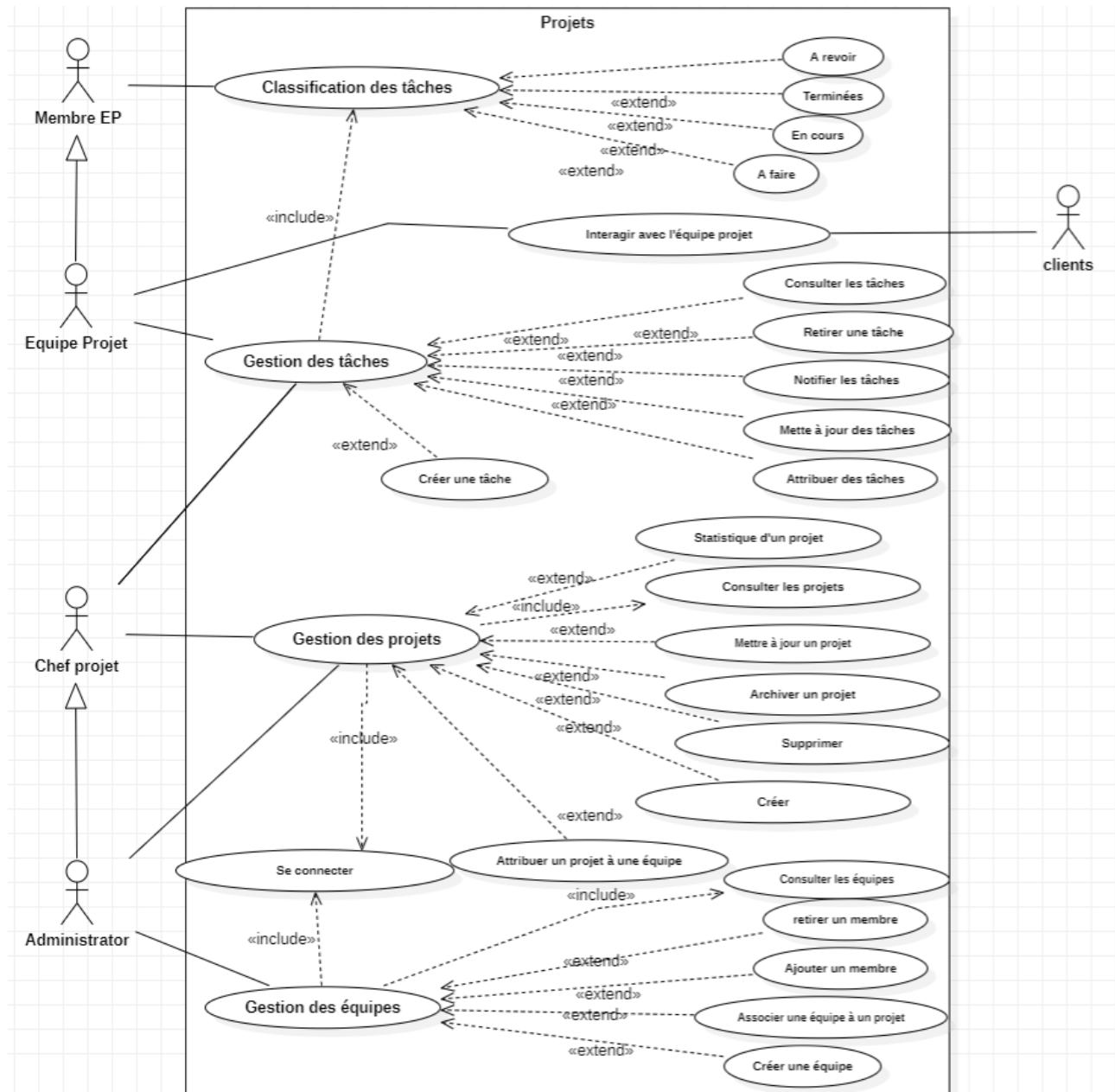


Figure 4 : Diagramme de cas d'utilisation pour la fonctionnalité gestion de projets

## B. Suivi de projets

Le suivi des projets est le deuxième volet principal de EDAB SOLUTION. Il faut donc mettre en place les outils nécessaires à leur bon fonctionnement et suivi. L'expérience utilisateur tout comme le suivi et les mises à jour en interne doivent être fluides et intuitifs.

### Vue Administrateur

- Consulter les rapports des réunions

- Planifier une réunion avec l'équipe projet
- Planifier une réunion avec l'ensemble des intervenants du projet
- Consulter les projets
- Statistiques des tâches par équipe
- Statistiques d'un projet
- Statistiques de l'ensemble des projets
- Liste des réunions à venir

### **Vue Equipes projets**

- Consulter les tâches
- Notifier chaque mise à jour de tâches
- Rapports hebdomadaires
- Suivre les échéances
- Consulter les projets
- Être notifié à chaque mise à jour du projet
- Liste des réunions à venir
- Sortir les statistiques d'un projet

### **Vue Clients**

- Consulter l'état d'avancement de son projets
- Être notifié des prochaines réunions
- Être notifié à chaque mise à jour importante du projet
- Ajouter des commentaires sur un projet
- Sortir la statistique relative à un projet
- Liste des réunions à venir
- Contacter l'entreprise

## C. Gestion des rôles

La gestion est le dernier volet du logiciel et reste un volet assez critique qui sera développé minutieusement. Puisque le bon fonctionnement de toute l'application partira d'une bonne gestion des rôles. Ci-après les fonctionnalités prévues à cet effet :

### **Vue Administrateur**

- Créer un compte d'un membre d'une équipe et lui attribuer les autorisations nécessaires
- Modifier les autorisations d'un membre
- Ajouter un membre à une équipe
- Créer un client et lui attribuer les autorisations nécessaires
- Consulter les membres d'une équipe
- Modifier les autorisations d'un membre
- Supprimer un compte membre
- Archiver un compte client
- Archiver un projet

### **Vue Equipes projets**

- Un membre se connecte avec les identifiants fournis
- Modifier les informations personnelles
- Avoir les droits nécessaires au suivi de projet de sa vue
- Avoir les droits nécessaires à la gestion de projet
- Avoir les droits nécessaires à l'organisation d'une réunion

### **Vue Clients**

- Se connecter avec les identifiants fournis
- Modifier les informations personnelles
- Avoir les droits nécessaires au suivi de projet depuis son interface
- Avoir les droits nécessaires à la gestion de projet
- Avoir les droits nécessaires à la demande d'une réunion
- Se déconnecter

## 8. Spécifications techniques du projet

### A. Maquette

Le maquettage marque la transition entre l'analyse et la conception technique. Il doit s'adapter aux contraintes techniques alors que l'analyse ne se prononce pas sur le système utilisé, mais uniquement sur les fonctionnalités attendues.

Grâce au logiciel Figma, des maquettes ont été réalisées afin de guider la conception, en respectant la charte des couleurs fournie par le client. Les couleurs ont été choisies avec soins.



Figure 5 : Charte des couleurs de Allinone

Cette approche permet de prévoir l'utilisation des couleurs ainsi que l'organisation des informations, notamment selon la taille de l'écran.

Ci-après l'arête de la solution proposée :

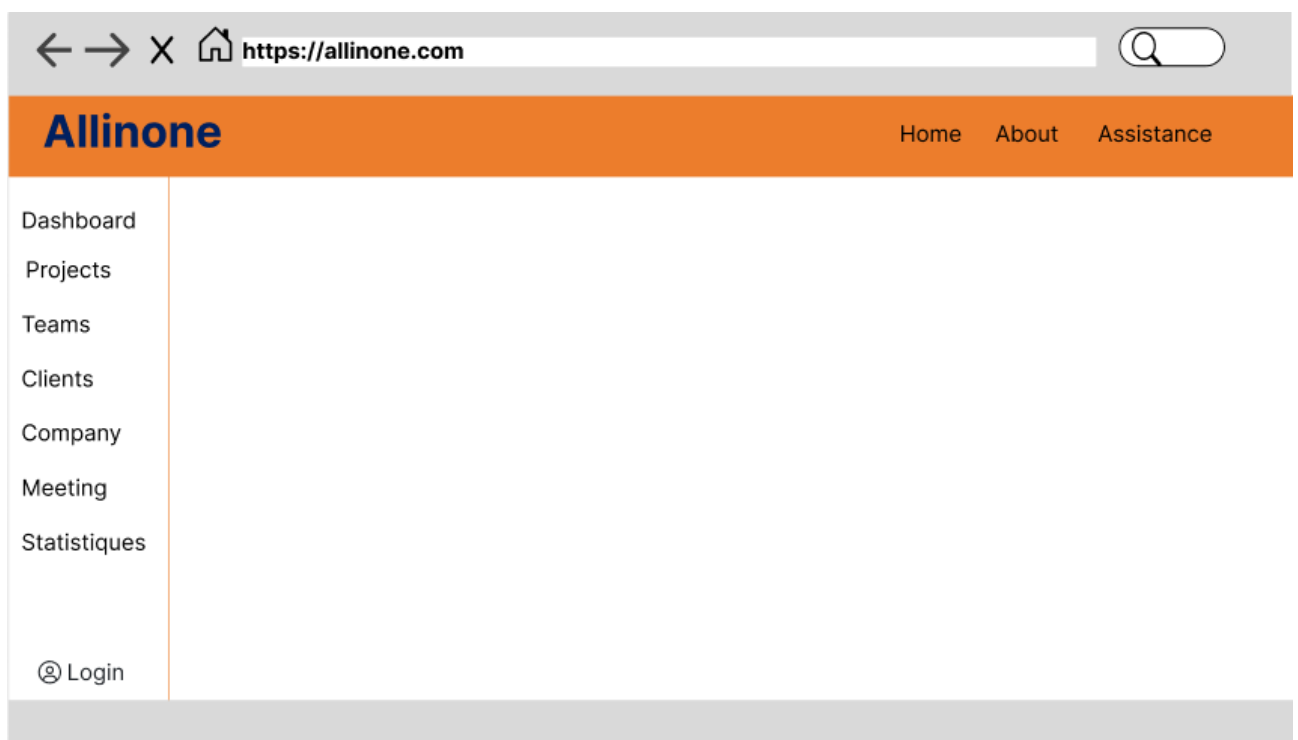


Figure 6 : Arche de la solution, Vues Admin & Equipe projet

L'arête permet de définir les éléments clés qui seront présents sur les autres pages de l'application. Voici

## Dossier projet

quelques une des maquettes conçues par Vue :

### Vue admin

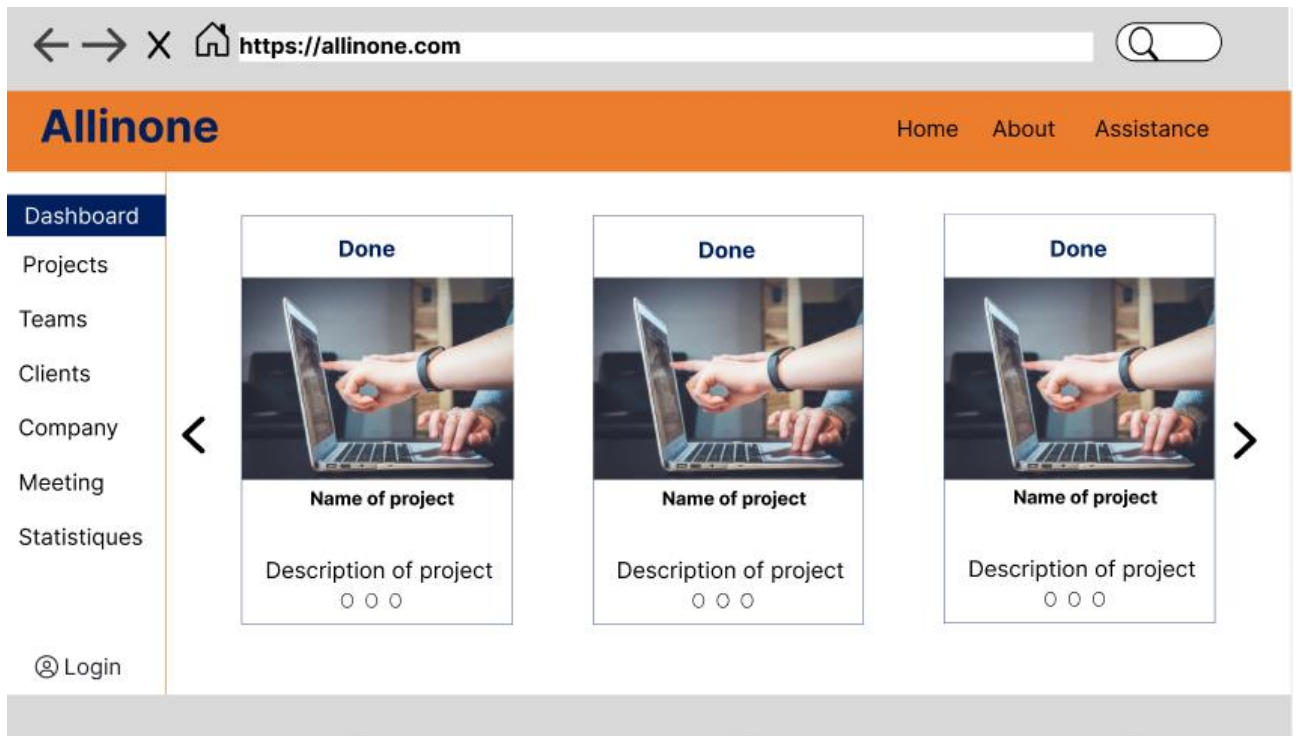


Figure 7 :Dashboard Page - Arche présente

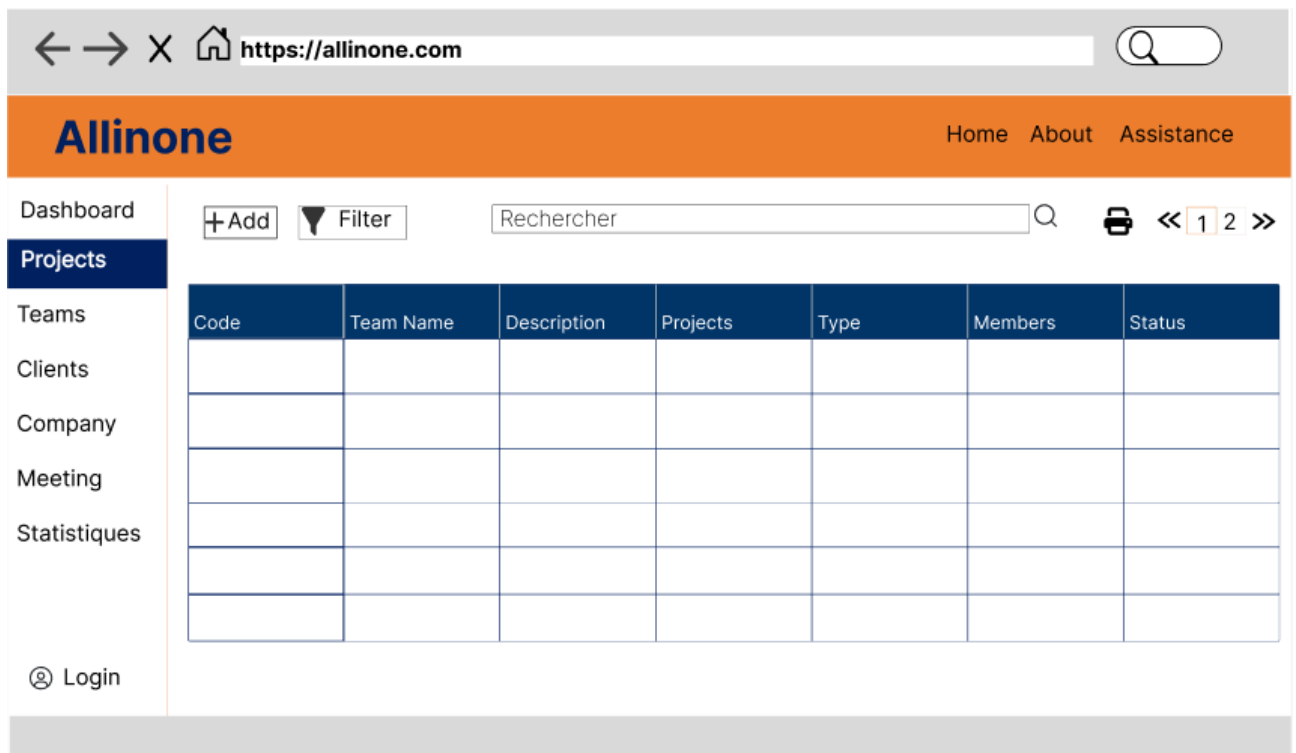


Figure 8 : Team Page, Arche présente

### Vue Equipe



## Dynamique des écrans

Enfin, la dynamique des écrans a été également prévue. Il s'agit de l'enchaînement d'un écran à un autre lors de la navigation sur le logiciel. Les pages auxquelles renvoie le menu principal de chaque vue ont été définies, ainsi que les renvois et redirections éventuels.

Ci-après les dynamiques d'écrans de la vue Admin et Equipe :

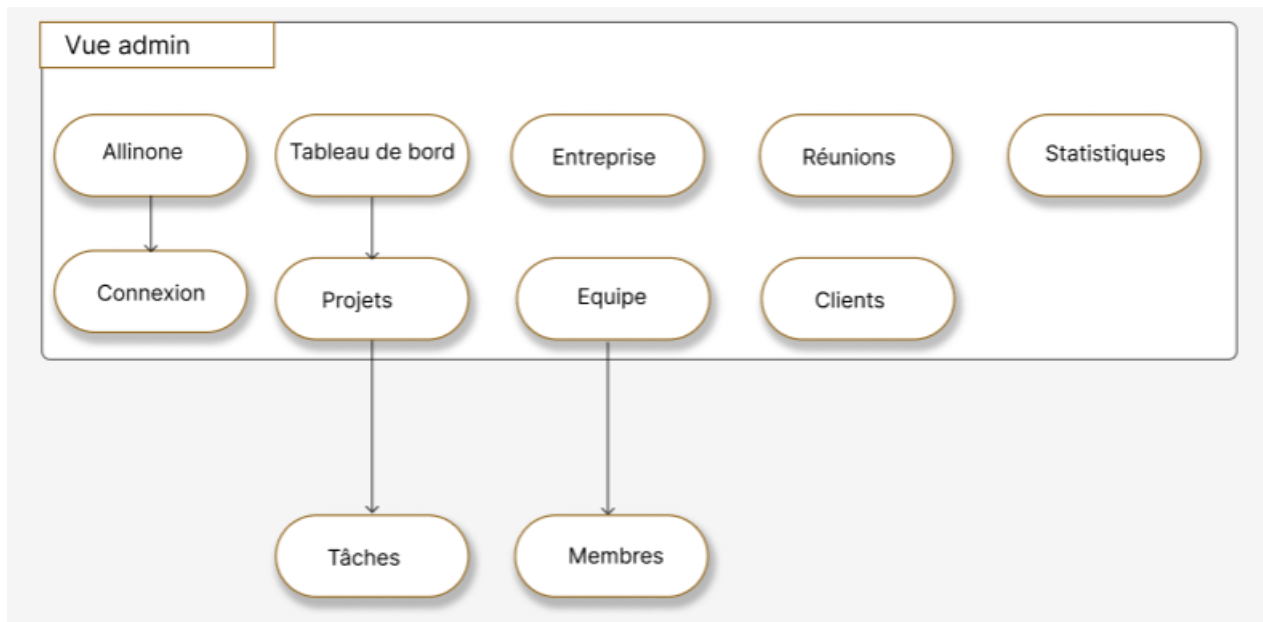


Figure 9 : Dynamique des écrans de la vue Admin

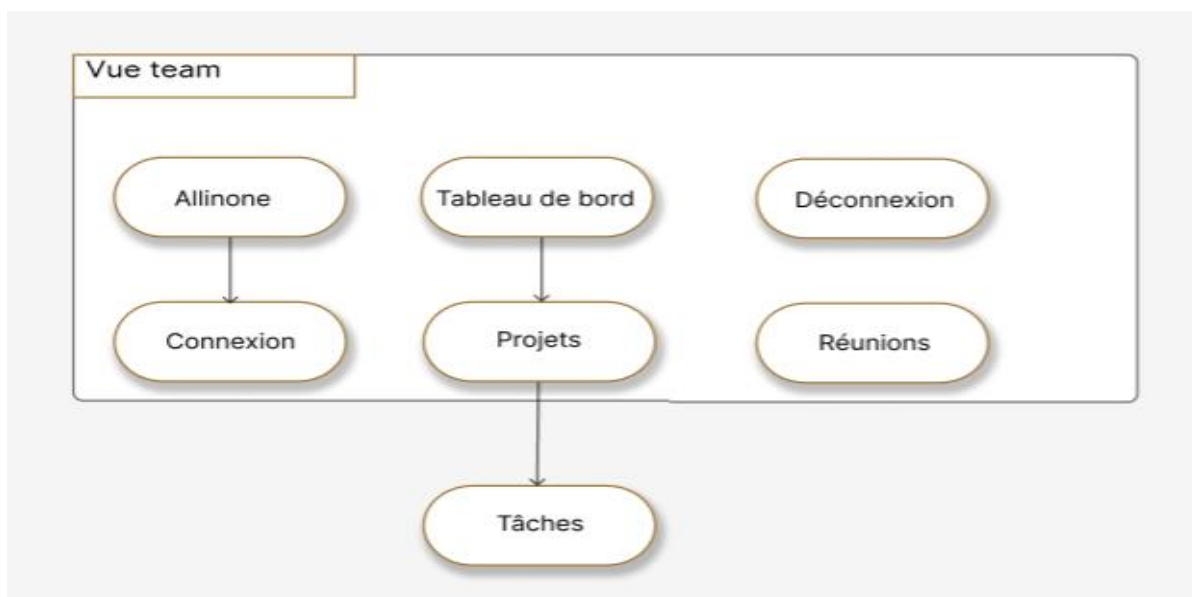


Figure 10 : Dynamique des écrans de la vue Equipe

## B. Architecture du logiciel

Pour la conception de l'architecture du logiciel plusieurs éléments essentiels ont été pris en compte tels que :

- La séparation des responsabilités entre les différents modules du système;
- Les interactions entre les différents composants;
- La modularité et la réutilisabilité du code ;
- La maintenabilité et l'évolutivité du système;
- La performance et l'efficacité du système ;
- La sécurité et la fiabilité du système.

Ainsi, parmi les différents modèles d'architecture logicielle permettant de tenir compte de ces éléments, j'ai adopté le modèle d'architecture **MVC (Modèle-Vue-Contrôleur)** pour organiser la structure de l'application **Allinone**.

**MVC (Modèle-Vue-Contrôleur)** est un modèle d'architecture logicielle qui permet de séparer les différentes fonctionnalités d'une application. C'est un concept très utilisé dans le développement web pour les applications web dynamiques. Elle est également très flexible et extensible, ce qui permet d'ajouter de nouvelles fonctionnalités facilement.

**Modèle (Model)** : Le modèle représente la logique métier et les données de l'application. Dans le cas de mon application, cette partie de l'architecture est gérée par le backend construit en Python avec Flask. Les modèles définissent la structure des données, leur validation et les interactions avec la base de données.

**Vue (View)** : La vue est responsable de l'interface utilisateur et de l'affichage des données. Dans le cas de mon application VueJS, les composants Vue (**Components**) représentent la vue. Ils sont responsables de la présentation des données et de la gestion des événements utilisateur. Elle est souvent représentée par des pages HTML et des formulaires.

**Contrôleur (Controller)** : Le contrôleur agit comme une liaison entre le modèle et la vue, c'est la partie centrale de l'architecture MVC. C'est là que les actions de l'utilisateur sont traitées, les données sont récupérées du modèle et la vue est mise à jour. Dans le cas de mon application, ils interviennent à la fois au niveau du Frontend et du Backend.

- Au niveau du frontend, les composants Vue agissent comme des contrôleurs légers, traitent les événements et effectuent des appels aux API du backend via des requêtes http de la bibliothèque Axios. Puis ils mettent à jour la vue en conséquence.
- Flask gère cette partie du backend en traitant les requêtes HTTP, en interagissant avec les modèles et en retournant des réponses appropriées à la aux contrôleurs vue.

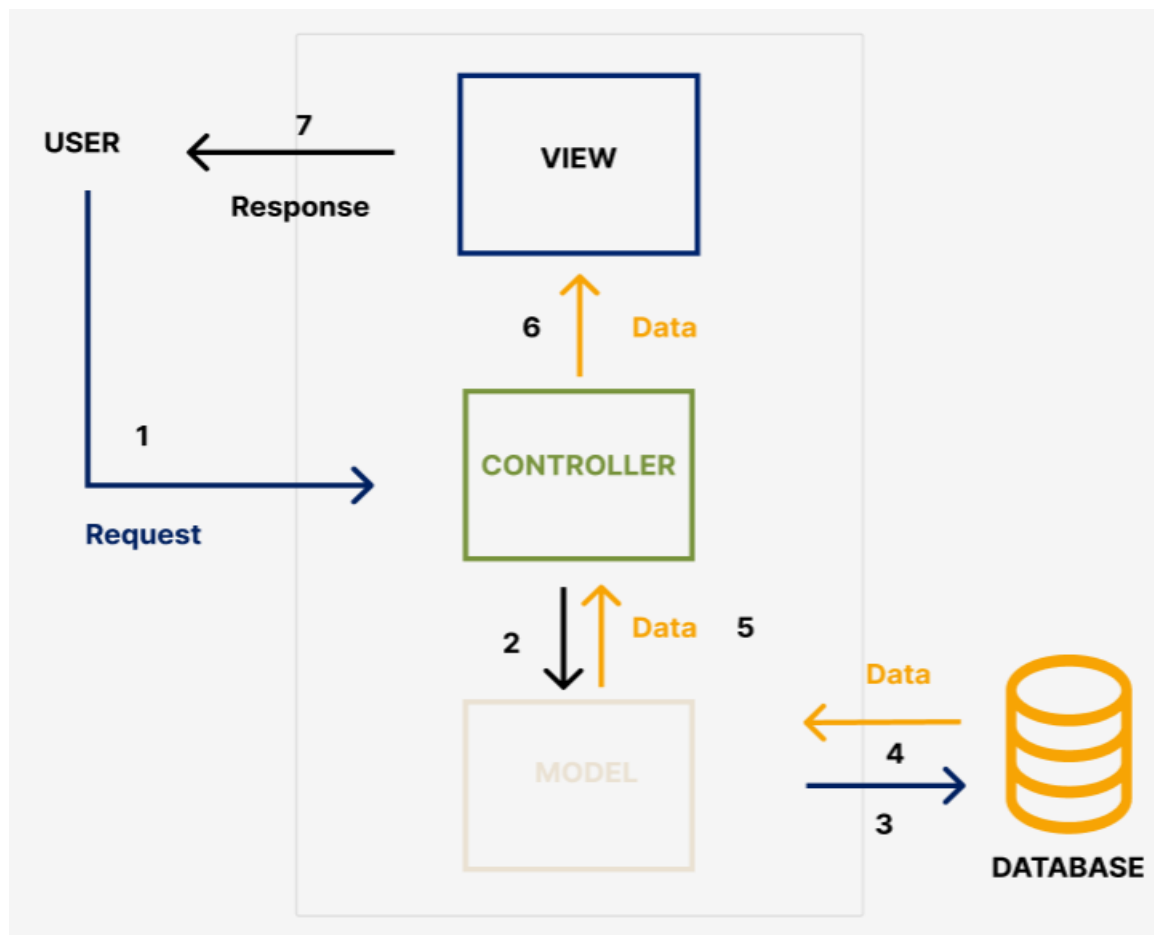


Figure 11 : Architecture du Logiciel mettant uniquement en relief le MVC

## C. Modèle Conceptuel de Données et Logiques de Données

Le Logiciel StarUML a permis de mettre en place le modèle conceptuel de données d'une part et le Modèle Logique de Données d'autre part.

Le Modèle Conceptuel de Données est une abstraction de haut niveau qui se concentre sur les concepts métier et les relations entre eux sans se soucier des détails de la mise en œuvre physique, tels que les types de données spécifiques ou les clés primaires.

Ci-après le modèle conceptuel de données sur laquelle se basera le modèle logique de données, le modèle physique de données et la base de données elle-même :

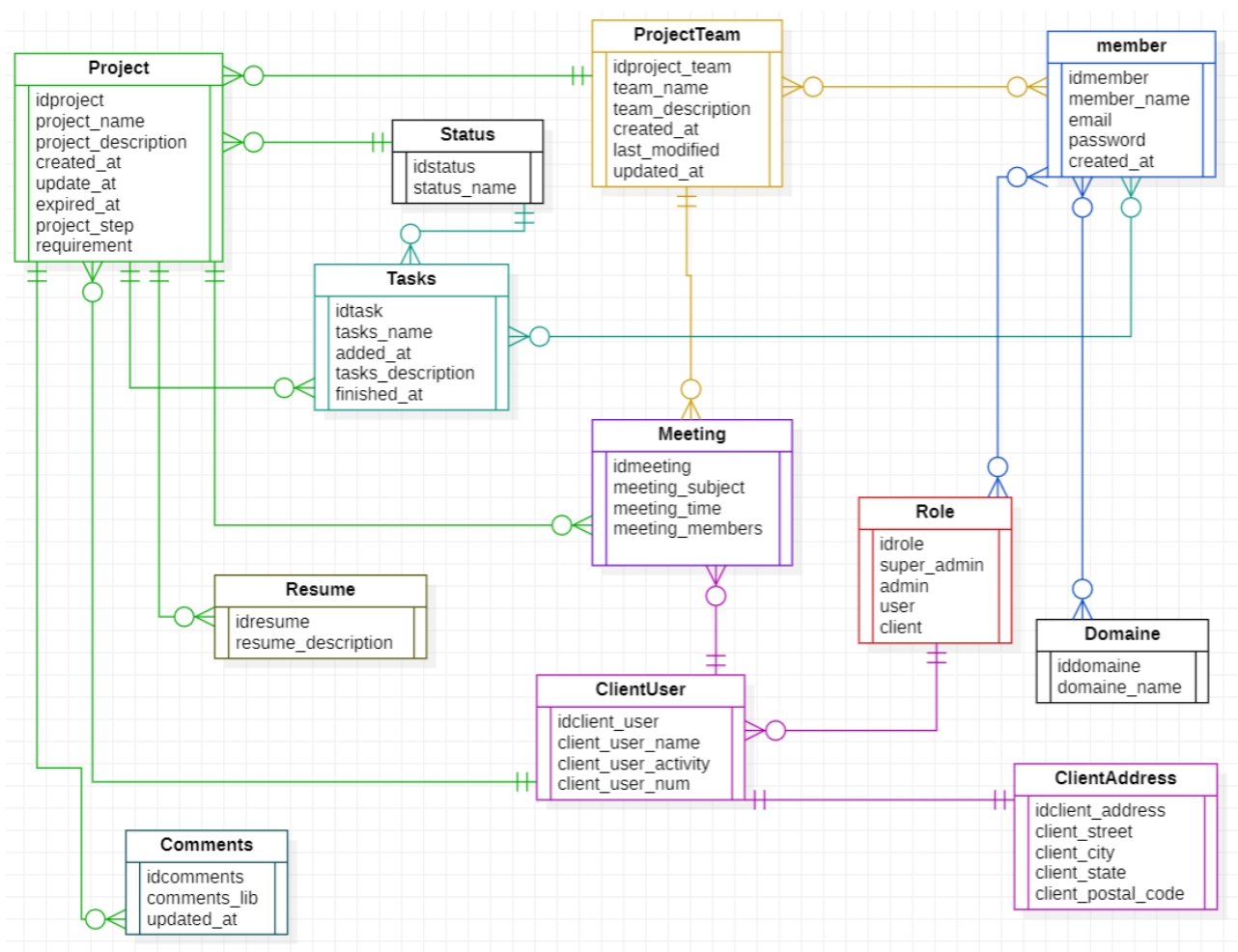


Figure 12 : Extrait du modèle Conceptuel de données

Ensuite, nous avons le modèle Logique de données qui permet de représenter les entités métier pertinentes et les attributs qu'elles contiennent et qui les définissent le mieux. Ici l'accent est plus mis sur les détails de mise en œuvre tels que les types de données, des clés primaires, des index, etc.

Une entité représente un objet ou un concept du monde réel qui peut être identifié de manière distincte. Ces objets peuvent être concrets (un projet, une tâche, un client) ou abstraits (un rôle, le statut d'une tâche). Une entité a des attributs et peut être en relation avec une ou plusieurs autres entités.

Les attributs sont les caractéristiques ou les propriétés spécifiques d'une entité. Ils décrivent les détails ou les informations que nous souhaitons conserver sur une entité.

Les relations décrivent comment les entités sont liées les unes aux autres. Elles indiquent les

connexions ou les interactions entre les entités. Les trois principales relations sont : un à un (**One to One**), un à plusieurs (**One to many**) et plusieurs à plusieurs (**Many to many**).

- La relation entre les entités *ClientUser* et *ClientAddress* décrit bien une relation One to One, un enregistrement dans la table *ClientUser* est associé à un et un seul enregistrement dans la table *ClientAddress*. Cela signifie que chaque client a une seule adresse.
- La relation entre les entités *ClientUser* et *Meeting* décrit une relation One to many. Un enregistrement dans la table *ClientUser* peut être associé à plusieurs enregistrements dans la table *Meeting*, mais chaque enregistrement dans la table *Meeting* est associé à un seul enregistrement dans la table *ClientUser*. Cela signifie qu'un client peut avoir plusieurs réunions, mais chaque réunion est associée à un seul client.
- La relation entre les entités *Member* et *Role* décrit bien une relation Many to Many, plusieurs *Member* peuvent être associées à plusieurs *Role*, et vice versa. Par exemple, plusieurs *Member* peuvent avoir plusieurs *Role* différents, et un *Role* peut être associé à plusieurs *Member*. Une relation Many to Many est généralement représentée par une table d'association qui contiendrait les clés étrangères reliées aux clés primaires des tables *Member* et *Role*. Seule la relation a été mise en exergue dans le modèle logique de données.

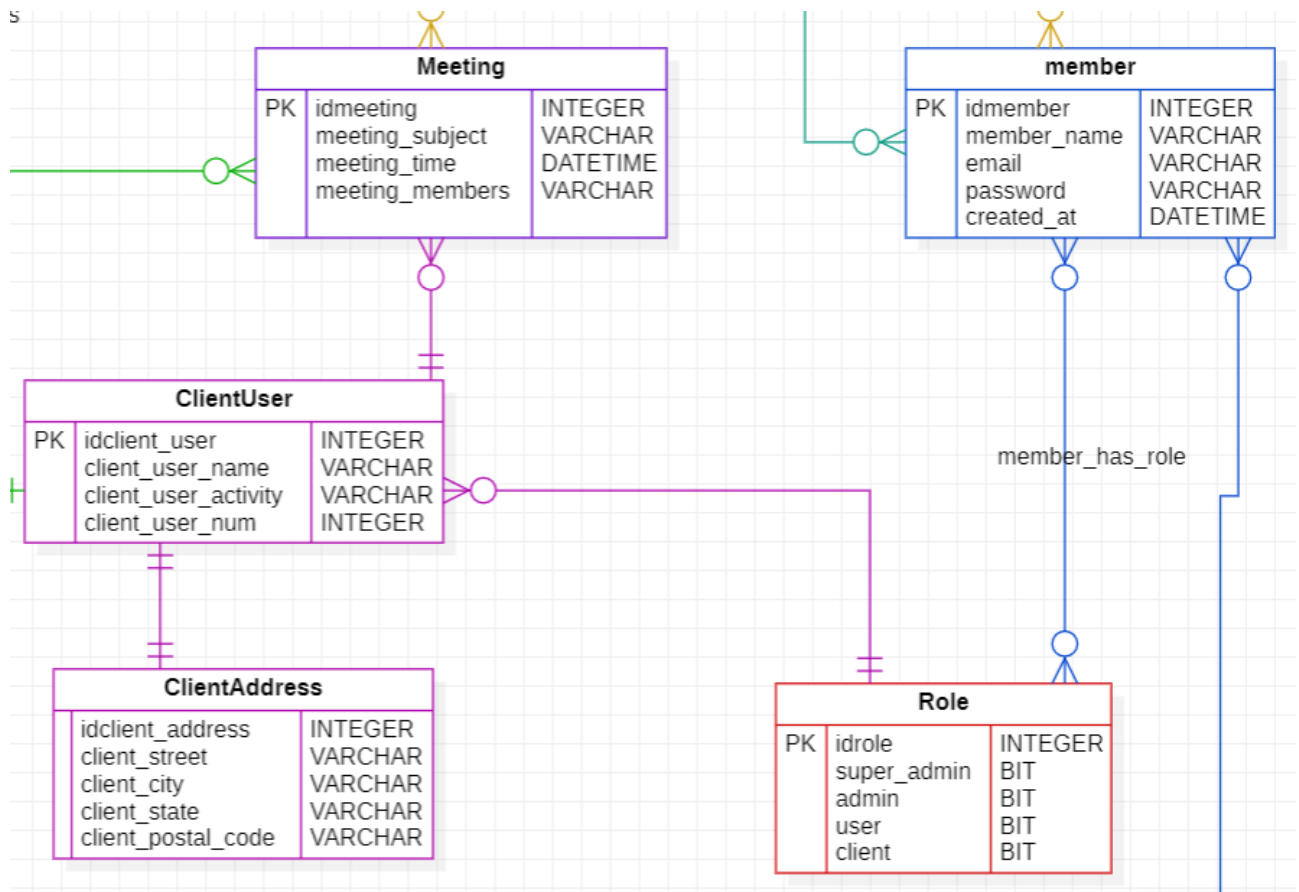


Figure 13 : extrait du modèle Logique de Données, illustration des relations

Ainsi nous pouvons observer la présence de ces notions dans le modèle logique de données complet ci-après :

## Dossier projet

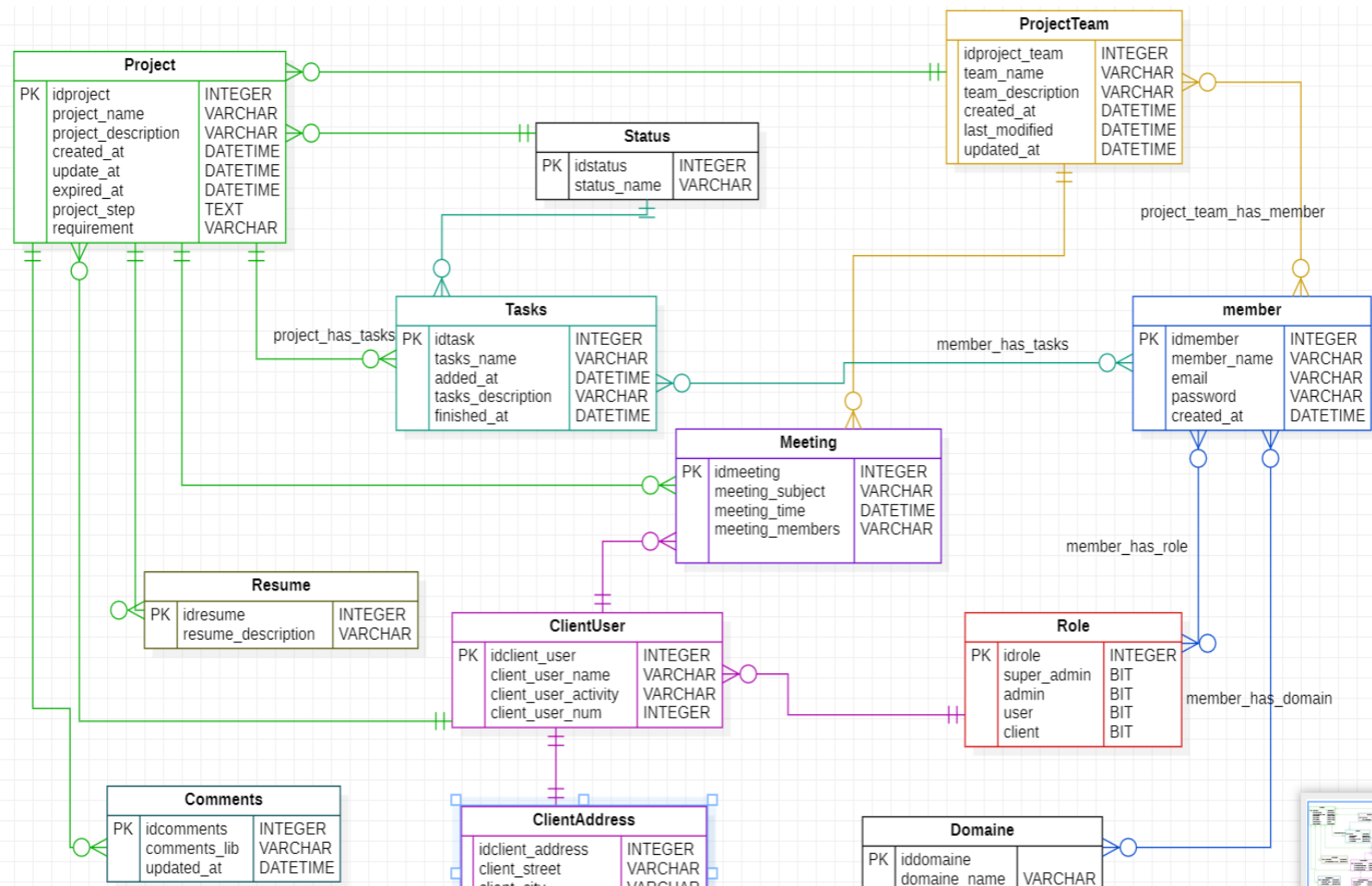


Figure 14 : Modèle Logique de données de la base de données de Allinone

## 9. Réalisation du candidat

Cette partie du dossier comprendra l'implémentation proprement dite du logiciel. Après avoir définies les spécifications technique du projet, je suis passée à son implémentation tout en respectant les contraintes techniques précédemment définies et en ayant pour repères les fonctionnalités du logiciel.

### A. Structure du projet

#### Structure du Frontend

En rappel, le frontend du logiciel a été réalisé en VueJS. La structure d'un projet VueJS comprend plusieurs répertoires et fichiers organisés de manière à faciliter le développement, la maintenance et le déploiement. Grâce à la commande de création d'un projet Vue-cli, fournie dans la documentation de VueJS, j'ai initialisé le frontend de mon application dans le dossier front-allinone.

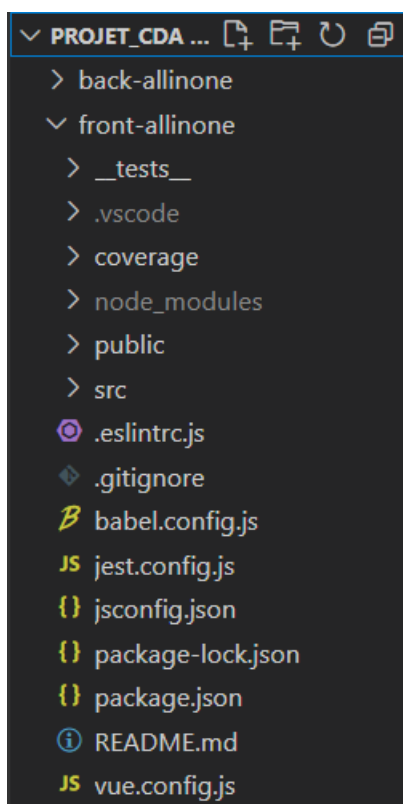


Figure 15 : capture de la structure du frontend dans VSCode

Les fichiers et dossiers générés sont tous nommés en anglais, j'ai ainsi cette habitude de nommage dans la suite du projet.



Sur la capture, nous pouvons observer plusieurs fichiers et dossiers dont la plupart sont générés lors de la création du projet et qui sont régulièrement mis à jour pendant le développement (**.gitignore**, **package.json**, **vue.config.js**, **jsconfig.json**, **public**, **src**) puis il y a ceux qui ont été ajoutés en cours de développement (**README.md**, **jest.config.js**, **package-lock.json**, **\_\_tests\_\_**, ...).

Le dossier **src** est le dossier racine de l'application et à l'intérieur de ce dernier, nous avons les dossiers et fichiers représentant les grands axes de l'application :

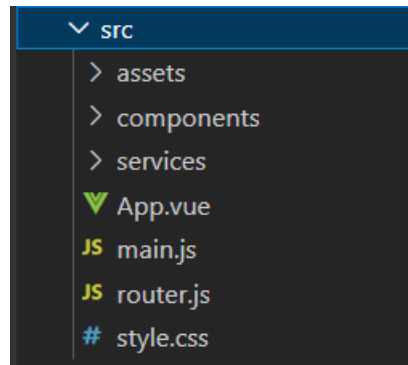


Figure 16 : Structure du projet\_CDA/front-allinone/src

- Le dossier **assets** contient les fichiers statiques tels que les images, les polices, ... de l'application. Son utilisation est spontanée.
- Le dossier **components** représente les vues principales et les composants réutilisables de l'application tels que :
  - les dossiers **Admin**, **Equipe** et **Clients** qui regroupent les composants propres à chaque vue ;
  - et les dossiers **\_Arche** et **\_Forms** qui regroupent respectivement les composants présents sur toutes les pages tels que le composant NavBar, HomePage et les formulaires.

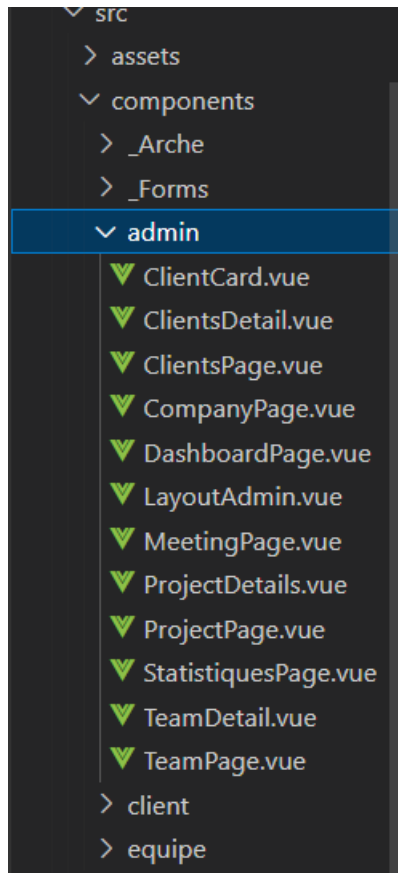


Figure 17 : Structure de la Vue admin de l'application

Nous pouvons remarquer qu'en plus de nommer les fichiers en anglais, les fichiers en **.vue** sont composés de deux mots et respectent la représentation CamelCase. Autrement dit chaque mot dans le nom du fichier commence par une lettre majuscule (TeamBoard.vue, TasksList.vue, ...).

- Le fichier **router.js** représente le fichier lié à la gestion du routage de l'application. Il est très important dans le fonctionnement de l'application, grâce à lui nous pouvons naviguer d'une page à une autre. Ainsi, à chaque component vue créé est associé une route dans le router.js.

J'ai également utilisé de l'imbrication dans la définition de mes routes, cela a permis de regrouper les routes par vue autrement dit de créer une relation hiérarchique entre les vues. Ainsi, les routes parentes sont définies de la même manière que les routes normales avec une propriété supplémentaire appelée **children**. Le **children** est un **Array** (type de données) qui regroupe toutes les routes enfants.

```

27     {
28       path: '/admin',
29       component: () => import('./components/admin/LayoutAdmin.vue'),
30       children: [
31         {
32           path: 'dash',
33           name: 'DashboardPage',
34           component: () => import('./components/admin/DashboardPage.vue')
35         },
36         {
37           path: 'projects',
38           name: 'ProjectPage',
39           component: () => import('./components/admin/ProjectPage.vue'),
40         }
31

```

Figure 18 : Séquence de la hiérarchie entre les routes de la vue admin

L'accès à toutes les pages de vue admin doit s'effectuer par la route parent **/admin** du composant **LayoutAdmin.vue** en exemple :

```

<ul class="nav flex-column">
  <li class="nav-item">
    <a class="nav-link d-flex align-items-center gap-2 active" aria-current="page" href="/admin/dash">
      Tableau de bord
    </a>
  </li>

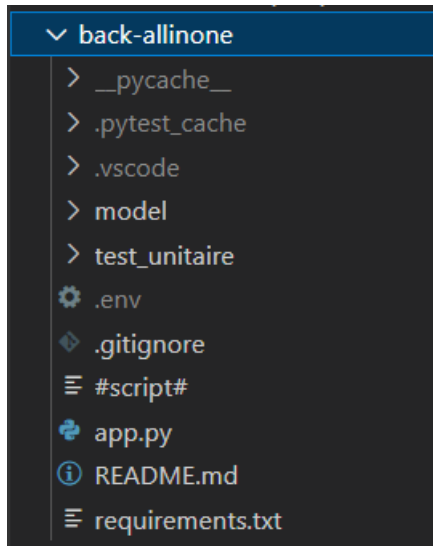
```

- Le dossier **store** contient les fichiers liés à la gestion de l'état global de l'application avec Vuex.
- Le fichier **style.css** contient les styles de tous les composants de l'application. À ce jour, j'ai regroupé les styles de toutes les pages dans ce seul fichier qui est appelé dans chaque composant afin d'appliquer le style correspondant.
- Le dossier **services** contient les modules liés à la récupération de données et à la communication avec l'API. Dans mon projet il est organisé de manière à avoir un module service pour chaque vue, cette partie sera plus développée plus tard dans les composants d'accès au backend.
- Le dossier **public** contient des fichiers statiques qui sont copiés directement dans le dossier de sortie lors de la construction de l'application.
- **\_\_tests\_\_** : Contient les fichiers de tests de l'application

## Dossier projet

- Le dossier **coverage** est lié à la couverture de code, souvent utilisée dans le contexte des tests automatisés. Dans ce dossier nous pouvons trouver les données de tests des fonctionnalités qui ont été testées, le proportions de codes testés et dans quelle mesure.

## Structure du Backend



```
import os
from flask import Flask, request, jsonify
from flask_bcrypt import Bcrypt
from dotenv import load_dotenv
from flask_jwt_extended import create_access_token, jwt_required, get_jwt_identity, JWTManager
import datetime
from sqlalchemy.orm import class_mapper
from flask_sqlalchemy import SQLAlchemy
from flask_cors import CORS, cross_origin

app = Flask(__name__)
jwt = JWTManager(app)

CORS(app, resources={r"/*": {"origins": "http://localhost:8080", "supports_credentials": True, "allow_headers": ["Content-Type"]}})
app.config['CORS_HEADERS'] = 'Content-Type'

bcrypt = Bcrypt(app)
load_dotenv()

# Configurer la base de données SQLAlchemy
app.config['SQLALCHEMY_DATABASE_URI'] = os.getenv('SQLALCHEMY_DATABASE_URI')
app.config['SQLALCHEMY_TRACK_MODIFICATIONS'] = os.getenv('SQLALCHEMY_TRACK_MODIFICATIONS')

app.config['SECRET_KEY'] = os.getenv('SECRET_KEY')

db = SQLAlchemy()

# Configurer l'environnement de développement
app.config['FLASK_ENV'] = os.getenv('FLASK_ENV')
app.config['FLASK_DEBUG'] = os.getenv('FLASK_DEBUG')

from model.project import *
```

```

@app.route('/admin/project/<int:idproject>')
@cross_origin()
@jwt_required()
def get_project(idproject):
    if not is_admin():
        return jsonify({"error": "Accès non autorisé"}), 403
    # Recuperer le projet correspondant à l'ID
    project = db.session.get(Project, idproject)
    if project is not None:
        # Accédez aux relations et récupérez les données associées
        comments = [comment.comments_lib for comment in project.comments]
        if project.project_team:
            team_data = {
                'idproject_team': project.project_team.idproject_team,
                'team_name': project.project_team.team_name,
                'team_description': project.project_team.team_description,
                'created_at': project.project_team.created_at.strftime("%Y-%m-%d"),
                'updated_at': project.project_team.updated_at.strftime("%Y-%m-%d")
            }
            # Ajoutez d'autres champs si nécessaire
        else:
            team_data = None
        created_date = project.created_at.strftime("%Y-%m-%d")
        expired_date = project.expired_at.strftime("%Y-%m-%d")
        project_data = {'idproject': project.idproject,
                        'project_name': project.project_name,
                        'description': project.project_description,
                        'expired_at': expired_date,
                        'created_at': created_date,
                        'status': project.project_status,
                        'requirement': project.requirement,
                        'progress': project.project_step,
                        'comments': comments,
                        'team': team_data
                        }
        return jsonify(project_data)
    else:
        return jsonify({"error": "Projet non trouvé"}), 404

```

## B. Composants d'accès aux données

### Composants d'accès au backend

Dans la description de la structure du frontend j'ai abordé brièvement le rôle du dossier *services* dans la structure du dossier src.

Ce dossier contient les fichiers javascript qui servent d'interface avec le backend de l'application, ils sont pour faciliter la gestion des entités de l'application telles que les clients, les projets, les membres, les équipes.

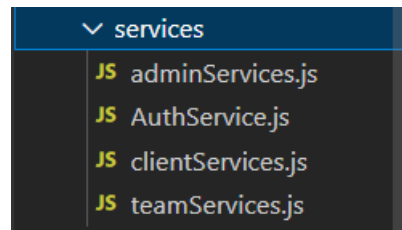


Figure 19 : Structure de front-allinone/src/services

Les services exploitent la bibliothèque Axios pour effectuer des requêtes http vers le backend. Axios est une bibliothèque Javascript utilisée pour effectuer des requêtes HTTP depuis node.js ou des XMLHttpRequests depuis le navigateur qui prend également en charge l'API Promise ES6. Il simplifie le processus de communication en offrant une syntaxe élégante et des fonctionnalités telles que la gestion des intercepteurs de requêtes et de réponses, la transformation automatique pour les données JSON, le support côté client pour la protection contre XSRF.

Afin d'organiser au mieux le projet, j'ai créé un service par vue et le service adminService.js contient toutes les fonctions qui permettent d'accéder à toutes les routes accessibles par un administrateur.

```
import axios from 'axios';

const apiUrl = axios.create({
  baseURL: 'http://127.0.0.1:5000',
});

/* Client*/
export const getListClient = () => {
  return apiUrl.get('/admin/clients');
};
```

Figure 20 :Fonction pour récupérer la liste des clients du backend

En effet, ici, **getListClient** est une fonction qui utilise Axios (**apiUrl.get(...)**) pour effectuer une requête **GET** vers l'URL spécifiée (**/admin/clients**). Cette fonction renvoie une **Promise** (Type de réponses des requêtes Axios) qui sera résolue avec les données de la réponse de la requête. Cette fonction permet de récupérer la liste des clients depuis le backend.

Outre la communication avec le backend, les services jouent un rôle crucial dans le rendu des vues. Ils permettent aux composants vue d'avoir les données dynamiques et régulièrement à jour. Voici une utilisation des services dans le composant **ClientsPage.vue** qui fait appelle à la fonction **getListClient** :

Dans un premier temps la fonction est importée afin d'être accessible dans le component :

```
<script>
import {getListClient} from '@services/adminServices';

export default { ...
};
</script>
```

Ensuite, elle est utilisée dans *methods* d'une part pour récupérer la **Response**, de la traiter pour ne récupérer que l'essentiel des données clients (traitement effectué dans la fonction *fetchData()*) et ensuite de rendre disponibles et à jour à chaque appel du component (cela est géré la fonction *mounted()*) :

```
methods: {
  fetchData() {
    getListClient()
      .then((response) => {
        response.data.forEach((client) => {
          this.clients.push(client)
        });
      })
      .catch((error) => {
        console.error(error)
      });
  },
  mounted() {
    this.fetchData();
  },
}
```

Figure 21 : Utilisation de la fonction de récupération de la liste des Clients dans le component *ClientsPage.vue*

Le processus est donc le même pour les autres services et fonctions, des spécificités peuvent être néanmoins être ajoutées en fonction des URLs et/ou de l'utilisation des données récupérées.

## Composants d'accès aux données

Les composants d'accès aux données sont été gérés par l'extension SQLAlchemy proposée par le Framework Flask. SQLAlchemy est un Object Relationnel Mapped (ORM) qui une suite complète de modèle de persistance de données et un accès efficace à une base de données SQL.

Les modèles SQLAlchemy définissent la structure des données de l'application. Chaque modèle représente une *entité* et donc une table dans la base de données. Et chaque propriété d'un modèle correspond à une colonne de la table de l'entité dans la base de données.

Les modèles sont définis avec le mot clé *class* et le paramètre *db.model*. *\_\_tablename\_\_* est pour spécifier que ce modèle correspond telle table dans la base de données.

Chaque *class* correspondant à une entité métier doit disposer d'un attribut avec les paramètres *db.Integer & primary\_key=True*, qui correspondra à sa clef primaire et qui sera automatiquement générée grâce au paramètre *autoincrement=True*. Cet attribut permet de représenter chaque ligne d'une table par un identifiant unique.

La déclaration d'un attribut avec le mot clé *db.Column* permet de spécifier que cet attribut correspond à une colonne dans la base de données.

```
from app import db, bcrypt

You, 1 second ago | 1 author (You) | Comment Code
class Project(db.Model):
    __tablename__ = 'project'

    # Les columns de la table project
    idproject = db.Column(db.Integer, primary_key=True, autoincrement=True)
    project_name = db.Column(db.String(45), nullable=False)
    project_description = db.Column(db.String(255))
    created_at = db.Column(db.DateTime, default=db.func.current_timestamp())
    update_at = db.Column(db.DateTime, default=db.func.current_timestamp())
    expired_at = db.Column(db.DateTime)
    project_status = db.Column(db.Integer, db.ForeignKey('status.idstatus'), nullable=False, default=1)
    _idproject_team = db.Column(db.Integer, db.ForeignKey('project_team.idproject_team'))
    project_step = db.Column(db.Text)
    requirement = db.Column(db.String(255))
    project_team_idproject_team = db.Column(db.Integer)
    client_user_idclient_user = db.Column(db.Integer)
    _idclient_user = db.Column(db.Integer, db.ForeignKey('client_user.idclient_user'))

    # Les relations de la table project avec les autres tables
    project_team = db.relationship("ProjectTeam", back_populates="projects")
    client_user = db.relationship("ClientUser", back_populates="project")
    status = db.relationship("Status", back_populates="projects")
    comments=db.relationship("Comments", back_populates="project")
    tasks = db.relationship("Tasks", back_populates="project")
    resumes=db.relationship("Resume", back_populates="project")
```

Figure 22 : Entité project, représentant un projet

En plus de déclarer le colonnes de la table dans le modèle, les relations de cette table avec les autres tables de la base de données doivent également être définies dans le modèle. Cela facilite la



compréhension de la logique métier, la navigation entre les entités, la définition des contraintes d'intégrité référentielle entre les tables et une optimisation des requêtes.

Il existe types de relations, elles ont été décrites en détail dans le modèle conceptuel de données :

- La relation **OneToOne**,
- La relation **OneToMany**
- La relation **ManyToOne**, inverse de **OneToMany**
- La relation **ManyToMany**

Une relation est déclarée avec le mot clé **db.relationship**, lors de sa déclaration l'entité avec laquelle la relation est établie est précisée. L'option **back\_populates** indique la propriété correspondante à la relation inverse dans la deuxième entité.

Dans, la classe **Project**, l'attribut **project\_team** définit la relation de cette table avec la table **ProjectTeam** :

```
project_team = db.relationship("ProjectTeam", back_populates="projects") # Relation avec la table ProjectTeam
```

Et dans la classe **ProjectTeam**, la relation inverse est également spécifiée :

```
projects = db.relationship("Project", back_populates="project_team") # Relation inverse avec la table Project
```

Ainsi, lorsqu'on accède à l'attribut **project\_team** d'une instance de la classe **Project**, on peut obtenir un objet ou une liste d'objets représentant l'entité **ProjectTeam** associée à ce projet spécifique. De même, à travers la propriété **projects** d'une instance de la classe **ProjectTeam**, on peut accéder à la liste des projets associés à cette équipe projet. Cette relation correspond à une relation **OneToMany/ManyToOne**

	idproject	project_name	project_description	project_status	_idproject_team
▶	1	Projet alpha	Description du projet	1	1
	2	Projet beta	Le projet beta!	1	NULL
•	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Figure 23 : Extrait de la table **project** correspondant à l'entité **Project**

Les relations avec le mot clé **secondary** indique l'existence d'une table de jonction ce qui traduit une relation **ManyToMany**. Dans la classe **ProjectTeam**, l'attribut **members** définit la relation entre **ProjectTeam** et **Member** tout en précisant l'existence de table de jonction **project\_team\_has\_member** :

```
members = db.relationship("Member", secondary='project_team_has_member',  
back_populates="teams")
```

Les tables de jointures sont également représentées par des modèles et sont définies avec le mot clé class :

```
class ProjectTeamHasMember(db.Model):  
    __tablename__ = 'project_team_has_member'  
  
    project_team_idproject_team = db.Column(db.Integer, db.ForeignKey('project_team.idproject_team'), primary_key=True)  
    member_idmember = db.Column(db.Integer, db.ForeignKey('member.idmember'), primary_key=True)
```

Figure 24 : Table de jointure entre les entités ProjectTeam et Member

Dans l'extrait suivant, on peut noter que la table de jointure n'associe que les clefs primaires des entités de bases :

	project_team_idproject_team	member_idmember
▶	1	3
*	NULL	NULL

Figure 25 : Extrait de la table de jointure des entités ProjectTeam et Member

Afin de pouvoir utiliser ces modèles SQLAlchemy pour interagir avec la base de données en effectuant des requêtes d'ajout, de modification, de mise à jour ou de suppression des données, SQLAlchemy a été configuré dans l'application Flask.

```
app = Flask(__name__)  
load_dotenv()  
  
# Configurer la base de données SQLAlchemy  
app.config['SQLALCHEMY_DATABASE_URI'] = os.getenv('SQLALCHEMY_DATABASE_URI')  
app.config['SQLALCHEMY_TRACK_MODIFICATIONS'] = os.getenv('SQLALCHEMY_TRACK_MODIFICATIONS')  
  
db = SQLAlchemy()  
  
# Configurer l'environnement de développement  
app.config['FLASK_ENV'] = os.getenv('FLASK_ENV')  
app.config['FLASK_DEBUG'] = os.getenv('FLASK_DEBUG')  
  
from model.project import *
```

Figure 26 : Extrait de la configuration de SQLAlchemy dans l'application Flask

La configuration détaillée de SQLAlchemy est inscrite dans le fichier .env dans la structure du backend.

```
@app.route('/admin/project', methods=['POST'])
def create_project():
    data = request.get_json()

    new_project = Project(project_name=data['project_name'],
                           project_description=data['project_description'],
                           expired_at=data['expired_at'])
    db.session.add(new_project)
    db.session.commit()

    return jsonify({'message': 'Project created successfully', 'idproject': new_project.idproject}), 201
```

*Figure 27 : Route d'ajout d'un nouveau projet*

On peut noter que l'interaction avec la base de données s'effectue par des sessions, la gestion des sessions reste très importante car elle permet de maintenir une cohérence des données lors des opérations complexes. Elle permet également de clôturer chaque ouverture de sessions pour s'assurer que les ressources de la base de données sont correctement gérées.

La documentation des routes a été faite en docstring pour plus de clarté et une compréhension fluide du code.

A l'aide de l'outil MySQL Workbench, j'ai mis en place le diagramme ERD qui représente le **Modèle Physique de Données**. Nous pouvons remarquer que les entités, les attributs et les types présents sont identiques aux modèle Logique de Données (figure 11) et la présence des clés étrangères, des tables de jointures.

## Dossier projet

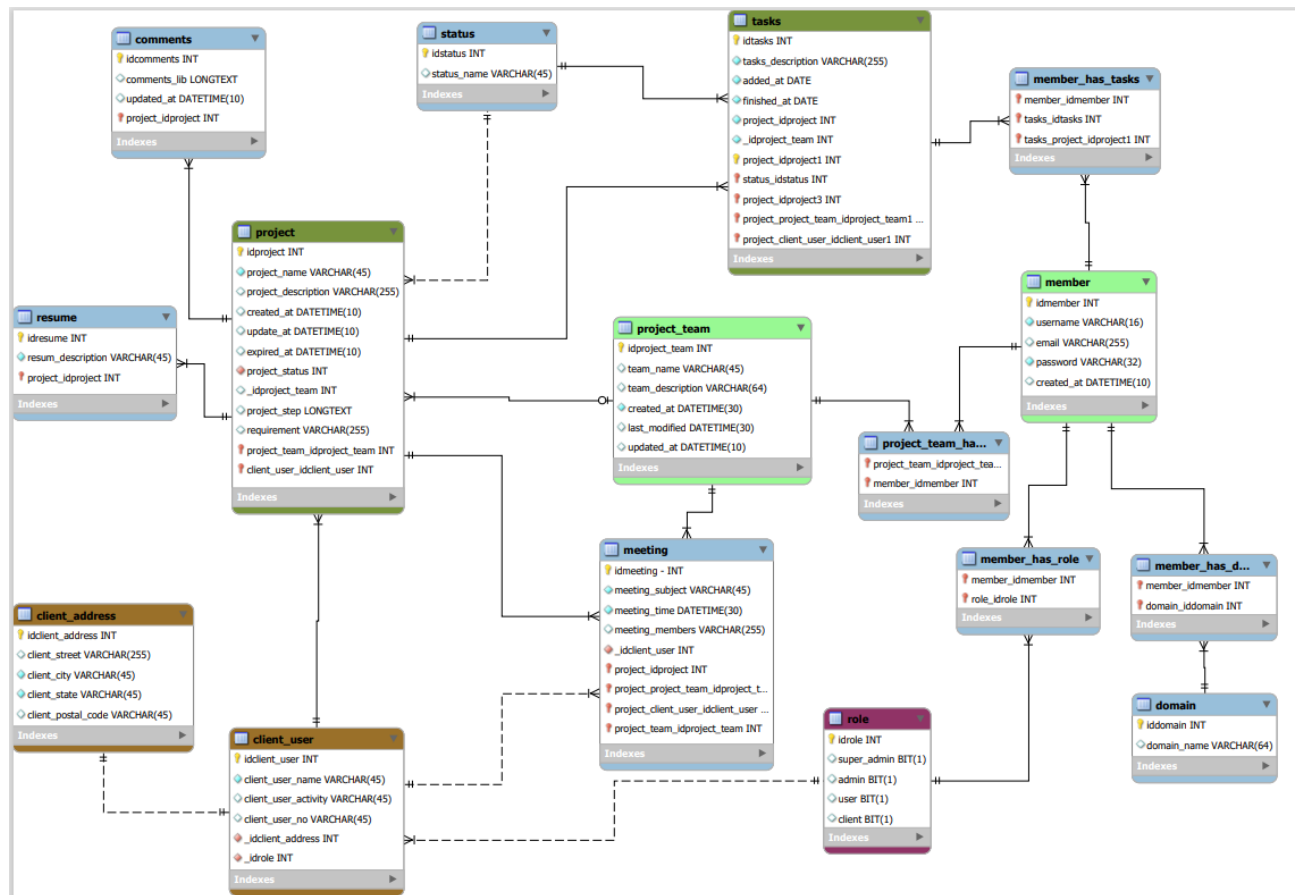


Figure 28 : Schéma de la base de données

## C. Sécurité

Il est extrêmement important de respecter des normes de sécurité lors du développement d'un logiciel, et de faire en sorte de se prémunir autant que possible des attaques malveillantes ou des accidents. Même si une application n'est jamais sécurisée de façon absolue, des moyens de protection adaptés réduisent les risques et rendent les attaques malveillantes trop coûteuses pour être intéressantes.

La mise en place d'une **analyse de sécurité statique (SAST - Static Application Security Testing)**, permet de vérifier que le code source du projet ne contient pas de vulnérabilité connue. Le procédé a été mis en place grâce à GitLab et permis de corriger plusieurs vulnérabilités, signalées plus bas. L'**OWASP** (Open Web Application Security Project), et plus particulièrement son **Top 10**, a été une source d'information utile sur les failles de sécurité à vérifier.

Les critères DICT définissent les quatre grands axes de sécurité qui ont été abordés pendant le développement :

- **Disponibilité** du système et de ses données
- **Intégrité** du système et de ses données
- **Confidentialité** des données
- **Traçabilité** des accès et altérations

La **disponibilité** est assurée en faisant appel à la persistance des données grâce à une base de données et un ORM (SQLAlchemy) pour faire le lien avec l'application.

L'**intégrité** consiste à s'assurer qu'une information n'est pas altérée et est unique. A nouveau, l'utilisation d'une base de données relationnelle permet d'y répondre en évitant les redondances, afin qu'une donnée ne soit stockée qu'une fois tout en restant utilisable aisément. L'utilisation de SQLAlchemy assure une protection contre les attaques par injections SQL, qui pourraient modifier ou supprimer des données. Enfin, ne pas stocker de valeurs calculées mais réaliser le calcul à chaque fois qu'on y fait appel permet d'éviter un décalage entre les valeurs de base et la valeur calculée.

La configuration du **CORS** contribue également au maintien de l'intégrité des données coté serveur, en limitant les domaines qui sont autorisés à effectuer certaines actions. Il réduit le risque d'attaque **CSRF (Cross-Site Request Forgery)** où un site malveillant tente d'effectuer des actions au nom de l'utilisateur sur un autre site auquel l'utilisateur est authentifié.

```
from flask_cors import CORS, cross_origin

app = Flask(__name__)

CORS(app, methods=['POST', 'GET', 'PUT', 'DELETE', 'OPTIONS'], resources={r"/": {"origins": "http://localhost:8080", "supports_credentials": True}})
```

Figure 29 : Configuration du CORS côté serveur

En terme de **confidentialité**, un niveau élevé de chiffrement et des protocoles de communication sécurisés ont été utilisés pour maintenir l'intégrité et la confidentialité des données, en conformité avec les normes du RGPD. Nous pouvons noter les points suivant :

- **Sécuriser les connexions aux comptes des clients et des membres :**

Tout d'abord, le formulaire de login ne précise jamais si le courriel utilisé pour la tentative de login n'est pas enregistré ou si c'est le mot de passe qui est faux, afin de ne pas révéler d'information aux individus malveillants.

Le mot de passe n'est jamais stocké directement en base de données, il est toujours haché avant d'être enregistré dans la base de données avec la méthode *set\_password()* et à chaque login une vérification est effectuée pour vérifier que le mot de passe entré correspond bien à ce qui est haché dans la base de données avec la méthodes *check\_password()* :

```
def set_password(self, passw):
    self.password = bcrypt.generate_password_hash(passw).decode('utf-8')

def check_password(self, passw):
    return bcrypt.check_password_hash(self.password, passw)
```

Figure 30 : Méthode de sécurisation des informations de connexion

Le hachage avec **bcrypt** est une méthode sécurisée de stockage des mots de passe. **Bcrypt** est un algorithme de hachage de mot de passe basé sur la fonction de dérivation de clé adaptative (**Adaptive Key Derivation Function - KDF**) **bcrypt**. Il est conçu pour être lent et résistant aux attaques par force brute, offrant ainsi une protection accrue contre les attaques par **dictionnaire** et les attaques par **Rainbow tables**.

Avant de hacher le mot de passe, un sel aléatoire est généré. Le sel est une valeur unique et aléatoire qui est stockée avec le mot de passe haché. Cela signifie que même si deux utilisateurs ont le même mot de passe, leur hachage sera différent en raison de l'utilisation de sels différents.

Le mot de passe de l'utilisateur est ensuite combiné avec le sel. Cette opération renforce la sécurité car elle garantit que même si deux utilisateurs ont le même mot de passe, le hachage sera différent en raison des sels uniques.

Le sel généré et le résultat du hachage (mot de passe + sel) sont ensuite stockés ensemble. Ce couple (sel, hachage) est stocké dans la base de données.

Lorsqu'un utilisateur tente de se connecter, le processus est inversé. Le sel stocké avec le mot de passe haché est extrait, combiné avec le mot de passe fourni par l'utilisateur, et la fonction de hachage bcrypt est appliquée avec les mêmes itérations. Le résultat est comparé au mot de passe haché stocké dans la base de données.

L'utilisation des tokens JWT (Json Web Token) pour l'authentification permet de renvoyer un token valide pendant une heure après une authentification et donc de sécuriser les informations de connexion

```
@app.route('/login', methods=['POST'])
@cross_origin()
def login():
    data = request.get_json()

    if 'username' not in data or 'password' not in data:
        return jsonify({'message': 'Le nom d\'utilisateur et le mot de passe sont requis'}), 400

    member = Member.query.filter_by(username=data['username']).first()
    role = ''
    if member and member.check_password(data['password']):
        roles = [role.idrole for role in member.roles]

        if roles[0] == 3:
            role = 'admin'
            print(roles[0], role)

        access_token = create_access_token(identity={'id': member.idmember, 'username': member.username, 'role': role, 'expired_at': expired_at})
        return jsonify(access_token=access_token), 200
    else:
        return jsonify({'message': 'Nom d\'utilisateur ou mot de passe incorrect'}), 401
```

Figure 31 : Route de connexion avec génération d'un token

- La configuration du **CORS** dans le front

**CORS** est principalement conçu pour améliorer la confidentialité des données côté client. En empêchant les requêtes cross-origin non autorisées, **CORS** limite l'accès à certaines ressources à partir de domaines spécifiques. Cela empêche un site malveillant hébergé sur un domaine différent d'effectuer des requêtes et de récupérer des données qui sont normalement restreintes pour des raisons de confidentialité.

- Gestion des rôles

La gestion des rôles fait parties des fonctionnalités développées pour l'application et cela permet gérer les autorisations. C'est une approche pour déterminer les privilèges et les 'accès d'accès aux comptes et aux fonctionnalités.

## La traçabilité à ajouter

Cette vigilance en matière de sécurité, intégrée au sein du cycle de développement, visait à créer un environnement d'application fonctionnel et sécurisé pour EDAB SOLUTION. Des mises à jour régulières, une surveillance continue et une approche proactive de la sécurité seront maintenues pour faire face à toute évolution des défis en matière de sécurité.

## Réalisation de tests unitaires

Les tests unitaires sont l'ensemble des activités réalisées par le développeur comme faisant partie de son activité d'implémentation, visant à vérifier le bon fonctionnement et la qualité de fabrication de chacun des modules élémentaires implémentés. Ils permettent de s'assurer qu'une unité de code ne comporte pas d'erreur de programmation, que le montage, le rendu, les interactions implémentés pour un composant ont le comportement voulu, etc. Ainsi, les dysfonctionnements éventuels seront corrigés avant le livrable de l'application.

Les limites d'utilisation de l'application sont prouvées pendant les tests.

J'ai mis en place des tests unitaires à la fois sur le front et sur le back et comme abordé précédemment dans les contraintes techniques, j'ai utilisé **Jest** comme outil de test Front et **Pytest** pour le Backend. Un dossier de test (respectant les nomenclatures) a été créé dans les deux cas et un fichier de configurations pour chacun des outils.

En Front, j'ai effectué des tests sur les composants Vue et en exemple du composant **ProjectPage.vue**, j'ai testé le rendu, les modals, la soumission des formulaires, ... Cela a permis de



détecter les éventuels problèmes liés aux props, aux événements, aux slots qu'un composant fournit, aux styles, aux classes, aux hooks de cycle de vie mais aussi de tester les interactions entre ce dernier et les composants enfants (**ProjectForm1.vue**) en interagissant avec ses composants comme le ferait un utilisateur.

Le processus de test suit les étapes suivantes :

- Monter le composant avec la fonction **mount** c'est-à-dire fournir une "enveloppe" simple autour de l'application avec des méthodes utiles pour les tests, interagir avec le DOM virtuel. Et le résultat de cette fonction est passé à la variable **wrapper** qui est utilisée ensuite dans tout le test. **wrapper** est un objet permettant d'interagir avec le composant et de déclencher des actions ou effectuer des assertions.
- Ensuite, **describe** est utilisée pour regrouper, organiser et structurer les tests du composant sous une même suite de tests.

```

// Mocker les méthodes et services nécessaires
Comment Code
jest.mock('@services/adminServices', () => ({
  getListProject: jest.fn(() => Promise.resolve({ data: [] })),
}));

// Monter le composant pour les tests
const wrapper = mount(ProjectPage, { localVue, global: {
  stubs: ["router-link", "router-view"], // Composants de substitution (`Stubs`) p
},});

Comment Code
describe('ProjectPage.vue', () => {
  // Teste l'initialisation du composant
  it('Initialise projects a un tableau vide et isModalVisible a false', () => {
    expect(wrapper.vm.projects).toEqual([]);
    expect(wrapper.vm.isModalVisible).toBe(false);
  });

  // Tester l'ouverture de la modal après l'appel de la méthode showModal
  it('Affiche le modal quand showModal est appelle', async () => {
    await wrapper.vm.showModal();
    expect(wrapper.vm.isModalVisible).toBe(true);
    // Vérifie si la modal est affichée dans le DOM
    expect(wrapper.find('#backdrop').isVisible()).toBe(true);
  });

  // Teste la fermeture de la modal après l'appel de la méthode closeModal
  it('Cache le modal quand closeModal est appelle', async () => {
    await wrapper.vm.closeModal();
    expect(wrapper.vm.isModalVisible).toBe(false);
    // Vérifier si la modal est cachée dans le DOM
    expect(wrapper.find('#backdrop').isVisible()).toBe(false);
  });
});

```

Figure 32 : Extrait du test du component ProjectPage.vue

Pour ce composant, en plus de tester le rendu, l'interaction avec un autre comopsant j'ai également testé le comportement de la fonction de connexion au backend. Ce qui a impliqué l'utilisation de :

- **Jest.mock()** : c'est fonction permet de remplacer automatiquement les importations du module **adminService.js** par des mock (simulations) facilitant ainsi la simulation de la fonction **getListProject** de ce module. Et la simulation de la fonction se fait grâce à **jest.fn()**, cette fonction crée une fonction simulée qui est utilisée par la suite pour simuler le comportement de fonction réelle **getListProject**

Ci-après la couverture du code (le coverage) suite à l'exécution du code :

File	% Stmts	% Branch	% Funcs	% Lines	Uncovered Line #s
All files	11.38	20	15	11.38	
src	0	0	0	0	
App.vue	0	0	0	0	1-21
main.js	0	0	0	0	1-18
router.js	0	0	0	0	1-102
...ponents/_Arche	0	0	0	0	
Connexion.vue	0	0	0	0	1-53
HomePage.vue	0	0	0	0	1-83
NavBar.vue	0	0	0	0	1-22
NavBarTeam.vue	0	0	0	0	1
...ponents/_Forms	36.42	50	14.28	36.42	
ClientForm1.vue	0	0	0	0	1-162
ProjectForm1.vue	82.17	100	16.66	82.17	...71, 74-76, 79-93
...mponents/admin	11.5	35.29	29.41	11.5	
ClientCard.vue	0	0	0	0	1-26
...ntsDetail.vue	0	0	0	0	1-141
ClientsPage.vue	0	0	0	0	1-87
CompanyPage.vue	0	0	0	0	1-11
...boardPage.vue	0	0	0	0	1-110
LayoutAdmin.vue	0	0	0	0	1-25
MeetingPage.vue	0	0	0	0	1-23
...ctDetails.vue	0	0	0	0	1-188
ProjectPage.vue	96.21	100	83.33	96.21	117, 121-124

Le coverage permet de préciser le pourcentage de code tester par fichier, les lignes de codes ainsi que l'ensemble des fichiers tester. Ainsi, cette statiques nous est très utile dans la suite des tests.

En backend, j'ai utilisé l'outil de débogage fournit pas VS Code (Run and Debug) d'une part puis j'ai effectué des tests unitaires avec le Framework pytest ensuite. Le Débogage du code a été très utilis dans la conception du backend

## 10. Jeu d'essai élaboré par le candidat

Pour le jeu d'essai nous allons faire de la gestion de projets sur la vue Admin. La gestion de projet sur la vue Admin se fait par un administrateur existant et connecté et nous allons partir de la création d'un nouveau projet dans la suite.

L'accès à l'application se fait obligatoirement par une page connexion et une fois connecté l'utilisateur pourra avoir accès aux fonctionnalités de l'application.

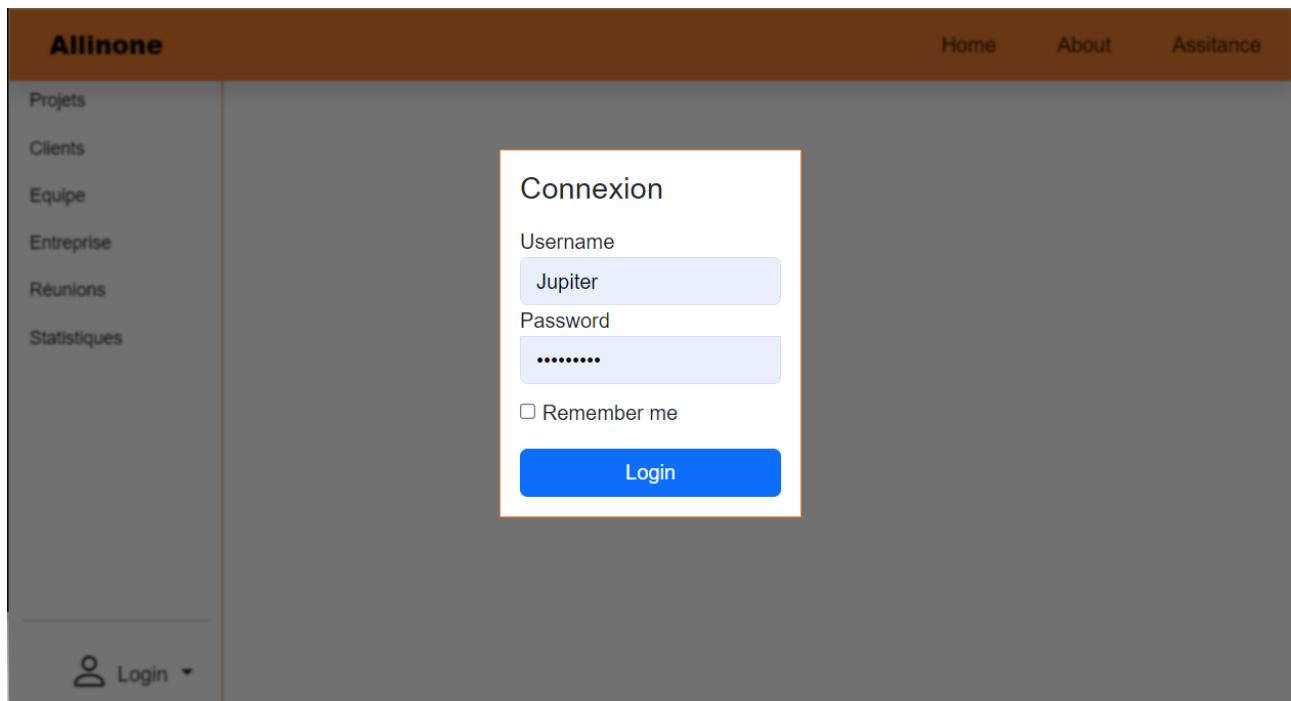


Figure 33 : Capture du formulaire de connexion

La gestion des autorisations d'accès aux fonctionnalités reste un processus très important et délicat, à la fois pour sécurité de l'application mais aussi parce qu'il fait partie des fonctionnalités à développer dans le projet.

Lorsqu'il entre ses informations le service **login(data)** responsable de l'envoi de données au backend par appel de la route en backend responsable de la connexion de l'utilisateur vérifie à ces informations et génère un **token** à base de son identifiant unique (**id**), son nom (**username**), son rôle (**role**) et du temps de validité. Ce token est ensuite envoyé au frontend pour la connexion (il est stocké dans la session de l'utilisateur pendant 1 heure) et l'utilisateur est redirigé sur la vue admin avec l'expression **this.\$router.push('/admin')**.

```
login(userData)
  .then((response) => {
    AuthService.saveToken(response.data.access_token);
    this.$store.commit('setAdminLoggedIn', true);
    this.tokenData = AuthService.decodeToken()
    this.$router.push('/admin');
  })
  .catch((error) => {
    console.log(error);
  });
},
```

Figure 34 : Redirection de l'utilisateur sur la vue admin

Une fois que ces informations sont validées la page en background s'affiche et il peut à présent passer la création d'un nouveau projet. L'onglet projets est la page affiche la liste des projets disponibles avec leur leurs caractéristiques (nom, description, commentaire, ...) et le bouton Ajouter avec l'icone plus en haut à gauche de cette page ouvre la modal d'ajout d'un nouveau projet.

The screenshot shows the 'Allinone' web application interface. On the left is a sidebar with navigation links: Tableau de bord, Projets, Clients, Equipe, Entreprise, Réunions, and Statistiques. The main area displays the 'Projets' page, which includes a table of existing projects and a modal form for adding a new project.

Code	Nom Projet	Description	Statut
1	Projet alpha	Desc...	1
2	Projet beta	Le p...	1

The modal form for adding a new project contains the following fields:

- Nom Projet:
- Description:
- Début:
- Date de fin estimer:
- Commentaires:

At the bottom of the modal are two buttons: 'Fermer' and 'Ajouter'.

Figure 35 : Page d'affichage des projets (background) et le formulaire d'ajout d'un nouveau projet

Des informations clés et basiques sont entrées pour la création d'un projet et au click du bouton ajouter un message d'alerte s'affiche :

## Dossier projet

localhost:8080 says

Le Projet a été ajoutée avec succès

OK

om Projet

Projet delta

escription

Project de test

Figure 36 : Confirmation d'ajout

Ci-après l’affichage des projets avec toutes les caractéristiques que j’ai choisi d’afficher, nous pouvons bien remarquer que le projet ajouté affiche bien

Allinone

HomeAboutAssistance

Tableau de bord

Projets

Clients

Equipe

Entreprise

Réunions

Statistiques

+ Ajouter

Filtrer

Rechercher...

Afficher10

éléments

«12»

Code	Nom Projet	Description	Debut	Fin estimer	Avancement	Commentaires	External requirement	Status
1	Projet alpha	Description du projet	Oct 15, 2023	Nov 15, 2023				1
2	Projet beta	Le projet beta!	Nov 4, 2023	Mar 9, 2024	- étape 1 finie		- Outil premium	1
3	Projet delta	Project de test	Dec 11, 2023	Jan 6, 2024		à venir		1

Jupiter

Figure 37 : Les projets (pages projets)

En base de données on peut remarquer les mêmes projets avec tous les champs de même que ses relations avec les autres tables (project\_status est la clé étrangère représentant la relation de la table projet avec la table status et l'id 1 de la table est le status par défaut à la création d'un projet) :

## Dossier projet

idproject	project_name	project_description	created_at	update_at	expired_at	project_status	_idproject_team	project_step	requirement
1	Projet alpha	Description du projet	2023-10-15 14:28:11	2023-10-15 14:28:11	2023-11-15 00:00:00	1	1		
2	Projet beta	Le projet beta!	2023-11-04 10:40:53	2023-11-04 10:40:53	2024-03-09 00:00:00	1		- étape 1 finie	- Outil premium
3	Projet delta	Project de test	2023-12-11 00:41:48	2023-12-11 00:41:48	2024-01-06 00:00:00	1			

Figure 38 : Extrait de la table project en base de données

	idstatus	status_name
▶	1	En cours
	2	Terminé
	3	En attente
	4	Archivé
★		

Figure 39 : Table status en base de données

On peut ensuite apporter des modifications aux projets, en exemple nous allons essayer d'attribuer le projet créé à une équipe. En cliquant sur la ligne du projet à modifier nous accédons à la page de modification correspondante, cette page récupère automatiquement les données du projet grâce à la fonction particulière **mounted()** de **VueJs**. On passe à la fonction **mounted()** le service de récupération des données d'un projet spécifique avec en paramètre l'id du projet et c'est que les informations sont mise à jour.

On peut remarquer que nous n'avons que deux équipes dans la liste des équipes existantes, c'est parce que la team du nouveau projet n'as pas encore été créée mais si on juje capable de conduire ce projet une des équipes existantes cette dernière peut également être choisie.

Allinone

HomeAboutAssistance

Tableau de bord

Projets

Clients

Equipe

Entreprise

Réunions

Statistiques

Détails du Projet

Identifiant du Projet

0003

Nom du Projet

Projet delta

Description du Projet

Project de test

Équipe de Gestion

Sélectionnez une équipe

Sélectionnez une équipe

Team alpha

Team beta

à venir

Avancement

Informations Complémentaires

Prochaines Réunions

Réunion 1

Réunion 2

Rapports du Projet

Rapport 1

Rapport 2

Dernières Tâches Effectuées

Tâche 1

Tâche 2

Jupiter

Figure 40 : Extrait de la page de modification d'un projet





## **11. Veille effectuée sur les vulnérabilités de sécurité**

## 12. Déploiement

## 13. Conclusion

Au cours de ce projet, j'ai eu l'occasion d'échanger avec mes collègues de la mairie d'Argenteuil lors de mon analyse globale afin d'élaborer une solution logicielle pour mon entreprise fictive EDAB SOLUTION, une start-up spécialisée dans la digitalisation d'entreprise, la réalisation de projets de grandes envergures.

La phase d'analyse a mis en évidence deux volets fonctionnels en plus des projets et des équipes : la gestion des rôles d'utilisateurs ainsi que la communication de EDAB SOLUTION avec ses clients potentiels. Cette analyse part de présentation du contexte, de la description du cahier des charges listant les fonctionnalités requises pour chacun de ces volets fonctionnels avec le plus détail possible appuyée par des diagrammes de classe et fonctionnel.

Le projet présenté dans ce document est le fruit d'une collaboration intensive entre le frontend et le backend pour créer une application web robuste et fonctionnelle. L'utilisation de Vue.js pour le frontend a permis de créer une interface utilisateur dynamique et réactive, tandis que Flask a été le moteur derrière le backend, gérant la logique métier, la base de données et les interactions avec le frontend.

L'architecture MVC (Modèle-Vue-Contrôleur) a été judicieusement mise en œuvre, séparant clairement la logique métier, la présentation et le contrôle, ce qui facilite la maintenance et les évolutions futures. Les technologies telles que Axios et Fetch ont été employées pour établir des communications sans heurts entre le frontend et le backend via des API bien définies.

La prochaine étape consistera à l'implémentation de toutes les fonctionnalités de gestion de projets de la vue équipe projet, à la réalisation des fonctionnalités de la vue client et toutes celles manquantes. Sur le long terme, c'est tout le back-office de l'application qui devra être implémenté ainsi qu'un site web dédié à la présentation du logiciel.

## 14. Bibliographies et références

<https://vuejs.org/guide/introduction.html>

JavaScript framework for building user interfaces. It builds on top of standard HTML, CSS, and JavaScript and provides a declarative and component-based programming model that helps you efficiently develop user interfaces, be they simple or complex.

<https://owasp.org/www-project-top-ten/>

The OWASP Top 10 is a standard awareness document for developers and web application security. It represents a broad consensus about the most critical security risks to web applications.

<https://stackoverflow.com/>

Founded in 2008, Stack Overflow's public platform is used by nearly everyone who codes to learn, share their knowledge, collaborate, and build their careers.

<https://www.w3schools.com>

W3Schools is a freemium educational website for learning coding online. It is run by Refsnes Data and is not affiliated with the W3C.

<https://docs.sqlalchemy.org/en/20/>

Documentation de SQL Alchemy

<https://flask.palletsprojects.com/en/3.0.x/>

Documentation de Flask.

## 15. Annexes