

République Algérienne Démocratique et Populaire
Université Abou Bakr Belkaid– Tlemcen
Faculté des Sciences
Département d'Informatique

Mémoire de fin d'études

pour l'obtention du diplôme de Master en Informatique

Option: Génie Logiciel (GL)

Thème

**Conception et Réalisation d'une
application web pour la gestion d'un
cabinet médical de radiologie**

Réalisé par :

RAMDANE MAMCHA SOUHIL

Présenté le 02 Juillet 2022 devant le jury composé de :

Dr.MEZIANE TANI Souad

Présidente

Dr.BENABDALLAH Ali

Encadrant

Dr.BENMANSOUR Asma

Examinatrice

Dédicaces

C'est avec un grand honneur que je dédie ce modeste travail,

À mon père Sidi-Mohamed, mon parfait exemple et mon modèle de persévérance pour aller toujours de l'avant et ne jamais baisser les bras. J'espère que ce travail sera à la hauteur de tes attentes et qu'il soit l'accomplissement de tous tes efforts.

À celle qui m'a donné la vie, ma très chère mère Lamia, pour sa patience, sa disponibilité et son soutien dans les moments difficiles de ma vie. Tu représentes pour moi le symbole de la bonté, la source de tendresse et l'exemple du dévouement.

À mes deux sœurs Ghizlaine et Razia, pour leur soutien et leurs encouragements

À mes très chers amis Fayçal, Ismet et Brigitte.

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier Dieu le tout Puissant et Miséricordieux, qui m'a donné la force et la patience pour accomplir ce modeste travail.

Ce travail a été réalisé en collaboration avec le cabinet médical de radiologie et centre d'imagerie, situé à la commune de Beni-Saf, wilaya de Ain-Temouchent, dont le propriétaire est le Dr. Ramdane Mamcha Sidi Mouhamed médecin spécialiste en radiologie. Je le remercie vivement pour son accueil.

Ce travail de Master est ma première expérience dans le domaine professionnel. Il n'aurait pas été fructueux sans l'aide de plusieurs personnes.

*La première personne que je tiens à remercier est mon encadrant, Monsieur **BENABDALLAH ALI**, Maître de conférences au département d'informatique de l'Université Abou-Bekr Belkaid de Tlemcen, pour son soutien, ses encouragements, ses conseils, son aide et sa disponibilité durant la réalisation de ce mémoire.*

*Je remercie aussi Madame **Benmansour Asma**, Maitre de Conférences à l'université Abou-Bekr Belkaid de Tlemcen, qui nous a fait l'honneur d'accepter de présider le jury de soutenance de ce mémoire.*

*Je remercie aussi Madame **Meziane Tani Souad** Maitre de Conférences à l'Université Abou-Bekr Belkaid de Tlemcen, pour l'honneur qu'il nous a fait en acceptant d'examiner ce mémoire.*

Un grand Merci à tous mes amis

Enfin, je remercie mes parents et mes sœurs qui m'ont beaucoup soutenu.

Introduction Générale 03

CHAPITRE I : PRESENTATION D'UN CABINET DE RADIOLOGIE

I.1. Introduction..... 06

I.2. Description générale du cabinet..... 06

 I.2.1. Consultation médical..... 06

 I.2.2. Matériel utilisé..... 07

 I.2.3. Traitement des images..... 11

I.3. Conclusion..... 11

CHAPITRE II : SPECIFICATION DES BESOINS ET CONCEPTION

II.1. Introduction..... 12

II.2. Le langage UML (langage de modélisation unifié)..... 12

II.3. Présentation de l'application..... 15

II.4. Critique du cabinet médical..... 15

II.5. Spécification des besoins..... 16

 II.5.1. Spécification des besoins fonctionnels..... 16

 II.5.2. Spécification des besoins non-fonctionnels..... 17

II.6. Conception de l'application 18

 II.6.1. Diagramme de cas d'utilisation des « Besoins du patient »..... 18

 II.6.2. Diagramme de cas d'utilisation des « Besoins du médecin »..... 19

 II.6.3. Diagramme d'activité pour « Faire une inscription »..... 20

 II.6.4. Diagramme d'activité pour « Prendre un rendez-vous »..... 22

 II.6.5. Diagramme de séquence pour « L'authentification par mail »..... 23

 II.6.6. Diagramme de séquence pour « Rédiger un compte-rendu »..... 24

 II.6.7. Diagramme de classe général 25

II.7. Conclusion 26

CHAPITRE III : IMPLEMENTATION ET REALISATION

III.1.	Introduction.....	27
III.2.	Outils et langages de développement.....	27
	III.2.1. Base de données.....	27
	III.2.2. Système de gestion de base de données (SGBD).....	28
	III.2.3. Implémentation de la base de données.....	29
	III.2.4. Conception de la BDD.....	29
	III.2.5. Environnement de développement.....	32
III.3.	Architecture générale du projet.....	33
III.4.	Présentation de l'application	34
	III.4.1. Page d'accueil.....	34
	III.4.2. Inscription et Authentification.....	35
	III.4.3. Barre de navigation.....	36
	III.4.4. L'interface des rendez-vous.....	37
	III.4.5. L'interface compte-rendu.....	39
III.5.	Conclusion.....	43
	CONCLUSION GENERALE.....	44
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	45
	LISTE DES FIGURES.....	47
	LISTE DES ABREVIATIONS.....	48



Introduction Générale

Introduction générale

L'informatique est une branche de la science, de la technologie et de l'industrie qui s'intéresse au traitement automatique des données numériques par l'exécution de programmes informatiques sur des dispositifs électriques et électroniques tels que les systèmes embarqués, les ordinateurs, les robots et les automates[1]. Parmi les nombreuses spécialités qu'on trouve dans le domaine de l'informatique, il y a le génie logiciel qui est une branche du génie industriel qui étudie les techniques de travail et les meilleures pratiques des développeurs de logiciels. Le génie logiciel, en particulier, s'intéresse aux méthodes systématiques qui garantissent que les grands produits logiciels répondent aux attentes des clients, sont fiables, ont des coûts de maintenance minimaux et fonctionnent bien tout en respectant les dates de construction et les budgets. Parmi ces produits proposés on va s'intéresser aux applications web et plus précisément aux sites web[2].

Un site web est un ensemble de pages et de ressources en ligne reliées entre elles par des connexions hypertextes et accessibles par une adresse web appelée URL, toutes enregistrées sous le même nom de domaine. Un site web, souvent appelé site internet, est une collection de textes et de multimédia hébergée sur un serveur web et accessible par internet ou intranet. Un site web est composé de plusieurs pages web ; une page web est un ensemble de documents HTML structurés conservés sur un serveur relié à l'internet. Celle-ci comprend du texte dans sa forme la plus pure, qui est enrichi et accompagné de photos, d'animations vidéo, de sons et de connexions reliant cette page à d'autres sites web. Une page web contient des informations qui permettent de communiquer et d'échanger des ressources avec des individus du monde entier connectés à Internet. Les professionnels créent des sites web pour se faire connaître du grand public et l'intégrer comme une étape cruciale dans la mise en œuvre de leur stratégie commerciale, une méthode très efficace pour améliorer leur réputation et leur notoriété sur internet grâce à l'utilisation du site web comme support de diffusion d'informations et de publicité.

Pour un professionnel, un site web est un moyen de communication avantageux qui sert un double objectif : il lui permet de se faire connaître par des clients potentiels tout en lui permettant d'entreprendre un marketing ciblé à moindre coût en utilisant un plan de promotion pour établir sa présence en ligne. En particulier, la cellule d'accueil et d'orientation des patients des cabinets médicaux de la wilaya de Ain-Temouchentse retrouvent confrontés aux problèmes de gestion des opérations effectuées au sein de ces services et qui garantissent leur

bon fonctionnement. Sachant que ces centres médicaux ne disposent pas d'une application leur permettant la gestion de leurs rendez-vous ou des dossiers de malades, les médecins se retrouvent surchargés par des tâches qui pourraient facilement être simplifiées. En effet, la majorité de ces cabinets médicaux ne disposent même pas d'une connexion au réseau internet, les patients prennent rendez-vous via le téléphone et c'est une secrétaire qui gère ces appels. Quant à la gestion des dossiers des patients et de leurs comptes-rendus médicaux, elle se fait manuellement à l'aide de classeurs et d'armoires[3].

Du 13 mai 2022 au 17 mai 2022, nous nous sommes déplacés à la commune de Béni-saf, et avons visité un cabinet médical de radiologie et centre d'imagerie. Au cours de cette visite, nous nous sommes intéressés à la gestion des rendez-vous des patients, à leur entretien avec le médecin radiologue et à la rédaction et l'archivage de leurs comptes-rendus. La solution qui s'impose dans cette optique est le développement d'une application web qui permettrait au propriétaire du cabinet médical et centre d'imagerie de la commune de Béni-saf de profiter des multiples fonctionnalités qu'offrent les services web et plus particulièrement en termes de gestion. Le développement d'une plateforme en ligne simplifierait énormément la vie du médecin radiologue que ce soit en termes de gain de temps grâce à l'organisation automatique des rendez-vous et des comptes-rendus ou bien en termes de référencement et de communication par des patients potentiels et même en termes de confort et d'ergonomie. Cela faciliterait également la manipulation des données et permettrait un accès rapide aux dossiers des patients.

Le présent manuscrit présente les différentes étapes franchies afin de mener à bien ce projet et qui se traduisent à travers trois chapitres :

- Dans le premier chapitre, on introduit le centre d'imagerie médicale en faisant une présentation du cabinet médical de radiologie, en définissant la radiologie et en décrivant les concepts de base de cette dernière.
- Dans, le deuxième chapitre nous allons spécifier les besoins du système en commençant par une étude de l'existant en premier lieu, ensuite nous passerons à la phase conception où nous détaillerons notre solution en présentant le modèle logique de données utilisées avec ces différents diagrammes.
- Le troisième chapitre spécifie l'implémentation de l'application ainsi que la description des différentes tâches et interfaces lors de la réalisation.

- Nous concluons ce rapport par une conclusion générale résumant les principales fonctionnalités réalisées et proposant quelques perspectives en vue d'élargir et d'améliorer ce travail.



CHAPITRE I

PRESENTATION D'UN CABINET DE RADIOLOGIE

I.1. Introduction

Un cabinet médical de radiologie, ou centre d'imagerie médicale, est conçu pour apporter un diagnostic pour le patient malade, grâce à l'émission des rayons X, des ultra-sons, ou de la résonance magnétique nucléaire. Les images obtenues sont alors numérisées, traitées et analysées sur console par un médecin spécialiste.

L'émission du faisceau de rayons X traverse différents organes explorés du patient, recueillant une image numérisée, traitée et analysée sur console d'ordinateur.

Aussi l'émission d'ultra-sons par une sonde manuelle émettrice-réceptrice donnant des images dynamiques réelles, numérisées sur l'écran d'un « monitor ».

L'examen tomodensitométrique ou scanner à rayons X donnant des images en coupes, permettant une exploration plus fine en salle de numérisation.

L'IRM utilisant un champ magnétique donnant aussi des images numérisées en haute résolution.[4]

I.2. Description générale du cabinet

I.2.1. Consultation médicale

➤ *Relation entre le radiologue et les autres médecins*

Le cabinet médical de radiologie comprend différentes pièces adéquates et conçues pour différents examens. Ces examens radiologiques sont demandés par des médecins généralistes ou spécialistes et ils sont envoyés sur ordonnance avec différentes informations comme le nom, le prénom, l'âge et le type d'examen demandé pour le patient.

➤ *Relation entre le radiologue et les patients*

Le patient, à son arrivé au cabinet, est reçu par une secrétaire médicale lui prescrivant un rendez-vous et l'oriente en salle d'attente. On peut distinguer deux types de patients :

➤ *Le patient qui vient de son plein gré*

Le patient est généralement soumis à un interrogatoire pour déterminer les signes cliniques de sa maladie et orienter les examens radiologiques. Si le malade ne présente aucun symptôme, il est envoyé chez lui, sinon dans le cas contraire il est orienté vers un médecin spécialiste.

➤ Le patient envoyé par un médecin spécialiste ou généraliste

En s'appuyant sur l'ordonnance fournie par le médecin spécialiste ou généraliste, le radiologue procède à l'examen radiologique demandé, donne son diagnostic et réoriente le patient vers son médecin traitant.

➤ **Les différents types d'examens demandés**

- **Une radiographie standard.**
- **Une radiographie avec produit de contraste.**
- **Une échographie.**
- **Un examen tomodensitométrie ou scanner.**
- **Une mammographie.**
- **Une panoramique dentaire.**
- **Un examen IRM.**

I.2.2. Matériel utilisé

Le cabinet médical de radiologie est composé du matériel suivant :

- Une table de radiologie munie d'un tube à rayons X.
- Un mammographe.
- Une panoramique dentaire.
- Un scanner.
- Un échographe numérique.
- Un appareil d'IRM (Imagerie par Résonance Magnétique).

Chaque appareil a sa propre spécificité, et c'est ce que nous allons brièvement décrire ci-dessous :

a) Une table de radiologie :

Une table de radiologie (Figure I.1.) est constituée des éléments suivants :

- Une table horizontale avec Potter accueillant le patient en position couchée ou debout avec un Potter mural suivant l'examen demandé.
- Un tube à rayons-X fixé sur une colonne mobile comprenant une source d'électrons constitué par un filament chauffé appelé un milliampère (mA).
- Une force qui accélère les électrons : tension appliquée au tube entre cathode et anode (Kv).
- Parcours des électrons entre cathode et anode dans l'enceinte vide du tube.

- L'anode contient une plaque de tungstène.
- Le tube enfermé dans une gaine plombée fournit la nature des rayonnements électromagnétiques[4].



Figure I.1. Table de radiologie

b) Mammographe et panoramique dentaire :

Propriétés des rayons-X en application médicale

-Traverser le corps humain.

-Cet examen peut être standard, simple exemple osseux, ou plus complexe comme certain cas où l'on injecte un produit iodé pour créer un contraste (urinaire, digestif, méningé,...)[4].

Remarque:

Le mammographe (Figure I.2.) et le panoramique dentaire (Figure I.3.) fonctionnent avec le même principe que la table de radiologie c'est-à-dire en utilisant le principe des rayons X seulement, le premier est un examen qui se fait au niveau de la glande mammaire, et le second et le troisième sont des examens qui se font au niveau de la mâchoire dentaire [4].



Figure I.2. Mammographe



Figure I.3. Panoramique dentaire

c) Scanner, ou appareil pour examen tomодensitométrique

C'est un appareil (Figure I.4.) qui se compose globalement d'un portique supportant un tube à rayon X mobile, un ordinateur, une console supportant l'écran de visualisation et des organes de commande de la machine. L'image TDM fait appel aux rayons X correspondant à une image indirecte d'une tranche de l'objet reconstruite sur le modématriciel à partir de profil densitométrique enregistré puis traité par ordinateur. L'image reconstruite est dite

matricielle se présente sous forme d'une matrice pixélisée, elle est reconstruite à partir d'une série de mesures et de calculs successifs [5].



Figure I.4. Scanner

d) Echographe numérique

Le principe repose sur l'exploration du corps humain à l'aide d'ondes ultrasonores, cet examen est non traumatique, reproductible avec un coût peu élevé, par un effet piézo-électrique dans une sonde munie d'électrodes sous l'effet d'une excitation électrique. Une onde élastique sera transmise dans le milieu tissulaire du malade en contact de la sonde et réceptrice de formation d'image en mode A ou B puis imprimé en papiers(Figure I.5.) [6].



Figure I.5. Echographe numérique

e) IRM, ou Imagerie par Résonance Magnétique

Examen d'une grande précision prenant une analyse fine des tissus variés ; il utilise des propriétés d'atomes d'hydrogène présent dans les tissus et les fluides du corps lors ce qu'ils sont soumis à différents champs magnétiques ; l'IRM est sans danger (non invasif)

1.2.3. Traitement des images

Il se fait via la numérisation (Figure I.6.); le radiologue utilise des cassettes de différent format permettant l'exploration des différentes régions du corps humain. Tout juste après l'examen radiologique, la cassette est lue et copiée par un signal infrarouge du numériseur analysé par ordinateur, traité par un radiologue et reproduite ou imprimé par un reprographe laser donnant des clichés de haute qualité [7].



Figure I.6. Salle de numérisation pour traitement de l'image

1.3. Conclusion

Un cabinet médical de radiologie, ou centre d'imagerie médicale, est doté d'un matériel utilisant des rayons X, ultra-sons et champ magnétique nucléaire transmettant des images fines avec un contraste meilleur, et ceci grâce au système de numérisation, apportant des diagnostics adéquats aux malades. Actuellement la gestion du cabinet de radiologie travail sur un rythme lent, désordonné et primaire d'où la nécessité d'améliorer cette dernière par la mise en place d'une plateforme de gestion en ligne entre médecins et patients pour simplifier le travail.



CHAPITRE II

SPECIFICATION DES BESOINS ET CONCEPTION

II.1.Introduction

La phase d'analyse a pour objectif d'analyser l'existant, en identifiant les acteurs qui interagissent avec le système et de spécifier les besoins fonctionnels et les besoins non fonctionnels de ce système.

Ce chapitre se présente comme étant une étape préliminaire pour le développement d'un site web afin d'aider le radiologue à mieux gérer les patients de son cabinet médical. Nous commencerons par une étude préliminaire de l'existant, ensuite nous détaillerons les besoins fonctionnels et les besoins non fonctionnels, puis nous déterminerons les acteurs qui interagissent avec le system, nous terminerons enfin par une présentation d'un ensemble de diagrammes UML qui représente la partie conception de notre application.

II.2. Le langage UML (langage de modélisation unifié)**➤ Qu'est-ce que le langage UML?**

Le langage de modélisation unifié (UML) [8] a été créé pour être un langage de modélisation visuelle standard, riche sur le plan sémantique et syntaxique. Il est destiné à l'architecture, à la conception et à la mise en œuvre de systèmes logiciels présentant des structures et des comportements complexes. Au-delà du développement de logiciels, l'UML peut être utilisé pour modéliser les flux de processus dans l'industrie. Il comprend plusieurs sortes de schémas et est comparable aux plans utilisés dans d'autres secteurs. Les diagrammes UML, en général, définissent les limites, la structure et le comportement du système, ainsi que les objets qui le composent. Bien que l'UML ne soit pas un langage de programmation, il peut être utilisé pour produire du code dans une variété de langages à l'aide d'outils. L'analyse et la conception orientées objet ont un lien direct avec l'UML.

➤ Histoire et origines de l'UML

D'autres techniques avaient été créées par les Trois Amigos du génie logiciel, comme on les appelait à l'époque. Ils se sont associés pour créer de nouvelles normes afin d'apporter plus de clarté aux programmeurs. Grady, Booch et Rumbaugh ont collaboré pour renforcer ces trois approches et améliorer le résultat final.

Le travail de ces philosophes a abouti à la publication d'UML 0.9 et 0.91 en 1996. Des entreprises comme Microsoft, Oracle et IBM ont rapidement compris que l'UML était

essentiel à leur développement futur. Elles ont donc mis en commun leurs ressources, ainsi que celles d'un certain nombre d'autres entreprises et individus, pour créer un langage de modélisation complet. Le guide de l'utilisateur du langage de modélisation unifié a été publié par The Three Amigos en 1999, et une mise à jour comprenant des informations sur UML 2.0 a été publiée en 2005.

➤ **L'UML et son rôle dans la modélisation et la conception orientées objet**

En informatique, qui est l'étude des algorithmes et des données, il existe plusieurs modèles et paradigmes de résolution de problèmes. Les langages impératifs, fonctionnels, déclaratifs et orientés objet sont les quatre types de paradigmes de résolution de problèmes (LOO). Les algorithmes sont définis dans les langages orientés objet en créant des objets et en leur permettant d'interagir les uns avec les autres. Il s'agit de composants qui peuvent être contrôlés et qui existent dans le monde physique. Il peut s'agir de structures, de gadgets informatiques ou même de personnes. Parce qu'ils représentent des éléments du monde réel, les langages orientés objet dominent le monde de la programmation. La conception orientée objet, la technique de modélisation d'objets et le génie logiciel orienté objet sont toutes des notations orientées objet qui sont combinées dans l'UML. L'UML combine les meilleures caractéristiques de ces trois techniques pour fournir un cadre plus unifié et plus convivial. Il encapsule les meilleures pratiques pour la conception et la documentation de nombreux domaines des modèles de logiciels et de systèmes d'entreprise.

➤ **L'UML et la modélisation de données**

L'UML est populaire parmi les programmeurs, mais les développeurs de bases de données sont moins enclins à l'utiliser. Cela s'explique notamment par le fait que les concepteurs d'UML ne s'intéressaient pas aux bases de données en premier lieu. Quoi qu'il en soit, l'UML est utile pour la modélisation générique des données et peut être utilisé pour créer une variété de diagrammes.

➤ **Concepts de modélisation spécifiés par l'UML**

Trois grands modèles de systèmes sont utilisés pour créer des systèmes :

Fonctionnel : Ce sont des diagrammes de cas d'utilisation qui illustrent le fonctionnement du système du point de vue de l'utilisateur.

Objet : Les diagrammes d'objets sont des diagrammes de classes qui montrent comment la structure d'un système est représentée en termes d'objets, d'attributs, d'associations et d'opérations.

Dynamique : Les diagrammes d'interaction, les diagrammes d'état-transition et les diagrammes d'activité sont tous des exemples de diagrammes dynamiques utilisés pour décrire le comportement interne du système.

Ces modèles de système sont représentés par deux types de diagrammes : les diagrammes structurels et les diagrammes comportementaux.

➤ Types de diagrammes UML

Le langage UML utilise des composants et leurs nombreuses combinaisons pour créer des diagrammes qui décrivent les caractéristiques statiques ou structurelles d'un système, ainsi que des diagrammes de comportement qui décrivent les caractéristiques dynamiques d'un système.

Diagramme de cas d'utilisation : Il décrit une certaine fonctionnalité du système et est utilisé pour mettre en évidence la façon dont des capacités distinctes sont couplées ainsi que leurs contrôleurs (ou acteurs) internes et externes.

Diagramme de séquence : Montre comment et dans quel ordre les éléments interagissent les uns avec les autres. Ils décrivent les interactions qui se produisent dans une certaine circonstance.

Diagrammes d'activités : Les processus commerciaux ou opérationnels sont affichés visuellement pour démontrer les activités de chaque composant du système. Les diagrammes d'activité sont utilisés comme alternative aux diagrammes état-transition.

Diagramme de classes : La pierre angulaire de toute solution orientée objet et le diagramme UML le plus souvent utilisé. Les classes, propriétés et opérations d'un système, ainsi que les relations entre elles. Lors de la modélisation d'énormes systèmes, les classes sont combinées ensemble pour produire des diagrammes de classes.

II.3. Présentation de l'application

Le projet a pour objectif de mettre en place une plateforme de gestion pour un cabinet médical spécialisé dans le domaine de la radiologie avec des outils à la fois très simples et très rapides mais tout aussi puissants et sûrs. La plateforme sera constituée d'une application web qui simplifie les échanges entre les différents professionnels de santé et les patients tel que la prise de rendez-vous, la gestion des visites médicales annulées, les consultations et les formalités administratives ; et permettra entre-autres au radiologue de rédiger le compte rendu du patient destiné aux médecins spécialistes avec sa fiche de radio tout en gardant une trace du patient en l'enregistrant dans une base de données.

II.4. Critique du cabinet médical

Pour la réalisation de ce projet de fin d'étude les informations m'ont été fournis par le médecin radiologue RamdaneMamcha Sidi Mohamed propriétaire du cabinet médical de radiologie situé à la wilaya de Ain-Temouchent, commune de Beni-saf. Le cabinet médical ne dispose d'aucune application de gestion et n'a même pas de connexion au réseau internet ; la gestion des patients se fait sur ordinateur portable comme suit :

Le patient donne ses informations au radiologue et ce dernier va les taper sur un logiciel de traitement de texte (comme Microsoft Word ou Libre Office) en ajoutant le diagnostic du patient. Le compte rendu est ensuite imprimé et fourni avec le Cliché de la radiographie au patient qui doit la remettre à son médecin traitant spécialiste. Une copie du compte rendu est gardée par le radiologue qui va la stocker dans des classeurs qui seront archivés par la suite pour garder une trace du patient.

On peut constater via l'étude de l'existant faite juste avant que la gestion d'un cabinet médicale de radiologie peut rencontrer quelques difficultés résumées comme suit :

- Problèmes de gestion des rendez-vous avec les patients.
- Problème de sécurité et fuite d'information.
- Perte de documents et oublie d'information à cause de l'amplitude de cette dernière.
- Absence quasi totale de la technologie sur le lieu de travail.
- Perte de temps causée par la recherche fastidieuse et primitive qui se fait encore sur des classeurs ou des registres qui causent aussi à leurs tours une difficulté de stockage.

- Répétition de certaines informations relatives aux patients.

II.5. Spécification des besoins

II.5.1. Spécification des besoins fonctionnels

Les besoins fonctionnels expriment un ensemble d'action que doit effectuer le system en réponse à une demande. L'analyse des besoins fonctionnels nous amène donc à traiter des fonctions suivantes:

a. Médecins et patients

Inscription: pour pouvoir utiliser le site web l'utilisateur doit créer un compte en utilisant un compte Facebook ou un compte Google.

Authentification: c'est l'étape primordiale pour toutes fonctionnalités, elle est obligatoire pour pouvoir exploiter les autres services.

b. Patients

Prise d'informations générales: consulter les horaires et les dates de travail et les tarifs des différents types d'examen.

Prendre un rendez-vous: le patient choisit une date et une heure, ensuite il doit entrer son nom et son prénom ainsi que son numéro de téléphone avec la possibilité d'ajouter un commentaire pour le médecin traitant.

c. Médecin radiologue

Organiser les rendez-vous: permettre au médecin d'enregistrer, modifier, supprimer les différents rendez-vous.

Faire une recherche: à l'aide d'une barre de recherche, le médecin peut rechercher le compte-rendu d'un patient bien spécifique en utilisant son nom.

Rédiger le compte-rendu: à l'aide d'une interface qui permet de remplir les différents champs tel que le nom, le prénom, le médecin traitant, ...

Le médecin radiologue peut aussi joindre le diagnostic et le cliché du patient et permettre l'impression du document final.

Consulter le tableau de bord: c'est une interface qui fournit les statistiques du mois en termes de nombre de patient ou de chiffre d'affaires.

II.5.2. Spécification des besoins non-fonctionnels

Besoin d'utilisabilité, d'ergonomie et de convivialité: le site doit absolument être très simple à utiliser surtout pour des utilisateurs qui ne sont pas habitués avec la technologie. Il doit fournir un environnement de travail convivial et facile à utiliser pour permettre à l'utilisateur de se familiariser rapidement avec l'application web.

Besoin de disponibilité et de fiabilité: le site web doit être disponible tout le temps sauf en cas de maintenance.

Besoin de sécurité: le site doit garantir la confidentialité des données médicales des patients et des données financières du médecin.

II.6. Conception de l'application

II.6.1. Diagramme de cas d'utilisation des « Besoins du patient »

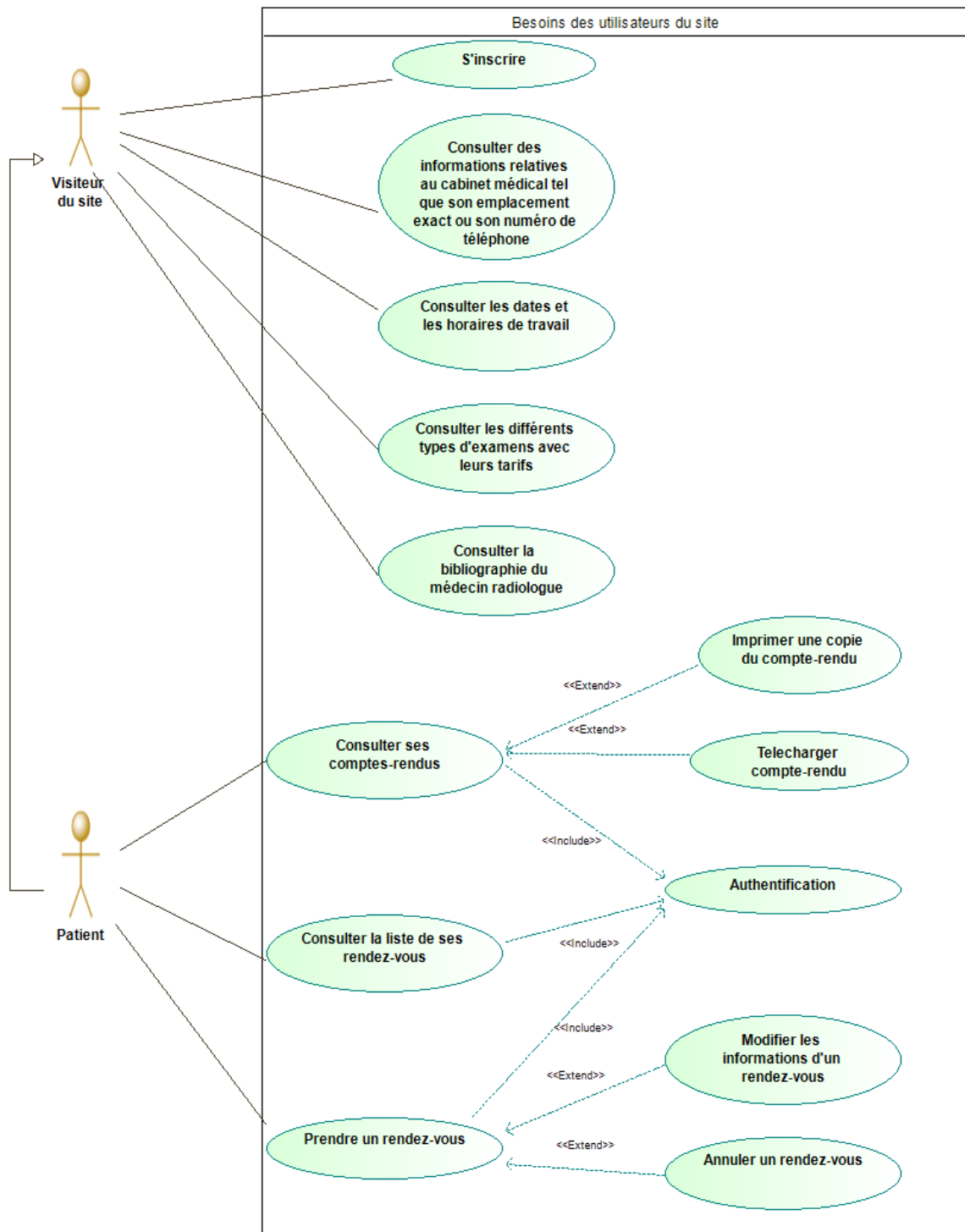


Figure II.1. Diagramme de cas d'utilisation des « Besoins du patient »

Les patients sont divisés en deux catégories :

Les visiteurs du site : qui peuvent consulter les informations relatives au cabinet médical, les dates et heures de travail ou bien la bibliographie du médecin radiologue.

Les patients : qui sont inscrits sur le site et qui possèdent déjà un compte qui -en plus des visiteurs du site- peuvent aussi prendre, modifier, annuler un rendez-vous, consulter la liste de leurs rendez-vous, consulter leurs compte-rendu avec la possibilité de les imprimer et tous ceci peut être fait à condition que le patient soit connecté à son compte.

II.6.2. Diagramme de cas d'utilisation des « Besoins du médecin »

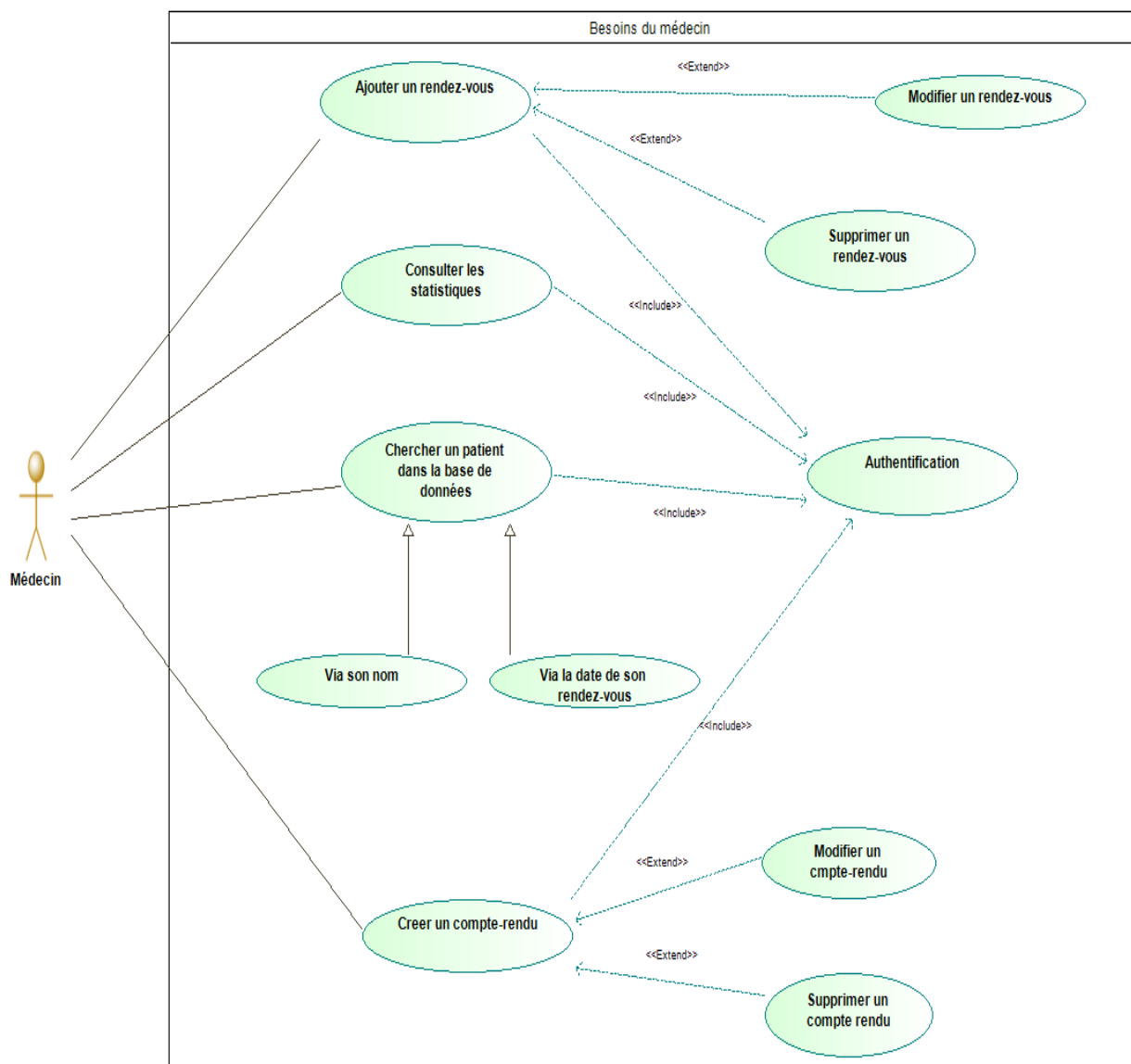


Figure II.2. Diagramme de cas d'utilisation des « Besoins du médecin »

Le médecin à condition d'être connecter à son compte peut ajouter, modifier, supprimer, un rendez-vous, consulter les statistiques du mois ou bien chercher un patient à l'aide de son nom ou la date de son rendez-vous

II.6.3. Diagramme d'activité pour « Faire une inscription »

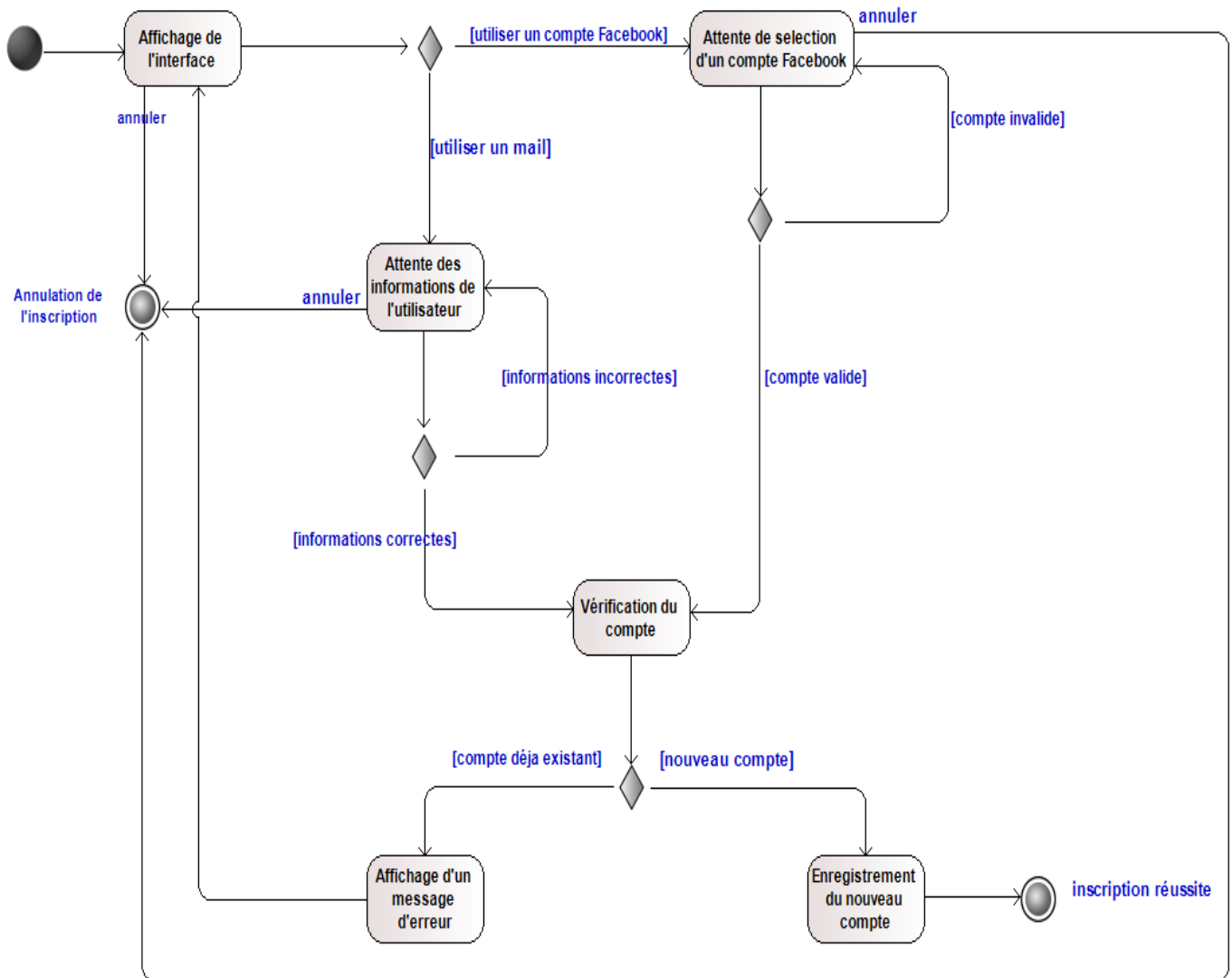


Figure II.3. Diagramme d'activité pour « Faire une inscription »

Pour faire une inscription, l'interface est d'abord affichée, ensuite l'utilisateur choisit d'utiliser un compte Facebook, ou un mail pour s'inscrire.

Si l'utilisateur choisit d'utiliser son compte Facebook, le compte est vérifié s'il n'est pas valide l'utilisateur est redirigé vers l'écran de sélection du compte Facebook sinon l'inscription continue.

Si l'utilisateur choisit d'utiliser un mail, les informations (mail, nom, prénom, numéro de téléphone, ...) sont vérifiées, si les informations sont incorrectes l'utilisateur est incité à remplir à nouveau les champs où il y'a eu une erreur sinon l'inscription continue.

Une vérification du compte est ensuite effectuée, si le compte existe déjà un message d'erreur est affiché et l'utilisateur est renvoyé vers l'interface d'inscription, et si le compte n'existe pas le compte est enregistré avec succès.

A noter que l'utilisateur a la possibilité d'annuler l'inscription à tout moment.

II.6.4. Diagramme d'activité pour « Prendre un rendez-vous »

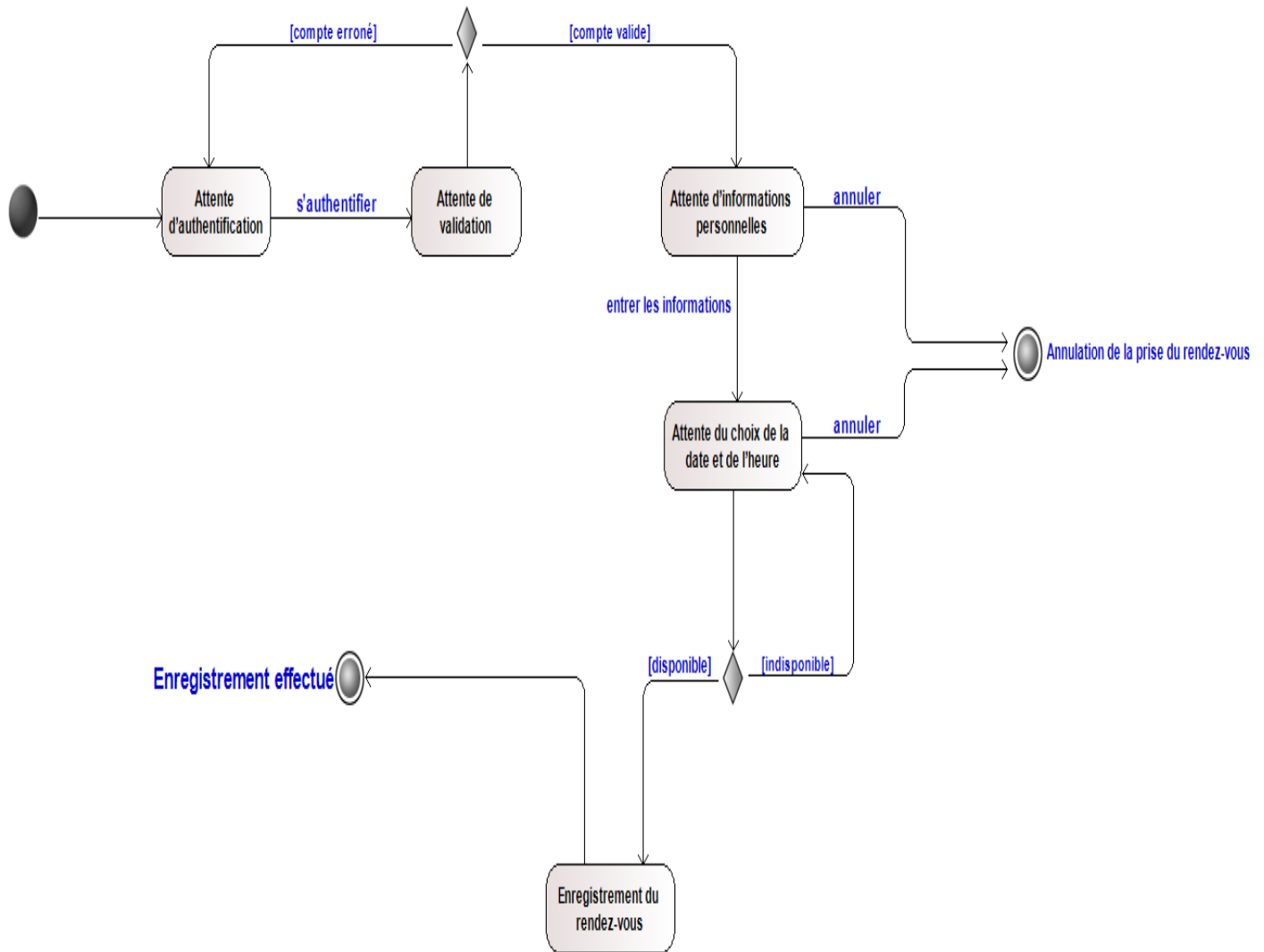


Figure II.4. Diagramme d'activité pour « Prendre un rendez-vous »

L'utilisateur va d'abord se connecter si son compte est erroné il est redirigé vers l'interface d'authentification à nouveau sinon l'utilisateur est invité à remplir un formulaire contenant ses informations personnelles.

L'utilisateur doit ensuite choisir une date et une heure, si elles sont disponibles l'enregistrement est effectué avec succès, sinon l'utilisateur est réinvité à choisir une autre date et/ou heure.

A noter que l'utilisateur a la possibilité d'annuler sa prise de rendez-vous à tout moment.

II.6.5. Diagramme de séquence pour « L'authentification »

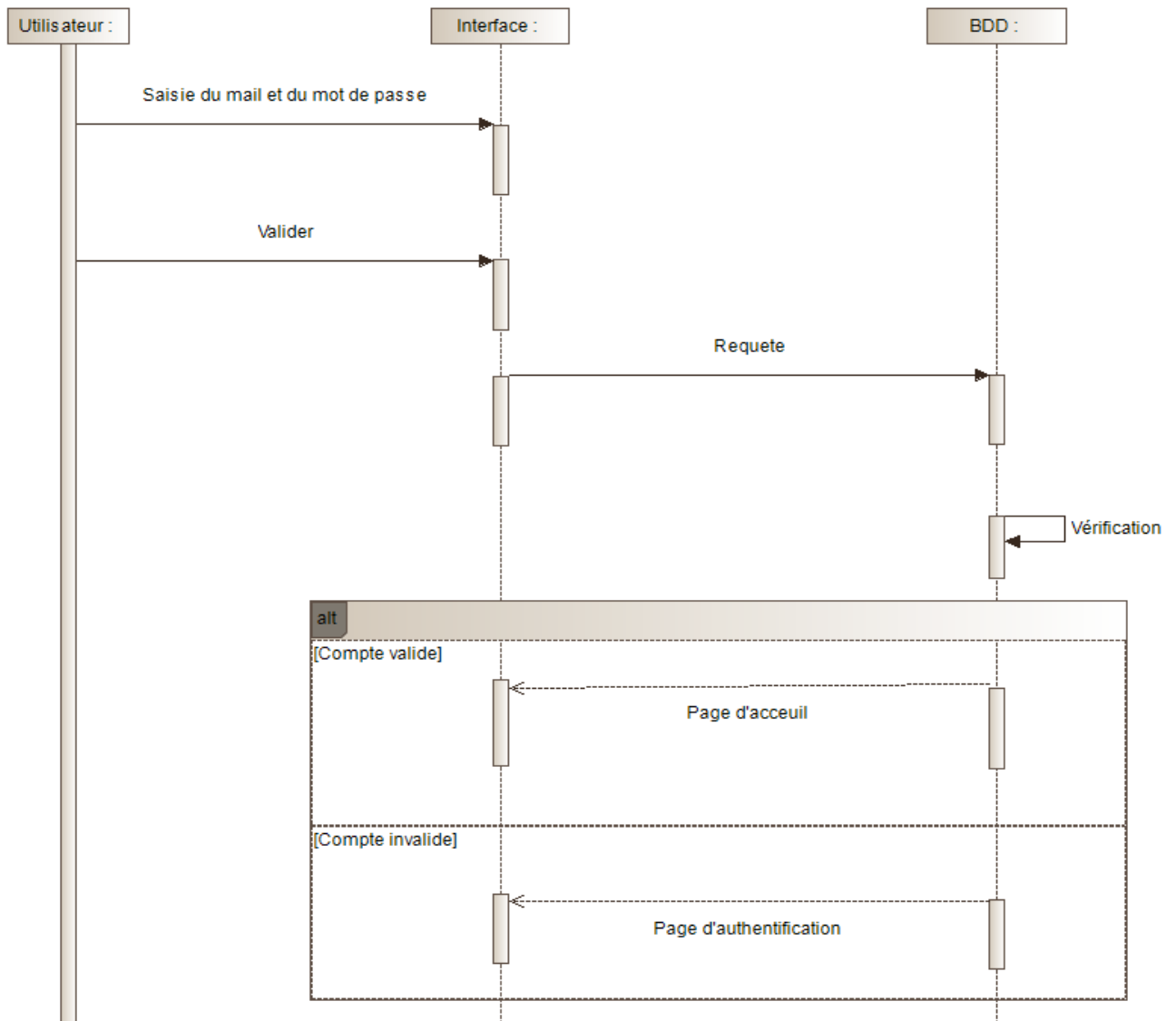


Figure II.5. Diagramme de séquence pour « L'authentification »

L'utilisateur saisie son mail et son mot de passe, une requete est alors envoyée vers la base de données qui va vérifier le compte.

Si le compte est valide l'utilisateur est envoyé vers la page d'accueil et si le compte n'est pas valide l'utilisateur est renvoyé vers l'interface d'authentification.

II.6.6. Diagramme de séquence pour « Rédiger un compte-rendu » :

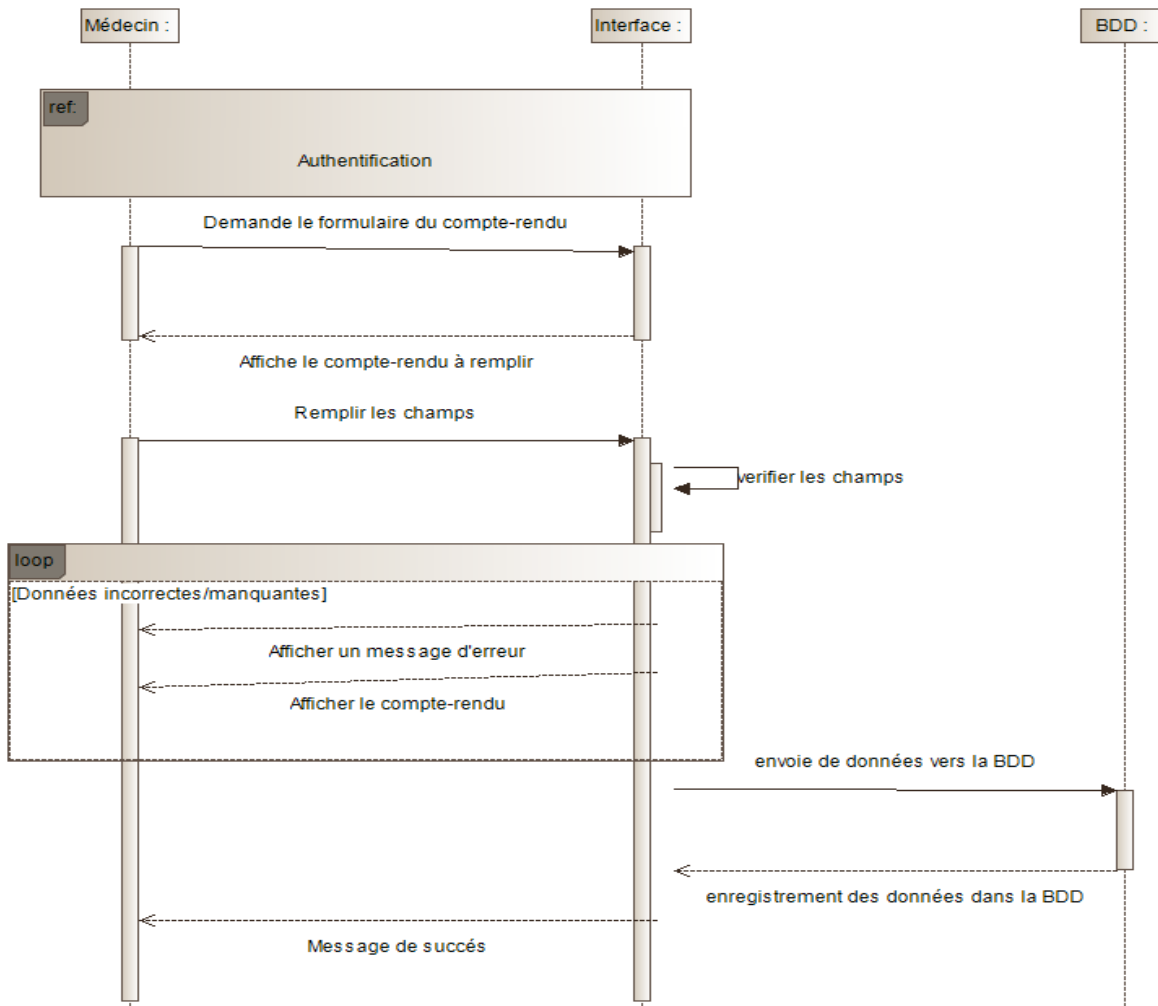


Figure II.6. Diagramme de séquence pour « Rédiger un compte-rendu »

Le médecin se connecte à son compte et choisit de faire le compte-rendu d'un patient. Il remplit les champs qui sont ensuite vérifiés par l'application.

S'il y a des données manquantes ou incorrectes, alors un message d'erreur est affiché et le médecin est renvoyé une nouvelle fois à la page du compte-rendu à remplir jusqu'à ce que ça soit bon.

L'application envoie ensuite les données vers la base de données qui va les enregistrer.

L'interface affiche par la suite un message de succès pour le médecin.

II.6.7. Diagramme de classe général :

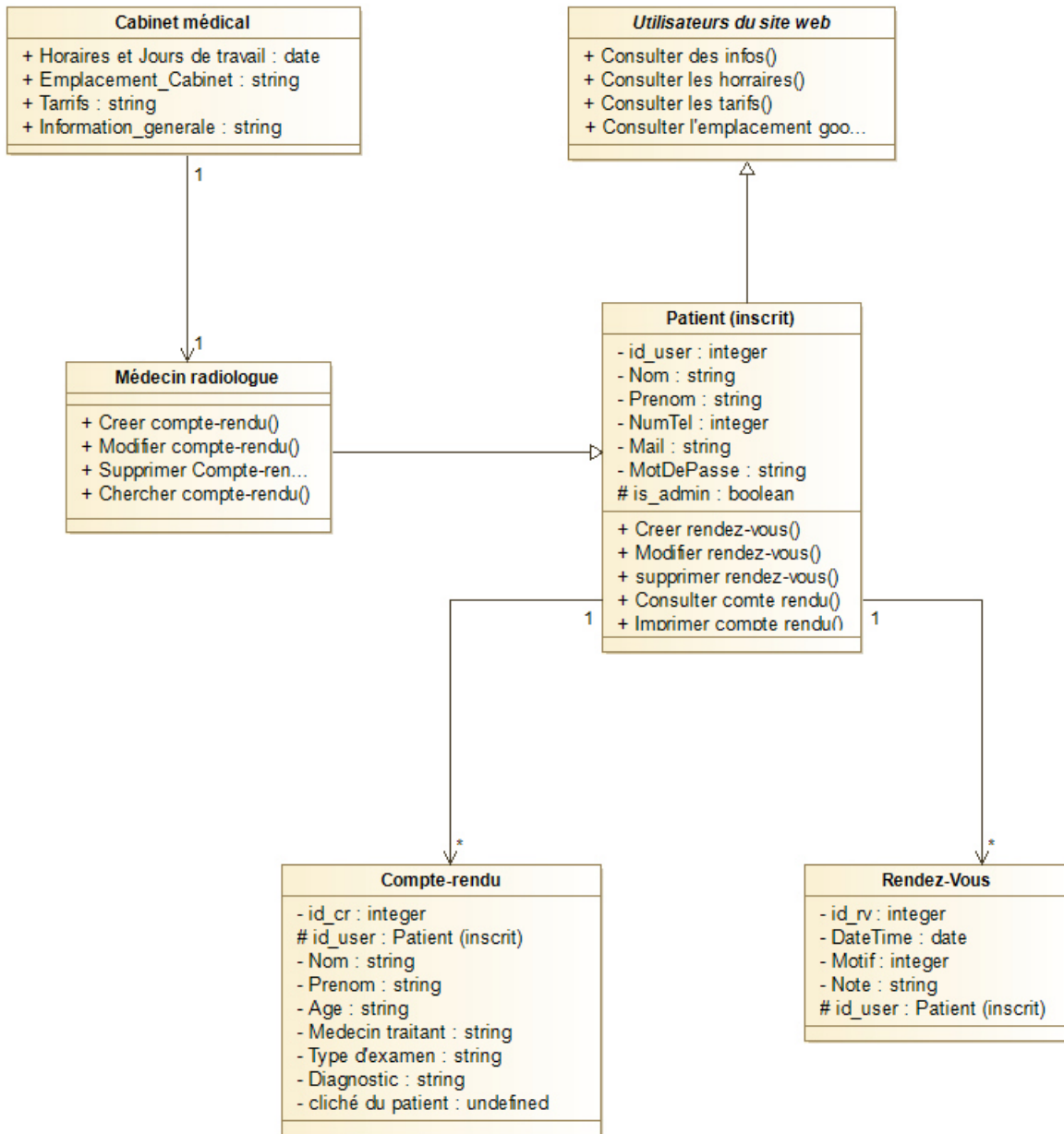


Figure II.7. Diagramme de classe générale

Il existe trois types d'utilisateurs du site qu'on va différencier grâce aux attributs «id_user» et « is_admin » :

Les visiteurs non inscrits qui peuvent se renseigner sur des informations comme les tarifs et les horaires.

Les patients inscrits qui peuvent prendre des rendez-vous, les modifier, les supprimer, consulter leurs comptes rendus avec la possibilité de les imprimer comme vu précédemment ; et possèdent aussi un identifiant, un nom, un mail , un numero de tel, ... etc ; et ils peuvent prendre plusieurs rendez-vous.

Le médecin-radiologue qui a un identifiant, un nom, prénom, mail, et mot de passe et peut effectuer tous les besoins vu précédemment ; de plus le radiologue peut rédiger un ou plusieurs comptes-rendus avec la possibilité de les modifier et de les supprimer.

Un rendez-vous possède un identifiant, une note, un motif avec une date et une heure en plus de la clé étrangère du patient

Chaque rendez-vous possède un ou plusieurs compte-rendus qui sera rédigé uniquement par le médecin radiologue et sera unique à chaque patient. Le compte-rendu possède un identifiant, la clé étrangère de l'utilisateur et les renseignements du patient que le médecin-radiologue doit entrer avec la possibilité d'uploader le cliché du patient [9].

II.7. CONCLUSION

Dans ce chapitre, nous avons pu spécifier les besoins du médecin radiologue et de ses patients en présentant d'abord notre application puis en faisant une critique de l'existant, grâce à ça nous avons pu effectuer la spécification des besoins et la conception de notre système en s'appuyant sur le langage de modélisation UML et en s'aidant de ses différents diagrammes. Dans le chapitre suivant, on va passer à l'implémentation de l'application.



CHAPITRE III

IMPLEMENTATION ET REALISATION

III.1. Introduction

Après avoir analysé l'existant et spécifié les besoins et après l'étape de la conception, nous allons passer à l'implémentation détaillée de notre site web en présentant l'architecture générale du projet, les outils de développement utilisés et en partageant les principales interfaces de notre application web.

III.2. Outils et langages de développement**III.2.1. Base de données**

Pour désigner l'ensemble de la structure combinant les mécanismes mis en place pour le partage des données, le terme base de données est parfois utilisé conjointement avec les termes réseau ou système informatique. Ainsi, la base de données est l'élément le plus important du système informatique pour la collecte, le stockage et l'analyse des données.

L'objectif d'une base de données est de permettre aux utilisateurs qui en ont reçu l'autorisation de consulter une grande quantité de données. Une base de données peut être locale (c'est-à-dire qu'elle ne peut être consultée que par un système ou un utilisateur) ou distribuée (c'est-à-dire qu'elle peut être consultée par plusieurs machines ou utilisateurs) (informations stockées sur des machines distantes et accessibles par réseau).

Le principal avantage d'une base de données, outre le fait qu'elle peut stocker une grande quantité de données, est qu'elle peut être consultée par plusieurs utilisateurs en même temps.

Les utilisateurs peuvent accéder aux bases de données en utilisant un réseau tel que l'Internet.

Les points d'accès doivent être sécurisés. Les bases de données sont utilisées dans divers secteurs (banques, assurances, administrations, médias, écoles, etc.) et pour des raisons variées (inventaires, gestion des ressources humaines, contrôle de la production, comptabilité, facturation...).

En bref, les bases de données apparaissent comme des instruments essentiels pour la généralisation de l'information, ainsi que pour la commodité, la rapidité et la simultanéité de leur utilisation. Grâce aux technologies informatiques qui permettent

leur utilisation, ces types de conteneurs de données constituent une réserve d'informations illimitée [10].

III.2.2. Système de gestion de base de données (SGBD)

Le logiciel qui permet à un ordinateur de stocker, d'extraire, d'ajouter, de supprimer et de modifier des données est appelé système de gestion de base de données (SGBD). Un système de gestion de base de données (SGBD) supervise toutes les parties d'une base de données, y compris la manipulation des données, l'authentification des utilisateurs, ainsi que l'insertion et l'extraction des données. Un système de gestion de base de données (SGBD) spécifie le schéma de données, ou la structure de stockage des données.

Dans les coulisses, les outils que nous utilisons tous au quotidien font appel à des SGBD. Les guichets automatiques, les systèmes de réservation d'avions, les systèmes d'inventaire de détail et les catalogues de bibliothèques sont des exemples de ce type de système.

Les données, le moteur de base de données, qui permet de visualiser, verrouiller et mettre à jour les données, et le schéma de base de données, qui spécifie la structure logique de la base de données, sont tous gérés par le SGBD. Ces trois caractéristiques clés contribuent à la concurrence, à la sécurité, à l'intégrité des données et à la cohérence des procédures administratives.

La gestion des changements, la surveillance et le réglage des performances, ainsi que la sauvegarde et la récupération sont autant de responsabilités courantes de l'administration des bases de données, rendues possibles par le SGBD. De nombreux systèmes de gestion de bases de données sont également en charge de la journalisation et de l'audit, ainsi que de la récupération, du redémarrage et de la restauration automatique.

Le système de gestion de base de données (SGBD) est extrêmement utile pour donner une vue consolidée des données à divers utilisateurs en de multiples endroits et de manière réglementée. En offrant plusieurs vues du même schéma de base de données, un SGBD peut limiter les données que l'utilisateur final voit et la façon dont il peut les voir. Comme le SGBD traite toutes les demandes, les utilisateurs finaux et les applications n'ont pas besoin de savoir où se trouvent physiquement les données ni sur quel type de support de stockage elles se trouvent.

Un système de gestion de base de données (SGBD) permet de rendre les données indépendantes sur le plan logique et physique. Cela implique qu'il peut éviter aux utilisateurs et aux applications de devoir savoir où leurs données sont conservées ou de se préoccuper des changements de la forme physique des données (stockage et matériel). Les développeurs ne seront pas obligés d'adapter les applications simplement parce que la base de données a changé si les programmes utilisent l'API offerte par le SGBD [11].

III.2.3. Implémentation de la base de données

Le langage de manipulation utilisé pour construire des requêtes et pour accéder aux systèmes de base de données est le « SQL » (Structured Query Language).



Figure III.1. Logo MySQL

Pour la création de notre base de données nous avons utilisé le SGBD mysql (Voir figure III.1) qui est un système de gestion de bases de données relationnelles distribué sous une double licence GPL et propriétaire. On a procédé à une installation manuelle en téléchargeant MySQL Community Server 8.0.29 64-bit qui est le serveur (GPL) puis on a établi le fichier de configuration « my.ini » qui nous a permis d'indiquer les chemins pour la configuration de notre répertoire DATA où sera stocké nos données, par la suite on a configuré le super-utilisateur « root » en lui attribuant un mot de passe vide.

L'interface utilisée pour la création des tables et des commandes SQL de notre base de données est « HeidiSQL » (Voir figure III.2) qui est un outil d'administration de base de données possédant un éditeur SQL et un constructeur de requête. Il a été développé et optimisé pour être utilisé avec le SGBD relationnel « MySQL ».



Figure III.2. Logo HeidiSQL

III.2.4. Conception de la BDD

Notre base de données est composée principalement de trois tables « crs », « rvs » et « users » (Voir figure III.3) qu'on va détailler ci-dessous, les autres tables sont des tables

générées automatiquement par notre environnement de développement : le framework Laravel qu'on détaillera aussi un peu plus bas.

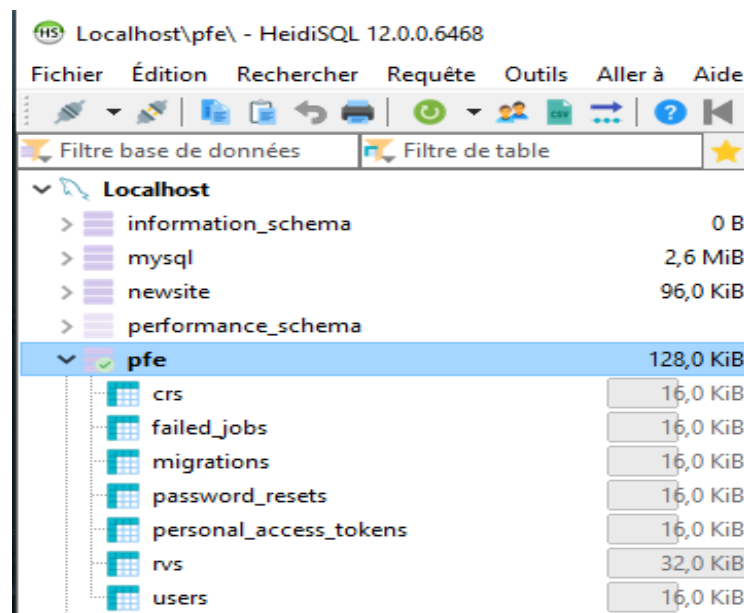


Figure III.3. Liste des tables de la BDD

La table « users » contient des informations sur les utilisateurs du site que ce soit le médecin radiologue ou bien les patients et a pour identifiant la clé primaire « id ». Elle contient aussi les champs suivants :

- « nom » une chaîne de caractères pour le nom.
- « email » une chaîne de caractères pour le mail.
- « num_tel » une chaîne de caractères qui contient le numéro de téléphone.
- « facebook_id » l'identifiant des utilisateurs qui se sont inscrit via Facebook.
- « password » une chaîne de caractères pour le mot de passe qui sera haché à sens unique (indéchiffrable).
- « created_at » la date de création du compte utilisateur qui est de type DATETIME(elle est générée automatiquement).
- « is_admin » l'attribut le plus important, il est de type BOOLEAN et détermine si le compte est un compte patient (is_admin = 0) ou compte médecin (is_admin = 1).

La table « rvs » contient les informations liées à la prise de rendez-vous, elle a pour identifiant la clé primaire « id » et contient les champs suivants :

- « motif » une chaîne de caractères pour décrire la raison de la visite.
- « datetime » la date et l'heure du rendez-vous qui est de type DATETIME.
- « note » une chaîne de caractères pour ajouter ou non un commentaire, elle est nullable.
- « created_at » la date de création du rendez-vous qui est de type DATETIME(elle est générée automatiquement).
- « deleted_at » un champ de type BOOLEAN qui sera utilisé lors de la suppression LOGIQUE des données.
- « user_id » la clé étrangère de la table users.

La table « crs » contient les informations liées aux comptes rendus, elle a pour identifiant la clé primaire « id » et contient les champs suivants :

- « nom » une chaîne de caractères pour le nom du patient.
- « prénom » une chaîne de caractères pour le prénom du patient.
- « âge » un entier pour l'âge du patient.
- « médecin_traitant » une chaîne de caractères pour le médecin traitant.
- « type_examen » une chaîne de caractères pour le type d'examen.
- « diagnostic » champ de type LONGTEXT c'est ici que le médecin radiologue va rédiger son compte-rendu et émettre son diagnostic.
- « created_at » la date de création du compte-rendu qui est de type DATETIME(elle est générée automatiquement).
- « deleted_at » un champ de type BOOLEAN qui sera utilisé lors de la suppression LOGIQUE des données.
- « user_id » la clé étrangère de la table users.
- « cliché » un champ de type varchar qui permet de stocker le nom et l'emplacement du cliché radio.

III.2.5. Environnement de développement

Le COMPOSER

C'est un logiciel gestionnaire de dépendances libre écrit en PHP. Il permet à ses utilisateurs de déclarer et d'installer les bibliothèques dont le projet principal a besoin [12].(Voir figure III.4)



Figure III.4. Logo COMPOSER

Le XAMPP

C'est un ensemble de logiciels permettant de mettre en place un serveur Web local, un serveur FTP et un serveur de messagerie électronique. La version utilisée est la 7.1.1 [13].(Voir figure III.5)



Figure III.5. Logo XAMPP

Laravel

C'est un Framework web open-source écrit en PHP respectant le principe modèle-vue-contrôleur et entièrement développé en programmation orientée objet. La version utilisée est la 9.1 [14].(Voir figure III.6)



Figure III.6. Logo Laravel

Bootstrap

C'est un Framework CSS qui contient un ensemble qui contient des codes HTML et CSS, des formulaires, boutons, outils de navigation et autres éléments interactifs, ainsi que des extensions JavaScript en option. La version utilisée est la 3.3.7 [15].(Voir figure III.7)



Figure III.7. Logo Bootstrap

Sublime Text

C'est un éditeur de texte générique codé en C++ et Python, disponible sur Windows, Mac et Linux [16].(Voir figure III.8)



Figure III.8. Logo SublimeText

III.3. Architecture générale du projet

Pour notre architecture logicielle nous avons utilisé le Modèle-vue-contrôleur(Voir figure III.9) qui est un motif destiné aux interfaces graphiques et très populaire pour les applications web. Il est composé de trois types de modules ayant trois responsabilités différentes : les modèles, les vues et les contrôleurs [17].

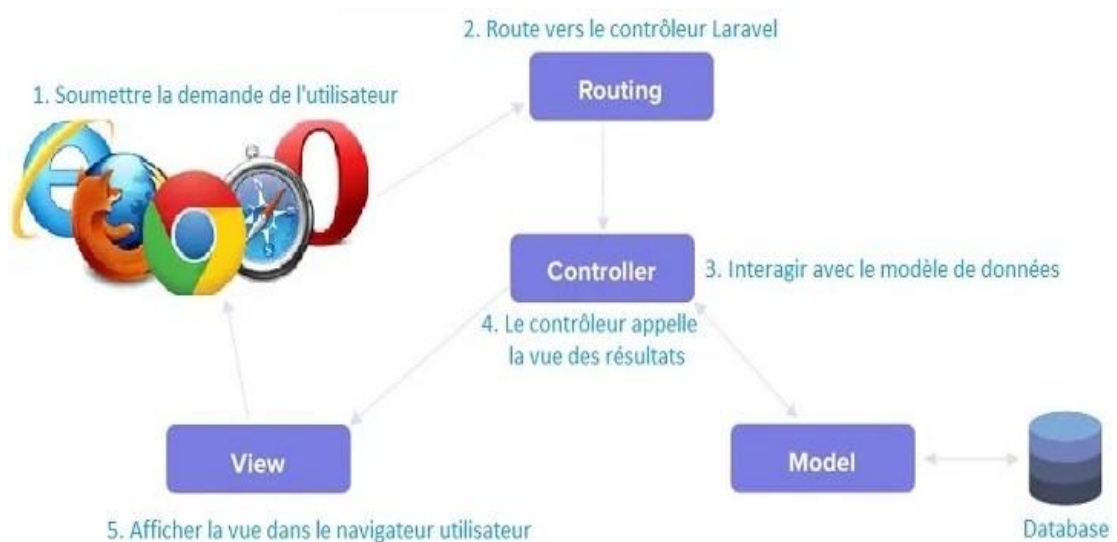


Figure III.9. Architecture de Laravel

Parmi les routes (URL) qu'on a implémentées il y a par exemple « rvs », « crs/{id}/rapport », « rvs/create », ...etc. ;ces routes vont être traitées par nos Contrôleurs qui sont « CrController » et « RvController » ; ces mêmes Contrôleurs vont interagir avec nos model qui sont « Rv », « user », et « Cr » qui interagissent à leurs tours avec la base de données si besoin. Le Contrôleur va traiter DATA pour l'envoyer vers la vue responsable de l'affichage des données sur le navigateur web.

III.4. Présentation de l’application

III.4.1. Page d’accueil

La page d’accueil (Voir figure III.10)est commune à tous les utilisateurs du site. Elle peut être visualisée par les utilisateurs inscrits et non-inscrits.

Elle contient des informations propres au cabinet de radiologie comme les dates et horaires de travail, les tarifs des différents types d’examens, l’emplacement exact du cabinet de radiologie.

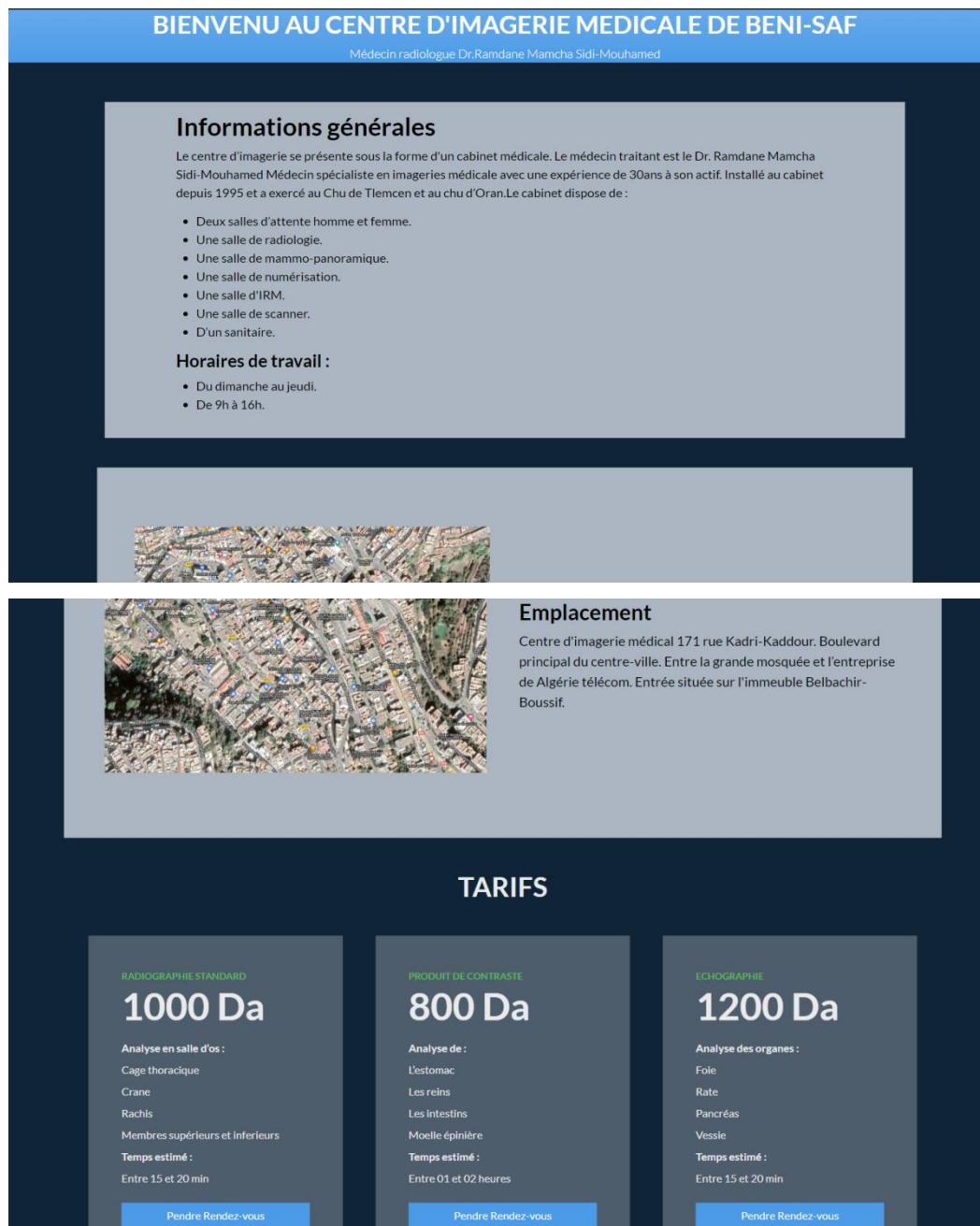


Figure III.10. Page d’accueil

III.4.2. Inscription et Authentification

On a commencé d'abord par télécharger le package de laravel-UI et UI-Bootstrap pour pouvoir installer le module d'authentification « AUTH » à l'aide du Contrôleur.

On a ensuite introduit le package LaravelSocialite à l'aide du Contrôleur toujours pour pouvoir ajouter la possibilité de se connecter grâce à son compte Facebook. (Voir figure III.11)

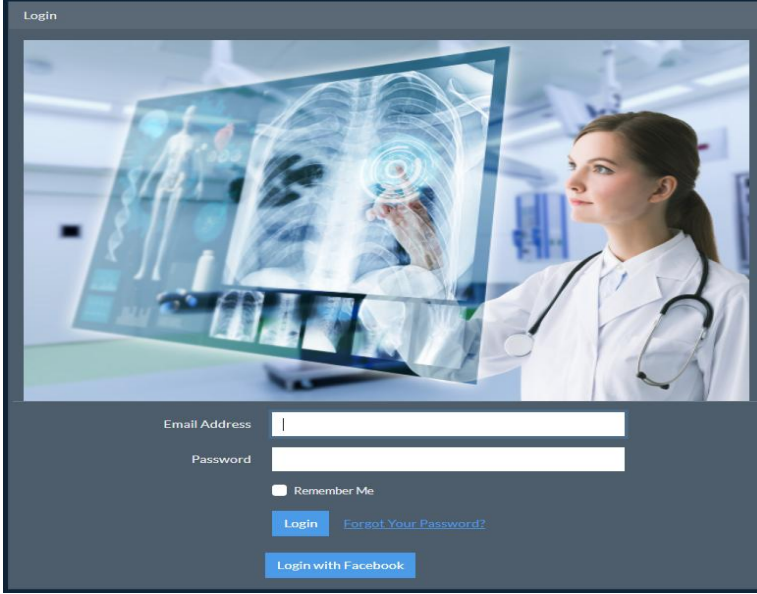


Figure III.11. Interface d'authentification

Puis on a ajouté les champs « num_tel » et « facebook_id » à notre base de données à l'aide d'une migration via Laravel. Pour enfin déterminer les routes de chaque page. (Voir figure III.12)

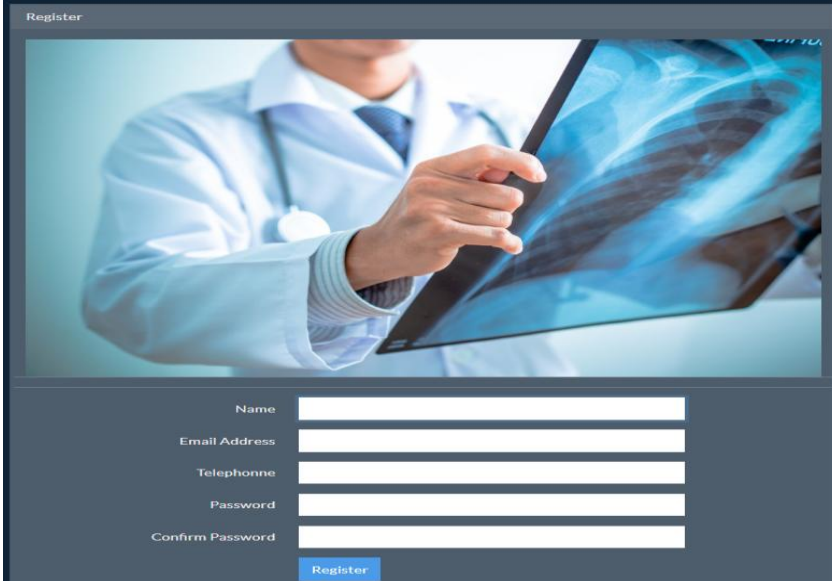


Figure III.12. Interface d'inscription

A noter que la gestion d'erreur et le système de validation sont automatiquement créés et gérés par le module « AUTH » de Laravel. (Voir figure III.13)

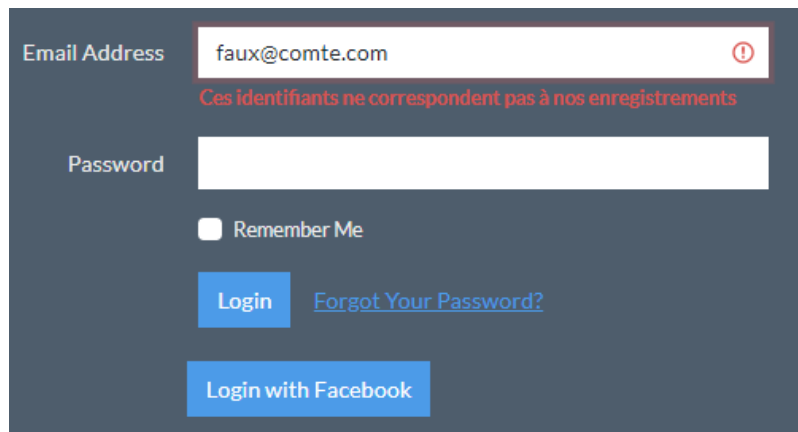
The image shows a login form with a dark grey background. At the top, there is an 'Email Address' field containing 'faux@comte.com' with a red error icon to its right. Below this field, a red error message reads 'Ces identifiants ne correspondent pas à nos enregistrements'. Underneath is a 'Password' field. Below the password field is a 'Remember Me' checkbox. There are three buttons: a blue 'Login' button, a blue link 'Forgot Your Password?', and a blue 'Login with Facebook' button.

Figure III.13. Système de validation AUTH

III.4.3. Barre de navigation



Figure III.14. Barre de navigation

La barre de navigation contient le bouton accueil qui redirige vers la page d'accueil à n'importe quel moment. (Voir figure III.14)

Le bouton compte rendu qui permet de consulter la liste des comptes rendu.

Le bouton rendez-vous qui permet de consulter la liste des rendez-vous.

Le nom de l'utilisateur tout à droite qui est dropDown qui contient le bouton Logout qui permet de se déconnecter et redirige l'utilisateur vers la page d'authentification.

La barre de recherche qui permet au médecin et uniquement au médecin de rechercher le compte-rendu d'un patient en particulier.

A noter que si un patient essaye d'utiliser une interface qui ne lui est pas dédiée celle-ci va automatiquement le rediriger vers une page d'erreur (Voir figure III.15) qui servira aussi plus tard.



Figure III.15. Message d'erreur

III.4.4. L'interface des rendez-vous

La liste des rendez-vous (Voir figure III.16) est accessible via le bouton rendez-vous situé sur la barre de navigation. Elle est affichée sous forme de liste avec le nom d'utilisateur tout à gauche écrit en vert pour aider le médecin à mieux visualiser ses patients.

N'importe quel utilisateur peut créer un nouveau rendez-vous, modifier ce dernier ou le supprimer à condition qu'il soit connecté.

Chaque patient peut consulter sa liste de rendez-vous et uniquement sa propre liste de rendez-vous à l'exception du médecin radiologue qui lui a tous les droits et peut donc accéder à tous les rendez-vous.

A noter que le système d'autorisation utilisé pour sécuriser notre projet et le système de POLICY que fournit Laravel, c'est ce système qui interdit aux patients de modifier ou de supprimer des rendez-vous d'autre patient et qui fournit tous les droits au médecin radiologue comme l'accès à la barre de recherche vu précédemment. Si le patient essaye d'accéder à une fonction dont il n'a pas l'autorisation il sera redirigé automatiquement vers l'interface ERROR403 (Figure III.15)

UTILISATEUR	MOTIF	NOTE	DATE	ACTIONS
Benmekki Hamza	genou casse	je serai un peu en retard car je viens d'oran	06/23/2022 11:04 AM	Modifier Supprimer
Benmekki Hamza	Fracture des hanches	Retard pour cause de trafic	06/23/2022 12:08 AM	Modifier Supprimer
Benmekki Hamza	Accident de voiture	URGENT au plus vite	06/30/2022 5:09 PM	Modifier Supprimer
Rahmoun Miloud	Lésion hépatique	c'est pour mon fils agé de 20ans	06/23/2022 5:12 PM	Modifier Supprimer
Rahmoun Miloud	douleur à la poitrine	léger gonflement	07/07/2022 11:16 AM	Modifier Supprimer
Rahmoun Miloud	ligament croisé	impossibilité de marcher à cause de la douleur	07/06/2022 3:17 PM	Modifier Supprimer
Saidi Nourdin	Fracture du femur	aucune note	08/25/2022 6:24 PM	Modifier Supprimer

Figure III.16. Interface des rendez-vous

Figure III.17. Interface de création d’un rendez-vous

Lors de la création d’un rendez-vous l’utilisateur doit remplir les champs MOTIF et NOTE en plus de fournir une date et une heure valide à l’aide d’un calendrier prédéfini.(Voir figure III.17)

Figure III.18. Système de validation et message d’erreur

A noter que l’utilisateur ne peut pas créer un rendez-vous VIDE, que la date et heure du rendez-vous sont uniques et que le champ motif et note doivent contenir au minimum 5 caractères(Voir figure III.18) en plus d’autre restriction qu’on a implémenté dans notre système de validation.

Sachez aussi que les messages d’erreur ont été customisé manuellement et traduit en français via un fichier multilingue introduis dans le fichier « lang » dans le répertoire ressource du projet.

L’interface de modification est accessible via le bouton modifier et doit absolument contenir les champs précèdent la modification.

Figure III.19. Interface de modification d’un rendez-vous

Lors de la création, modification ou suppression d’un rendez-vous un message flash sera affiché pour notifier l’utilisateur. (Voir figure III.19 et figure III.20)

UTILISATEUR	MOTIF	NOTE	DATE	ACTIONS
Benmekki Hamza	genou casse	je serai un peu en retard car je viens d'oran	06/23/2022 11:04 AM	Modifier Supprimer
Benmekki Hamza	Fracture des hanches	Retard pour cause de trafic	06/23/2022 12:08 AM	Modifier Supprimer

Figure III.20. Message flash de modification

III.4.5. L’interface compte-rendu

La liste des comptes-rendus est accessible via le bouton compte-rendu situé sur la barre de navigation. Elle est affichée sous forme de liste avec le nom d’utilisateur tout à gauche écrit en vert pour aider le médecin à mieux visualiser le compte de chaque patient.

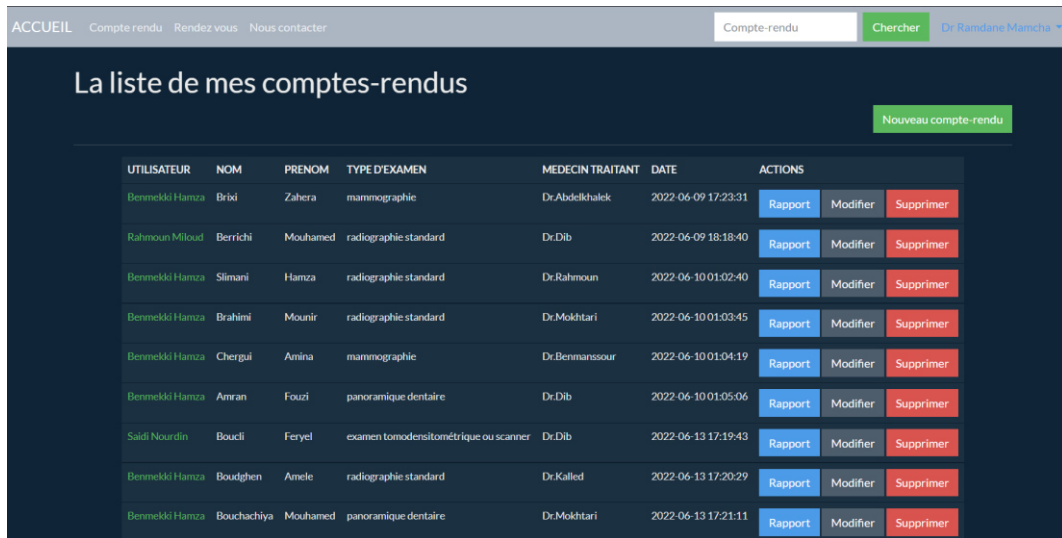


Figure III.21. Interface compte-rendu du médecin

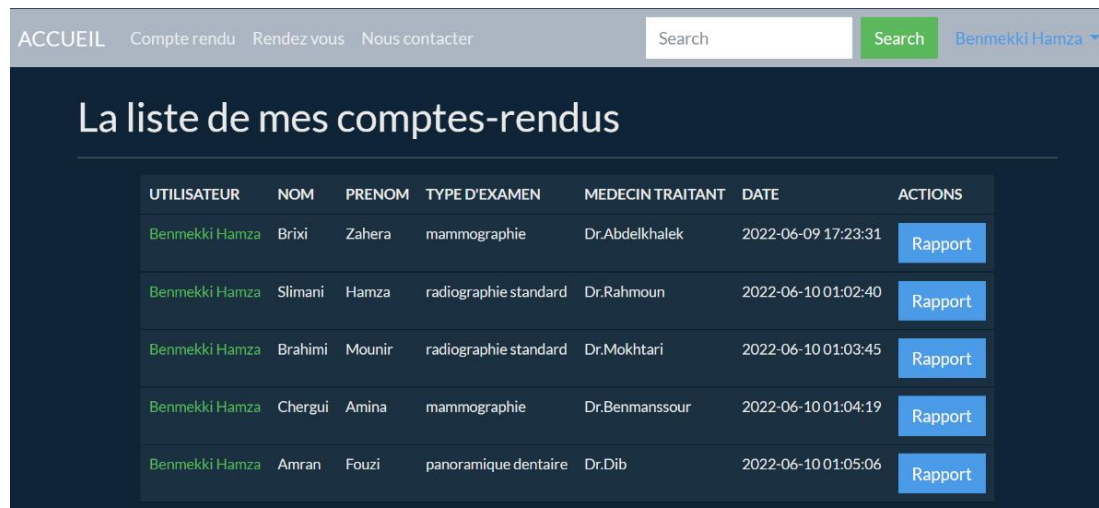


Figure III.22. Interface compte-rendu du patient

L'interface médecin et l'interface patient sont différentes dans certains points (voir Figure III.21 et Figure III.22) ; en effet le médecin possède le droit de créer un compte rendu, de le modifier, de le supprimer et de le visualiser ; contrairement au patient qui lui ne peut que le visualiser et l'imprimer.

Pour ce faire nous avons réutilisé le système de POLICY vu précédemment pour le model Rendez-vous et nous avons introduit aussi la notion du CAN dans notre vue index qui permet de cacher les boutons supprimer, modifier, et créer un compte rendu dans l'interface du patient.

Pour créer un nouveau compte rendu le médecin appuie sur le bouton « Nouveau compte rendu » pour pouvoir accéder à l’interface de création(voir figure III.22). Le médecin remplit les champs avec la possibilité d’uploader le cliché du patient.

The screenshot shows a web interface for creating a new medical report. At the top, there is a navigation bar with 'ACCUEIL', 'Compte rendu', 'Rendez vous', and 'Nous contacter'. A search bar is present with a 'Search' button and the user's name 'Dr Ramdane Mancha'. The main form contains the following fields:

- IDENTIFIANT DU PATIENT: Empty text input field.
- NOM: Empty text input field.
- PRENOM: Empty text input field.
- AGE: Empty text input field.
- MEDECIN TRAITANT: Empty text input field.
- TYPE D'EXAMEN: Text input field containing 'radiographie standard'.
- DIAGNOSTIC: Empty text input field.
- Cliché: File upload section with a 'Choisir un fichier' button and the text 'Aucun fichier choisi'.

At the bottom of the form, there is a blue button labeled 'Enregistrer'.

Figure III.23. Interface de création d’un compte-rendu

L’interface rapport(voir Figure III.24) permet de visualiser le compte-rendu d’un patient et de pouvoir l’imprimer. Les données en rouge sont implémentées de manière dynamique via la base de données.

Pour supprimer un compte-rendu le médecin doit appuyer sur le bouton « supprimer ». A noter qu’il s’agit ici d’une suppression LOGIQUE c’est à dire que le compte-rendu ne sera pas supprimé de la base de données, si un jour le médecin veut récupérer ses données elles seront toujours disponibles dans la base de données. Pour ce faire nous avons utilisé le module de SOFTDELETE que proposeLaravel.



Figure III.24. Interface rapport

Une boîte de confirmation est aussi implémentée pour confirmer la suppression en cas d'erreur de la part du médecin-radiologue. (Voir Figure III.25)



Figure III.25. Boîte de confirmation de suppression

A noter que comme pour la création et la modification, la suppression aussi notifie le médecin à l'aide d'un message FLASH.(Voir Figure III.26)

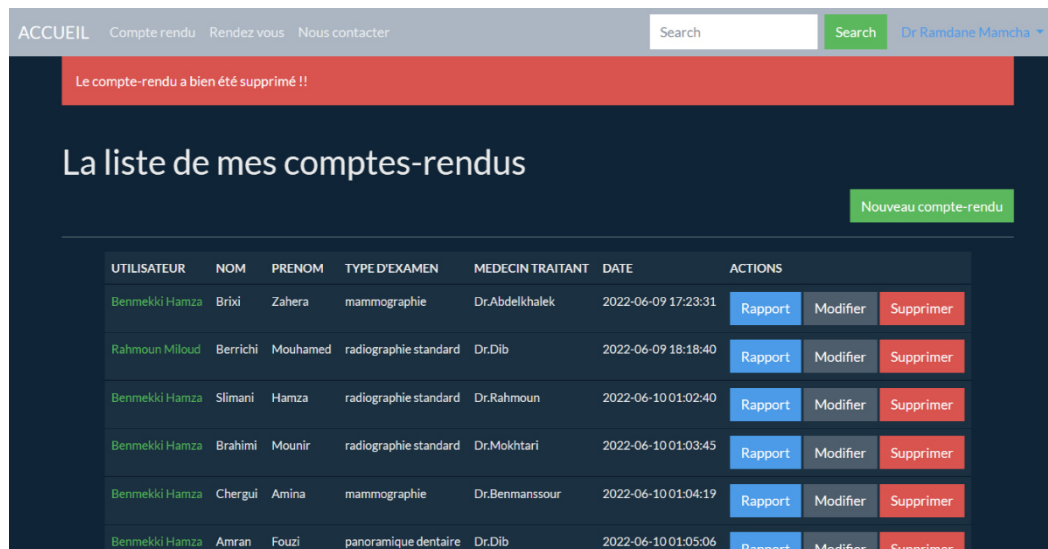


Figure III.26. Message flash de la suppression LOGIQUE

La barre de recherche permet de chercher le compte-rendu d'un patient spécifique en utilisant le NOM du patient consulté.(Voir Figure III.27)

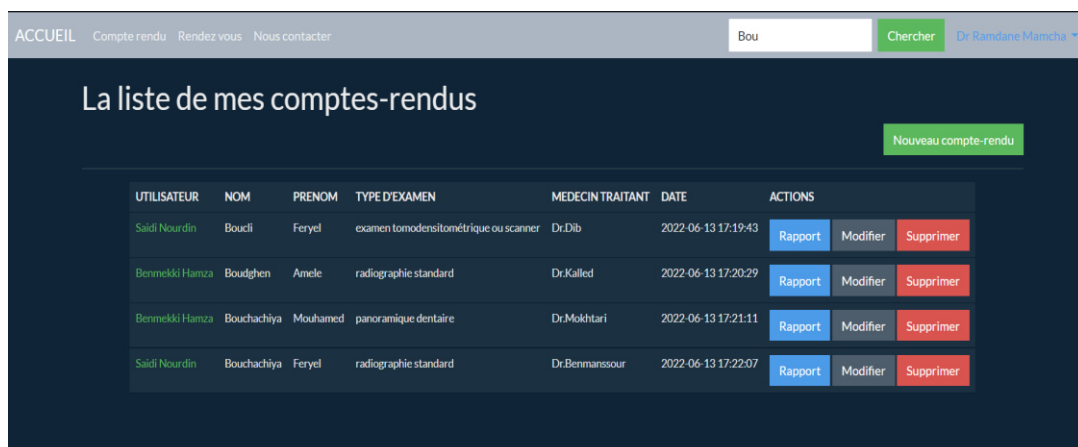


Figure III.27. Recherche de compte-rendu

III.5. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons exposé notre application web en présentant les différentes techniques d'implémentation et les différents outils de développement tout en exposant et expliquant les principales interfaces de notre site web.



CONCLUSION GENERALE

Conclusion générale

Ainsi s'achève notre projet de fin d'étude. Notre but était la réalisation d'une application web qui servirait à gérer un cabinet de radiologie et résoudre les problèmes qui ont un impact direct sur la gestion de ce dernier, un système qui sera très bénéfique aussi bien pour le médecin radiologue que pour ses patients.

L'objectif majeur de notre projet consiste à faciliter le travail du médecin, lui faire éviter d'avoir à saisir les documents ainsi que les analyses médicales de ses différents patients, mais aussi lui faire gagner du temps, et surtout le point le plus important qui est de garder la trace de chaque rendez-vous ou document saisi dans la base de données pour d'éventuelles mises à jour ou récupération de données.

Pour répondre aux besoins de l'utilisateur, nous avons commencé la conception en utilisant le formalisme UML, puis nous avons implémenté les bases de données avec le gestionnaire de base de données MySQL, et enfin nous avons concrétisé l'application sous le Framework Laravel.

Ce projet a été une expérience fascinante puisqu'il nous a permis de nous familiariser avec de nouveaux concepts tout en améliorant nos connaissances et nos capacités. D'une part, nous nous sommes familiarisés avec de nouveaux concepts et nous avons amélioré nos connaissances, nos savoirs et nos capacités dans le domaine de la programmation ; d'autre part, nous avons développé notre sens des responsabilités dans la gestion de projet, ce qui nous permettra d'entrer dans la sphère professionnelle d'une manière plus aisée.

Comme perspectives à ce travail, nous envisageons d'ajouter une interface pour le tableau de bord qui permettrait de fournir les statistiques du mois en termes de nombre de patient ou de chiffre d'affaires pour le médecin ; en second lieu élargir notre application web pour permettre à d'autres médecins de s'inscrire et établir une connexion sur le même système et faciliter la communication entre eux et leurs patients ; enfin convertir notre site web en une application mobile pour permettre une navigation plus rapide.

- [1] X. Berbain ; E. Minvielle ; L'informatique dans la gestion quotidienne des unités de soins : la barrière de l'apprentissage ; Sciences Sociales et Santé (2001).
- [2] M.Micheloud ; M.Rieder, *Programmation orientée objets en C++: Une approche évolutive*, PPUR presses polytechniques, 2002, (ISBN 9782880745042)
- [3] Taktil.Site web. <https://www.taktilcommunication.com/glossaire/projets-et-sites-internet/site-web.html>.
- [4] J-P Monnier ; J.-M. Tubiana, *RADIODIAGNOSTIC*. 5ème édition, Masson (2017).
- [5] G. Morvan ; Cl. Massare ; M. Lequesne; *La Tomodensitométrie Ostéoarticulaire* ; Laboratoires Ciba-Geigy (1985).
- [6] P.Legmann ; P. Bonin-Fayet; J.-P. Convard; G. Seguin: *Guide d'échographie* ; Masson (2017).
- [7] Fiche technique de numérisation de Carestream KODAK
- [8] Lucidchart ; langage-uml : <https://www.lucidchart.com/pages/fr/langage-uml>.
- [9] Pascal Roques, *UML 2 par la pratique* ; 5^{ème} édition ; EYROLLES (2006).
- [10] Petite-entreprise.net ; Définition des bases de données : <https://www.petite-entreprise.net/P-2648-85-G1-definition-des-bases-de-donnees.html>
- [11] ORACLE ; Systeme-gestion-base-de-donnees-sgbd-definition [https://www.oracle.com/fr/database/systeme-gestion-base-de-donnees-sgbd-definition.html#:~:text=Un%20système%20de%20gestion%20de%20base%20de%20données%20\(SGBD\)%20est,gérer%20des%20bases%20de%20données](https://www.oracle.com/fr/database/systeme-gestion-base-de-donnees-sgbd-definition.html#:~:text=Un%20système%20de%20gestion%20de%20base%20de%20données%20(SGBD)%20est,gérer%20des%20bases%20de%20données).
- [12] *Software CHANGELOG*, github.com, Retrieved November 28, 2013.

[13] Appach friend. Blog.

https://www.apachefriends.org/blog/new_xampp_20220516.html

[14] S. Jenkins, Laravel; A modrne PHP framework; 2013.

[15] Getbootstrap; About overview; <https://getbootstrap.com/docs/5.2/about/overview/>

[16] J. Skinner. Anatomy of a next generation text editor (2007).

[17] Stephen Walther, *ASP.NET MVC Framework Unleashed*, Sams Publishing - 2009

Figure I.1.	Table de radiologie.....	08
Figure I.2.	Panoramique dentaire.....	09
Figure I.3.	Mammographe.....	09
Figure I.4.	Scanner.....	10
Figure I.5.	Echographe numérique.....	10
Figure I.6.	Salle de numérisation pour traitement de l'image.....	11
Figure II.1.	Diagramme de cas d'utilisation des « Besoins du patient ».....	18
Figure II.2.	Diagramme de cas d'utilisation des « besoins du médecin.....	19
Figure II.3.	Diagramme d'activité pour « Faire une inscription ».....	20
Figure II.4.	Diagramme d'activité pour « Prendre un rendez-vous ».....	22
Figure II.5.	Diagramme de séquence pour « L'authentification ».....	23
Figure II.6.	Diagramme de séquence pour « Rédiger un compte-rendu ».....	24
Figure II.7.	Diagramme de classe générale.....	25
Figure III.1.	Logo MySQL.....	29
Figure III.2.	Logo HeidiSQL.....	29
Figure III.3.	Liste des tables de la BDD.....	30
Figure III.4.	Logo COMPOSER.....	32
Figure III.5.	Logo XAMPP.....	32
Figure III.6.	Logo Laravel.....	32
Figure III.7.	Logo Bootstrap.....	32
Figure III.9.	Architecture de LaravelBDD.....	33
Figure III.10.	Page d'accueil.....	34
Figure III.11.	Interface d'authentification.....	35
Figure III.12.	Interface d'inscription.....	35
Figure III.13.	Système de validation AUTH.....	36
Figure III.14.	Barre de navigation.....	36
Figure III.15.	Message d'erreur.....	36
Figure III.16.	Interface des rendez-vous.....	37
Figure III.17.	Interface de création d'un rendez-vous.....	38
Figure III.18.	Système de validation et message d'erreur.....	38
Figure III.19.	Interface de modification d'un rendez-vous.....	39
Figure III.20.	Message flash de modification.....	39
Figure III.21.	Interface compte-rendu du médecin.....	40
Figure III.22.	Interface compte-rendu du patient.....	40
Figure III.23.	Interface de création d'un compte-rendu.....	41
Figure III.24.	Interface rapport.....	42
Figure III.25.	Boite de confirmation de suppression.....	42
Figure III.26.	Message flash de la suppression LOGIQUE.....	43
Figure III.27.	Recherche de compte-rendu.....	43

API	<i>Interface de Programmation d'Application</i>
AUTH	<i>Authentication</i>
BDD	<i>Base De Données</i>
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
eV	<i>electron-volt</i>
FTP	<i>File Transfer Protocol</i>
GL	<i>génie logiciel</i>
GPL	<i>General Public License</i>
HTML	<i>HyperText Markup Langage</i>
IBM	<i>International Business Machines</i>
ID	<i>Identifiant</i>
IRM	<i>Imagerie par Résonance Magnétique</i>
JS	<i>JavaScript</i>
kV	<i>kilovolt</i>
LOO	<i>Language Orienté Objet</i>
mA	<i>milliAmpère</i>
SGBD	<i>Système de Gestion de Base de Données</i>
SQL	<i>StructuredQueryLanguage</i>
TDM	<i>TomoDensitoMétrie</i>
Tel	<i>Téléphone</i>
UI	<i>User Interface</i>
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
URL	<i>Uniform Resource Locator</i>
www	<i>World Wide Web</i>

Résumé

Le but de notre projet de fin d'étude est de mettre en place une plateforme de gestion en ligne pour le centre d'imagerie médicale de la commune de Béni-Saf. Notre contribution consiste à proposer une solution informatique permettant de palier aux problèmes de gestion des patients rencontrés par le cabinet médical de radiologie ; en se basant d'abord sur le formalisme UML pour la conception ; et sur le SGBD MYSQL pour la création et la gestion de notre base de données ainsi que le Framework webLaravel pour l'implémentation et l'exécution de notre application.

Mots clés : Gestion d'un cabinet médical, SGBD, UML, Laravel, MYSQL.

Summary

The aim of our end of study project is to set up an online management platform for the medical imaging center of the town of Beni-Saf. Our contribution consists in proposing a data-processing solution making it possible to mitigate the problems of management of the patients met by the medical cabinet of radiology; while being based initially on the UML formalism for the design; and on the SGBD MYSQL for the creation and the management of our data base as well as the Framework webLaravel for the implementation and the execution of our application.

Keywords: Medical practice management, SGBD, UML, Laravel, MYSQL.

ملخص

الهدف من مشروع نهاية دراستنا هو انشاء منصة تسيير على الانترنت لمركز التصوير الطبي لمدينة بني صاف .
تتمثل مساهمتنا في طرح طريقة لمعالجة البيانات تمكن من تخفيف مشاكل تسيير المرضى التي تواجه عيادة الطب
الاشعاعي , في حين انه يركز على شكلية UML للتصاميم , و SGBD MYSQL لإنشاء و إدارة
قاعدة بياناتنا الى جانب Framework webLaravel لتنفيذ و تشغيل تطبيقاتنا .
الكلمات المفتاحية : إدارة الممارسة الطبية , SGBD , UML , Laravel , MYSQL .