



ECOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'INFORMATIQUE ET D'ANALYSE DES
SYSTÈMES - RABAT

PROJET DE FIN DE LA DEUXIÈME ANNÉES

Gestion des données d'un patient dans un système de santé muti-centres

Réalisé par :

Hamza EL MRABTI

Yahya BENZHA

Filière :

GÉNIE LOGICIEL

Encadré par :

Pr. Ahmed ETTALBI

Membres du jury :

Pr. Ahmed ETTALBI

Pr. Mounia ABIK

Dédicaces

À ma famille, à mes amis, à tous ceux qui me sont chers
HAMZA EL MRABTI

À ma famille, à mes amis, à tous ceux qui me sont chers
YAHYA BENZHA

Remerciements

“La reconnaissance est la plus belle fleur qui jaillit de l’âme ”

~ Henry Beecher .

Nous voudrions tout d’abord adresser toute notre gratitude au Pr. Ahmed Ettalbi, notre encadrant, pour sa patience, sa disponibilité, sa rigueur scientifique, ses qualités humaines et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter notre réflexion.

Ensuite nous exprimons notre profonde reconnaissance aux membres du jury, notamment Mme. Mounia Abik et M. Ahmed Ettalbi, pour le temps précieux qu’ils accordent volontairement en contribuant au bon déroulement du module.

Enfin nous tenons à remercier chaleureusement nos familles, nos amis et toutes les personnes qui ont contribué énormément à la réalisation de notre projet et qui nous ont aidés lors de la rédaction de ce rapport, aussi bien pour leurs encouragements et soutiens dans les moments forts.

Résumé

Le présent rapport porte sur le projet de fin du deuxième années du cycle d'ingénieur, filière génie logiciel à l'Ecole Supérieure d'Informatique et d'Analyse des Systèmes

Le sujet de ce projet consistait à la gestion des données d'un patient dans un système multi-centres.

Notre travail s'est fait en plusieurs phases : Une phase d'analyse et de conception et une phase de développement. Grâce à l'aide de notre encadrant, nous avons appris, durant ces derniers mois, à utiliser différents outils et découvrir plusieurs concepts qui nous ont aidés à développer cette application. Nous vous présenterons donc tout au long de ce rapport, les étapes que nous avons suivis ainsi que les outils que nous avons utilisés pour réaliser notre projet.

Mot clès : Système de santé , Données des patients , Dossier médical , e-Santé

Abstract

This report concerns the project for the end of the second year of the engineering cycle, software engineering sector at the Ecole Supérieure d'Informatique et d'Analyse des Systèmes

The subject of this project was the management of patient data in a multi-center system.

Our work was done in several phases : An analysis and design phase and a development phase. Thanks to the help of our supervisor, we have learned, over the past few months, to use different tools and discover several concepts that helped us to develop this application. We will therefore present to you throughout this report the steps we have followed as well as the tools we used to carry out our project.

Keywords : Health system , Patient data , Medical records , e-Health

Table des figures

2.1	Diagramme de cas d'utilisation	8
2.2	Diagramme de classe	8
3.1	UML	10
3.2	NEXT.JS	11
3.3	Postgresql	12
3.4	Cassandra	12
3.5	Tailwind CSS	12
3.6	L ^A T _E X	13
3.7	vscode	13
3.8	Strapi	14
3.9	Vercel	14
3.10	Heroku	15
3.11	Page de login	15
3.12	Profil du patient	16
3.13	Dossier medical du patient	16

Liste des tableaux

2.1	Acteurs du système.	6
2.2	Données manipulées.	6

Table des matières

1	Présentation du projet	2
1.1	Introduction	2
1.2	Problématique	2
1.3	Description du projet	2
1.4	Objectifs	2
1.5	Cahier de charge	3
1.5.1	Introduction	3
1.6	Conclusion	3
2	Analyse et conception	4
2.1	Introduction	4
2.1.1	Analyse du sujet	4
2.1.2	Acteurs du système	4
2.1.3	Données manipulées dans le système	6
2.1.4	Droits d'accès	6
2.1.4.1	Administrateur :	6
2.1.4.2	Médecin :	6
2.1.4.3	Radiologue :	6
2.1.4.4	Patients :	7
2.1.5	Fonctionnalités	7
2.1.5.1	Médecin :	7
2.1.5.2	Radiologue :	7
2.1.5.3	Administrateur :	7
2.1.5.4	Patient :	7
2.2	Conception	7
2.2.1	Diagramme de cas d'utilisation	7
2.2.2	Diagramme de classe	8
2.3	Conclusion	9
3	Réalisation et résultats	10
3.1	Introduction	10
3.2	Choix des technologies	10

3.2.1	UML	10
3.2.2	Next js	11
3.2.3	Postgresql	11
3.2.4	Cassandra	11
3.2.5	Tailwind CSS	11
3.2.6	Latex	13
3.2.7	Visual Studio Code	13
3.2.8	Strapi	14
3.2.9	Vercel	14
3.2.10	Heroku	14
3.3	Interfaces graphiques	15
3.3.1	Page de login	15
3.3.2	Profile du patient	15
3.3.3	Dossier medical du patient	16
3.4	Conclusion	17

Introduction générale

La digitalisation de la santé est un processus lancé il y a quelques années à présent et qui commence seulement à prendre des formes concrètes dans la vie des patients, des médecins, des assureurs, des mutuelles, des organismes gouvernementaux et des laboratoires de santé surtout après la pandémie de la covid 19. Cet élan de digitalisation des entreprises s'inscrit dans un schéma global qui touche tous les secteurs de l'économie.

Cette digitalisation passe toujours par les données des patients appartenants au système de santé en questions, ce qui pose quelques problèmes lorsqu'on essaye de suivre les dossiers médicaux des patients sachant que leurs données sont stockées sur plusieurs bases de données, d'où vient l'intérêt de notre projet qui vise à centraliser ce traitement de gestion des données des patients, afin d'offrir aux professionnels de santé des interfaces unifiés sur les dossiers de leurs patients.

Chapitre 1

Présentation du projet

1.1 Introduction

Dans ce chapitre nous allons mettre le sujet dans son cadre général, le cahier de charge et l'objectif de ce projet, ainsi pour obtenir une idée sur ce que va réaliser le système en termes de métier (comportement du système). Par la suite nous aborderons la méthode adoptée pour réaliser ce projet.

1.2 Problématique

Face aux difficultés multiples que rencontre le personnel de la santé publique dans la gestion et l'exploitation des dossiers médicaux des patients, face aux flux de patients et compte tenu de l'importance que représente un dossier médical, l'informatisation de ce dossier présente un enjeu stratégique majeur. Elle aura beaucoup de retombées sur la qualité des soins aux seins des établissements de santé d'où l'utilité et la nécessité d'un système capable de centraliser et capitaliser l'ensemble des informations générées par le patient.

1.3 Description du projet

Pour parer à ces difficultés, un système souple et sécurisé est nécessaire. C'est dans ce cadre que s'inscrit notre projet de fin d'année réalisé. Il s'agit d'une Implémentation et conception d'une application web qui permet la sauvegarde, la gestion et la manipulation des données médicales relatives aux traitements subis par un patient.

1.4 Objectifs

L'objectif du projet est de concevoir une application web qui consiste à mémoriser pour chaque patient, non seulement les informations administratives (âge, sexe, adresse, contact,...), mais également des informations médicales (le diagnostic, les ordonnances, les comptes-rendus, les traitements administrés, les analyses et les résultats ...) et tout autre type d'actes médicaux ... puisqu'il entend améliorer la saisie, la sauvegarde et la communication des informations de santé, tout en respectant les droits du patient bien sûr, afin de garantir une gestion souple du dossier médical de ce patient.

L'objectif sera également d'avoir une approche originale et différente par rapport au sujet et d'utiliser au mieux les outils dont nous disposons pour mettre au point ce projet. La démarche que nous avons suivie pour mettre au point cette application est simple. Nous avons divisé notre travail en deux différentes phases :

- Une phase où nous avons analysé le sujet, décider une approche crédible pour modéliser l'application.
- une phase de développement où nous avons commencé à mettre au point l'application en créant la base de données et le site web en question.

1.5 Cahier de charge

1.5.1 Introduction

Il s'agit de la conception d'un système qui gère les données des patients dans un système de santé multi-centres, il consiste à mémoriser pour chaque patient, non seulement les informations administratives (nom, âge, sexe ...), mais également des informations concernant l'historique médical du patient, ce qui aide les médecins consultés à prendre des décisions en se basant sur des données exactes et pertinentes, en offrant des interfaces personnalisées selon le profil du demandeur de l'information, et accessible à tout moment.

Pour cela on propose les utilisateurs suivants :

- Patient
- Médecin
- Radiologue
- Admin

1.6 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons pu tracer le cadre générale du projet, pour préparer la surface pour l'analyse et la conception abordés dans le chapitre suivant.

Chapitre 2

Analyse et conception

2.1 Introduction

Ce chapitre abordera une analyse du sujet pour présenter une approche originale et une modélisation adéquate pour l'application

La majorité des applications de gestion qui concernent les services médicaux se contentent d'informations basiques et plutôt bornées relativement et dépendemment de l'organisation ou cabinet, par conséquence les données du patient sont distribuées sur différentes organisations. Ce qui rend déficile la tâche de traçabilité et de suivi médical du patient à travers ses traitements effectués.

2.1.1 Analyse du sujet

Il s'agit de la conception d'un système qui gère les données des patients dans un système de santé multi-centres, il consiste à mémoriser pour chaque patient, non seulement les informations administratives (nom, âge, sexe ...), mais également des informations concernant l'historique médical du patient, ce qui aide les médecins consultés à prendre des décisions en se basant sur des données exactes et pertinentes, en offrant des interfaces personnalisées selon le profil du demandeur de l'information, et accessible à tout moment.

Pour cela on propose les utilisateurs suivants :

- Patient
- Médecin
- Radiologue
- Admin

2.1.2 Acteurs du système

Acteurs du système	
Utilisateur	Attributs
	Id
	Nom

	Prénom Organisme Spécialité CIN Sexe Téléphone Email Adresse Mot de passe
Patient	Id Nom Prénom CIN Sexe Téléphone Email Adresse Date de naissance Rendez-vous Historique Mot de passe
Administrateur	Id Mot de passe
	Id Nom Prénom Organisme

	Spécialité
	CIN
	Sexe
	Téléphone
	Email
	Adresse
	Mot de passe

TABLE 2.1 – Acteurs du système.

2.1.3 Données manipulées dans le système

Données		Attributs
Opération médicale	Consultation	Id_patient
	Radiologie	Date_Opération
	Analyse	Description Compte_rendu
Antécédent		Allergies
		Maladies chroniques
		Autres

TABLE 2.2 – Données manipulées.

2.1.4 Droits d'accès

2.1.4.1 Administrateur :

Possède tous les droits d'accès, peut consulter, créer et supprimer des comptes.

2.1.4.2 Médecin :

Peut consulter les données des patients et créer des enregistrements relatifs à des opérations médicales effectuer pour ses patients.

Peut consulter son profile et modifier ses données personnelles.

2.1.4.3 Radiologue :

Peut consulter les données des patients et créer des enregistrements relatifs à des opérations médicales effectuer pour ses clients.

Peut consulter son profile et modifier ses données personnelles

2.1.4.4 Patients :

Peut consulter son dossier médical et modifier ses données personnelles

2.1.5 Fonctionnalités

2.1.5.1 Médecin :

Lorsqu'un patient vient pour une consultation, le médecin aura le droit de consulter le profil de ce dernier et ensuite il aura aussi le droit d'enregistrer les informations relatives à cette visite dans le compte patient.

Parmi les enregistrements existe le compte rendu qui contient les informations détaillées sur la visite ainsi que les médicaments prescrits éventuellement.

En cas de découverte de maladie nouvelle chez le patient, le médecin dispose du droit de l'ajouter comme antécédant.

2.1.5.2 Radiologue :

Selon la prescription d'un médecin le radiologue a le droit de consulter le profil de ce dernier (mais pas tous le profile) et ensuite il aura aussi le droit d'enregistrer les informations relatives à la radiologie effectué dans le compte patient.

2.1.5.3 Administrateur :

L'administrateur a un contrôle total sur les comptes : il crée en cas de naissance, modifie et supprime en cas de décès, selon un protocole bien précis, il peut jouer un rôle de modérateur en veillant sur les opérations de gestion des traitements et des données.

2.1.5.4 Patient :

À tout moment le patient peut modifier des données comme le numéro de téléphone, il peut aussi consulter ses rendez-vous et ses données médicales.

2.2 Conception

2.2.1 Diagramme de cas d'utilisation

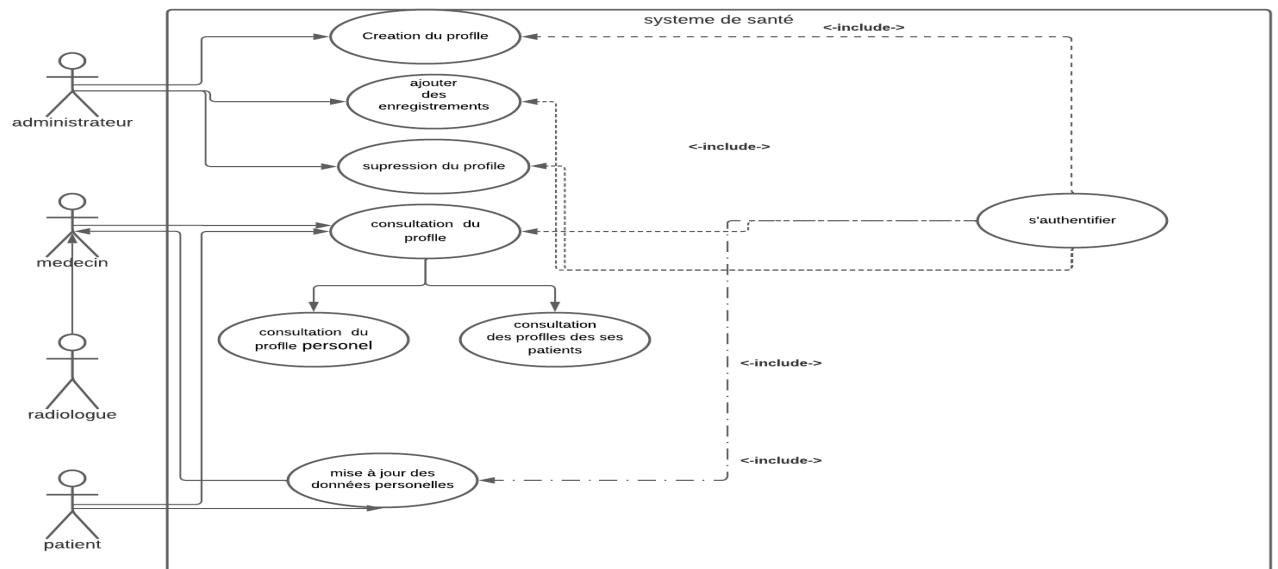


FIGURE 2.1 – Diagramme de cas d'utilisation

2.2.2 Diagramme de classe

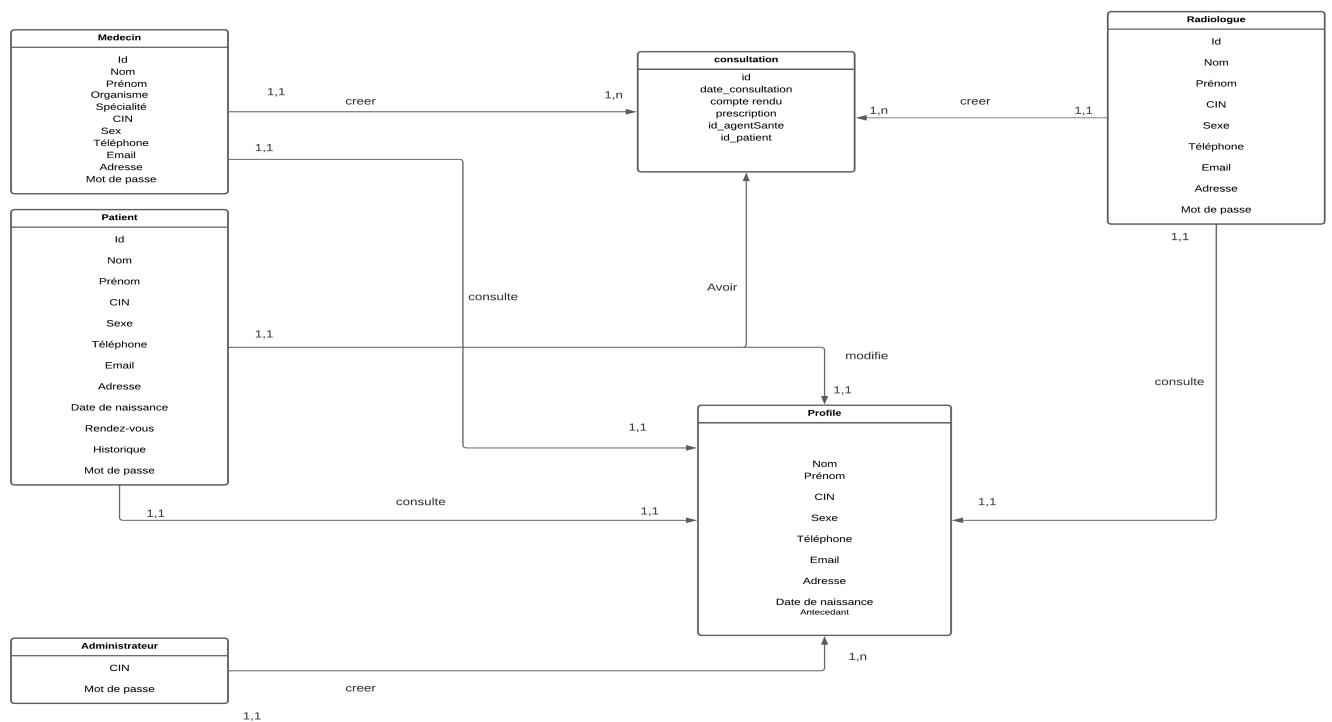


FIGURE 2.2 – Diagramme de classe

2.3 Conclusion

Après terminer cette étape d'analyse et conception nous avons une vision claire sur la réalisation qui est l'étape suivante qui vient après le choix des outils technologique.

Chapitre 3

Réalisation et résultats

3.1 Introduction

Après avoir achevé l'étape d'analyse et conception de l'application, on va entamer dans ce chapitre la partie réalisation et implémentation dans laquelle on va s'assurer que le système est prêt pour être exploité par les utilisateurs finaux. Premièrement on choisit les technologies et puis on procède à la réalisation.

3.2 Choix des technologies

3.2.1 UML

Le Langage de Modélisation Unifié, de l'anglais Unified Modeling Language (UML), est un langage de modélisation graphique à base de pictogrammes conçu comme une méthode normalisée de visualisation dans les domaines du développement logiciel et en conception orientée objet.



FIGURE 3.1 – UML

3.2.2 Next js

Next.js est un cadriciel (framework) gratuit et open source s'appuyant sur la librairie JavaScript React et sur la technologie Node.js.

Le framework permet de créer des applications web universelles ou parfois appelées isomorphiques, signifiant que le code source est partagé entre le client et le serveur, de même que le font ses concurrents (Gatsby, Nuxt.js, Blitz).

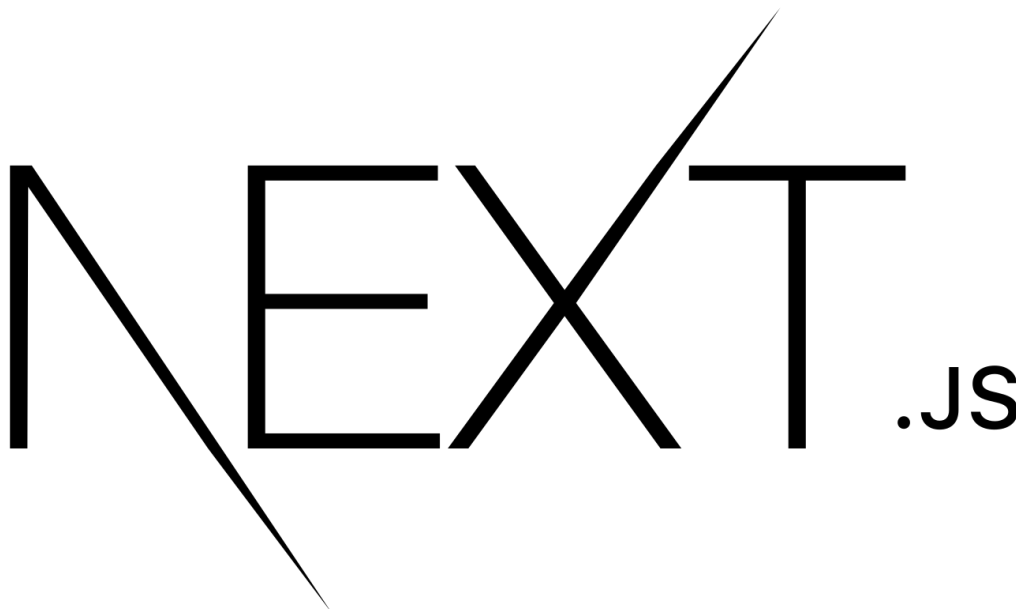


FIGURE 3.2 – NEXT.JS

3.2.3 Postgresql

PostgreSQL est un système de gestion de base de données relationnelle orienté objet puissant et open source qui est capable de prendre en charge en toute sécurité les charges de travail de données les plus complexes. Alors que MySQL donne la priorité à l'évolutivité et aux performances, Postgres donne la priorité à la conformité et à l'extensibilité SQL.

3.2.4 Cassandra

Apache Cassandra est un système de gestion de base de données (SGBD) de type NoSQL conçu pour gérer des quantités massives de données sur un grand nombre de serveurs, assurant une haute disponibilité en éliminant les points de défaillance unique. Il permet une répartition robuste sur plusieurs centres de données 3, avec une réplication asynchrone sans nœud maître et une faible latence pour les opérations de tous les clients.

3.2.5 Tailwind CSS

Tailwind CSS est un framework utility-first CSS (feuilles de style en cascade) avec des classes prédéfinies que vous pouvez utiliser pour construire et concevoir des pages web directement dans votre balisage. Il vous permet d'écrire du CSS dans votre HTML sous la forme de classes prédéfinies.

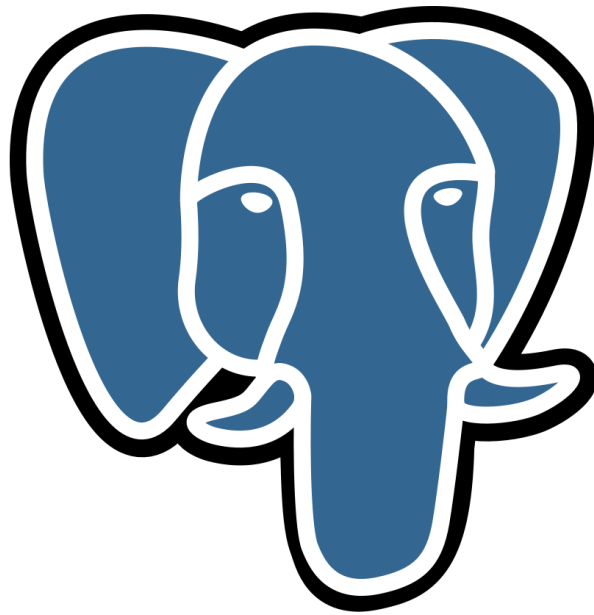


FIGURE 3.3 – PostgreSQL



FIGURE 3.4 – Cassandra



FIGURE 3.5 – Tailwind CSS

3.2.6 Latex

LaTeX (dont le logo est \LaTeX) est un langage et un système de composition de documents. Il s'agit d'une collection de macro-commandes destinées à faciliter l'utilisation du « processeur de texte » TeX de Donald Knuth.

LaTeX permet de rédiger des documents dont la mise en page est réalisée automatiquement en se conformant du mieux possible à des normes typographiques. Une fonctionnalité distinctive de LaTeX est son mode mathématique, qui permet de composer des formules complexes.



FIGURE 3.6 – \LaTeX

3.2.7 Visual Studio Code

Visual Studio Code est un éditeur de code extensible développé par Microsoft pour Windows, Linux et macOS.

Les fonctionnalités incluent la prise en charge du débogage, la mise en évidence de la syntaxe, la complétion intelligente du code, les snippets, la refactorisation du code et Git intégré. Les utilisateurs peuvent modifier le thème, les raccourcis clavier, les préférences et installer des extensions qui ajoutent des fonctionnalités supplémentaires.

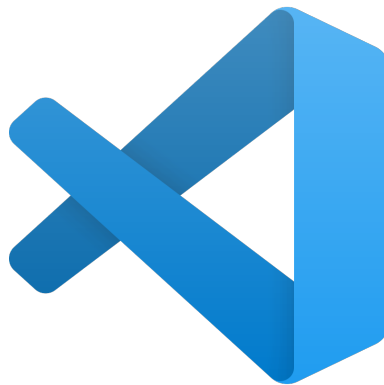


FIGURE 3.7 – vscode

3.2.8 Strapi

Strapi est un CMS (Content Management System) en open source qui aide les entreprises à concevoir des architectures personnalisées en vue d'assister les développeurs, responsables et équipes dans la création et la gestion de contenus pour les projets d'applications mobiles et de sites web. La plateforme prend plusieurs bases de données en charge (notamment MongoDB, MySQL, SQLite et Postgres) afin de favoriser l'échange d'informations entre différentes sources de données.



FIGURE 3.8 – Strapi

3.2.9 Vercel

Vercel (anciennement connu sous le nom de ZEIT) est une plate-forme cloud qui permet aux développeurs d'héberger des sites Web et des services Web qui se déploient instantanément, évoluent automatiquement et ne nécessitent aucune supervision.



FIGURE 3.9 – Vercel

3.2.10 Heroku

Heroku est une plate-forme cloud en tant que service (PaaS) prenant en charge plusieurs langages de programmation. L'une des premières plates-formes cloud, Heroku est en développement depuis juin 2007, lorsqu'elle

ne prenait en charge que le langage de programmation Ruby, mais prend désormais en charge Java, Node.js, Scala, Clojure, Python, PHP et Go.[3] Pour cette raison, Heroku est considéré comme une plate-forme polyglotte car il dispose de fonctionnalités permettant à un développeur de créer, d'exécuter et de mettre à l'échelle des applications de la même manière dans la plupart des langages.



FIGURE 3.10 – Heroku

3.3 Interfaces graphiques

3.3.1 Page de login

Page de login

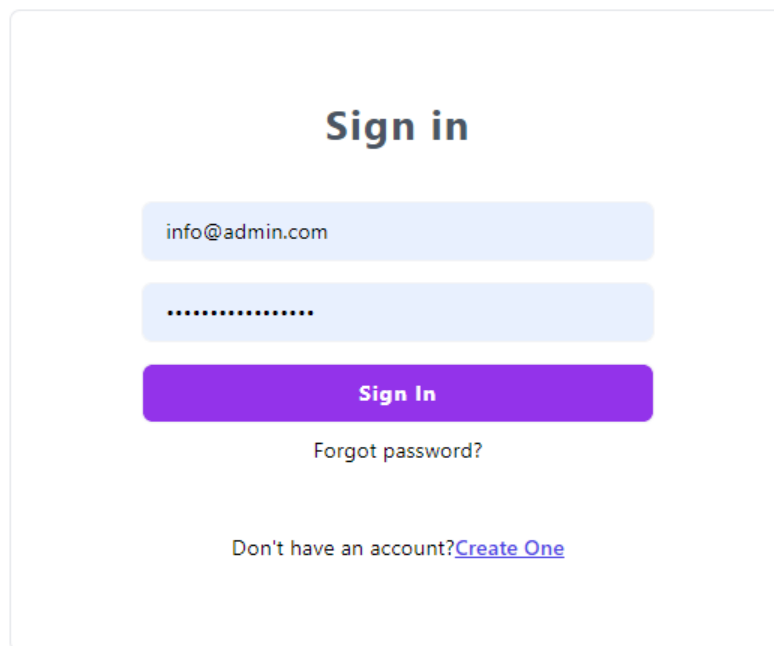

A screenshot of a 'Sign in' form. The form is centered on a light gray background. It features a title 'Sign in' in bold black text. Below the title are two input fields: the first contains the email 'info@admin.com' and the second contains a masked password represented by dots. A purple 'Sign In' button is positioned below the password field. Underneath the button is a link 'Forgot password?'. At the bottom of the form, there is a text prompt 'Don't have an account?' followed by a blue link 'Create One'.

FIGURE 3.11 – Page de login

3.3.2 Profile du patient

le profile du patient contient ses informations personnelles.



Anouar
Membre depuis 08

Informations generales

dossier medical

Rendez-vous

Informations Generale

Nom

antonia

Prénom

antoniaph@gmail.com

CIN

Email

antoniaph@gmail.com

Adress

antonia

sex

antoniaph@gmail.com

Date de naissance

antonia

Telephone

antoniaph@gmail.com

FIGURE 3.12 – Profile du patient

3.3.3 Dossier medical du patient

Le dossier médical du patient contient les dernières actions faites par le patients

Informations generales

dossier medical

Rendez-vous

Traitement actuelle - obligatoire

NOM DE LA MALADIE

TRAITEMENTS

Rhume

cétirizine - chlorphénamine

Histoire des visites

7/05/2022

7/05/2022

8/05/2022

8/05/2022

Risque d'Allergie

NOM D'ALLERGIE

DÉCLENCHEURS

TYPE DE RISQUE

anaphylaxie

antibiotiques bêta-lactamines - les extraits d'allergènes - sérum antitétanique

mortelle

Pollen

antibiotiques bêta-lactamines - les extraits d'allergènes

noyen

FIGURE 3.13 – Dossier medical du patient

3.4 Conclusion

La terminaison de cette étape marque la fin de notre projet, il reste à voir le résultat réel de ce projet et en tirer des conclusion, et puis voir des amélioration possible en guise de perspective.

Conclusion générale et perspectives

Comme déjà mentionné tout au long de ce rapport, le but de notre projet était de créer un système qui gère les données des patients en prenant en compte la dispersion des sources de ces données sur plusieurs bases de données qui représentent différents acteurs dans notre système de santé.

Nous avons en effet procédé à la conception et puis la réalisation de ce système en utilisant des outils qu'on utilise pour la première fois

En guise de perspectives, nous proposons que ce système comporte plus d'acteurs de santé avec des spécialités variées, et aussi la possibilité de travailler avec plusieurs bases de données de différents fournisseurs (Oracle , Sql Server , Mongo DB ...)

Enfin ce projet nous a offert l'opportunité de mettre en pratique nos connaissances théoriques sur un projet réel qui a poussé notre réflexion, et nous a incité à apprendre à travailler avec des nouvelles outils, ainsi à l'instar des autres projets faites à l'école nous avons consolidé notre abilité à travailler en groupe et de collaborer.