

**République Algérienne Démocratique et populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**

Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou  
Faculté de génie Electrique et Informatique  
Département Informatique



**Mémoire de fin d'étude**

En vue d'obtention d'un diplôme de Master  
Domaine : **Mathématique et Informatique**  
Filière : **Informatique**  
Spécialité : **Conduite de Projet Informatique**

Thème :

**« Conception et Réalisation d'une Plateforme Web de  
Téléconsultation Médicale »**

Soutenu le : 25/10/2020

**Présenté Par :**

Mlle NEGGAB Melissa  
Mlle AISSANI Nadia

**Encadreur :**

Mme. SINI.G

**Membre du jury :**

Mme BENTAYEB.M  
Mlle YESLI.Y

**Promotion 2019/2020**

# Résumer

Notre mémoire se concentre sur l'étude, la conception et la réalisation d'une plateforme Web téléconsultation afin d'offrir des soins de qualité accessible au plus grand nombre de patients, l'amélioration continue de la qualité des soins, une meilleure prise en charge des patients, la modernisation des établissements de santé par ce qu'on appelle la e-santé ou bien la Télémédecine, autrement dit la possibilité d'accès aux soins au profit des patients via l'intermédiaire de l'internet. L'objectif majeur de cette plateforme est d'établir un contact immédiat entre les professionnels de santé, et leurs patients venant de près ou de loin, tout en leur offrant le maximum d'informations nécessaires sur les médecins exerçants ainsi les spécialités disponibles, après avoir pris un rendez-vous en ligne et d'éventuels échanges Patient-Médecin.

## Mot clés

Téléconsultation, Télémédecine, TIC, Internet, Plateforme Web...

# Abstract

Our thesis is based on the study, the design and the implementation of a teleconsultation web platform in order to give access for healthcare to a large number of patients, to continuously improve the quality's healthcare, to enhance the management of patients's care, to modernize healthcare facilities through what is called e-health or Telemedicine, in other words the possibility of access to healthcare for the benefit of patients via the Internet.

The main goal of this platform is to establish immediate contact between healthcare professionals and their patients whether they are nearby or not, while offering them as much information as possible on the doctors practicing the available specialties, after an online appointment have been made or any patient-doctor exchanges.

# **REMERCIEMENTS**

*Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.*

*Nous tenons à remercier sincèrement Madame la promotrice Dr SINI Ghenima , qui a toujours été très disponible tout au long de la réalisation de ce mémoire, ainsi pour l'inspiration, l'aide ,la patience et le temps qu'elle a bien voulu nous consacrer et sans qui ce mémoire n'aurait jamais vu le jour.*

*Nos vifs remerciements vont également au prestigieux membre du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre travail en acceptant de l'examiner.*

*Ces remerciements vont aussi au corps professoral et administratif de la Faculté de Génie Electrique et Informatique, département Informatique pour la richesse et la qualité de leur enseignement et qui déploient de grands efforts pour assurer à leurs étudiants une formation actualisée.*

*Enfin nous remercions chaleureusement nos chers parents qui nous ont soutenu et encouragé et qui ont toujours été là dans les moments difficiles pour nous pousser à aller de l'avant.*

*Merci à toutes et à tous.*

## **Dédicaces**

*C'est avec profonde gratitude que je dédie cet humble travail à la lumière de mes jours, la source de mes efforts « **mes parents** », qui se sont dépensés pour moi sans compter, et qui m'ont éclairé le chemin avec leurs conseils judicieux. Ce travail est le fruit des sacrifices qu'ils ont consentis pour mon instruction et mon bien-être, que Dieu leurs prête bonheur et longue vie.*

*A mon très cher frère **Yanis** à qui je souhaite tout le bonheur du monde et la réussite dans ses études.*

*A ma précieuse sœur **Lina** qui sait toujours comment procurer la joie et le bonheur dans la famille, à qui je souhaite une réussite dans ses études.*

*À mon **grand-père** qui nous a quitté que Dieu l'accueille dans son vaste paradis, et à ma **grande mère Kaïssa** à qui je souhaite longue vie.*

*A mes grands-parents paternels **Saïd et Ghenima** qui m'ont toujours soutenu et encouragé. Que Dieu vous donne longue vie.*

*À mes oncles **Djamel, Moumouh, Yacine** et leurs familles.*

*À mes chères tantes **Houria et Hassina** et leurs familles.*

*À tous mes cousins et cousines spécialement **Imene, Alilou, Ghiles et Lilia**, avec qui j'ai partagé d'inoubliables moments.*

*À tous mes amies qui ont toujours été là pour moi : **Sabrina, Damya, Kenza, Dyhia**, que je considère comme une deuxième famille.*

*À mon très cher ami **Menad** qui a contribué à ce travail et à qui je souhaite une vie pleine de prospérité et de bonheur.*

*A mon amie et binôme **Nadia**, sans qui ce travail n'aurait pas vu le jour et à qui je souhaite beaucoup d'autres réussites.*

*À tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail, Ils vont trouver ici l'expression de mes sentiments de respect et de reconnaissance pour le soutien qu'ils n'ont cessé de me porter.*

**Melissa**

## *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail particulièrement à mes chers parents, source de vie qui ont consacré leur existence à bâtir la mienne, pour leur soutien, amour, patience et tendresse, pour tous ce qui ils ont fait pour que je puisse arriver à ce stade.*

*A **ma mère** qui m'a encouragé durant toutes mes études, et qui sans elle ma réussite ne m'aurait pas eu lieu.*

### *A la mémoire de mon père*

*A mon père **décédé** trop tôt qui m'a toujours poussé et motivé dans mes études et pour ses conseils avisés.*

*J'espère qu'il apprécie cet humble geste comme preuve de reconnaissance de la part de sa fille qui a toujours prié pour son âme.  
Puisse Dieux, le tout puissant l'avoir en sa sainte miséricorde.*

*A mes chères sœurs « **Zakia et Nabila** » pour votre encouragements, amours et soutien.*

*A mes deux petits chéris « **Arezki et Sami** »*

*A mes chers frères, « **Tahar et Fawzi** » pour votre appui je vous souhaite beaucoup de succès dans la vie.*

*A **Melissa**, ma très chère amie avant d'être binôme, pour son soutien, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet.*

*A toute ma famille source d'espoir et de motivation.*

*A tous mes amis de promotion tout particulièrement **Kenza** pour son aide.*

*A toutes les personnes qui m'ont aidé à réaliser ce travail.*

*Nadia.*

# Table des matières

---

## Introduction Générale

### Chapitre 1 Généralités

<b>Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>I. Concepts généraux sur la télémédecine .....</b>	<b>1</b>
<b>1. Définition de la télémédecine .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Historique de la télémédecine .....</b>	<b>2</b>
<b>3. La télémédecine en Algérie .....</b>	<b>3</b>
<b>4. Les différents types d'application de la télémédecine .....</b>	<b>5</b>
<b>4.1. Téléconsultation .....</b>	<b>6</b>
<b>4.2. Téléassistance .....</b>	<b>6</b>
<b>4.3. Télé-chirurgie .....</b>	<b>7</b>
<b>4.4. Télé-expertise.....</b>	<b>7</b>
<b>4.5. Téléformation .....</b>	<b>7</b>
<b>4.6. Télésurveillance.....</b>	<b>7</b>
<b>5. Les différents types de téléconsultations possibles .....</b>	<b>7</b>
<b>6. Téléconsultation en Algérie.....</b>	<b>8</b>
<b>II. Concepts généraux sur le web .....</b>	<b>9</b>
<b>1. Définition de l'Internet.....</b>	<b>9</b>
<b>2. Les services de l'internet .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 World Wide Web ou www: .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 La messagerie électronique :.....</b>	<b>10</b>
<b>2.3 Service de transfert de fichier.....</b>	<b>10</b>
<b>2.4 Telnet.....</b>	<b>10</b>
<b>2.5 Les news, forums .....</b>	<b>10</b>
<b>2.6 Le dialogue en direct (le chat).....</b>	<b>11</b>
<b>2.6.1 La communication instantanée.....</b>	<b>11</b>
<b>2.6.2 La messagerie instantanée.....</b>	<b>11</b>
<b>3. Technologie web .....</b>	<b>12</b>
<b>3.1. Définition web.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2. Historique de web .....</b>	<b>12</b>

# Table des matières

---

3.3. Le premier site web.....	13
3.3.1.Définition d'un site web.....	13
3.3.2.Les différentes catégories de site web .....	13
3.3.3.Site web statique site web dynamique.....	14
3.3.3.1. Site web statique .....	14
3.3.3.2. Site web dynamique.....	15
3.3.3.3. Différence entre un site web statique et dynamique .....	16
4. Les architectures web .....	16
4.1. Architecture client/serveur .....	16
4.2. Types d'architecture client /serveur .....	17
4.2.1.Architecture « Peer to Peer » .....	17
4.2.2.Architecture 2-tiers.....	18
4.2.3.Architecture 3-tiers.....	19
4.2.4.Architecture N-tiers :.....	20
4.3. Avantages de l'architecture client/serveur .....	21
4.4. Inconvénients de l'architecture client/serveur .....	22
Conclusion .....	22
<b>Chapitre 2 : Etude d'opportunité</b>	
Introduction .....	23
1. Problématique .....	23
2. Objectifs .....	23
3. Etude de l'existant.....	24
3.1. Les différentes fonctionnalités de « etabib.dz » .....	24
3.2. Critiques de « etabib.dz » et suggestions .....	25
4. Proposition de solution .....	25
Avantages .....	25
Inconvénients .....	26
Conclusion .....	26

## Chapitre 3 : Analyse et Conception

Introduction .....	27
1. Présentation d'UML .....	27
1.1. Définition d'UML.....	27
1.2. Diagrammes d'UML.....	28
2. Phase d'analyse .....	30
2.1. Spécification des besoins .....	30
2.2. Identification des besoins .....	30
2.3. Acteurs et tâches du système.....	31
2.3.1. Un Acteur.....	31
2.3.2. Une tâche.....	31
3. Phase de conception .....	32
3.1 Diagramme de cas d'utilisation .....	32
3.2 Diagramme de séquence.....	36
3.2.1 Diagramme de séquence « Authentification Patient » .....	37
3.2.2 Diagramme de séquence « Modifier Profil Patient ».....	37
3.2.3 Diagramme de séquence « Rechercher un médecin » .....	38
3.2.4 Diagramme de séquence « Remplir Fiche Patient ».....	38
3.2.5 Diagramme de séquence « Modifier Fiche Patient » .....	39
3.2.6 Diagramme de séquence «Prendre RDV Pour une Téléconsultation».....	39
3.2.7 Diagramme de séquence « Afficher les RDV des téléconsultations » .....	40
3.2.8 Diagramme de séquence « Contacter médecin » .....	40
3.2.9 Diagramme de séquence « Consulter la boîte de réception » .....	41
3.2.10 Diagramme de séquence « Imprimer ordonnance » .....	41
3.2.11 Diagramme de séquence « Authentification médecin » .....	42
3.2.12 Diagramme de séquence « Modifier Profil Médecin ».....	42
3.2.13 Diagramme de séquence « Rechercher un Patient » .....	43
3.2.14 Diagramme de séquence « Consulter Fiche Patient ».....	43
3.2.15 Diagramme de séquence « Afficher les RDV des téléconsultations » .....	44
3.2.16 Diagramme de séquence « Remplir fiche visite d'un patient ».....	44



# Table des matières

---

3.2.17 Diagramme de séquence « Editer une Ordonnance » .....	45
3.2.18 Diagramme de séquence « Remplir fiche médecin » .....	45
3.2.19 Diagramme de séquence « Modifier fiche médecin » .....	46
3.2.20 Diagramme de séquence « Contacter Patient » .....	46
3.2.21 Diagramme de séquence « Consulter la boîte de réception » .....	47
3.2.22 Diagramme de séquence « Consulter les rendez-vous » .....	47
3.2.23 Diagramme de séquence « vérifier médecin » .....	48
3.3 Diagramme de classe .....	48
3.4 Diagramme d'états -transition .....	50
3.5 Modèle relationnel .....	51
Conclusion .....	51

## Chapitre 4 : Réalisation

Introduction .....	52
1. Langages et environnement de développement .....	52
1.1. Les langages utilisés .....	52
1.1.1. Langage HTML .....	52
1.1.2. Langage CSS .....	53
1.1.3. Langage JavaScript .....	53
1.1.4. Langage PHP .....	53
1.1.5. JQuery .....	53
1.2. Framework Bootstrap .....	54
1.3. Les outils utilisés .....	54
1.3.1. Le serveur web WAMP SERVER .....	54
1.3.2. MySQL .....	55
1.3.3. Drow.io .....	56
1.3.4. Visual Studio .....	57
1.4. WebRTC .....	58
1.4.1. Definition .....	58
1.4.1 Serveur de signalisation .....	58
2. Modèle physique de données : .....	59

# Table des matières

---

2.1	Table patient.....	60
2.2	Table médecin.....	60
2.3	Table Ordonnance .....	61
2.4	Table téléconsultation.....	61
2.5	Table Rendez-vous.....	61
2.6	Table Message .....	62
2.7	Table Fiche Visite.....	62
3.	Présentation des fonctionnalités l'application .....	62
3.1	Accueil.....	62
3.2.	Inscription.....	63
3.3.	Authentification.....	63
3.4.	Espace Patient .....	64
3.4.1.	Fiche Patient .....	65
3.4.2.	Recherche Médecin.....	65
3.4.3.	Prise de rendez-vous .....	66
3.4.4.	Afficher les rendez-vous du patient.....	66
3.4.5.	Contacteur Médecin.....	67
3.5.	Espace Médecin.....	67
3.5.1.	Fiche médecin .....	68
3.5.2.	Rechercher Patient.....	68
3.5.3.	Remplir Fiche Visite .....	69
3.5.4.	Liste Patient.....	69
3.5.5.	Liste des rendez-vous du médecin .....	70
3.5.6.	Etablir une ordonnance.....	71
3.5.7.	Effectuer une téléconsultation .....	71
3.5.8.	Page authentification « Administrateur » .....	72
3.5.9.	Page vérification des médecins .....	72
	Conclusion.....	73
	Conclusion générale	
	Bibliographie	

## Table des figures

---

<b>Figure 1.1:</b> Plateforme de service de la télémédecine.....	6
<b>Figure 1.2:</b> Site web statique .....	15
<b>Figure 1.3:</b> site web dynamique .....	16
<b>Figure 1.4 :</b> Architecture client/serveur .....	17
<b>Figure 1.5 :</b> Architecture 2-tiers .....	19
<b>Figure 1.6 :</b> Architecture 3-tiers .....	20
<b>Figure 1.7</b> Architecture N-tiers .....	21
<b>Figure 3.1:</b> Diagramme de cas d'utilisation.....	34
<b>Figure 3.2:</b> Diagramme de séquence « Inscription Visiteur » .....	38
<b>Figure 3.3:</b> Diagramme de séquence « Authentification Patient » .....	39
<b>Figure 3.4:</b> Diagramme de séquence « Modifier Profil Patient » .....	39
<b>Figure 3.5 :</b> Diagramme de séquence « Rechercher médecin » .....	40
<b>Figure 3.6 :</b> Diagramme de séquence « Remplir Fiche Patient » .....	40
<b>Figure 3.7 :</b> Diagramme de séquence « Modifier Fiche Patient » .....	41
<b>Figure 3.8 :</b> Diagramme de séquence « Prendre RDV Téléconsultation » .....	41
<b>Figure 3.9 :</b> Diagramme de séquence « Afficher RDV Téléconsultation .....	42
<b>Figure 3.10 :</b> Diagramme de séquence « Contacter médecin » .....	42
<b>Figure 3.11 :</b> Diagramme de séquence « Consulter la boîte de réception » ...	43
<b>Figure 3.12:</b> Diagramme de séquence « Impression ordonnance » .....	43
<b>Figure 3.13 :</b> Diagramme de séquence « Authentification Médecin » .....	44
<b>Figure 3.14 :</b> Diagramme de séquence « Modifier Profil Médecin » .....	44
<b>Figure 3.15:</b> Diagramme de séquence « Rechercher Patient » .....	45
<b>Figure 3.16 :</b> Diagramme de séquence « Consulter Fiche Patient » .....	45
<b>Figure 3.17 :</b> Diagramme de séquence « RDV Téléconsultation » .....	46
<b>Figure 3.18 :</b> Diagramme de séquence « Remplir fiche visite d'un patient » ..	46
<b>Figure 3.19 :</b> Diagramme de séquence « Editer une Ordonnance » .....	47
<b>Figure 3.20 :</b> Diagramme de séquence « Remplir fiche médecin » .....	47
<b>Figure 3.21 :</b> Diagramme de séquence « Modifier fiche médecin » .....	48
<b>Figure 3.22 :</b> Diagramme de séquence « Contacter Patient » .....	48
<b>Figure 3.23 :</b> Diagramme de séquence « Consulter la boîte de réception » ....	49
<b>Figure 3.24 :</b> Diagramme de séquence « Consulter les rendez-vous » .....	49

## Table des figures

---

<b>Figure 3.25 :</b> Diagramme de séquence « Vérifier médecin » .....	50
<b>Figure 3.26 :</b> Diagramme de classe .....	51
<b>Figure 3.27 :</b> Diagramme d'états-transition de la plateforme .....	52
<b>Figure 4.1 :</b> La page d'accueil du WAMP SERVER.....	57
<b>Figure 4.2 :</b> La page d'accueil de MySQL.....	58
<b>Figure 4.3 :</b> La page d'accueil de drow.io.....	59
<b>Figure 4.4 :</b> Fonctionnement Serveur de signalisation .....	61
<b>Figure 4.5 :</b> L'interface d'accueil.....	65
<b>Figure 4.6 :</b> L'interface d'inscription patient .....	65
<b>Figure 4.7 :</b> L'interface d'authentification patient .....	66
<b>Figure 4.8 :</b> L'interface Espace patient .....	67
<b>Figure 4.9 :</b> L'interface Fiche patient .....	67
<b>Figure 4.10 :</b> L'interface recherche médecin .....	68
<b>Figure 4.11:</b> L'interface prise de rendez-vous .....	68
<b>Figure 4.12:</b> L'interface afficher rendez-vous du patient .....	69

## Liste des tableaux

---

<b>Tab 1.1 :</b> Etapes du développement de la télémédecine.....	3
<b>Tab 1.2 :</b> Services internet.....	9
<b>Tab 1.3 :</b> Différence entre un site web statique et dynamique .....	16
<b>Tab 3.1:</b> Acteurs et leurs tâches .....	33
<b>Tab 3.2 :</b> Scénario de chaque tâche .....	37
<b>Tab 4.1 :</b> Modèle physique de données « table patient » .....	62
<b>Tab 4.2 :</b> Modèle physique de données « table médecin » .....	63
<b>Tab 4.3 :</b> Modèle physique de données « table ordonnance » .....	63
<b>Tab 4.4 :</b> Modèle physique de données « table téléconsultation » .....	63
<b>Tab 4.5 :</b> Modèle physique de données « table rendez-vous » .....	64
<b>Tab 4.6 :</b> Modèle physique de données « table message » .....	64
<b>Tab 4.7 :</b> Modèle physique de données « table fiche visite » .....	64

## Liste des abréviations

---

**TIC** : Technologie de L'information et de Communication.

**HPST** : Hôpital, Patient, Santé, Territoire.

**WITU** : Workshop International sur la Télémédecine.

**CDTA** : Centre de Développement des Techniques Avancées.

**CHU** : Centre Hospitalo-universitaire.

**MESRS** : Ministre Supérieure de l'enseignement et de la Recherche Scientifique.

**Télé-AVC** : Accident Vasculaire Cérébral.

**ORL** : Oto-rhino-laryngologie.

**TFI** : Trouble Fonctionnels Intestinaux.

**RGO** : Reflux GASTRO-OESTROPHAGIEN.

**HSV** : Virus Herpes Simplex.

**TCP** : Transmission Control Protocol.

**IP** : Internet Protocol.

**HTTP** : HyperText Transfer Protocol.

**FTP** : File Transfer Protocol.

**HTML**: Hyper Text Mark-up Language.

**SMTP** : Simple Mail Tranfer Protocol.

**POP** : Post Office Protocol.

**IMAP** : Internet Message Acces Protocol.

**IRC** : Internet Relay Chat.

**CERN** : Centre Européen de Recherche Nucléaire.

**WWW**: World Wide Web.

**CSS**: Cascading Style Sheets.

**URL**: Uniform Resource Identifier.

**UML**: Unified Modeling Language.

**OMT**: Object Modeling Technique.

**WHATWG**: Web Hypertext Application Technology Working Group.

**XML** : EMxtensible Markup Language.

**PHP** : Hyper Text Preprocessor.

**CMS** : Content Management System.

**SGBD** : Système de Gestion de Base de Données.

**PSM**: Persistant Stored Odules.

**VS**: Visual Studio.

**WebRTC**: Web Real Time Communications.

**API**: Application Programming Interface.

**DTMF**: Dual-Tone Multi-Frequency.

**MPD** : Modèle Physique de Données.

**MLD** : Modèle Logique de Données.

# Introduction générale

---

Le monde connaît une avance technologique considérable dans tous les secteurs qui se développent rapidement dans tous les domaines de l'entreprise et plus largement de la société en révolutionnant les relations entre les individus et les collectivités. Elles permettent aussi de manipuler l'information pour la stocker, la convertir, la gérer, la transmettre et la retrouver. L'Internet est considéré comme étant un moyen idéal de communication, d'échange des données ou encore d'apprentissage.

Au cours de ces dernières années Les modes de communication ne cessent de progresser et les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont de plus en plus présentes dans les systèmes de santé afin d'offrir des soins de qualités accessible au plus grand nombre de patients, les professionnels de la santé, associés aux ingénieurs des techniques ont réussi à combiner les Technologies d'Information et de Communication (TIC) et la médecine donnant naissance à la télémédecine. Ainsi la croissance des réseaux de télémédecine a été rapide dont le but de répondre aux plusieurs exigences comme l'amélioration continue de la qualité des soins, une meilleure prise en charge des patients, la modernisation des établissements de santé, aussi la technologie permet la mise en place et la généralisation d'une communication plus personnalisée, plus humanisée entre l'hôpital et les patients...Etc.

La télémédecine regroupe l'ensemble des pratiques médicales (téléconsultation, télé expertise, télésurveillance médicale...) qui permettent aux patients d'être pris en charge à distance grâce aux NTIC santé.

L'objectif de notre travail est de faciliter la tâche au patient et au médecin en cette période face à une circulation active d'un virus ainsi que le gain de temps et de distance. Pour cela nous allons développer une plateforme web de téléconsultation.

# Introduction générale

---

Pour mener à bien notre travail, nous avons opté pour une démarche qui s'étale sur les quatre chapitres suivants :

Le premier chapitre « **Généralités** », Ce chapitre est organisé en deux parties la première partie contient les concepts généraux sur la télémédecine sont présentés, partant de sa définition, passant à son historique, les différents types d'application de la télémédecine, pour arriver enfin à la télémédecine en Algérie. Dans deuxième partie nous allons aborder les concepts généraux sur le web.

Le deuxième chapitre « **Etude d'opportunité** », Dans ce chapitre nous allons poser la problématique. Ensuite évoquer les objectifs à atteindre ce qui va nous conduire à enchaîner sur l'étude de l'existant et proposer et retenir une solution à développer dans le futur système.

Le troisième chapitre intitulé « **Analyse et conception** », dans ce chapitre nous déterminerons les acteurs qui interagissent avec le futur système à développer, ainsi que les cas d'utilisation correspondant à chaque acteur. Ces différents cas d'utilisation seront décrits ensuite par des diagrammes de séquences. Ceci nous permettra d'établir le diagramme de classe.

Le chapitre quatre est consacré à la phase de « **Réalisation** ». Dans ce chapitre nous allons présenter l'environnement de développement de la plateforme, mettre en évidence les langages et outils utilisés et exposer les interfaces principales de la plateforme.

Nous achevons notre travail par une conclusion générale qui illustre la perspective d'une amélioration de la plateforme



# **Chapitre 1 :**

# **Généralités**

## Introduction

Actuellement le monde connaît une avance technologique considérable et les modes de communication ne cessent de progresser. Ils permettent, entre autres, l'échange d'informations à distance et cela de manière de plus en plus rapide et sûre. La médecine, science en perpétuel mouvement et en perpétuelle recherche, ne pouvait pas rester en marge de ces progrès et grâce à la volonté d'offrir des soins de qualité accessible au plus grand nombre de patients, les professionnels de la santé, associés aux ingénieurs des techniques qui ont réussi à combiner les Technologies d'Information et de Communication (TIC) et la médecine. De cette combinaison est né le concept de télémédecine.

Dans ce chapitre nous allons définir quelques généralités portant sur le domaine de la télémédecine et la technologie web, nous structurons le présent chapitre de la façon suivante : la première partie sera consacrée à la télémédecine, et d'expliquer l'importance de l'évaluation de ses différentes pratiques, la deuxième partie traitera les généralités sur le web.

## I. Concepts généraux sur la télémédecine

### 1. Définition de la télémédecine

La télémédecine est l'exercice de la médecine à distance à l'aide des technologies de l'information et de la communication. Elle met en rapport, un ou plusieurs professionnels de santé entre eux ou avec un patient, parmi lesquels figurent nécessairement un professionnel médical et, le cas échéant, d'autres professionnels apportant leurs soins au patient. [1]

Elle est un support fondamental de la mise en place de nouvelles organisations susceptibles de relever les défis actuels dans le secteur médical. Elle n'a pas pour objectif de remplacer les actes médicaux mais elle leur est complémentaire. Elle ne se substitue pas aux pratiques médicales plus habituelles mais constitue une réponse aux défis auxquels est confrontée l'offre de soins aujourd'hui. La télémédecine doit reposer sur un projet médical répondant à des priorités et aux besoins de la population d'un territoire et des professionnels de santé. C'est en ce sens qu'elle s'intègre au sein d'un parcours de soins. [2]

Les trois points forts caractérisant la télémédecine :

- ✓ Se pratique à distance.
- ✓ Recours aux TIC.
- ✓ Intègre un professionnel médical (médecin, aide-soignant, infirmier, ...).

## 2. Historique de la télémédecine

- ✓ L'évolution récente des technologies d'information et de communication a fortement favorisé le développement de la télémédecine depuis le début des années 90.
- ✓ La **téléassistance médicale par téléphone** débuta dans les années 1920 pour permettre des soins durant les croisières transatlantiques. Puis, en 1950, commencèrent les transferts d'imageries médicales (radiologie) avec le travail du radiologue Jacob Gershon-Cohen.
- ✓ Ensuite, la **télé-psychiatrie** connut son essor en 1959 avec la première consultation à distance par vidéo. Cette discipline se développa par la suite avec la prise en charge des vétérans de la guerre du Vietnam sur l'ensemble du territoire.
- ✓ 8 novembre 1994 la première démonstration de télémédecine : un examen scanner aux rayons X avait été piloté depuis l'Hôtel-Dieu de Montréal (Canada) sur un patient situé dans l'appareil de l'hôpital Cochin, à Paris (France).
- ✓ La **télémédecine** a été légiférée pour la première fois en France le 21 juillet 2009 avec la loi Hôpital, Patient, Santé et Territoire (HPST) en différenciant 5 actes de télémédecine : **télé-expertise, téléconsultation, télésurveillance, téléassistance et régulation**. En 2001, une opération de télé-chirurgie a été réalisée entre New York où était le chirurgien et Strasbourg où était la patiente. La dernière avancée a eu lieu le 15 septembre 2018 avec l'entrée de la téléconsultation dans le droit commun. Ces 5 actes sont maintenant pris en charge par l'Assurance Maladie qui en fait la promotion. [3]

Phase du développement	Période approximative
<b>Télégraphie et téléphonie</b>	1840 – 1920
<b>Radio</b>	Les années 20 après (Technologie principale jusqu'aux années 50)
<b>Télévision/Technologies de l'espace</b>	Les années 50 et après (Technologie principale jusqu'aux années 80)
<b>Technologies numériques</b>	Les années 90 et après

**Tab. 1.1 :** Etapes du développement de la télémédecine

### 3. La télémédecine en Algérie

En Algérie, l'introduction de la télémédecine est encore à ses débuts.

Le réseau de «Santé-Algérie», opérationnel depuis Janvier 1999, peut permettre grâce à sa plate-forme réseau dont il dispose actuellement, le développement à court terme d'un certain nombre d'actions en matière d'intégration des nouvelles technologies de l'information et de la communication dans notre secteur. Quelques grands hôpitaux d'Algérie ont réussies faire du jumelage soit entre eux ou avec les hôpitaux européennes, c'est-à-dire que l'application de la télémédecine fait premier pas de réalisation.

Le premier pas du lancement réel d'un projet pilote de télémédecine est daté en 2008. L'expérience menée entre les hôpitaux de Birtraria à Alger et d'Ouargla dans le sud du pays a été concluante et devrait être élargie aux autres centres de soins et de santé des autres régions.

Du fait de l'étendue de la superficie du territoire algérien, la télémédecine permet ainsi de raccourcir les distances et d'éviter le transfert des malades du sud du pays notamment vers le nord du pays. C'est la raison pour laquelle une expérience a été menée avec un hôpital d'Ouargla spécialisé dans la pédiatrie. En ce sens, un projet pilote de connexion d'une plateforme de télémédecine entre l'hôpital de Birtraria et celui d'Ouargla a été présenté, à l'occasion d'un workshop international sur la télémédecine (WITU-2008), organisé à Alger par le centre de développement des technologies avancées (CDTA). Grâce à cette nouvelle technique, des diagnostics sont établis à partir d'Alger, suite à des séances de vidéoconférences organisées entre les deux hôpitaux.

# Chapitre 1 : Généralités

---

Chaque mardi, le service de pédiatrie de l'hôpital de Birtraria organise une vidéoconférence avec les médecins de l'hôpital d'Ouargla. Les deux services présentant les dossiers des malades admis. Les médecins de l'hôpital d'Ouargla assistent à la séance en direct et ont même la possibilité d'intervenir. Ce système permet également de transmettre des images radio, et des dossiers médicaux des patients. Chaque mardi, la direction d'Algérie Télécom met à la disposition de ces deux établissements hospitaliers une connexion haute débit afin de pouvoir échanger des vidéos, des dossiers et débattre des pathologies dont souffrent les patients admis. A la fin de la séance, un diagnostic est établi et une décision est prise quant au rapatriement ou non des malades vers Alger.

Le ministre de la santé, et de la réforme hospitalière, et le ministre Poste et des Technologies de l'Information et de la Communication, signent un programme organisé garantissant la réunion de toutes les conditions de réussite d'un jumelage durable entre les établissements hospitaliers des chefs-lieux de 20 wilayas du Sud et des Hauts-Plateaux et les établissements hospitaliers à caractère universitaire du nord du pays, d'est en ouest. Les conventions, signées lors d'une cérémonie organisée à Djenane El-Mithak par les directeurs de ces structures, concernent 12 établissements de chefs-lieux de wilaya du Sud et 8 des Hauts-Plateaux. Pour ce qui est des établissements du Sud, il s'agit des hôpitaux (d'Adrar, Laghouat, Biskra, Béchar, Tamanrasset, Ouargla, El-Bayad, Illizi, Tindouf, El-Oued, Nâama, et Ghardaïa). Les établissements des wilayas des Hauts-Plateaux concernés sont ceux de (Tébessa, Tiaret, Djelfa, Saïda, M'sila, Tissemsilt, Khenchela et Souk-Ahras). Concernant les wilayas du Nord, il s'agit des CHU de Tlemcen, Annaba, Oran, Constantine et les trois centres hospitalo-universitaires d'Alger (parmi les 13 CHU).

Le ministre de la Santé, de la Population et de la Réforme hospitalière a procédé jeudi le 11/08/2011 à Alger au lancement officiel de 2<sup>ème</sup> projet pilote de télé-médecine entre le CHU de Bab El-Oued (Maillot) et l'hôpital de Laghouat, en présence du ministre de la Poste et des Technologies de l'Information et de la Communication. Cette technique, qui exige des compétences, entre les centres hospitalo-universitaires (CHU) du nord du pays et les hôpitaux des régions des Hauts Plateaux et du Sud, contribuera à l'amélioration de la prise en charge médicale des habitants de ces régions. En présence des deux ministres, une équipe médicale de l'hôpital de Laghouat a présenté six cas de malades souffrant de différentes pathologies ayant reçu des orientations des professeurs spécialistes du CHU de Bab El Oued sur les soins et le suivi. Par la présence des compétences

médicales de haut niveau, ainsi que des équipements sophistiqués dont dispose notre pays, Avec cette technologie, nos hôpitaux sont entrés dans une nouvelle phase, et la politique du secteur de la Santé est de permettre l'accessibilité aux soins à toute la population du pays ». La convention signée entre son département (ministre de la Poste et des Technologies de l'Information et de la Communication) et le ministère de la Santé permettra en même temps de booster l'usage interactif des TIC dans le domaine de la médecine, non seulement au profit des citoyens mais aussi en faveur des professionnels et chercheurs algériens. (La transformation de cette pratique au niveau universitaire) à partir d'une coopération avec le ministre de l'enseignement supérieure et de la recherche scientifique (MESRS).

La pratique de la télémédecine a été largement appliqué aux autres centres hospitalo-universitaires, avec une convention signée de 3 ans ; CHU de Sétif en 2014, CHU de Batna en 2015, CHU de Tlemcen en 2015, CHU de Tizi Ouzou en 2016, dont l'objet de répondre aux besoins illimités d'une population de plus en plus accumulé. [4]

#### **4. Les différents types d'application de la télémédecine**

Aujourd'hui, de nombreux champs d'applications et services en télémédecine ont été déployés sur le terrain.



**Figure 1.1:** Plateforme de service de la télémédecine

## 4.1. Téléconsultation

Elle a pour objet de permettre à un professionnel médical de donner une consultation à distance à un patient. Un professionnel de santé peut être présent auprès du patient et, le cas échéant, assister le professionnel médical au cours de la téléconsultation. [...] » De nombreux spécialistes peuvent ainsi être sollicités pour une consultation donnant naissance aux termes télé-neurologie et de façon encore plus précise télé-AVC (Accident Vasculaire Cérébral), télédermatologie...

## 4.2. Téléassistance

Elle a pour objet de permettre à un professionnel médical d'assister à distance un autre professionnel de santé au cours de la réalisation d'un acte. » La téléchirurgie entre dans ce cadre : un expert peut guider à distance un chirurgien moins expérimenté ou réaliser lui-même l'intervention par robotique. La première chirurgie à distance, baptisée opération Lindbergh, a ainsi été effectuée en

septembre 2001 : un chirurgien français, le Professeur Jacques Marescaux, a réalisé de New York la cholécystectomie d'une patiente se trouvant à Strasbourg.

## **4.3. Télé-chirurgie**

L'exploitation et la manipulation des équipements médicaux contrôlée à distance par le praticien sur le patient, afin d'optimiser les résultats ; la télé chirurgie est également utilisée pour la formation des jeunes chirurgiens.

## **4.4. Télé-expertise**

La télé-expertise a pour but de permettre à un professionnel de santé de solliciter à distance l'avis d'un ou de plusieurs professionnels médicaux en raison de leurs formations ou de leurs compétences particulières, sur la base des informations médicales liées à la prise en charge d'un patient.

## **4.5. Téléformation**

Utilisation de dispositif informatique en particulier pour l'aide à la formation continue des médecins : contacts professionnels via le réseau, consultation des informations médicales (imagerie, banque de données, d'essais cliniques et suivi d'études épidémiologiques).

## **4.6. Télésurveillance**

La télésurveillance est l'interprétation à distance des données nécessaires au suivi médical d'un patient par un médecin.

Elle permet au médecin de prendre des décisions à distance concernant la prise en charge du patient et éventuellement de déléguer des actions à un autre professionnel médical.

## **5. Les différents types de téléconsultations possibles**

Voici quelques exemples issus de la pratique qui peuvent être traités par téléconsultation. Ces consultations peuvent être effectuées par le médecin traitant ou le médecin spécialiste : [5]



**Les infections ou les inflammations ORL que le patient a déjà présentées par le passé :**

- ✓ Les rhumes, toux et syndromes grippaux.
- ✓ Les infections virales bénignes.
- ✓ Les allergies saisonnières.

**D'autres troubles mineurs :**

- ✓ Certains troubles digestifs (TFI, RGO...).
- ✓ Les troubles du sommeil.
- ✓ Les infections ou les inflammations ophtalmologiques bénignes (orgelet, chalazion, conjonctivite...).

**Les affections dermatologiques bénignes :**

- ✓ Dermatoses faciales (acné...) ;
- ✓ Éruptions simples ;
- ✓ Infections à HSV ;
- ✓ Psoriasis.

**Les consultations pour :**

- ✓ La lecture et l'analyse de résultats de laboratoire ou d'imageries médicales ;
- ✓ Les consultations de dépistages ;
- ✓ Les renouvellements d'ordonnances ;
- ✓ L'organisation du parcours de soins ;
- ✓ Les consultations d'évaluation

## **6. Téléconsultation en Algérie**

Une nouvelle plateforme de téléconsultation médicale a vu le jour en Algérie. Il s'agit de *etabib.dz* qui permet de consulter gratuitement un médecin.

## II. Concepts généraux sur le web

### 1. Définition de l'Internet

Internet est un ensemble de réseaux interconnectés utilisant une suite protocolaire appelée TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) pour échanger des informations à travers le monde. En termes simples : Internet est un immense réseau d'ordinateurs qui peuvent communiquer entre eux en utilisant TCP/IP. [6]

### 2. Les services de l'internet

Comme de nombreux (réseaux locaux intranets), l'architecture logicielle du réseau Internet fonctionne sur le mode client/serveur, c'est-à-dire qu'un ordinateur relié au réseau Internet peut demander des informations à un ordinateur serveur, envoyer des informations à un ordinateur client ou encore faire les deux à la fois. [6]

Le type de service délivré par un serveur à un client est différent selon le protocole de communication établi entre les deux ordinateurs.

Les principaux services offerts par internet qui sont le web, la messagerie électronique (e-mail), les forums, le chat et le FTP, utilisent chacun un protocole différent : [7]

Services	Protocole
Navigation	Http
Téléchargement	FTP
E-mail	POP ET SMTP
Chatting	IRC
Forums	News
Telnet	Telnet

**Tab 1.2 : Services internet**

## 2.1 World Wide Web ou www:

Le web est l'application internet la plus populaire, il permet de consulter des informations à partir d'internet sous la forme de pages mises en ligne sur des sites consultables à l'aide d'un navigateur web.

Le protocole utilisé est le Hyper Text Transfer Protocol (HTTP) qui permet de transférer à partir d'un serveur web des pages écrites dans le langage de programmation Hyper Text Mark-up Language (HTML). [7]

## 2.2 La messagerie électronique :

Permet aux internautes qui possèdent une adresse E-Mail de s'expédier mutuellement des messages dans le monde entier.

Le courrier électronique s'appuie sur deux protocoles pour fonctionner : un protocole sortant qui est utilisé lorsqu'on envoie un courriel vers le serveur de courrier, il s'agit du Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) et un protocole entrant qui est sollicité pour récupérer son courrier sur le serveur de courrier distant ; il s'agit généralement du Post Office Protocol (POP) ou Internet Message Access Protocol (IMAP). [7]

## 2.3 Service de transfert de fichier

(File Transfer Protocol) pour le transfert électronique de fichiers entre des machines distantes, le transfert s'effectue en établissant une connexion entre un serveur FTP et un client FTP situé sur notre ordinateur. Les fichiers échangés sont des fichiers informatiques de types (texte, images, sons, etc.). [7]

## 2.4 Telnet (Connexion à un ordinateur distant)

Le protocole Telnet permet de se connecter sur un serveur distant à l'aide d'un identifiant et d'un mot de passe ("Remote login"). L'adresse du service sera du type telnet://hôte. Il est utilisé pour exécuter des programmes à distance (par ex. bases de données, catalogues de bibliothèque, programme nécessitant une grande vitesse de calcul). [7]

## 2.5 Les news, forums

L'ensemble des services permettant le rassemblement d'opinions sur un sujet particulier est regroupé sous la dénomination commune de forums, le but

étant de constituer une communauté virtuelle où chaque participant peut être lecteur (passif) et rédacteur (actif). [7]

## **2.6 Le dialogue en direct (le chat)**

Réservé il y a une quinzaine d'années à quelques privilégiés, le dialogue en direct (tchatche) s'est vu démocratisé par le développement de connexions Internet permanentes.

### **2.6.1 La communication instantanée**

Ce service basé sur le protocole IRC (Internet Relay Chat) a vu le jour en 1988. Il permet, une fois le réseau choisi, de discuter publiquement ou en privé avec d'autres utilisateurs au sein de salons virtuels appelés canaux. Pour participer aux discussions, il faut installer sur son ordinateur un logiciel client qui va connecter l'utilisateur à un serveur où sont regroupés les salons.

On notera que l'IRC ne se résume pas simplement au « bavardage » en ligne mais présente d'autres avantages comme la possibilité de transférer des fichiers.

### **2.6.2 La messagerie instantanée**

Alors que l'IRC, les forums et les listes de diffusion privilégient la discussion publique, la messagerie instantanée ainsi que le courrier électronique reposent avant tout sur le dialogue privé. Son fonctionnement ressemble d'ailleurs à une succession rapide de courriels échangés entre deux contacts.

Les arguments marketing « téléphone du futur », l'interface graphique séduisante et la pré-installation du logiciel d'accès dans les ordinateurs récents ont certainement contribué à son succès, il ne s'agit pourtant que d'un simple dérivé du service précédent.

## 3. Technologie web

Le Web a été inventé plusieurs années après Internet, mais c'est lui qui a contribué à l'explosion de l'utilisation d'Internet par le grand public, grâce à sa facilité d'emploi. Depuis, le Web est fréquemment confondu avec Internet alors qu'il n'est en réalité qu'un de ses services.

### 3.1.Définition web

Le **World Wide Web**, littéralement la « toile d'araignée mondiale », communément appelé le Web, parfois la Toile ou le **WWW**, ou *3W* ou encore *W3*, symbolisant le réseau maillé de serveurs d'informations, est un système hypertexte public fonctionnant sur le réseau informatique mondial Internet qui permet la consultation, via un navigateur, de pages de sites Internet (ou sites Web).

Il ne représente qu'une partie de ce que comporte réellement Internet avec, notamment, les applications de courrier électronique (email ou *courrier* en français), la **messagerie instantanée**, le **partage de fichier en peer to peer** (*en pair à pair* en français) ou le **partage de fichier** via le protocole **FTP**.

La page web permet à la fois l'affichage de textes, d'images et de formulaires de saisie mais peut également appeler et afficher différents autres types de documents numériques : son, vidéo, applications... (Cette liste n'étant pas limitative compte tenu du progrès technique en la matière). Sa consultation par le client nécessite un logiciel de navigation (navigateur ou browser). [8]

### 3.2.Historique de web

Le concept du **World Wide Web** a été créé à partir de 1989 au CERN (Centre Européen de Recherches Nucléaires) par le chercheur britannique Tim Berners-Lee, Puis, en novembre 1990, l'ingénieur en systèmes belge Robert Cailliau le rejoint et ils élaborent ensemble une proposition formelle pour un système de gestion de l'information esquissant les concepts fondamentaux et définissant les principaux termes liés au Web. Le document décrit un « projet hypertexte » appelé **World Wide Web**, dans lequel un « web » (une toile) de « documents hypertextes » peut être vu par des « navigateurs ».

En 1993, un navigateur Web graphique, nommé Mosaic, reposant sur les principes de la Toile tels qu'ils ont été formulés par l'équipe du CERN de TimBerners-Lee, notamment le http est développé par Eric Bina et Marc Andrsen au NCSA.

Le projet a été conçu et développé pour que des scientifiques travaillant dans des universités et instituts du monde entier puissent s'échanger des informations instantanément. [9]

### 3.3.Le premier site web

Il est toujours possible de consulter le tout premier site web, point de départ du développement du World Wide Web, créé par Tim Berners-Lee et mis en ligne à la fin de l'année 1990 à cette adresse : <http://info.cern.ch/>

Le site était hébergé sur le réseau du CERN en Suisse et décrivait le fonctionnement, conseils et contraintes d'une page web.

#### 3.3.1. Définition d'un site web

Un site web (aussi appelé site internet) est l'ensemble des pages web et des ressources hyper-liées entre elle par des liens hypertextes, contenant du texte, des images et tous types de fichiers multimédia, conçues pour être consultées avec un navigateur Web, publiées par un propriétaire (une entreprise, une administration, une association, un particulier, etc.) et hébergées sur un ou plusieurs serveurs Web. Tous les sites Web activés via Internet constituent le World Wide Web (WWW). [10]

#### 3.3.2. Les différentes catégories de site web

On distingue habituellement plusieurs catégories de sites web, selon le but poursuivi : [8]

- **Site vitrine** : appelé également site carte visite ou site plaquette, dont l'objectif est de mettre en avant l'image de marque de la société, en présentant par exemple ses produits ou ses services.
- **Site catalogue** : Présente l'entreprise ou la marque ainsi que son activité et tous ses produits détaillés.

- **Site informatif** : sont des sites fournissant des informations particulières à des internautes.
- **Site marchand ou E-commerce** : Boutique en ligne dynamique avec une gestion des contenu et l'intégration d'un paiement sécurisé.
- **Site institutionnel** : Décrit une organisation, ses activités et ses valeurs. Le site institutionnel donne toutes les informations pratiques nécessaires à ses clients ou à ses bénéficiaires. Il permet également de mettre en relation les acteurs économiques comme les collectivités et les associations.
- **Site intranet** : sont des sites accessibles de l'intérieur d'une entreprise ou d'une direction, ayant pour objet la mise à disposition et le partage d'informations professionnelles.
- **Mini-site Jeux concours – événementiel** : Un mini-site est rattaché à un site institutionnel ou à une marque et permet de créer une dynamique et faire la promotion d'un événement particulier.
- **Site de communication** : il est dédié aux outils de communication et d'échanges avec l'internaute et utilise des fonctionnalités telles que newsletter, forum, blog.
- **Site de e-Learning** : il présente des modules d'information ou de formation, des tutoriaux ou des animations de formation accessibles à distance. L'interactivité avec l'apprenant est plus ou moins développée. Il est doté ou non d'un extranet à destination des formateurs (par exemple).

### 3.3.3. Site web statique site web dynamique

#### 3.3.3.1. Site web statique

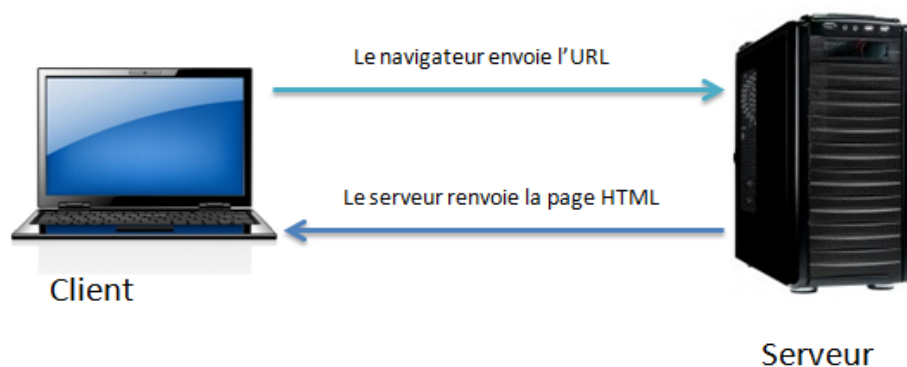
Est un site basé sur une architecture de type html, composé uniquement de pages html et CSS stockée sur un serveur web. Ils fonctionnent très bien mais leur contenu ne peut pas être mis à jour automatiquement, il faut que le propriétaire du site (Webmaster) modifie le code source pour y ajouter des nouvelles informations. Ce n'est pas très pratique quand on doit chaque fois modifier le code source pour mettre à jour les informations sur son site statique chaque jour. [8]

Un site web dit statique est suffisant, lorsqu'ils ne contiennent quelques dizaines des pages mais son exploitation et sa mise à jour peuvent atteindre des limites suivantes :

- Difficile à maintenir quand un site est de grande taille.
- Difficile de garder la cohérence à jour
- Offre peu de personnalisation aux visiteurs (tous devraient être du côté client).
- Une mise à jour stagnée (difficile à la suivre si on a besoin plus fréquemment)
- Peu pratique pour un utilisateur (s'il veut envoyer des commentaires, messages n'y a pas de formulaire)

## Fonctionnement d'un site statique

- Le client demande au serveur à voir une page web.
- Le serveur lui répond en lui envoyant la page réclamée.



**Figure 1.2:** Site web statique

### 3.3.3.2. Site web dynamique

Ce sont des Sites web dont les pages HTML se construisent dynamiquement lors de leur consultation par un internaute. Les informations sont changeantes car extraites à partir de bases de données régulièrement mises à jour. La construction de sites dynamiques repose sur des technologies de scripts telles que PHP, ASP ou ColdFusion. [8]

## Fonctionnement d'un site web dynamique



# Chapitre 1 : Généralités

- Le serveur web lit l'URL puis exécute le code serveur, qui va générer du code HTML. Ensuite, le serveur envoie le flux HTML ainsi généré au client.
- Le client reçoit le flux HTML et l'interprète de façon graphique en affichant la page HTML.



**Figure 1.3:** site web dynamique

### 3.3.3.3. Différence entre un site web statique et dynamique

	Site web statique	Site web dynamique
<b>Complexité</b>	Simple à concevoir	Complicé à concevoir
<b>Temps de chargement de site</b>	Rapide	Demande plus de temps
<b>Chargement d'information</b>	Se produit rarement	Fréquemment
<b>Base de données</b>	N'utilise pas de base de données	Utilise une base de données

**Tab 1.3 :** Différence entre un site web statique et dynamique

## 4. Les architectures web

### 4.1. Architecture client/serveur

L'architecture client/serveur désigne un mode de communication dans lequel des applications de machines clientes communiquent avec des applications de machines de type serveurs. Chaque logiciel client peut envoyer des requêtes à un

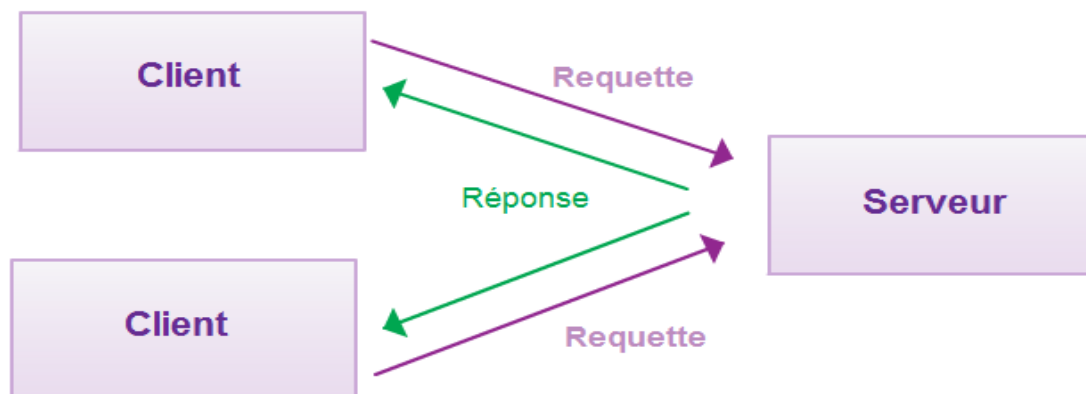
serveur. Un serveur peut être spécialisé en serveur d'applications, de fichiers, de terminaux, ou encore de messagerie électronique. [11]

## Serveur

- ✓ Initialement passif en attente d'une requête.
- ✓ A l'écoute, prêt à répondre aux requêtes clients.
- ✓ Quand une requête lui parvient il la traite et envoie la réponse.

## Client

- ✓ Actif en premier.
- ✓ Envoie des requêtes au serveur.
- ✓ Attend et reçoit les réponses du serveur.



**Figure 1.4 :** Architecture client/serveur

- Le client et le serveur doivent utiliser le même protocole.
- Un serveur peut répondre à plusieurs clients en simultané.

## 4.2. Types d'architecture client /serveur

**4.2.1. Architecture « Peer to Peer » :** Il existe deux types pour cette architecture. Le centralisé et le décentralisé. Le réseau est dit pair à pair (peer-to-peer en anglais, ou P2P), lorsque chaque ordinateur connecté

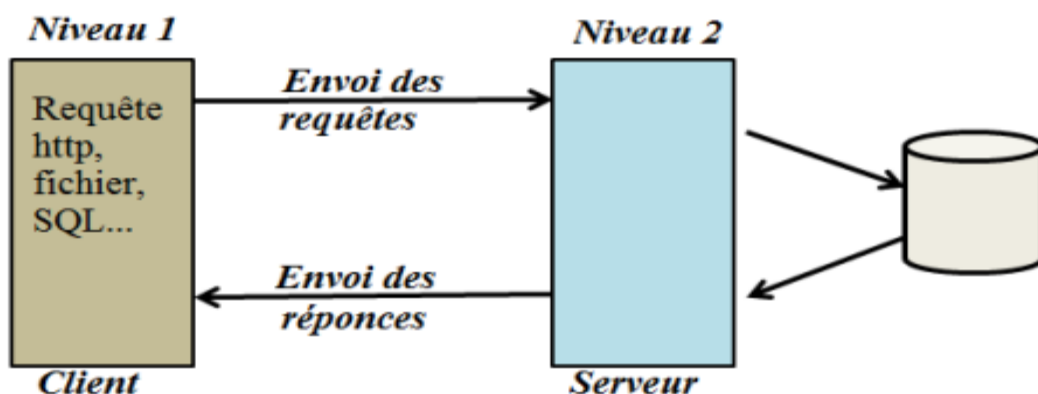
au réseau est susceptible de jouer tour à tour le rôle de client et celui de serveur.

**4.2.2. Architecture 2-tiers :** L'architecture à deux niveaux (aussi appelée architecture 2-tiers, tiers signifiant rangée en anglais) ou encore appelée client-serveur de première génération ou client-serveur de données caractérise les systèmes clients/serveurs pour lesquels le client demande une ressource et le serveur la lui fournit directement, en utilisant ses propres ressources.

Cela signifie que le serveur ne fait pas appel à une autre application afin de fournir une partie du service.

Malgré tout, l'architecture deux tiers présente de nombreux avantages qui lui permettent de présenter un bilan globalement positif :

- Elle permet l'utilisation d'une interface utilisateur riche ;
- Elle a permis l'appropriation des applications par l'utilisateur ;
- Elle a introduit la notion d'interopérabilité.



**Figure 1.5 :** Architecture 2-tiers

Pour résoudre les limitations du client-serveur deux tiers tout en conservant ses avantages, on a cherché une architecture plus évoluée, facilitant les forts

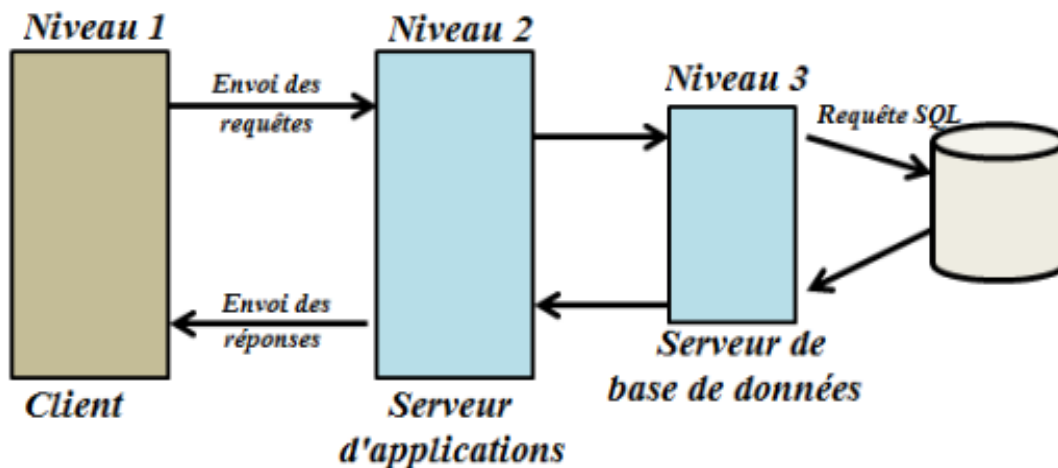
déploiements à moindre coût. La réponse est apportée par les architectures distribuées.

### 4.2.3. Architecture 3-tiers

Dans l'architecture à 3 niveaux (appelée architecture 3-tier), il existe un niveau intermédiaire, c'est-à-dire que l'on a également une architecture partagée entre :

- ✓ Un client c'est-à-dire que l'ordinateur demandeur de ressources, équipée d'une interface utilisateur (généralement un navigateur web) chargée de la présentation.
- ✓ Le serveur d'application (appelé également middleware), chargé de fournir la ressource mais faisant appel à un autre serveur.
- ✓ Le serveur de données, fournissant au serveur d'application les données dont il a besoin.

Cette architecture permet de spécialiser les serveurs dans des tâches précises :  
Avantage de flexibilité, de sécurité et de performance.



**Figure 1.6 :** Architecture 3-tiers

**L'architecture trois tiers applique les principes suivants :**

- Les données sont toujours gérées de façon centralisée.
- La présentation est toujours prise en charge par le poste client.
- La logique applicative est prise en charge par un serveur intermédiaire.

## Comparaison entre les deux architectures

L'architecture à deux niveaux est donc une architecture client/serveur dans laquelle le serveur est polyvalent, c'est-à-dire qu'il est capable de fournir directement l'ensemble des ressources demandées par le client. Dans l'architecture à trois niveaux par contre, les applications au niveau serveur sont délocalisées, c'est-à-dire que chaque serveur est spécialisé dans une tâche (serveur web/serveur de base de données par exemple). Ainsi l'architecture à trois niveaux permet :

- ✓ Une plus grande flexibilité/souplesse.
- ✓ Une sécurité accrue car la sécurité peut être définie indépendamment pour chaque service, et à chaque niveau.
- ✓ De meilleures performances, étant donné le partage des tâches entre les différents serveurs.

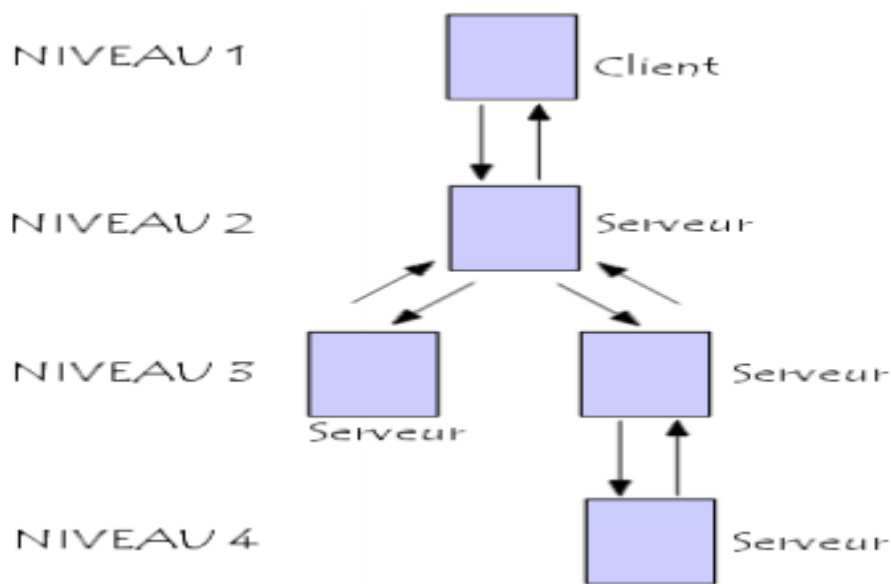
### 4.2.4. Architecture N-tiers :

Est aussi appelée architecture distribuée ou architecture multi-tiers, est une généralisation de l'architecture 3-tiers. L'architecture n-tiers a été pensée pour pallier aux limitations des architectures trois tiers et concevoir des applications puissantes et simples à maintenir. Ce type d'architecture permet de distribuer plus librement la logique applicative, ce qui facilite la répartition de la charge entre tous les niveaux.

Théoriquement, ce type d'architecture supprime tous les inconvénients d'architectures précédentes :

- ✓ Elle permet l'utilisation d'interfaces utilisateurs riches.
- ✓ Elle sépare nettement tous les niveaux de l'application.
- ✓ Elle offre de grandes capacités d'extension.
- ✓ Elle facilite la gestion des sessions.

En fait, l'architecture n-tiers qualifie la distribution d'application entre de multiples services et non la multiplication des niveaux de service.



**Figure 1.7** Architecture N-tiers

### 4.3. Avantages de l'architecture client/serveur

Le modèle client/serveur est particulièrement recommandé pour des réseaux nécessitant un grand niveau de fiabilité, ses principaux atouts sont :

**Des ressources centralisées** : étant donné que le serveur est au centre du réseau, il peut gérer des ressources communes à tous les utilisateurs, comme par exemple une base de données centralisée, afin d'éviter les problèmes de redondance et de contradiction.

**Une meilleure sécurité** : car le nombre de points d'entrée permettant l'accès aux données est moins important.

**Une administration au niveau serveur** : les clients ayant peu d'importance dans ce modèle, ils ont moins besoin d'être administrés.

**Un réseau évolutif** : grâce à cette architecture il est possible de supprimer ou rajouter des clients sans perturber le fonctionnement du réseau et sans modification majeure.

## **4.4. Inconvénients de l'architecture client/serveur**

L'architecture client/serveur a tout de même quelques lacunes parmi lesquelles :

- Un coût élevé dû à la technicité du serveur.
- Un maillon faible : le serveur est le seul maillon faible du réseau client/serveur, étant donné que tout le réseau est architecturé autour de lui. Heureusement, le serveur a une grande tolérance aux pannes.

## **Conclusion**

Dans ce chapitre nous avons présenté la télémédecine comme étant l'ensemble des pratiques médicales permises ou facilitées par les télécommunications. Qui un exercice de la médecine par le biais des télécommunications et des technologies qui permettent les présentations de santé à distance et l'échange de l'information médicale. Ensuite nous avons étudié la technologie web, les différentes catégories des sites web et la déférence entre les sites web statiques et dynamiques, l'architecteur client/serveur.

Le chapitre suivant fera l'objet de l'étude d'opportunité en exprimant les besoins attendus dans le futur système à développer.

# Chapitre 2 : Etude d'opportunité



## Introduction

La téléconsultation est aujourd'hui présentée comme une nouvelle forme d'organisation de la pratique médicale au service du parcours du patient. Elle constitue un moyen potentiel pour améliorer l'accès aux soins des populations isolées, âgées ou handicapées, en permettant une prise en charge au plus près du lieu de vie des patients.

Dans ce chapitre nous allons poser la problématique. Ensuite évoquer les objectifs à atteindre ce qui va nous conduire à enchaîner sur l'étude de l'existant et proposer et retenir une solution à développer dans le futur système.

### 1. Problématique

La recherche dans le domaine médical a pris une grande ampleur ces dernières années face à l'augmentation de l'espérance de vie, aux maladies chroniques liées à l'âge et aux nouveaux besoins en soins, manque d'infrastructures d'accueil, manque de personnels spécialisés pour le bon diagnostic de personnes exposées à des risques non souhaitables, l'inégale répartition des professionnels de santé sur le territoire et les contraintes budgétaires, difficultés dans la gestion du nombre de plus en plus important de patients qui arrivent aux Urgences, et face à la situation actuelle avec une circulation active d'un virus, le médecin se retrouve en première ligne. C'est lui qui s'expose en premier au virus, regroupement des patients dans les salles d'attente ce qui augmente le nombre de contamination.

Et pour cela de nouvelles organisation sont mises en place pour permettre de nouvelles façons d'exercer la médecine avec les technologies de l'information et communications (TIC). La téléconsultation est l'un des leviers fondamentaux.

### 2. Objectifs

- ✓ Améliorer la couverture médicale des usagers du système de santé notamment ceux résidant dans des zones isolées ;
- ✓ Améliorer le suivi des malades souffrant de maladies chroniques ou d'handicaps ;
- ✓ Assurer une continuité des soins, prévenir les complications et limiter ainsi les hospitalisations ;
- ✓ Désengorger une salle d'attente pour réduire le risque de contaminer d'autres patients fragiles ou de contaminer le professionnel de la santé lui-même ;

- ✓ Réalisation d'économies sur les transports sanitaires déjà saturés en temps de crise ;
- ✓ Lutter contre la propagation du virus dans une population déjà fragile ;
- ✓ Partager les informations médicales d'une manière accessible ;
- ✓ Suivi d'un cas confirmé à domicile par téléconsultation (et en particulier au début de la deuxième semaine, période où l'on peut constater une aggravation des patients ;
- ✓ Réduire les temps d'attente pour une consultation.

L'analyse de l'existant a pour objectif l'étude du système existant, son diagnostic, la détermination des objectifs du nouveau système et l'ébauche de solution. Pour ce faire, il faut étudier l'existant.

### 3. Etude de l'existant

Dans le but de limiter la propagation de la pandémie qui a touché le monde entier « Covid-19 », l'Algérie a connu un nouveau concept de consultation médicale en ligne en partenariat avec un réseau de médecins toutes spécialités confondues, lancé fin mars 2020. La téléconsultation médicale est dorénavant disponible en Algérie, et ce, grâce la plateforme Etabib.dz.

Initiée par la start-up « Ibn-Hamza », spécialisée dans la e-Santé, [etabib.dz](http://etabib.dz) est une plateforme permettant au citoyen de « bénéficier de consultations médicales à distance, gratuites et sans contraintes liées au déplacement », ajoutant que les téléconsultations sont assurées par des médecins bénévoles dans différentes spécialités.

La start-up Ibn-Hamza, dirigée par le Dr Mostefa Nabil, ambitionne d'« améliorer la prise en charge des citoyens par les professionnels de la santé dans le respect des standards internationaux », est-il indiqué dans le même document. [12]

#### 3.1. Les différentes fonctionnalités de « etabib.dz »

Les différentes fonctionnalités que nous retrouvons sur la plateforme sont :

- Inscription /connexion au tant que patient.
- Inscription/connexion au tant que médecin.
- Appeler un médecin inscrit dans la plateforme.
- Consulter la liste des demandes de téléconsultation.

### 3.2. Critiques de « etabib.dz » et suggestions

C1 : Manque de disponibilité du corps médical.

S1 : Rendre les téléconsultations payantes pour remédier aux désertations de la plateforme par les médecins bénévoles.

C2 : Manque des informations sur le médecin (heures de travail des médecins sur la plateforme).

S2 : Avoir accès à un planning des rendez-vous et mettre à disposition des patients les informations nécessaires sur les médecins.

C3 : Indisponibilité du filtrage des médecins par spécialité.

S3 : Permettre une recherche filtrée des médecins par spécialités.

C4 : Aucun renseignement sur le patient (antécédents médicales, âge...etc.).

S4 : Mettre à disposition des médecins les informations nécessaires sur les patients.

### 4. Proposition de solution

En tenant compte des critiques et suggestions et en réponse aux objectifs de notre travail, nous proposons la solution suivante :

Le développement d'une plateforme web de téléconsultation payante tout en respectant les règles de jeux d'une plateforme web tels que la simplicité de navigation entre les pages web, la bonne ergonomie, la disponibilité des informations sur les médecins et les patients, ainsi la sécurité des données confidentiels sur les patients et la possibilité de prendre un rendez-vous avec un médecin traitent.

#### Avantages

- Disponibilité des informations sur les médecins afin d'aider le patient à choisir son médecin traitant ;
- Disponibilité des médecins à tout moment ;
- Disponibilité des informations sur les patients afin d'aider le médecin à établir un diagnostic avant la consultation ;
- Faciliter la recherche des médecins par spécialité.

### **Inconvénients**

Tout le monde ne peut pas y accéder à cause des limitations matérielles. Le patient et le médecin devront être équipés d'un ordinateur ou d'une tablette, d'une caméra et d'une connexion internet sécurisés.

### **Conclusion**

Dans ce chapitre nous avons pu exprimer les objectifs attendus dans le futur système à développer ensuite nous avons étudié la plateforme existante et ses fonctionnalités, en relevant les manques et proposant les solutions convenables, en précisons la solution offerte par notre projet.

Dans le chapitre suivant nous allons aborder l'étude conceptuelle de notre site, tout en mentionnant tous les scénarios possibles, les acteurs, les diagrammes...

# **Chapitre 3 : Analyse et Conception**

## Introduction

Ce chapitre est destiné pour l'analyse, la conception de notre plateforme web. Cette plateforme a pour objectif de mettre en évidence les progrès actuels des NTIC appliquées au domaine médical et la miniaturisation des dispositifs, ouvrent des perspectives d'une part, pour le développement de la téléconsultation en termes d'accroissement et d'autre part pour l'efficacité, la qualité des soins, le partage des connaissances en créant des passerelles de communication, d'information et de transmission du savoir entre les différents réseaux du milieu médical : ville-hôpital, généraliste-spécialiste, secteur public-secteur privé ; et de réduction des coûts de santé publique.

Ainsi, à travers ce chapitre nous allons désigner les acteurs intervenants dans la plateforme, identifier leurs besoins et les objectifs attendus. Ensuite nous allons décrire et planifier le fonctionnement de notre plateforme en modélisant les différents objectifs à atteindre.

Pour réaliser la modélisation, on va s'appuyer sur le langage de modélisation UML (Unified Modeling Language).

## 1. Présentation d'UML

### 1.1.Définition d'UML

UML (Unified Modeling Language) est un langage de modélisation fondé sur les concepts orientés objet et conçu pour permettre la modélisation des phénomènes de l'activité de l'entreprise à l'aide d'une notation graphique fondée sur des diagrammes. L'usage de cette dernière est un bon complément à celui des représentations textuelles. Un dessin permet bien souvent d'exprimer clairement ce qu'un texte exprime difficilement et un bon commentaire permet d'enrichir une figure. [13]

Unified Modeling Language est né, comme son nom l'indique, du regroupement de trois techniques de modélisation objet, la méthode Booch, Object Modeling Technique (OMT) et Objectory (OOSE) Process, respectivement développées par Grady Booch, James Rumbaugh et Ivar Jacobson. [13]

### 1.2.Diagrammes d'UML

Les diagrammes d'UML représentent les traitements et les données modélisés sous forme de graphe et chacun d'eux représente un concept particulier d'un système logiciel.

- **Diagrammes Statiques** : Représentent l'aspect statique d'un logiciel.
  - ✓ Diagramme de classe.
  - ✓ Diagramme de package.
  - ✓ Diagramme d'objet.
  - ✓ Diagramme de composants.
  - ✓ Diagramme de déploiement.
  
- **Diagrammes dynamiques** : Représentent l'aspect dynamique du logiciel ainsi que le comportement et les interactions.
  - ✓ Diagramme d'activité.
  - ✓ Diagramme de séquence.
  - ✓ Diagramme d'état de transition.
  - ✓ Diagramme de communication.
  - ✓ Diagramme de temps.
  
- **Diagrammes fonctionnels** : Représentent le fonctionnement d'un système, d'une classe ou d'un composant tel qu'un utilisateur extérieur le voit.
  - ✓ Diagramme de cas d'utilisation.
  - ✓ Diagramme de collaboration.

UML est un langage de modélisation unifié très vaste. Ici nous ne nous limitons qu'à la présentation des diagrammes utiliser pour modéliser notre système (diagrammes de cas d'utilisation, de séquence, de classe et d'état de transition).

### ➤ Diagramme de cas d'utilisation

Les diagrammes de cas d'utilisation ont pour but premier de décrire les interactions d'un système avec son environnement, et en particulier avec les acteurs qui le constituent, qu'ils soient des êtres humains ou des machines. Les cas d'utilisation représentent un ensemble abstrait d'actions et d'activités accomplies par un système, ce qui est appelé par les concepteurs d'UML son comportement. Ces diagrammes permettent de spécifier graphiquement ce comportement et ils peuvent être complétés par des descriptions textuelles ou des scénarios.

Les cas d'utilisation permettent de spécifier et de valider les besoins des utilisateurs d'un système donné et ils reposent sur une notation très simple. [13]

### ➤ Diagramme de séquence

Les diagrammes de séquence et les diagrammes de collaboration présentés au point suivant sont appelés de manière générique diagrammes d'interactions dans UML. En effet, ils décrivent les interactions entre les objets que contient un système ou un processus. Ils permettent également de montrer les interactions d'un système avec son environnement.

Les diagrammes de séquence permettent de modéliser un système de manière dynamique et ils s'attachent principalement à montrer la circulation et l'ordre chronologique des messages, autrement dit, ils décrivent la circulation de l'information. Ils sont directement basés sur les scénarios définis avec les cas d'utilisation. [13]

### ➤ Diagramme de classe

Le diagramme de classes représente la structure statique d'un système sous la forme de classes et de relations et ne contient pas d'informations temporelles. Une classe est une représentation abstraite d'un ensemble d'éléments similaires. [13]

### ➤ Diagramme d'état de transition

Le diagramme de d'états transition exprime le comportement dynamique d'un objet en termes d'états, d'activités, de transitions et d'événements

Ils spécifient habituellement le comportement d'une instance de classeur (classe ou composant), mais parfois aussi le comportement interne d'autres éléments tels que les cas d'utilisation, les sous-systèmes, les méthodes.



Le diagramme d'états-transitions est le seul diagramme, de la norme UML, à offrir une vision complète et non ambiguë de l'ensemble des comportements de l'élément auquel il est attaché. En effet, un diagramme d'interaction n'offre qu'une vue partielle correspondant à un scénario sans spécifier comment les différents scénarios interagissent entre eux. [14]

### 2. Phase d'analyse

La phase de l'analyse vise à définir et à justifier la solution optimale qui répondra aux exigences du projet et aux besoins identifiés ainsi que les acteurs du système et les tâches associées à chacun. [15]

#### 2.1. Spécification des besoins

Cette étape représente l'ensemble des critères qui sont les besoins effectifs, elle nous permet de lister les fonctionnalités principales ainsi que les objectifs tracés afin de satisfaire son fonctionnement interne et ses interactions avec son environnement.

#### 2.2. Identification des besoins

Notre système doit répondre aux exigences suivantes :

- **Les besoins fonctionnels :** Représentent les besoins des utilisateurs :
  - La recherche brève et efficace des médecins ;
  - Gérer les médecins ;
  - Impression des ordonnances établies par chaque praticien ;
  - Prise de rendez-vous en ligne ;
  - Partager les informations médicales d'une manière accessible ;
  - Gérer le paiement.
- **Les besoins non fonctionnels :**
  - **Facilité d'utilisation :** Un logiciel doit être facile à utiliser et robuste.
  - **Performance :** Ce besoin est lié aux temps de réponse du logiciel et le débit.
  - **Portabilité :** Adaptabilité à d'autres environnements logiciels.
  - **Sécurité :** Intégrité des données et protection des accès afin de garantir la sécurité des données.

## Chapitre 3 : Analyse et Conception

### 2.3. Acteurs et tâches du système

**2.3.1. Un Acteur :** Un acteur représente un rôle joué par une entité externe (utilisateur humain, dispositif matériel ou autre système) qui interagit directement avec le système étudié, autrement dit un acteur peut consulter et/ou modifier directement l'état du système, en émettant et/ou en recevant des messages susceptibles d'être porteurs de données. [16]

**2.3.2. Une tâche :** Est l'ensemble des différentes fonctions affectées à un acteur auxquelles il peut accéder.

Dans le cadre de notre étude nous avons distingué quatre acteurs principaux, le tableau ci-dessous nous citons les tâches associées à chaque acteur :

Acteur	Tâches
<b>Administrateur</b>	T1 : S'authentifier.
	T2 : Vérifier les médecins : -Ajouter un médecin. - Supprimer un médecin.
<b>Visiteur</b>	T3 : Accéder au site
	T4 : Consulter le site
	T5 : Inscription -Créer un profil
<b>Patient</b>	T6 : S'authentifier.
	T7 : S'inscrire : -Créer un profil. -Modifier le profil.
	T8 : Remplir la fiche patient.
	T9 : Modifier fiche patiente.
	T10 : Rechercher un médecin.
	T11 : Choisir un médecin : -Consulter le profil médecin.
	T12 : Prendre un RDV pour une téléconsultation.

## Chapitre 3 : Analyse et Conception

	T13 : effectuer la téléconsultation : -Afficher RDV des téléconsultations. -Imprimer l'ordonnance.
	T14 : Consulter la boîte de réception.
<b>Médecin</b>	T15 : S'authentifier.
	T16 : S'inscrire : - Créer un profil. -Modifier le profil.
	T17 : Rechercher un patient : -Consulter fiche patient. -Etablir un diagnostic.
	T18 : Gestion des téléconsultations : -Afficher les RDV des téléconsultations. -Accepter une téléconsultation. -Refuser une téléconsultation.
	T19 : Gestion des patients : -Remplir la fiche visite d'un patient. -Editer une ordonnance. -Contacter les patients.
	T20 : Remplir fiche médecin
	T21 : Modifier fiche médecin
	T22 : Consulter la boîte de réception.

**Tab : 3.1:** Acteurs et leurs tâches

### 3. Phase de conception

La phase conception vient compléter la phase d'analyse en apportant plus de détails à chaque besoin spécifié et à chaque processus d'interaction de l'application avec les objets.

#### 3.1 Diagramme de cas d'utilisation

Le cas d'utilisation ci-dessous illustre le comportement fonctionnel de notre future plateforme :



## Chapitre 3 : Analyse et Conception

Acteur	Tâches	Scénario
<b>Administrateur</b>	T1 : S'authentifier	S1 : Saisir l'email et le mot de passe puis se connecter.
	T2 : Vérifier médecin	S2 : Cliquer sur l'option « vérifier médecin ». S3 : Consulter liste des médecins, ajouter supprimer un médecin.
<b>Visiteur</b>	T 3 : Accéder au site	S4 : Url de la page d'accueil (du site).
	T4 : Consulter le site	S5 : Sélectionner les liens  S6 : Accéder aux pages
	T5 : Inscription	S7 : Cliquer sur l'option « inscription ». S8 : Saisir le formulaire d'inscription et valider. S9 : Consulter la page retournée.
<b>Patient</b>	T6 : S'authentifier	S10 : Saisir l'email et le mot de passe puis se connecter.
	T7 : S'inscrire	S11 : Cliquer sur l'option « inscription ». S12 : Saisir le formulaire d'inscription et valider.
	T8 : Remplir fiche patient	S13 : Cliquer sur l'option « fiche patient ». S14 : Remplir la fiche patient et valider.
	T9 : Modifier fiche patient	S15 : Cliquer sur l'option « modifier fiche patient ». S16 : saisir les informations et enregistrer.
	T10 : Recherche un médecin	S17 : Cliquer sur l'option « Rechercher médecin ».
	T11 : Choisir un médecin	S18 : Cliquer sur l'option « Contacter médecin ». S19 : consulter le profil d'un médecin.
	T12 : Prendre un RDV pour une téléconsultation	S20 : Cliquer sur l'option « Prendre RDV ». S21 : Saisir le formulaire puis valider.

## Chapitre 3 : Analyse et Conception

	T13 : Effectuer une téléconsultation	S22 : Cliquer sur L'option « Effectuer téléconsultation ». S23 : Afficher RDV, imprimer ordonnance.
	T14 : Consulter la boite de réception	S24 : Cliquer sur L'option « Message ». S25 : Afficher les messages reçus.
<b>Médecin</b>	T15 : S'authentifier	S25 : saisir le nom d'utilisateur et le mot de passe puis se connecter.
	T16 : S'inscrire	S26 : Cliquer sur l'option « S'inscrire ». S27 : Saisir le formulaire d'inscription et valider.
	T17 : Rechercher un patient	S28 : Cliquer sur l'option « Rechercher patient ». S29 : Consulter fiche patient, établir un diagnostic.
	T18 : Gestion des téléconsultations	S30 : Cliquer sur l'option « Afficher téléconsultation ». S31 : Consulter liste téléconsultation, accepter ou refuser une téléconsultation.
	T19 : Gestion des patients	S33 : Cliquer sur l'option « Consulter patient ». S33 : Consulter liste des patients, éditer une ordonnance, Contacter les patients.
	T20 : Remplir fiche médecin	S34 : Cliquer sur l'option « Fiche médecin ». S35 : Remplir la fiche médecin et valider.
	T21 : Modifier fiche médecin	S36 : Cliquer sur l'option « modifier fiche patient ». S37 : saisir les informations et enregistrer.
	T22 : Consulter la boite de réception	S38 : Cliquer sur L'option « Message ». S39 : Afficher les messages reçus.

**Tab 3.2 : Scénario de chaque tâche**

## 3.2 Diagramme de séquence

Le diagramme de séquence permet de détailler le déroulement de chaque cas d'utilisation et de décrire leurs scénarios en désignant :

- l'acteur intervenant dans le cas d'utilisation.
- Les composants nécessaires de l'application.
- L'enchaînement chronologique des opérations.

Dans ce qui suit nous élaborons pour chaque cas d'utilisation un diagramme de séquence :

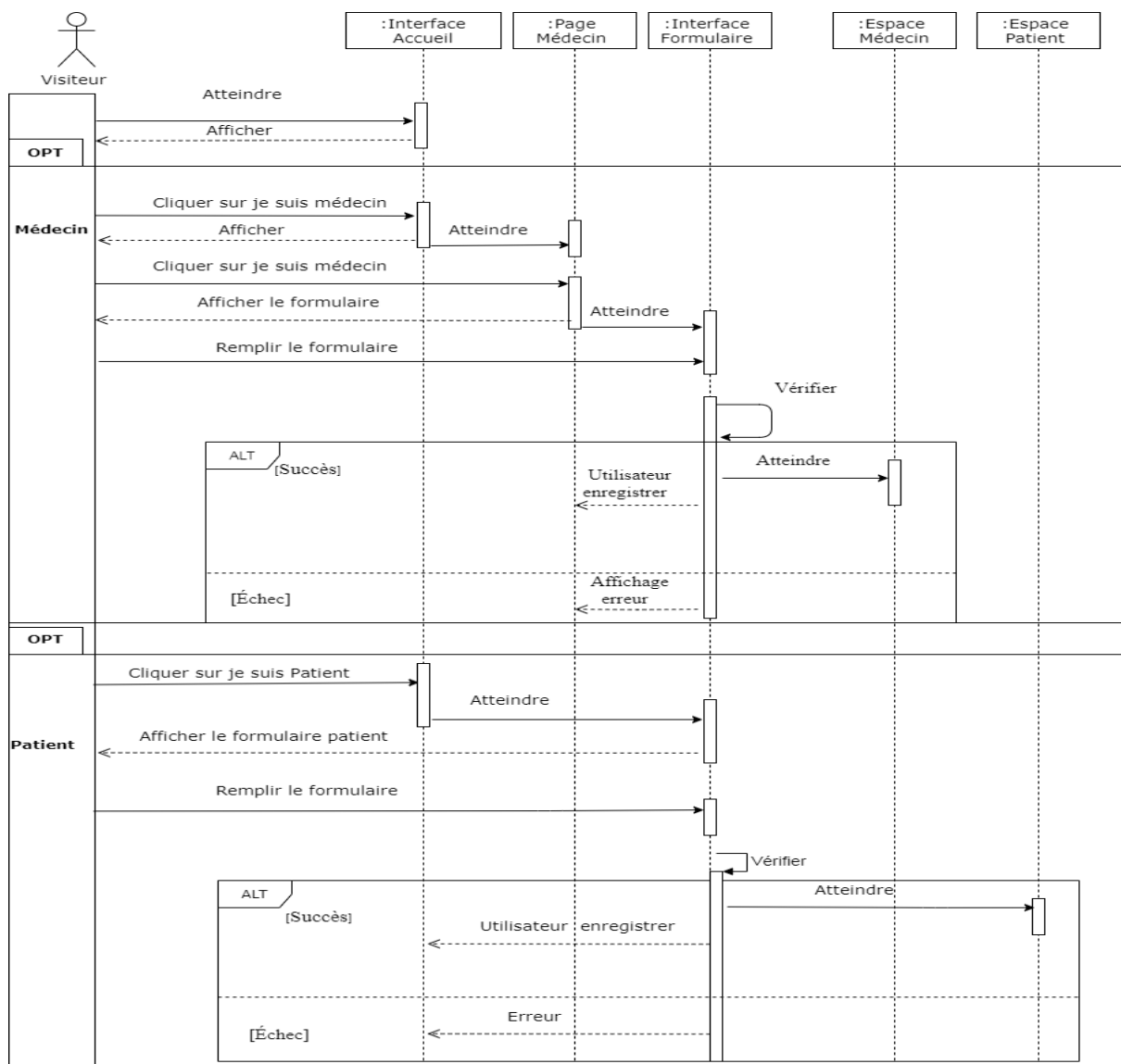


Figure 3.2: Diagramme de séquence « Inscription Visiteur »

### 3.2.1 Diagramme de séquence « Authentification Patient »

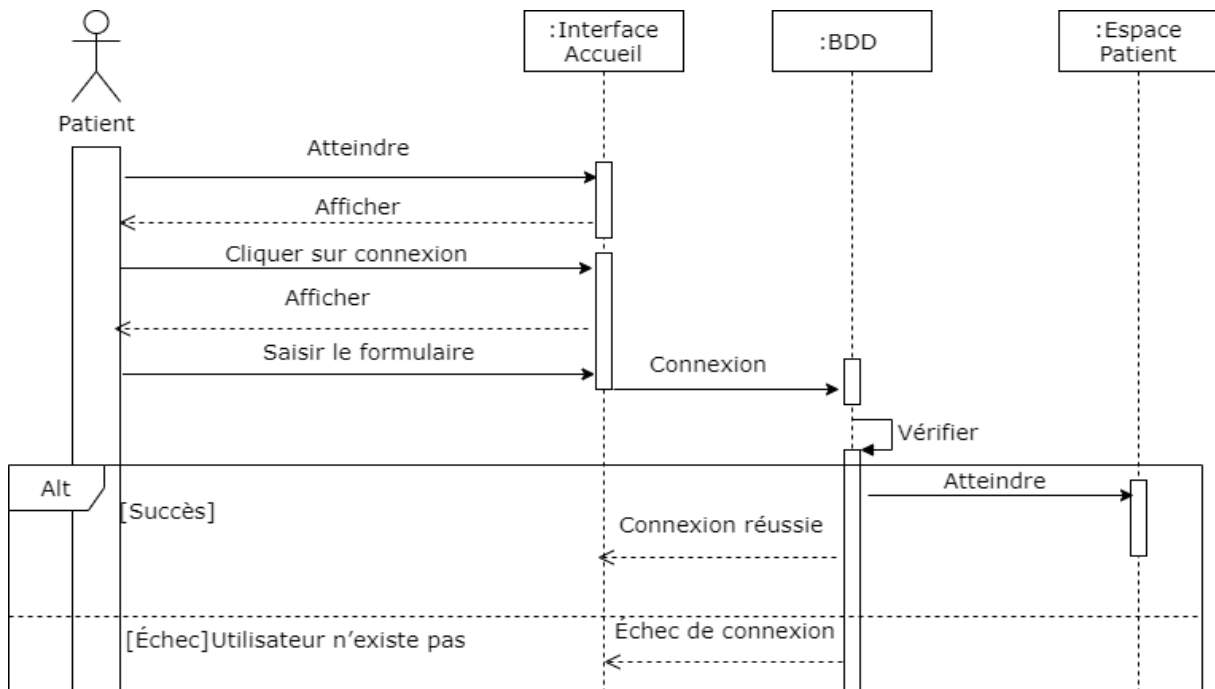


Figure 3.3: Diagramme de séquence « Authentification Patient »

### 3.2.2 Diagramme de séquence « Modifier Profil Patient »

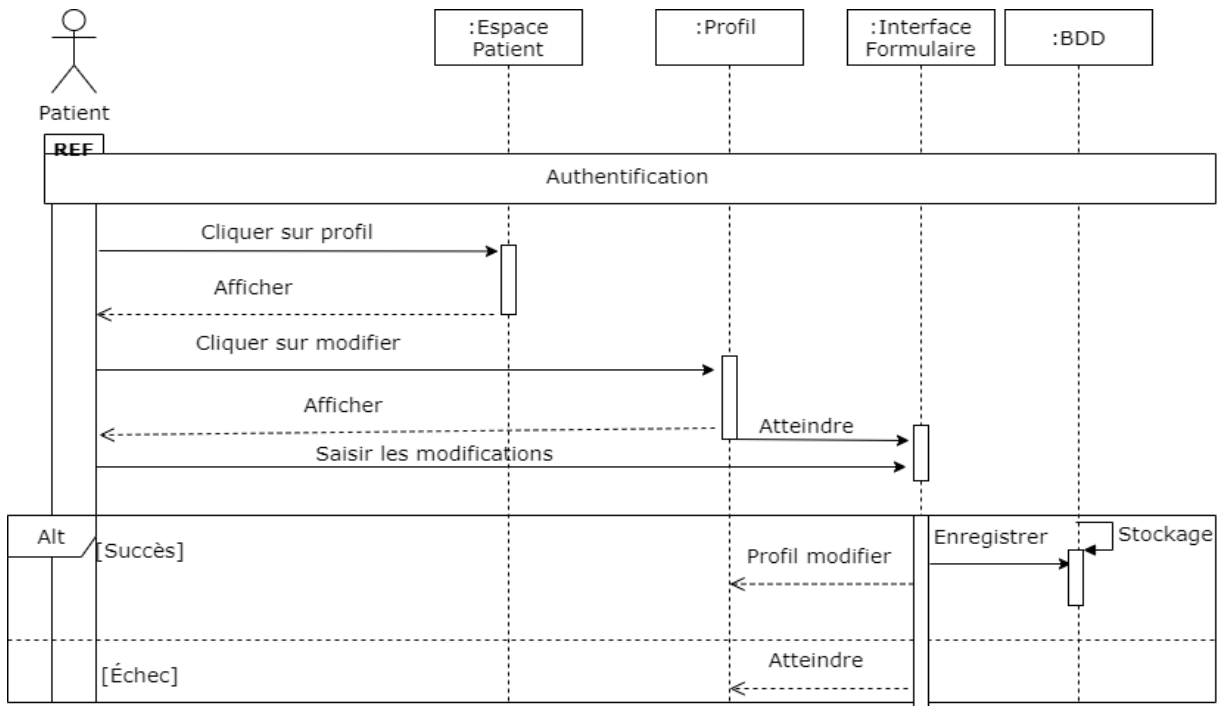


Figure 3.4: Diagramme de séquence « Modifier Profil Patient »



### 3.2.3 Diagramme de séquence « Rechercher un médecin »

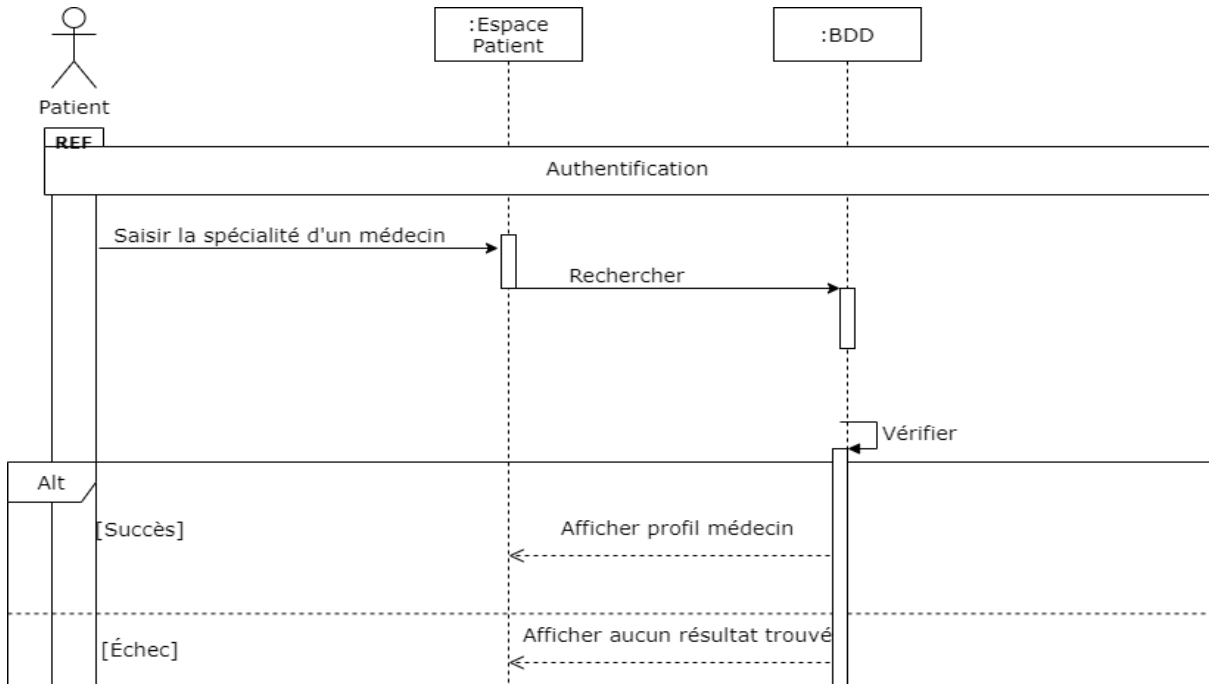


Figure 3.5 : Diagramme de séquence « Rechercher médecin »

### 3.2.4 Diagramme de séquence « Remplir Fiche Patient »

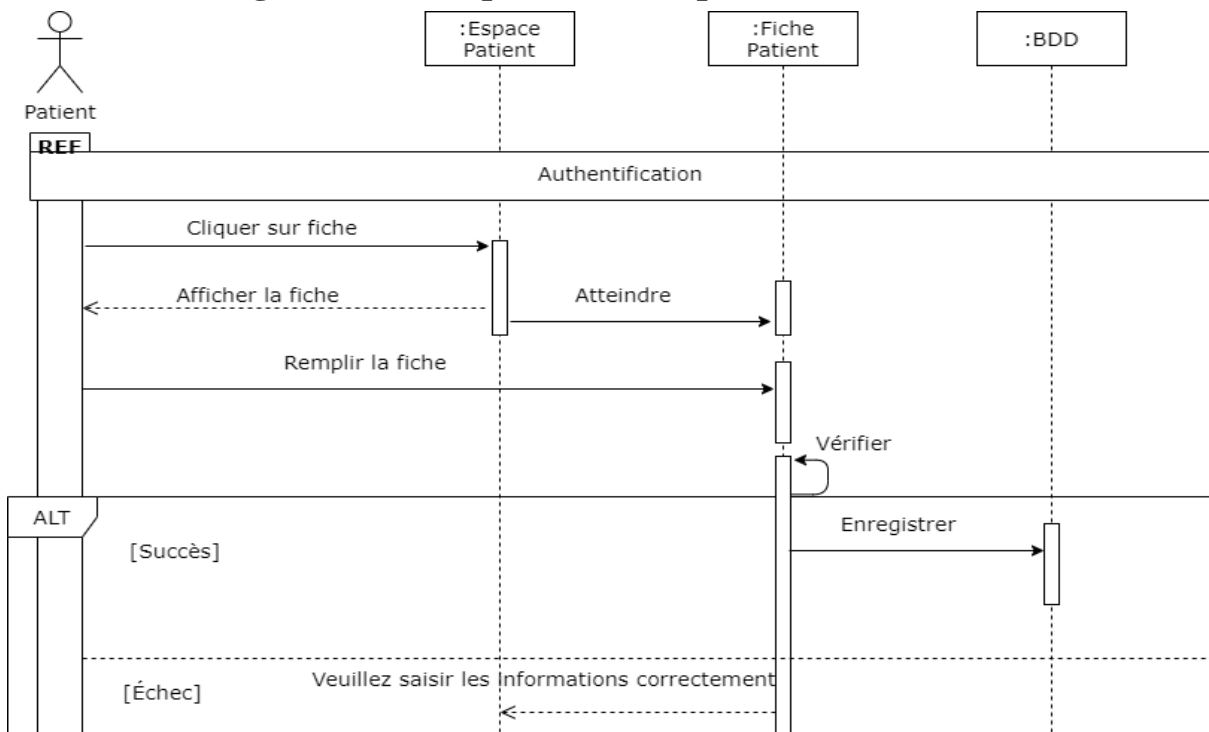


Figure 3.6 : Diagramme de séquence « Remplir Fiche Patient »

## Chapitre 3 : Analyse et Conception

### 3.2.5 Diagramme de séquence « Modifier Fiche Patient »

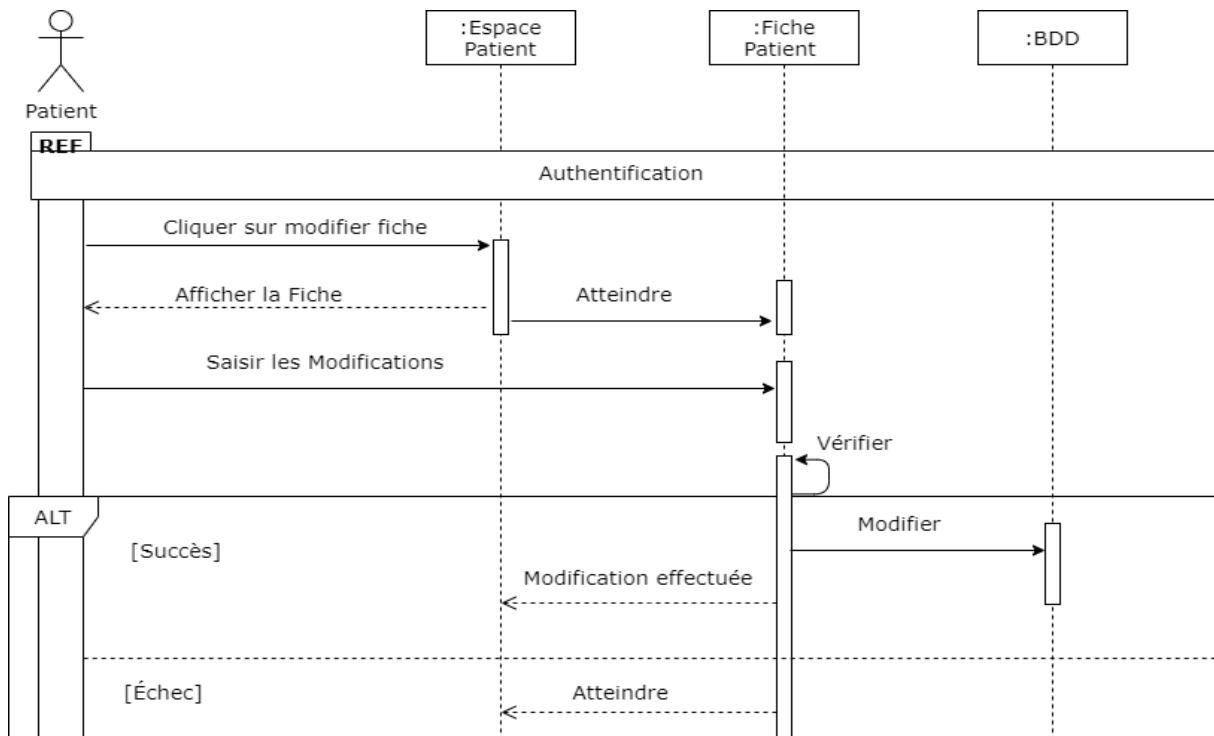


Figure 3.7 : Diagramme de séquence « Modifier Fiche Patient »

### 3.2.6 Diagramme de séquence « Prendre RDV Pour une Téléconsultation »

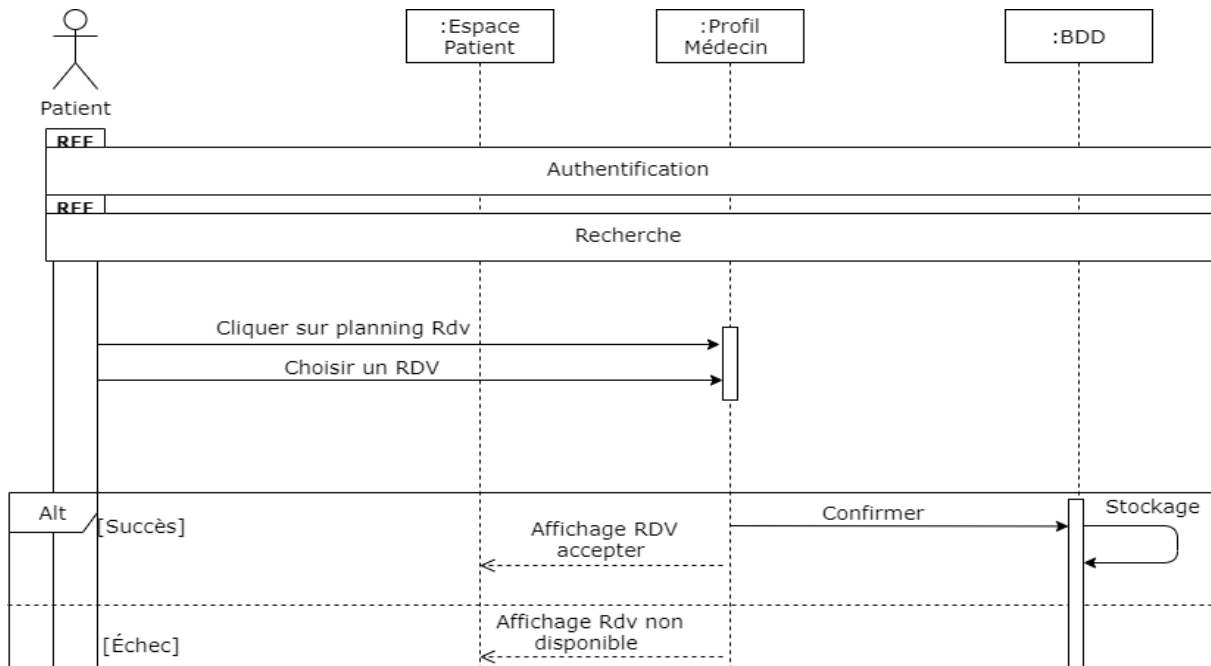


Figure 3.8 : Diagramme de séquence « Prendre RDV Téléconsultation »

### 3.2.7 Diagramme de séquence « Afficher les RDV des téléconsultations »

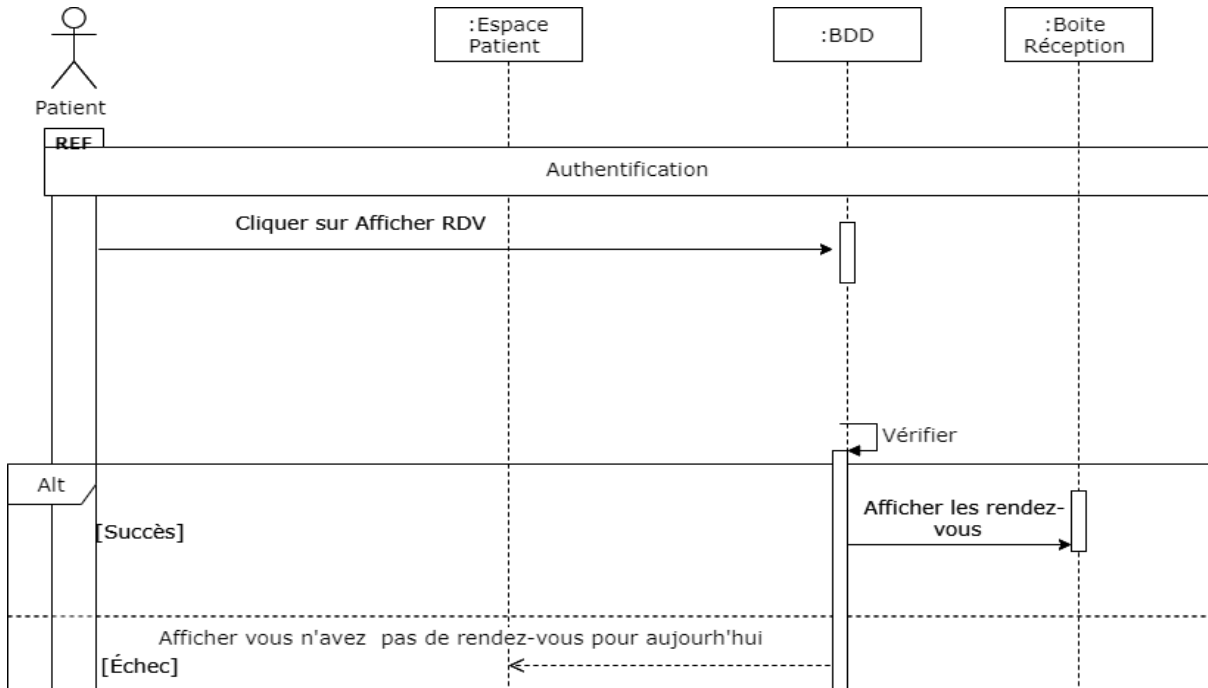


Figure 3.9 : Diagramme de séquence « Afficher RDV des Téléconsultations »

### 3.2.8 Diagramme de séquence « Contacter médecin »

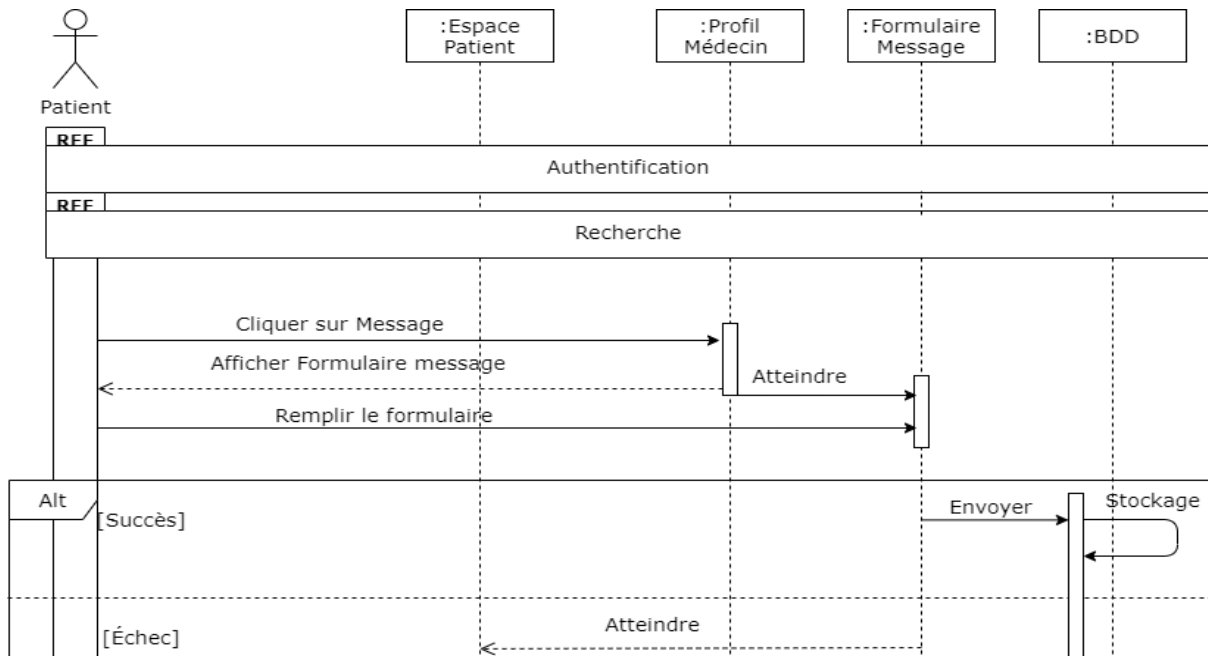


Figure 3.10 : Diagramme de séquence « Contacter médecin »

### 3.2.9 Diagramme de séquence « Consulter la boîte de réception »

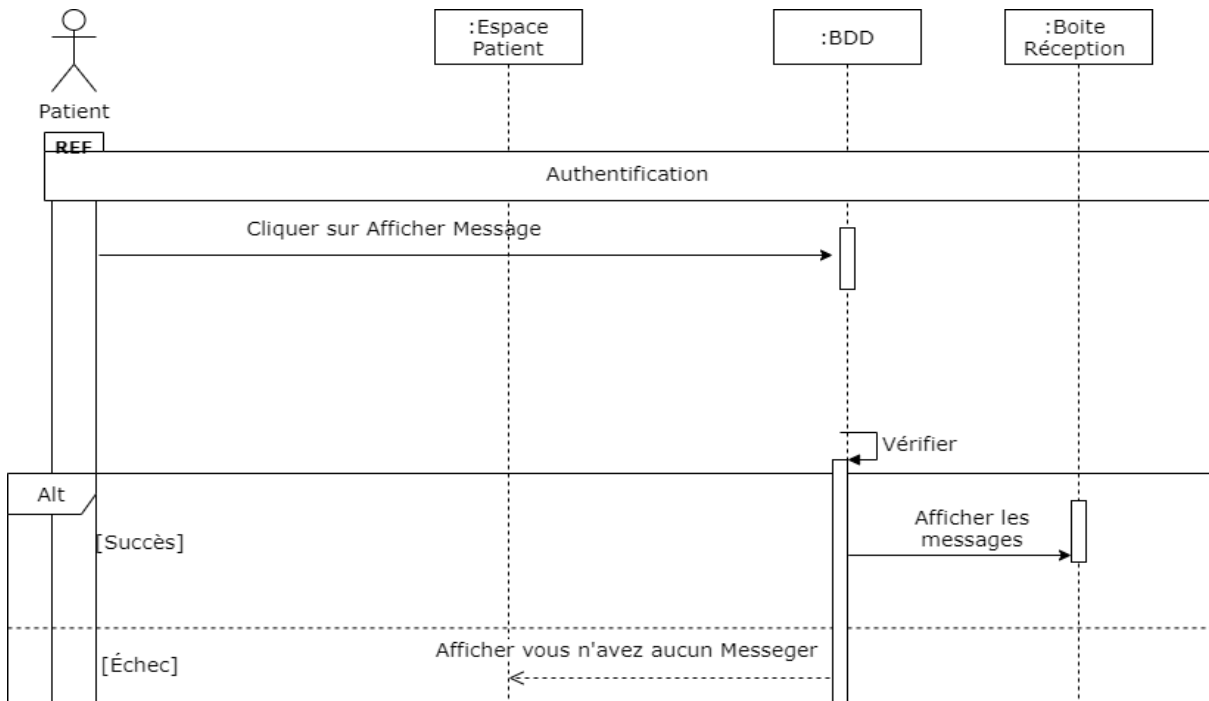


Figure 3.11 : Diagramme de séquence « Consulter la boîte de réception »

### 3.2.10 Diagramme de séquence « Imprimer ordonnance »

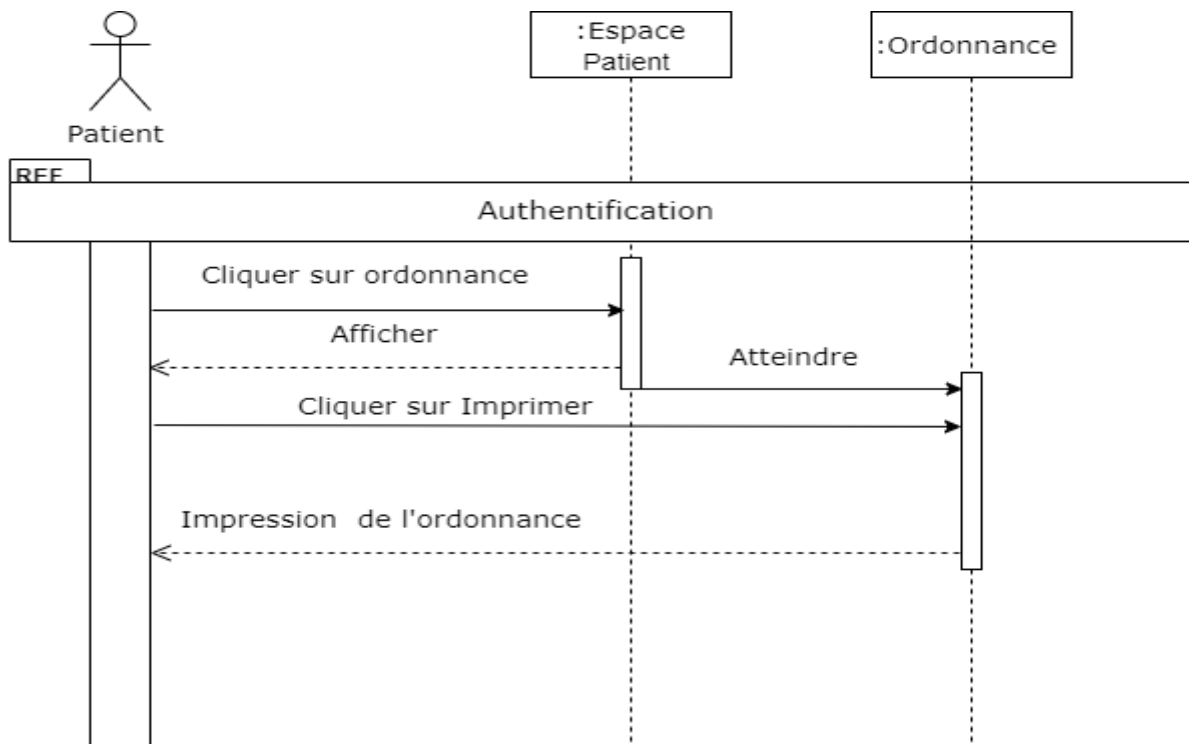


Figure 3.12: Diagramme de séquence « Impression ordonnance »

## Chapitre 3 : Analyse et Conception

### 3.2.11 Diagramme de séquence « Authentification médecin »

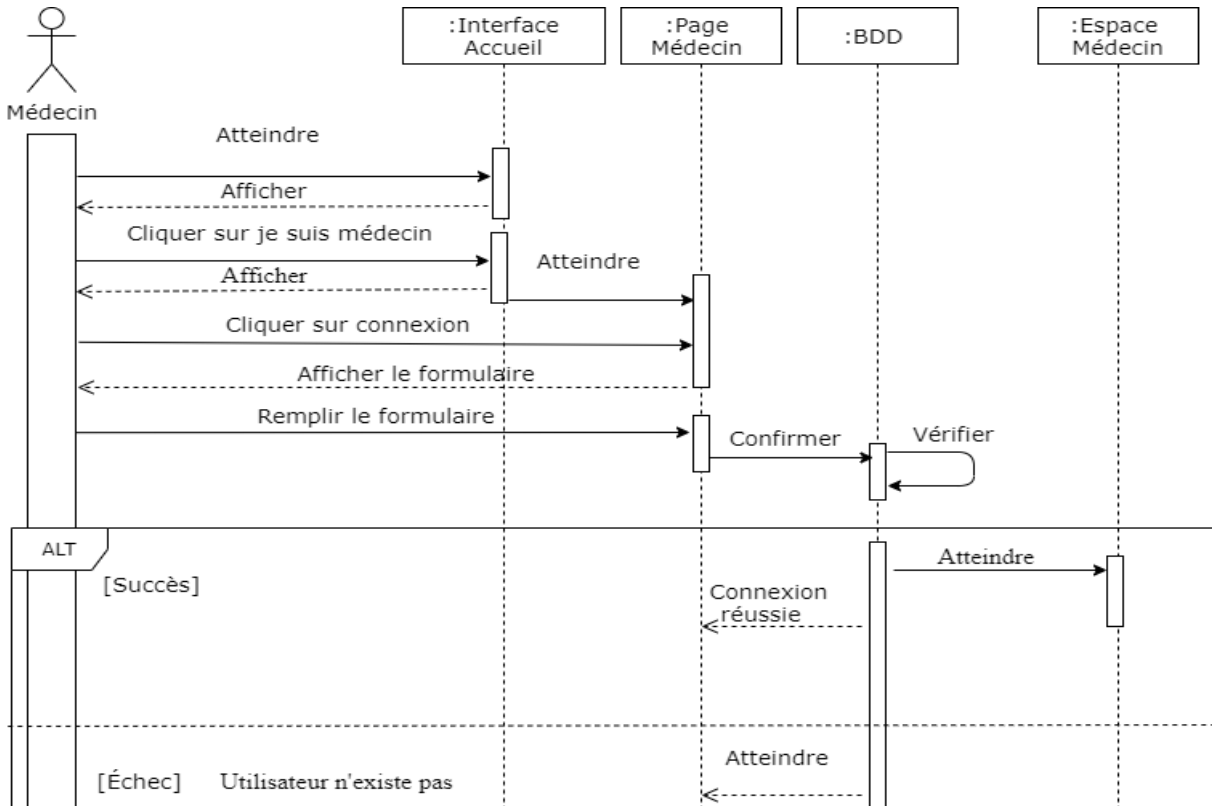


Figure 3.13 : Diagramme de séquence « Authentification Médecin »

### 3.2.12 Diagramme de séquence « Modifier Profil Médecin »

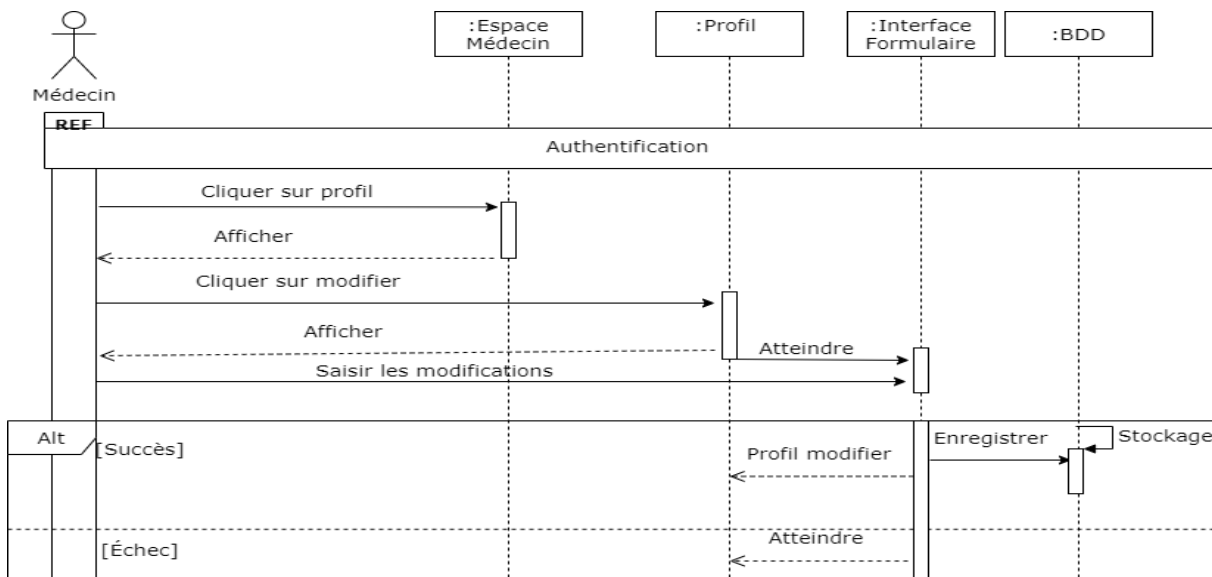


Figure 3.14 : Diagramme de séquence « Modifier Profil Médecin »

### 3.2.13 Diagramme de séquence « Rechercher un Patient »

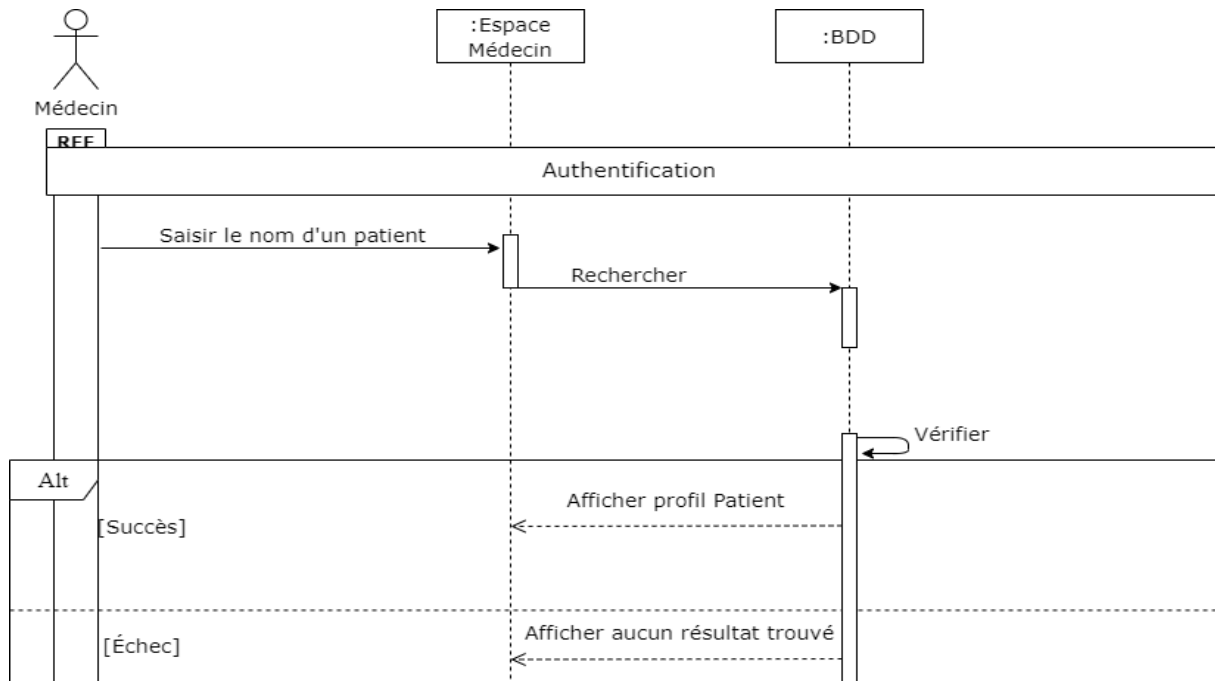


Figure 3.15: Diagramme de séquence « Rechercher Patient »

### 3.2.14 Diagramme de séquence « Consulter Fiche Patient »

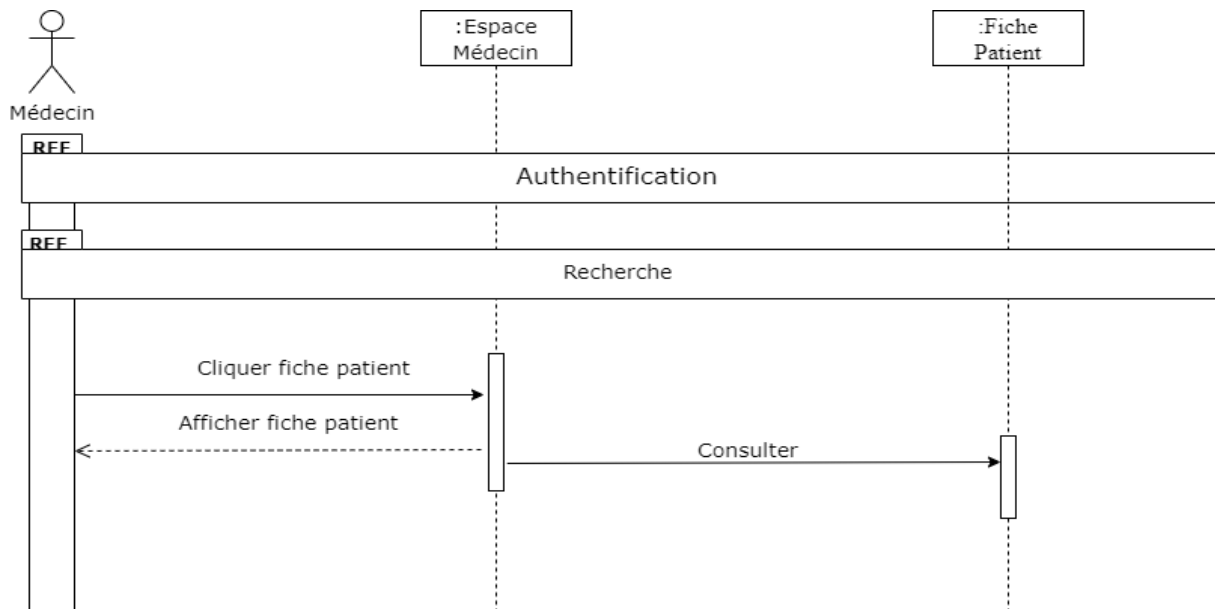


Figure 3.16 : Diagramme de séquence « Consulter Fiche Patient »

### 3.2.15 Diagramme de séquence « Afficher les RDV des téléconsultations »

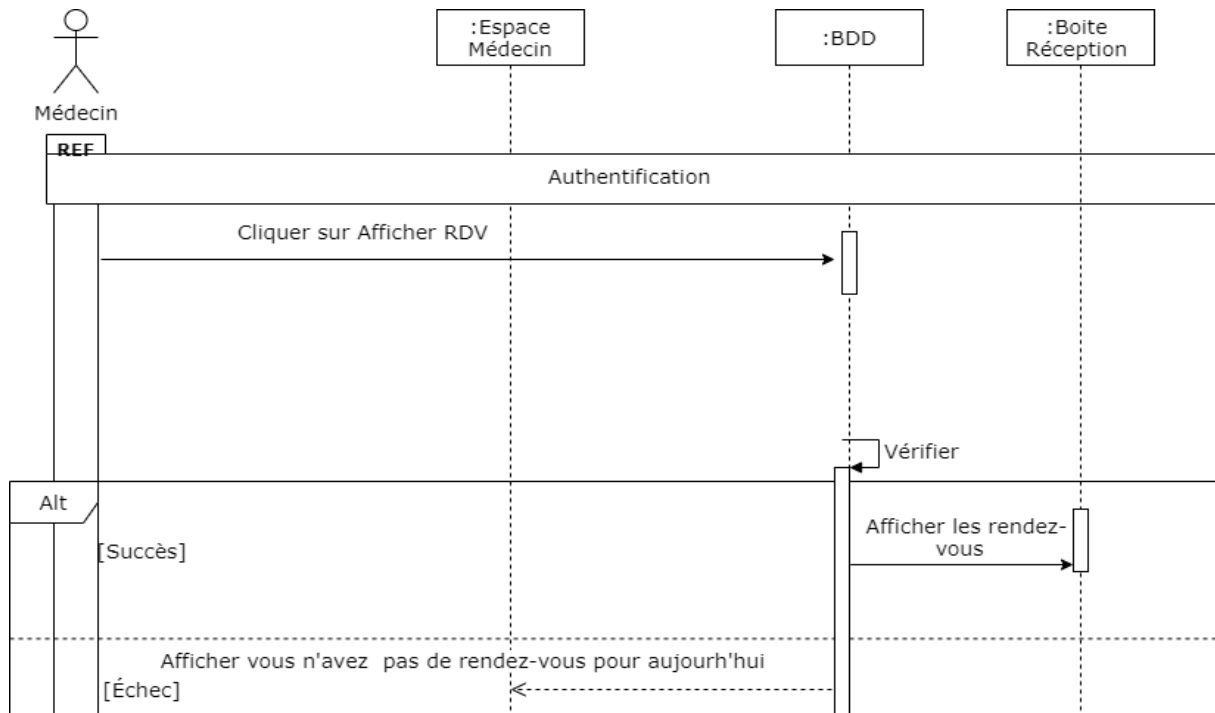


Figure 3.17 : Diagramme de séquence « RDV Téléconsultation »

### 3.2.16 Diagramme de séquence « Remplir fiche visite d'un patient »

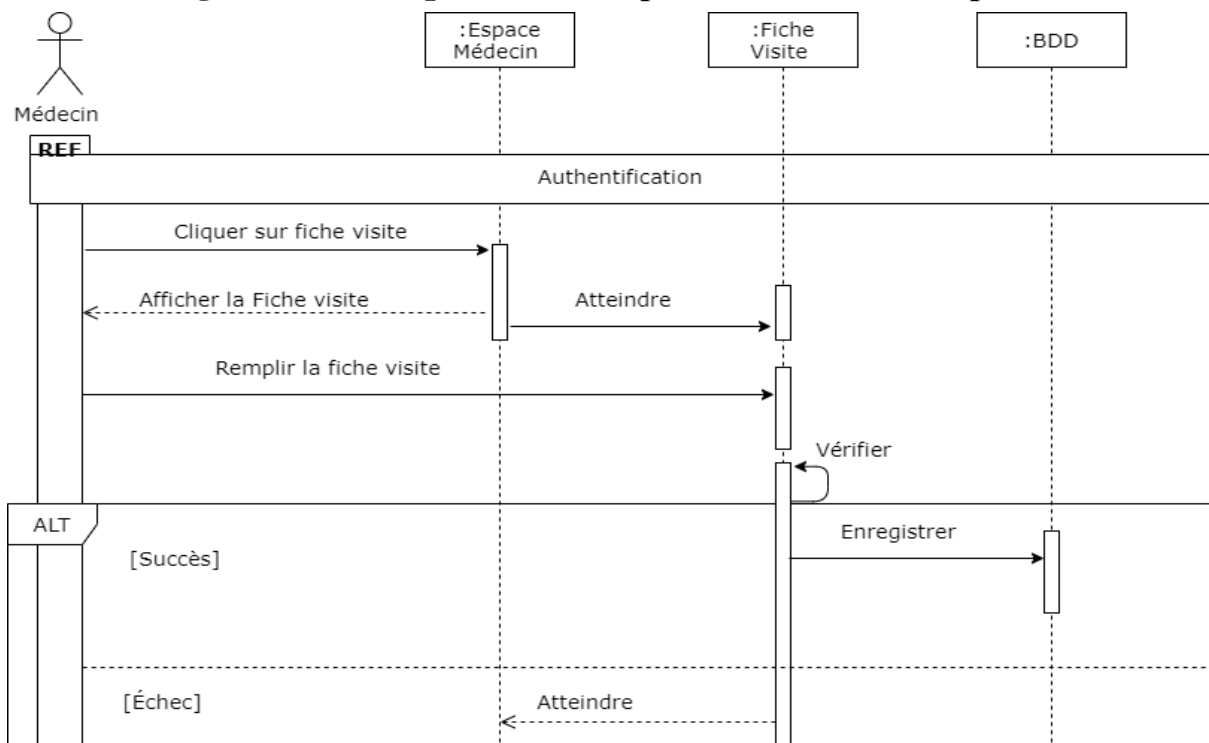


Figure 3.18 : Diagramme de séquence « Remplir fiche visite d'un patient »

### 3.2.17 Diagramme de séquence « Editer une Ordonnance »

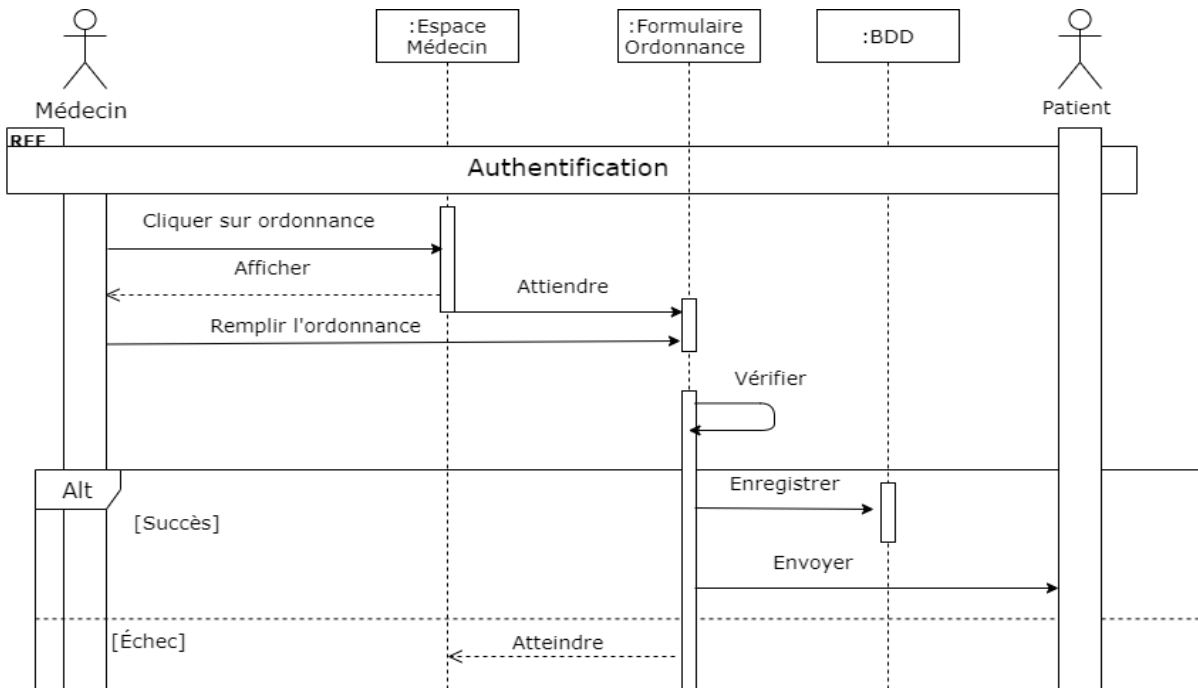


Figure 3.19 : Diagramme de séquence « Editer une Ordonnance »

### 3.2.18 Diagramme de séquence « Remplir fiche médecin »

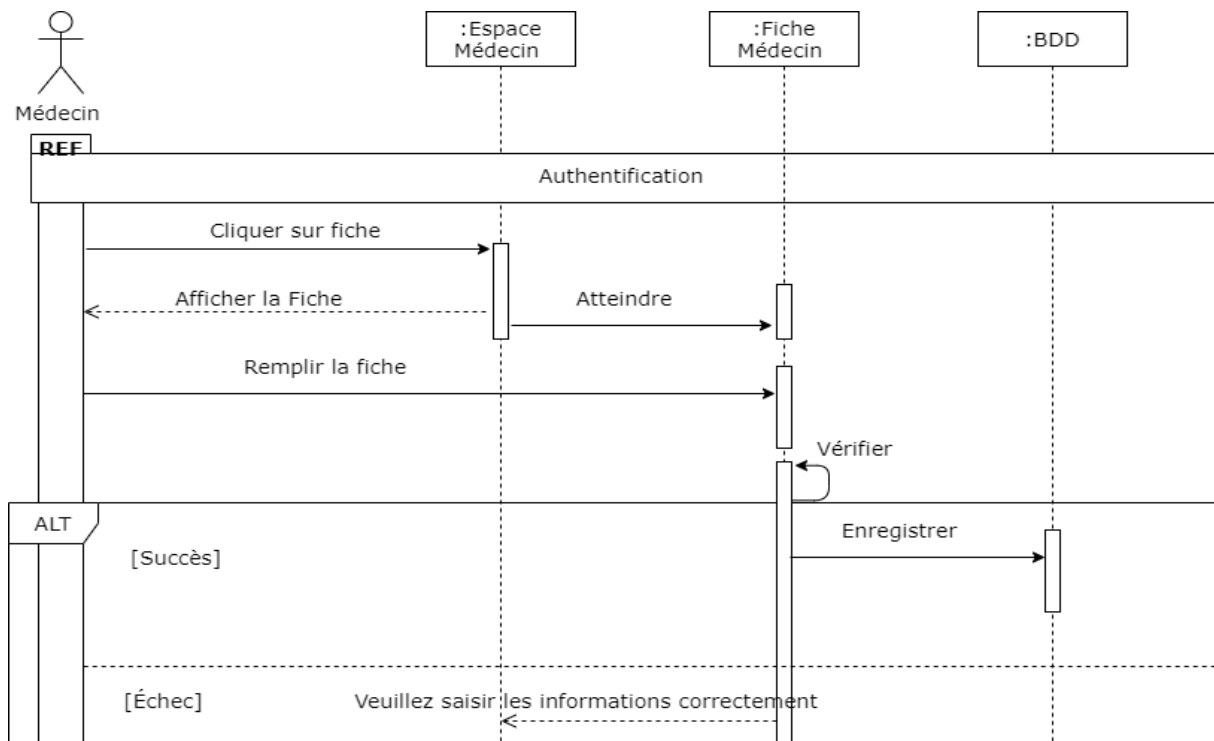


Figure 3.20 : Diagramme de séquence « Remplir fiche médecin »



### 3.2.19 Diagramme de séquence « Modifier fiche médecin »

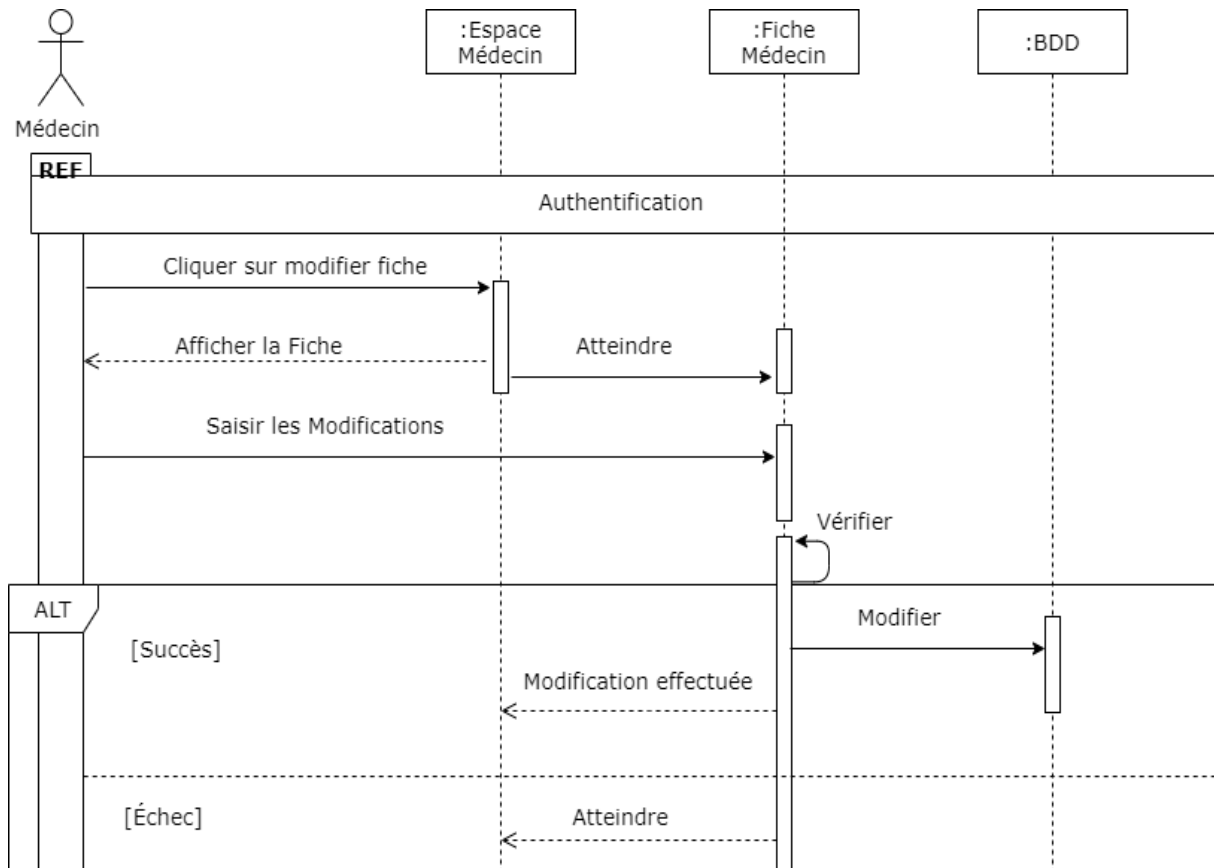


Figure 3.21 : Diagramme de séquence « Modifier fiche médecin »

### 3.2.20 Diagramme de séquence « Contacter Patient »

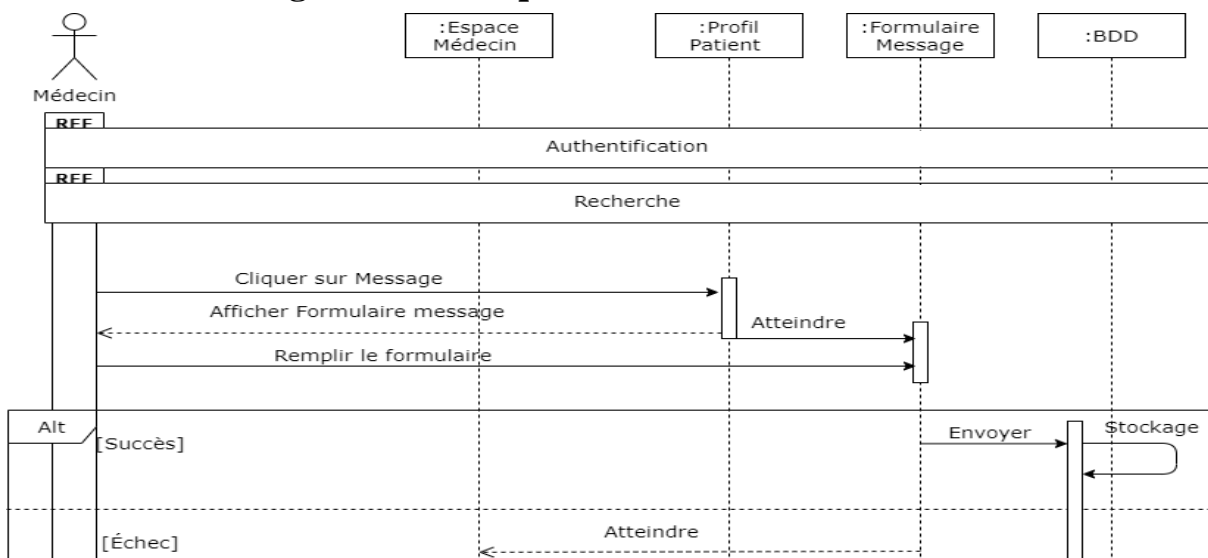


Figure 3.22 : Diagramme de séquence « Contacter Patient »

## Chapitre 3 : Analyse et Conception

### 3.2.21 Diagramme de séquence « Consulter la boîte de réception »

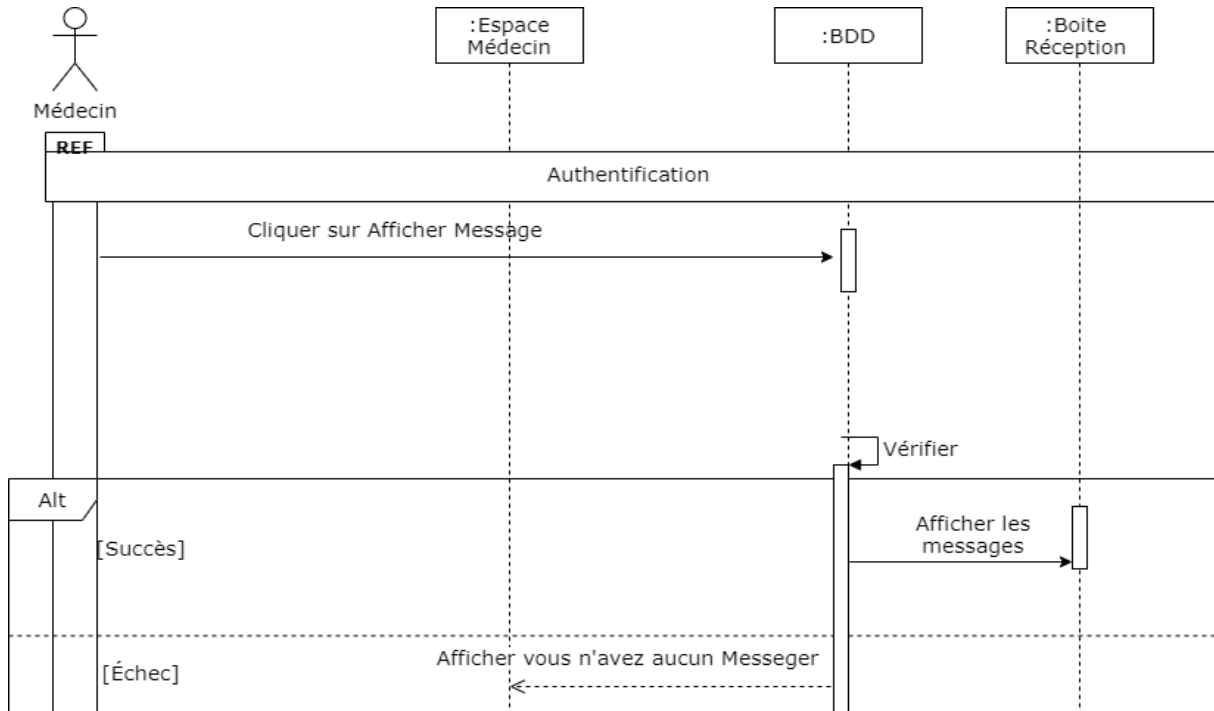


Figure 3.23 : Diagramme de séquence « Consulter la boîte de réception »

### 3.2.22 Diagramme de séquence « Consulter les rendez-vous »

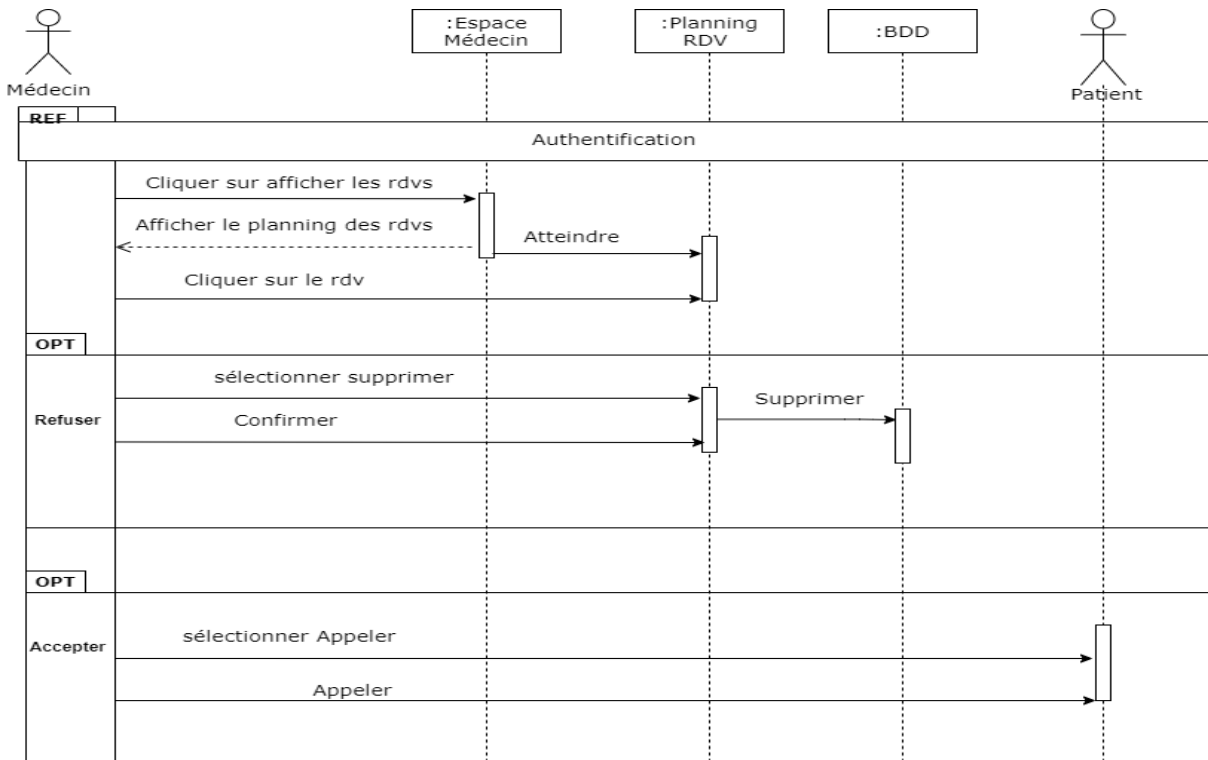
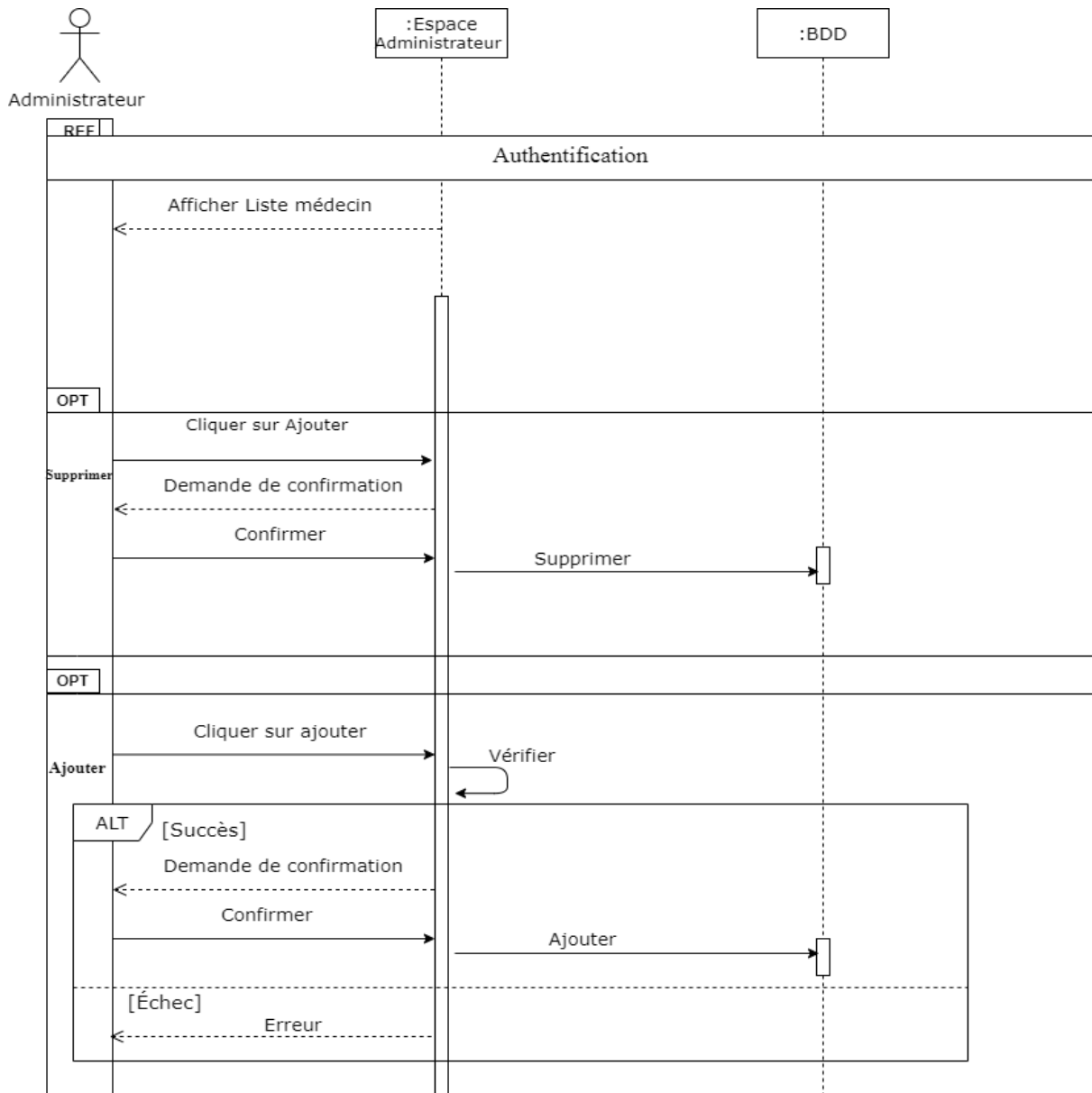


Figure 3.24 : Diagramme de séquence « Consulter les rendez-vous »

## 3.2.23 Diagramme de séquence « vérifier médecin »



**Figure 3.25 :** Diagramme de séquence « Vérifier médecin »

## 3.3 Diagramme de classe

Le diagramme des classes est un diagramme structurel (statique) qui permet de représenter :

- Les classes (attributs + méthodes)
- Les associations (relations) entre les classes.

Le diagramme de classes est le plus important des diagrammes UML, c'est le seul qui soit obligatoire lors de la modélisation objet d'un système.

## Chapitre 3 : Analyse et Conception

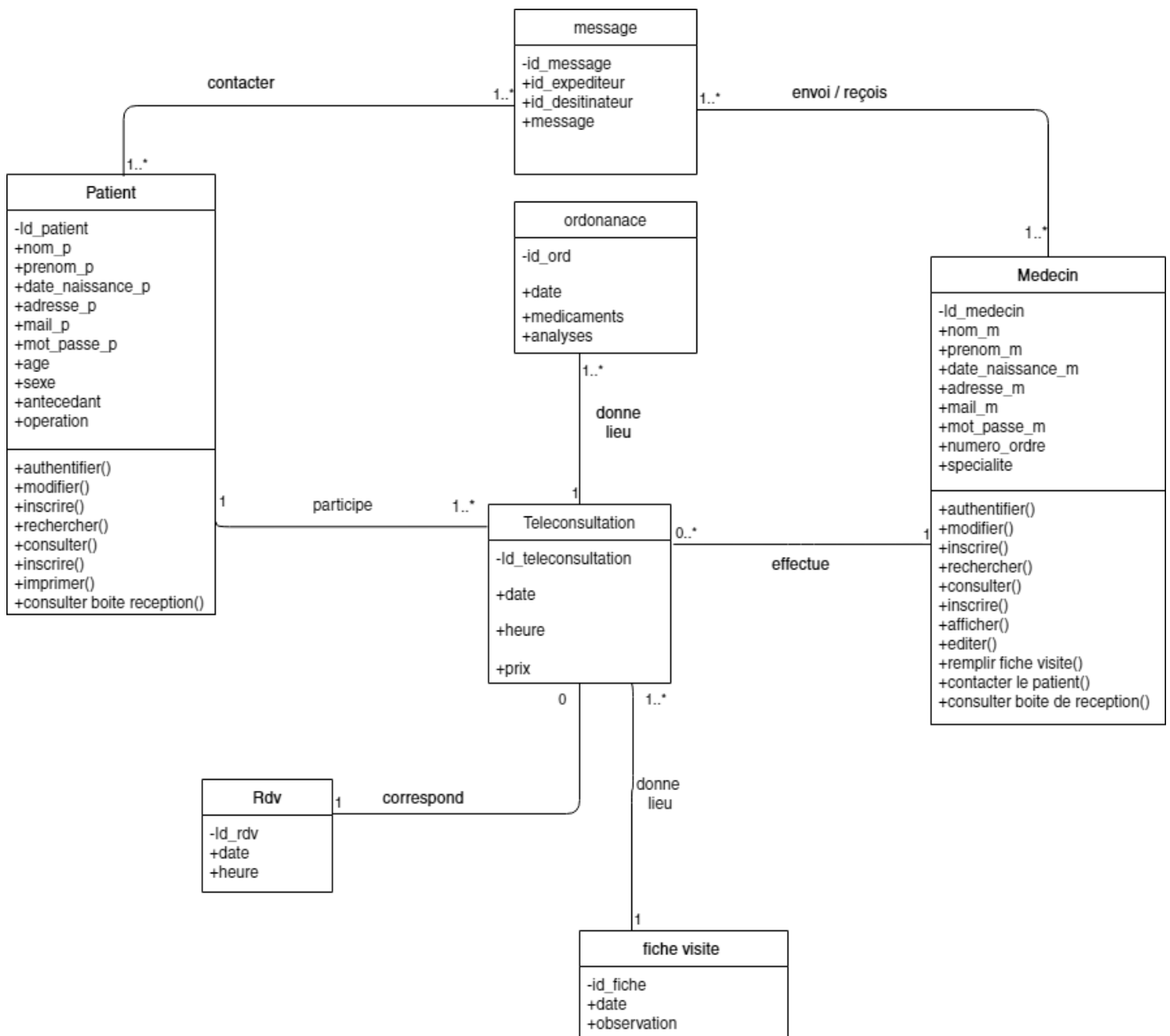


Figure 3.26 : Diagramme de classe

## Chapitre 3 : Analyse et Conception

### 3.4 Diagramme d'états -transition

Le diagramme états-transitions (State Machine Diagram ou Statechart Diagram) fait partie des diagrammes comportementaux. Son rôle, est de décrire comportement dynamique d'une entité (logiciel, composant, objet...). Il représente les différents états (situations) dans lesquels peut se trouver une entité ainsi que la façon dont cette entité passe d'un état à l'autre en réponse à des événements.

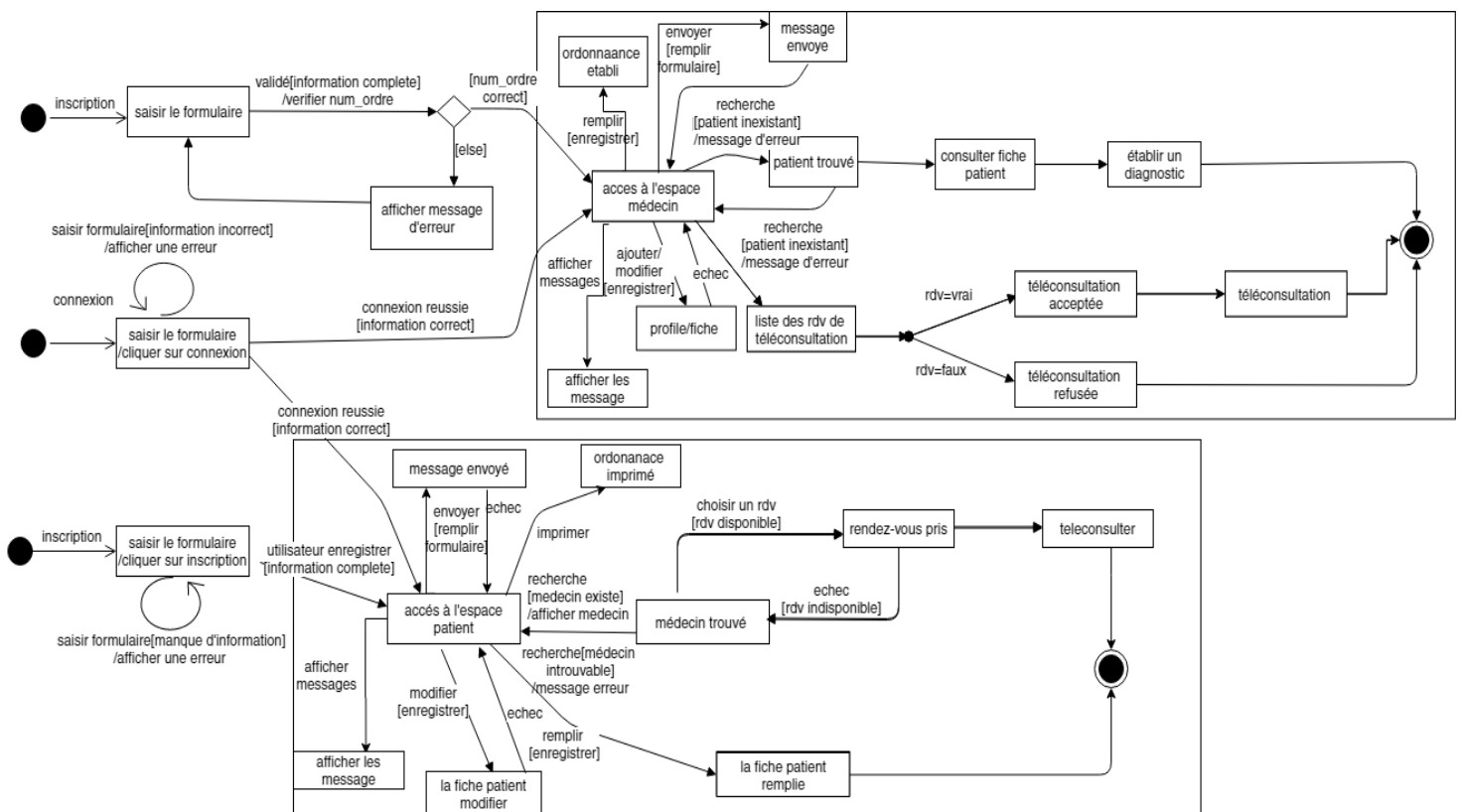


Figure 3.27 : Diagramme d'états-transition de la plateforme

## Chapitre 3 : Analyse et Conception

---

### 3.5 Modèle relationnel

Le modèle relationnel est une manière de représenter les relations existantes entre plusieurs informations, et de les ordonner entre elles.

A partir du diagramme de classe précédent on peut faire un passage vers le modèle relationnel en respectant les règles de passage.

Le schéma ci-dessous représente le modèle relationnel obtenu :

**Patient** (id\_patient, nom\_p, prenom\_p, date\_naissance\_p, adresse\_p, mail\_p, mot\_passe\_p, âge, sexe, antécédent, opération).

**Médecin** (id\_médecin, nom\_m, prenom\_m, date\_naissance\_m, adresse\_m, mail\_m, mot\_passe\_m, numéro\_ordre, specialite).

**Ordonnance** (id\_ord, date, médicaments, analyse, id\_teleconsultation\*).

**Téléconsultation** (id\_teleconsultation, date, heure, id\_patient\*, id\_médecin\*, id\_rdv\*).

**Payement** (id\_pay, prix, id\_teleconsultation\*).

**RDV** (id\_rdv, date, heure, id\_patient\*, id\_médecin\*).

**Message** (id\_message, id\_expéditeur, id\_destinataire, message).

**Fichevisite** (id\_fiche, date, observation, id\_téléconsultation\*).

### Conclusion

Durant ce chapitre nous avons présenté l'étape analyse et conception des besoins et planifier le fonctionnement de notre future plateforme, dont nous avons décrit d'une façon détaillé la modélisation en se basant sur les diagrammes du langage UML à savoir le diagramme de cas d'utilisation, le diagramme de séquence et le diagramme de classe et le diagramme d'états de transition pour faciliter la réalisation concrète de la plateforme qui fera l'objet du chapitre suivant.

# **Chapitre 4 :**

# **Réalisation**

## Introduction

Pour finaliser notre travail on passe à la phase réalisation qui permet de concrétiser tout ce qui a été planifié, modélisé et obtenus comme résultats dans les phases précédentes.

Dans ce chapitre, nous décrirons l'environnement logiciel utilisé afin de réaliser notre future plateforme. Ensuite nous expliquerons son fonctionnement à travers des captures d'écran des différentes interfaces de la plateforme.

## 1. Langages et environnement de développement

Dans cette section nous parlerons des langages et outils utilisés afin d'aboutir à la réalisation finale de notre application.

### 1.1. Les langages utilisés

Nous avons utilisé cinq langages essentiels que nous citons ci-dessous :

#### 1.1.1. Langage HTML

HTML signifie Hyper Text Markup Language :

✓ **Hyper Text**: est un élément textuel (ou pas) au sein d'une page web qui point vers une autre page web. Dans l'acronyme HTML, le H de HyperText correspond à la fonction de création de ces liens.

✓ **Markup** : instruction de styles détaillés insérées dans un document texte destiné à être publié sur le World Wide Web.

Développé par le W3C (World Wide Web Consortium) et le WHATWG (Web Hypertext Application Technology Working Group), le format ou langage HTML est apparu dans les années 1990. Il a progressivement subi des modifications et en 2014 ils ont proposé une version HTML5 plus aboutie.

C'est un langage de description de données permettant de créer des pages web pouvant être lues dans des navigateurs, permet également de structurer sémantiquement et logiquement et de mettre en forme le contenu des pages, d'inclure des ressources multimédias dont des images, des formulaires de saisie, et des programmes informatiques, Il est souvent utilisé conjointement avec des langages de programmation (JavaScript) et des formats de présentation (feuilles de style en cascade). [17]



### 1.1.2. Langage CSS

CSS est un sigle qui désigne « Cascading Style Sheets » qui veut dire feuilles de styles en cascade, servent à mettre en forme des documents web, type page HTML ou XML. Par l'intermédiaire de propriétés d'apparence (couleurs, bordures, polices, etc.) et de placement (largeur, hauteur, côte à côte, dessus-dessous, etc.), le rendu d'une page web peut être intégralement modifié sans aucun code supplémentaire dans la page web. Les feuilles de styles ont d'ailleurs pour objectif principal de dissocier le contenu de la page de son apparence visuelle. [18]

### 1.1.3. Langage JavaScript

JAVASCRIPT est un langage de programmation orientée objet de scripts employé dans les pages web interactives afin d'effectuer des contrôles sur les formulaires avant leur validation mais aussi il permet l'interaction des objets des pages web. [15]

### 1.1.4. Langage PHP

PHP est un sigle qui désigne « HyperText Preprocessor » est un langage de programmation libre il est utilisé pour la production de contenu web dynamique à travers un serveur http mais pouvant également fonctionner de façon locale.

Il est aujourd'hui la solution la plus fiable et gratuite et est considéré comme une des bases de la création de sites web dits dynamiques mais également des applications web. [15]

### 1.1.5. JQuery

**Jquery**, ou **jQuery**, est une bibliothèque JavaScript conçue pour simplifier la création de scripts HTML côté client. C'est une bibliothèque rapide et concise créée par John Resig en 2006. JQuery est open source et disponible gratuitement avec une seule devise : écrire moins, faire plus. C'est l'une des bibliothèques JavaScript les plus utilisées et les plus déployées à des fins frontales. Il prend en charge plusieurs navigateurs et multiplateforme par nature. [19]

### 1.2. Framework Bootstrap

Bootstrap a été développé en 2011 par l'équipe du réseau social Twitter.

C'est un framework front end (HTML5, CSS et JavaScript) spécialement conçu pour le développement d'application web "responsive", c'est-à-dire qui s'adapte automatiquement à différents dispositifs et tailles d'écran (tablettes, Smartphones, desktop...etc.). Il fournit des outils avec des styles déjà en place pour des typographies, des boutons, des interfaces de navigation et bien d'autres encore. Il peut être utilisé pour créer par exemple, des pages de site de présentation, poseur une interface graphique d'une application web ou être intégré à un thème d'un CMS, Bootstrap est de plus en plus utilisé, il est devenu « le plus populaire des Framework FrontOffice pour développer des projets responsive et mobile-first sur le web. » (Montuy, 2017). [19]

### 1.3. Les outils utilisés

Parmi les outils utilisés dans le cadre de la réalisation de la plateforme, nous distinguons :

#### 1.3.1. Le serveur web WAMP SERVER

WAMP est l'acronyme de « Windows Apache MySQL, PHP5 », WAMP SERVER est un serveur web local pour les applications en PHP.

La figure ci-dessous nous illustre la page d'accueil du WAMP SERVER avec les outils :

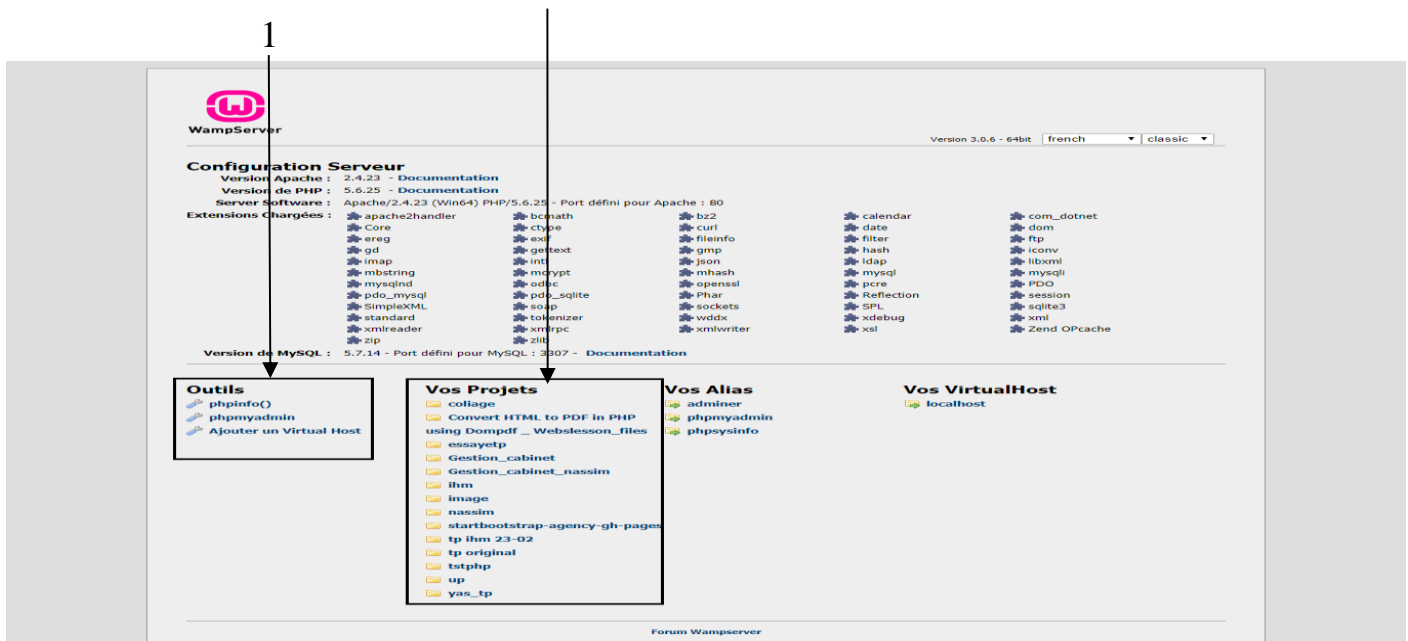


Figure 4.1 : La page d'accueil du WAMP SERVER

1 : Cette partie représente les outils nécessaires comme l'ajout d'un localhost ou le lancement du serveur des bases de données PhpMyAdmin.

2 : Cette partie affiche les projets hébergés sur le WAMP SERVER.

### 1.3.2. MySQL

MySQL est un système de gestion de bases de données relationnelles (SGBDR). Il fait partie des logiciels de gestion de base de données les plus utilisées au monde autant par le grand public que par des professionnels. [15]

MySQL est un serveur de base de données relationnelles qui supporte deux langages informatiques, le langage de requête SQL et le SQL/PSM (Persistent Stored Modules), il fonctionne sur de nombreux système d'exploitation.

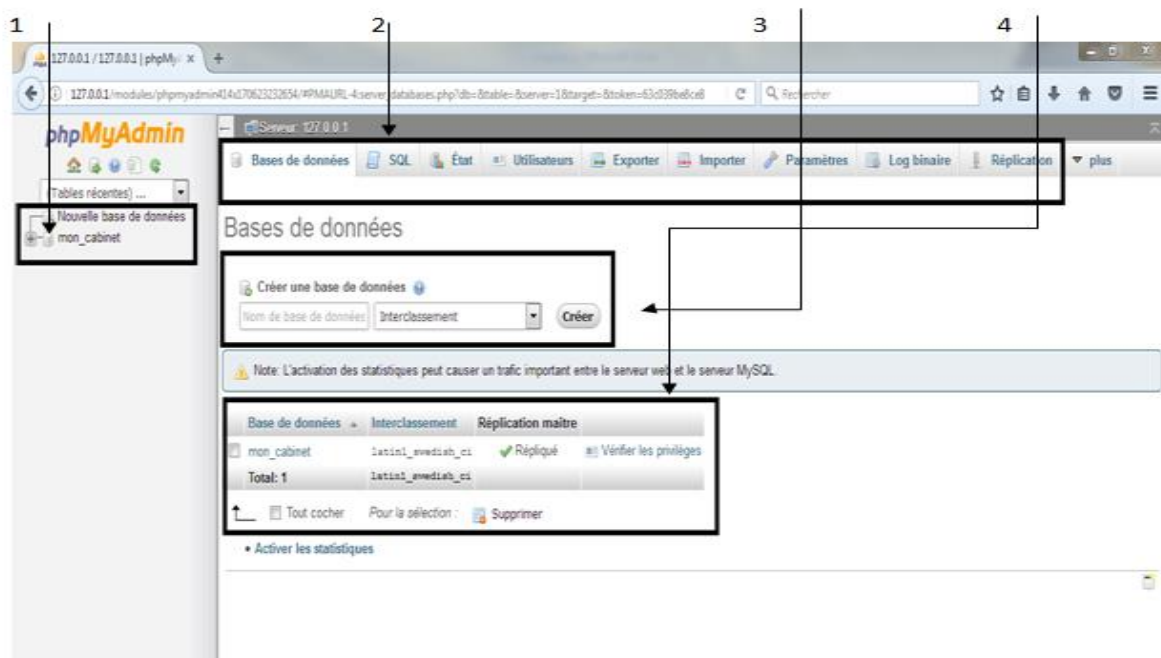
#### **Son mode d'utilisation :**

MySQL fait partie du quatuor LAMP : Linux, Apache, MySQL, PHP. Il appartient également à ses variantes WAMP (Windows) et MAMP (Mac OS).

Le couple PHP/MySQL est très utilisé par les sites web et proposé par la majorité des hébergeurs Web. Plus de la moitié des sites Web fonctionnent sous Apache, qui est le plus souvent utilisé conjointement avec PHP et MySQL.

## Chapitre 4 : Réalisation

Cette figure illustre le contenu et les différents services qu'offre MySQL aux utilisateurs :



**Figure 4.2 :** La page d'accueil de MySQL

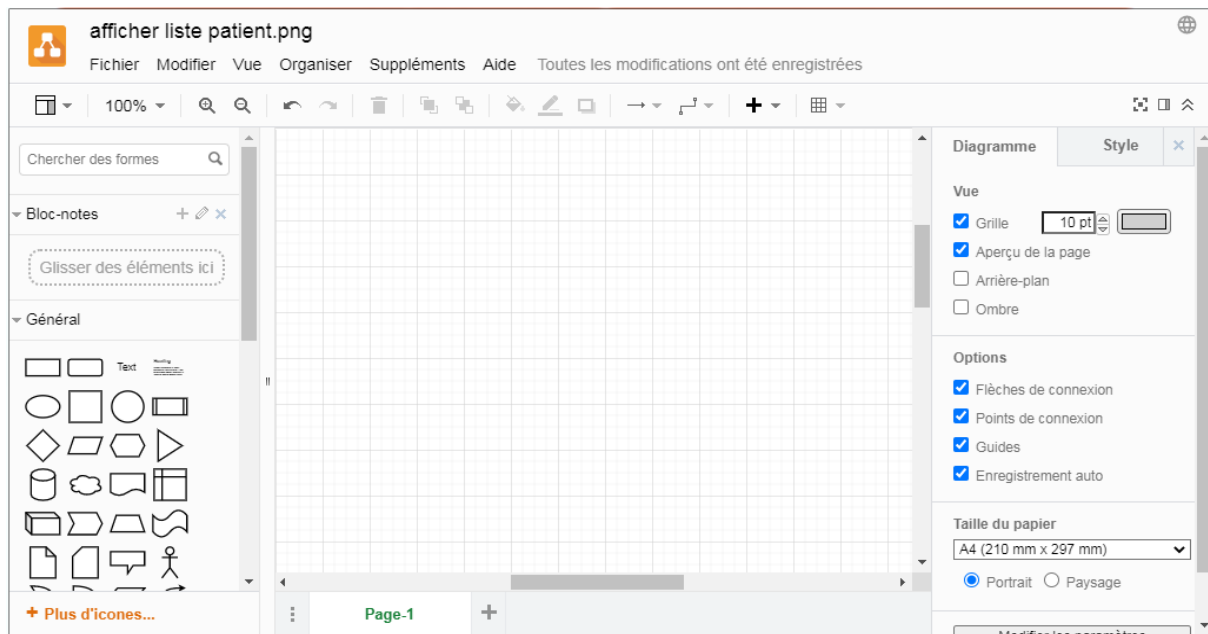
- 1 : Représente la partie qui affiche les noms des bases de données existantes.
- 2 : Cette partie permet de représenter les différentes opérations qu'on peut effectuer sur une base de données.
- 3 : Cette partie permet de créer une nouvelle base de données.
- 4 : Cette partie permet d'afficher des statistiques sur les bases de données et offre la possibilité de faire une sélection multiple pour supprimer les bases de données.

### 1.3.3. Draw.io

**Draw.io** est une application gratuite en ligne, Conçu par Seibert Media qui permet de dessiner des diagrammes ou des organigrammes, Le logiciel permet de choisir parmi une fonction de mise en page automatique ou de créer une mise en page personnalisée. Il a un grand choix de formes et des centaines d'éléments visuels pour rendre les diagrammes ou les graphiques unique.

Draw.io propose des options pour stocker des graphiques enregistrés dans le Cloud , sur un serveur ou un stockage réseau dans un centre de données , en fonction des besoins. [20]

La figure ci-dessous nous illustre la page d'accueil de Draw.io avec les outils :



**Figure 4.3 : La page d'accueil de drow.io**

### 1.3.4. Visual Studio

**Visual Studio**, également connu sous le nom de **Microsoft Visual Studio** et **VS**, est un environnement de développement intégré pour Microsoft Windows. C'est un outil pour écrire des programmes informatiques, des sites Web, des applications Web et des services Web. Il comprend un éditeur de code, un débogueur, un outil de conception graphique et un concepteur de schéma de base de données, et prend en charge la plupart des principaux systèmes de contrôle de révision. Il est disponible à la fois en version gratuite "Community" et en version commerciale payante. [21]

Les langages de programmation pris en charge par Visual Studio :

C, C++, C #, Visual Basic .NET, F #, Python, HTML/ XHTML /CSS, JavaScript.

### 1.4.WebRTC

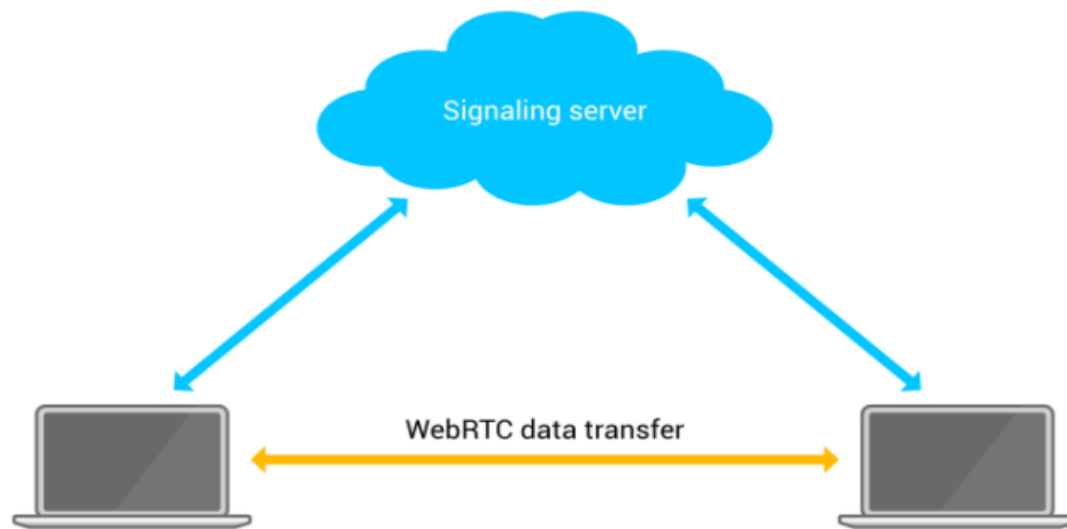
#### 1.4.1. Definition

(Web Real-Time Communications) est une technologie qui permet aux applications et sites Web de capturer et éventuellement de diffuser des médias audios et / ou vidéo, ainsi que d'échanger des données arbitraires entre navigateurs sans passer par un intermédiaire. L'ensemble de normes qui comprend WebRTC permet de partager des données et d'effectuer des téléconférences peer-to-peer, sans exiger que l'utilisateur installe des plug-ins ou tout autre logiciel tiers.

WebRTC a plusieurs objectifs et chevauche considérablement l'API Media Capture and Streams. Ensemble, ils offrent de puissantes capacités multimédias au Web, notamment la prise en charge des conférences audio et vidéo, l'échange de fichiers, la gestion des identités et l'interfaçage avec les systèmes téléphoniques existants en envoyant des signaux DTMF (dual-tone multi-frequency) . Les connexions entre pairs peuvent être établies sans nécessiter de pilotes ou de plug-ins spéciaux, et peuvent souvent être établies sans aucun serveur intermédiaire. [22]

#### 1.4.1 Serveur de signalisation

La signalisation est un terme WebRTC essentiel. Pour que deux appareils situés sur des réseaux différents se trouvent, ils doivent utiliser un service central appelé serveur **de signalisation** :



**Figure 4.4 :** Fonctionnement Serveur de signalisation

Un serveur de signalisation est utilisé pour la phase de découverte et de négociation des homologues WebRTC, dans notre travail nous avons utilisé Scaldrone.

**Scaldrone :** est un service de messagerie en temps réel qui fonctionne en permettant aux utilisateurs de s'abonner à des salles, il diffuse ensuite les messages envoyés dans une salle à tous les utilisateurs abonnés.

### 2. Modèle physique de données :

Le modèle physique de données est le dernier modèle réalisé pour les données, avant la programmation, le modèle physique des données (MPD) prend en compte les ressources physiques (SGBD, matériel, support, ...) il va permettre d'implanter en machine l'ensemble des données issues du modèle logique des données (MLD).

#### Les règles de passage du MLD au MPD :

Le passage du modèle logique des données (MLD) au modèle physique des données (MPD) se fait de la manière suivante :

- Chaque relation du modèle logique devient table ;
- Chaque identifiant devient une clé ;
- Chaque tuple du modèle logique devient enregistrement ;
- Chaque attribut devient propriété.

### 2.1 Table patient

Patient			
Champs	Type	Taille	Contrainte
id_patient	Int	11	Primary
nom_p	Varchar	20	/
prenom_p	Varchar	20	/
date_naissance_p	Date	/	/
adresse_p	Text	100	/
mail_p	Text	30	Unique
mot_passe_p	Text	20	/
Age	Int	3	/
Sexe	Varchar	10	/
Antecedent	Text	200	/
Operation	Text	200	/

**Tab 4.1 :** Modèle physique de données « table patient »

### 2.2 Table médecin

Médecin			
Champs	Type	Taille	Contrainte
id_médecin	Int	11	Primary
nom_m	Varchar	20	/
prenom_m	Varchar	20	/
date_naissance_m	Date	/	/
adresse_m	Text	100	/
mail_m	Text	30	Unique
mot_passe_m	Text	20	/
numero_ordre	Text	30	/
Specialite	Text	50	/

**Tab 4.2 :** Modèle physique de données « table médecin »



### 2.3 Table Ordonnance

Ordonnance			
Champs	Type	Taille	Contrainte
id_ord	Int	11	Primary
Date	Date	/	/
Medicaments	Text	250	/
Analyse	Text	250	/
id_teleconsultation	Int	100	Foreign

**Tab 4.3 :** Modèle physique de données « table ordonnance »

### 2.4 Table téléconsultation

Téléconsultation			
Champs	Type	Taille	Contrainte
id_teleconsultation	Int	11	Primary
Date	Date	/	/
heure	Heure	/	/
prix	text	/	/
id_patient	Int	11	Foreign
id_medecin	Int	11	Foreign
id_rdv	Int	11	Foreign

**Tab 4.4 :** Modèle physique de données « table téléconsultation »

### 2.5 Table Rendez-vous

Rendez-vous			
Champs	Type	Taille	Contrainte
id_rdv	Int	11	Primary
date	Date	/	/
heure	Heure	/	
id_patient	Int	/	Foreign
id_medecin	Int	/	Foreign

**Tab 4.5 :** Modèle physique de données « table rendez-vous »

### 2.6 Table Message

Message			
Champs	Type	Taille	Contrainte
id_message	Int	11	Primary
Id_expediteur	Int	11	/
Id_destinataire	Int	11	/
Message	Text	250	/

**Tab 4.6 :** Modèle physique de données « table message »

### 2.7 Table Fiche Visite

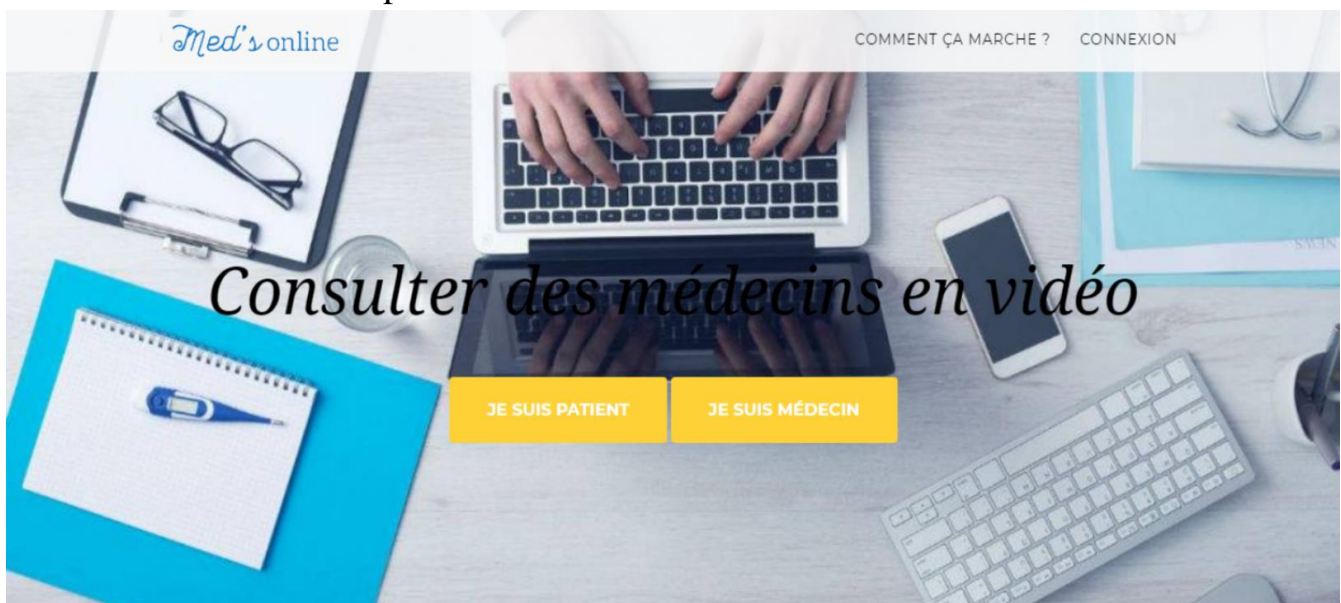
Fiche visite			
Champs	Type	Taille	Contrainte
id_fiche	Int	11	Primary
Date	Text	250	/
Observation	Text	250	/
id_teleconsultation	Int	11	Foreign

**Tab 4.7 :** Modèle physique de données « table fiche visite »

## 3. Présentation des fonctionnalités l'application

### 3.1 Accueil

La page « d'accueil » est la première interface visualisée par l'utilisateur lors du lancement de la plateforme et s'il est intéressé, il doit s'inscrire soit comme médecin ou comme patient.



**Figure 4.5 :** L'interface d'accueil

### 3.2.Inscription

La page « Inscription » est affichée selon le choix de l'utilisateur, lors de lancement de la plateforme. Il doit remplir un formulaire et le valider

C'est le système qui gère ensuite l'orientation de l'utilisateur vers l'espace correspondant à ce dernier.

The screenshot shows a web form titled "Créez votre compte patient". It contains the following fields and elements:

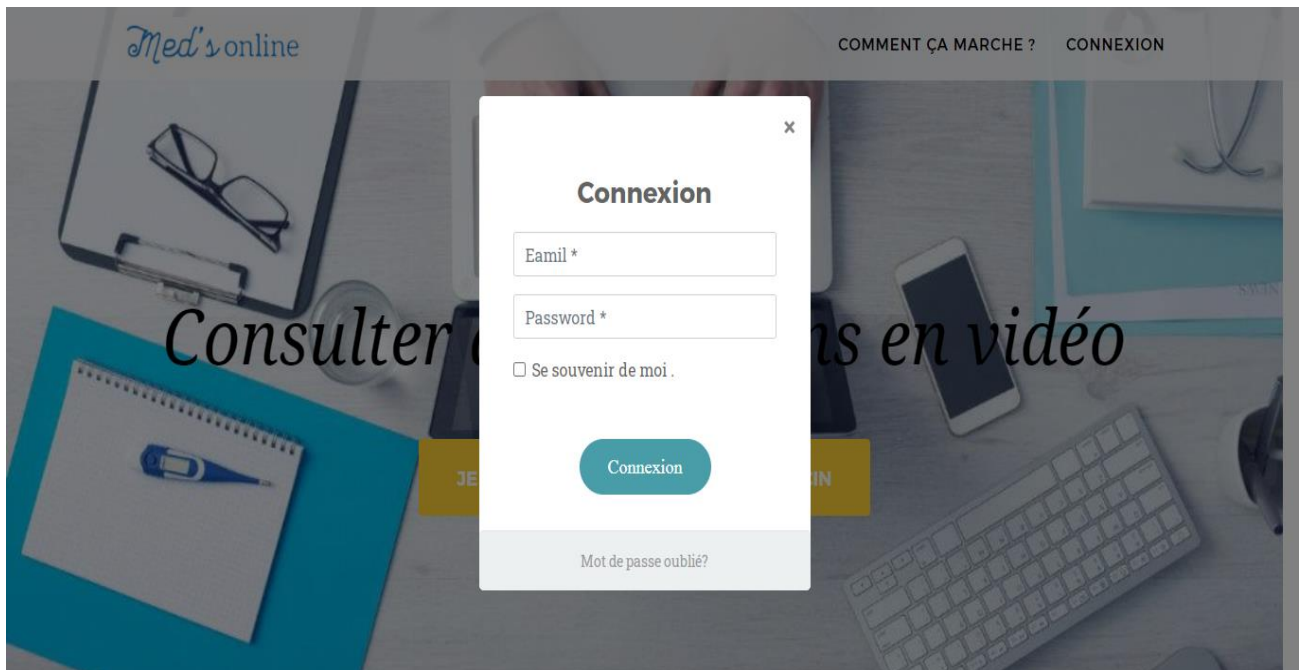
- Nom \***: A text input field.
- Email \***: A text input field containing "Info@gmail.com".
- Prenom \***: A text input field.
- Mot De Passe \***: A text input field.
- Date De Naissance \***: A date picker field showing "jj/mm/aaaa" with a calendar icon.
- Confirmation Du Mot De Passe \***: A text input field.
- Adresse \***: A text input field.
- sexe \***: Two radio buttons labeled "Homme" and "Femme".
- ☐ **I agree all statements**
- Créer mon compte**: A teal button.
- At the bottom: "j'ai déjà un compte" followed by a link "Se connecter".

**Figure 4.6 :** L'interface d'inscription patient.

### 3.3.Authentification

La page « Authentification » est affichée selon le choix de l'utilisateur lors du lancement de la plateforme. Il doit saisir son adresse mail ainsi que son mot de passe.

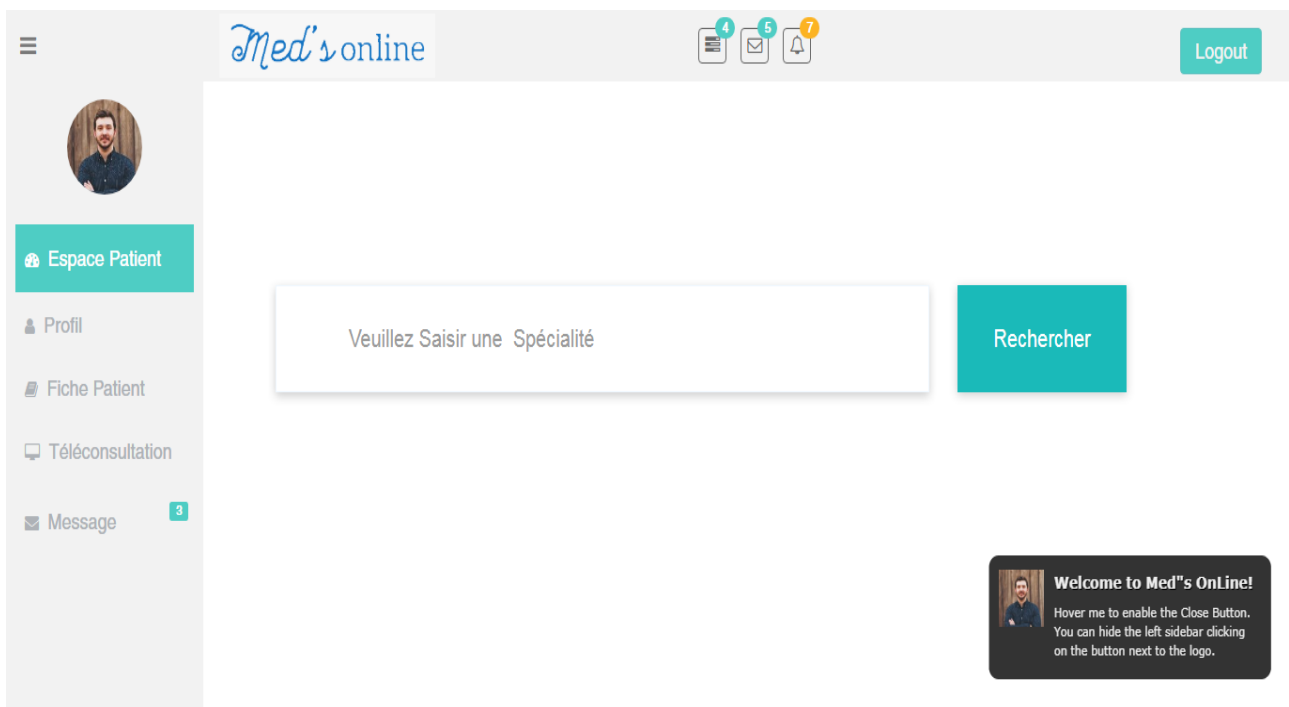
C'est le système qui gère ensuite l'orientation de l'utilisateur vers l'espace correspondant à ce dernier.



**Figure 4.7 :** L'interface d'authentification patient.

### 3.4.Espace Patient

Après authentification du patient il accède à son espace réserve de la il aura une fiche à remplir avec des informations concernant son état de santé, qu'il pourra modifier. Dans cet espace il aura la possibilité de faire une recherche et choisir un médecin, qu'il pourra contacter ou prendre un rendez-vous pour une téléconsultation.



**Figure 4.8 :** L'interface Espace patient.

### 3.4.1. Fiche Patient

The screenshot shows the 'Fiche Patient' form within the Med's online application. The interface includes a top navigation bar with the logo, a user profile picture, and notification icons. A left sidebar contains menu items: 'Espace Patient', 'Profil', 'Fiche Patient' (highlighted), 'Ajouter Fiche', 'Modifier Fiche', 'Téléconsultation', and 'Message'. The main form area is titled 'Fiche Patient' and contains several input fields: 'Email \*' (with 'Info@gmail.com' entered), 'Poids \*', 'Age \*', 'Antécédent \*', 'Taille \*', and 'Opération \*'. A teal 'Ajouter Ma fiche' button is at the bottom right of the form.

Figure 4.9 : L'interface Fiche patient.

### 3.4.2. Recherche Médecin

The screenshot shows the 'Recherche Médecin' form within the Med's online application. The interface is similar to the previous one, with a top navigation bar and a left sidebar. The main form area displays the profile of a doctor named 'Neggab', identified as a 'generaliste'. It includes a circular profile picture and text for 'Tarification: 1500DA', 'Email: @hotmail.com', 'Pratique professionnelle: Médecin Généraliste', 'ville d'exercice: EPSP', and 'Parcours universitaire: Bio-médical UMMTO'. At the bottom, there are two buttons: 'message' and 'RDV'.

Figure 4.10 : L'interface recherche médecin.

### 3.4.3. Prise de rendez-vous

The screenshot shows a modal window titled "Prendre un RDV pour une téléconsultation" with a close button (X). The form contains the following fields:

- Patient:** A text input field with the placeholder "Nom et prénom".
- Email médecin:** A dropdown menu with the selected option "Choisir".
- Date début:** A date and time picker showing "2020-10-06 00:00:00".
- Date fin:** A date and time picker showing "2020-10-07 00:00:00".

At the bottom right of the modal are two buttons: "Fermer" (white) and "Sauvgarder" (teal). The background shows a calendar grid for October 2020.

Figure 4.11: L'interface prise de rendez-vous.

### 3.4.4. Afficher les rendez-vous du patient

The screenshot shows a calendar interface for October 2020. At the top, there is a "Retour" button and a date selector showing "Aujourd'hui". The calendar grid has columns for days of the week (Dim, Lun, Mar, Mer, Jeu, Ven, Sam) and rows for dates. Two appointments are visible:

- On Wednesday, October 13th, at 9a, an appointment with "Neggab hassina".
- On Thursday, October 14th, at 11a, an appointment with "saheb kamel".

Dim	Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam
27	28	29	30	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13 9a Neggab hassina	14 11a saheb kamel	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Figure 4.12: L'interface afficher les rendez-vous du patient.

### 3.4.5. Contacter Médecin

The screenshot shows the 'Envie Message' (Send Message) interface. On the left is a sidebar with a user profile and navigation links: 'Espace Patient', 'Profil', 'Fiche Patient', 'Téléconsultation', 'Message' (highlighted with a notification badge '3'), 'Envoyer', and 'Afficher'. The main content area is a white modal box titled 'Envie Message'. It contains a 'Destinataire \*' (Recipient) dropdown menu showing '\*\*\*\*@hotmail.com', a 'Message \*' text area with the placeholder 'votre message', and a teal 'Envoyer' (Send) button. At the top right of the page is a 'Logout' button. Notification badges with numbers 4, 5, and 7 are visible above the message icon in the top navigation bar.

**Figure 4.13:** L'interface contacter le médecin.

### 3.5.Espace Médecin

Après authentification du médecin il accède à son espace réserve de là, il aura une fiche à remplir avec des informations concernant son parcours et sa tarification, qu'il pourra modifier. Dans cet espace il aura la possibilité de faire une recherche d'un patient afin de visualiser sa fiche et de consulter sa fiche de visite. Et il pourra le contacter.

The screenshot shows the 'Connexion' (Login) modal. The background is a blurred view of the application's home page with the 'Med's online' logo and navigation links: 'ACCUEIL', 'INSCRIPTION', and 'MON COMPTE'. The modal is a white box with a close button 'x' in the top right corner. It is titled 'Connexion'. It contains an 'Email \*' input field, a 'Password \*' input field, and a checkbox labeled 'Se souvenir de moi.' (Remember me). Below these is a teal 'Connexion' button. At the bottom of the modal is a link 'Mot de passe oublié?' (Forgot password?).

**Figure 4.14 :** L'interface d'authentification médecin

## 3.5.1. Fiche médecin



Figure 4.15 : L'interface Fiche Médecin.

## 3.5.2. Rechercher Patient

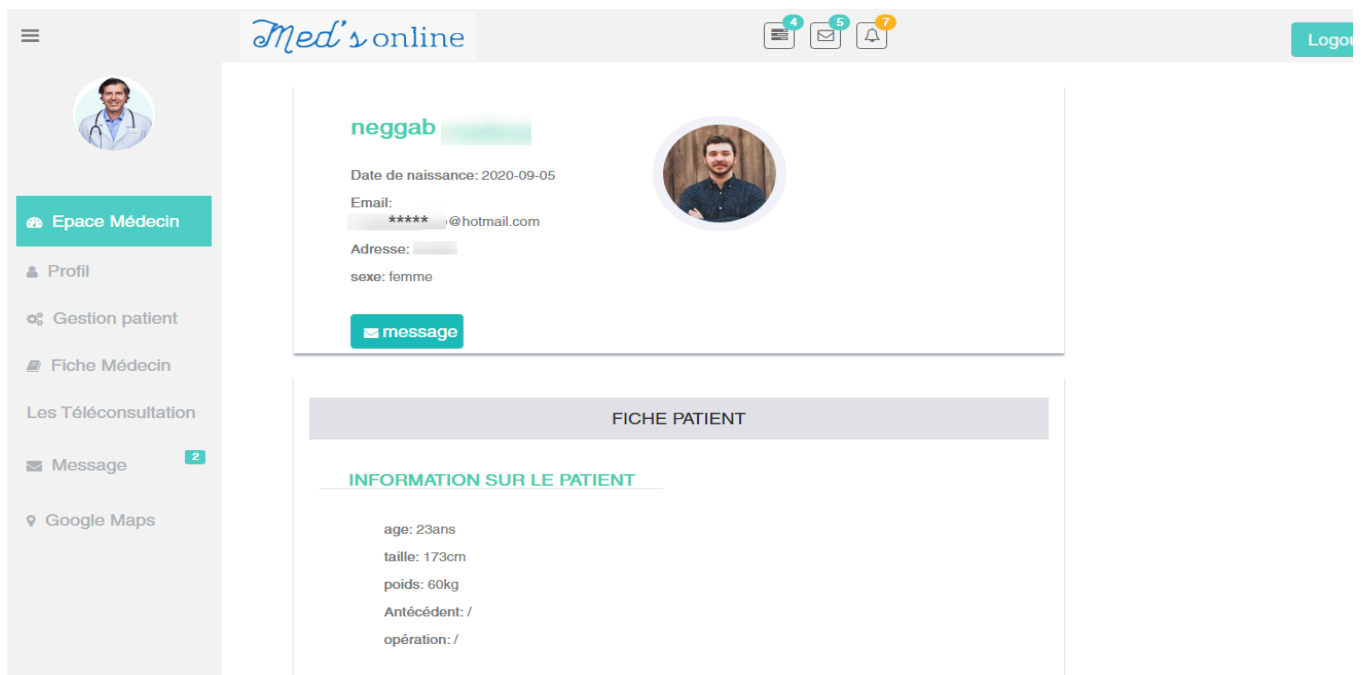


Figure 4.16: L'interface Recherche Patient.



### 3.5.3. Remplir Fiche Visite

The screenshot shows the 'Remplir Fiche Visite' (Fill Visit Record) interface. On the left is a sidebar with a doctor's profile and navigation links: 'Espace Médecin', 'Profil', 'Gestion patient' (highlighted), 'Liste Patient', 'Contacter Patient', 'Etablir ordonnance', 'Fiche Médecin', and 'Les Téléconsultation'. The main area is titled 'Fiche Visite' and contains the following fields:

- Email Patient \***: A dropdown menu showing 'nou@gmail.com'.
- Date et Heure de téléconsultation \***: An empty text input field.
- observation \***: A text area containing the placeholder 'votre message'.
- Ajouter**: A teal button at the bottom to submit the record.

At the top right, there are notification icons for messages (4), emails (5), and alerts (7), along with a 'Logout' button.

Figure 4.17: L'interface Remplir Fiche Visite.

### 3.5.4. Liste Patient

The screenshot shows the 'Liste Patient' (Patient List) interface. The sidebar is similar to the previous one, but 'Espace Médecin' is highlighted. The main area is titled 'Liste patient' and displays a table of patients with the following columns: 'Email \*', 'Nom et prénom patient \*', 'Date naissance \*', and an 'Afficher fiche visite' button for each row.

Email *	Nom et prénom patient *	Date naissance *	
aissaninabila3@gmail.com	nabila1 aissani12	1996-07-21	Afficher fiche visite
aissaninabila@gmail.com	nabila13 aissani	1996-07-21	Afficher fiche visite
aissaninadia2@gmail.com	nadia aissani	1996-07-21	Afficher fiche visite
neggab12@gmail.com	neggab13 melissa	1997-01-28	Afficher fiche visite

The sidebar also includes a 'Message' icon with a '2' badge. The top right features the same notification icons and 'Logout' button.

Figure 4.18: L'interface Liste Patient.

### 3.5.5. Liste des rendez-vous du médecin

Retour

< > Aujourd'hui Octobre 2020 Mois Semaine Jour

Dim	Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam
27	28	29	30	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11 9a nadia aissani	12	13	14	15 neggab melissa	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

**Figure 4.19:** L'interface liste des rendez-vous .

### 3.5.6. Etablir une ordonnance

The screenshot shows the 'Med's online' web application interface. On the left is a sidebar with a user profile, navigation links like 'Espace Médecin', 'Profil', 'Gestion patient' (highlighted), 'Liste Patient', 'Contacter Patient', 'Etablir ordonnance', 'Fiche Médecin', 'Les Téléconsultation', and 'Message'. The main content area is titled 'Etablir une ordonnance d'une téléconsultation'. It includes a date picker, a doctor selection field, a patient name field, an age field, and an email dropdown menu (showing 'hakimenper@outlook.com'). Below these are two columns of checkboxes for medical tests and treatments, including FNS, VS, CRP, Fibrinogénémie, Test au Latex, Ferritinémie, Electrophorèse des protéines, Urée sanguine, Creatininémie, Chimie des urines, Protéinurie des 24h, Uricémie, Uraturie des 24h, Calcémie, Phosphorémie, Calciurie des 24h, Phosphaturie des 24h, Magnésémie, phosphatases alcalines, TSHus, FT3, FT4, Dosage de la PTH, ASAT-ALAT, Gamma GT, Sérologie Hépatite B, Sérologie Hépatite, Sérologie Hépatite C, Glycémie à jeun - post prandiale, HbA1C, Cholestérol (HDL - LDL), Triglycérides, PSA, TP, TCK, and Frottis sanguin. There is also an 'Autre' field for additional tests. An 'Enregistrer' button is at the bottom right.

Figure 4.20: L'interface Etablir une Ordonnance.

### 3.5.7. Effectuer une téléconsultation

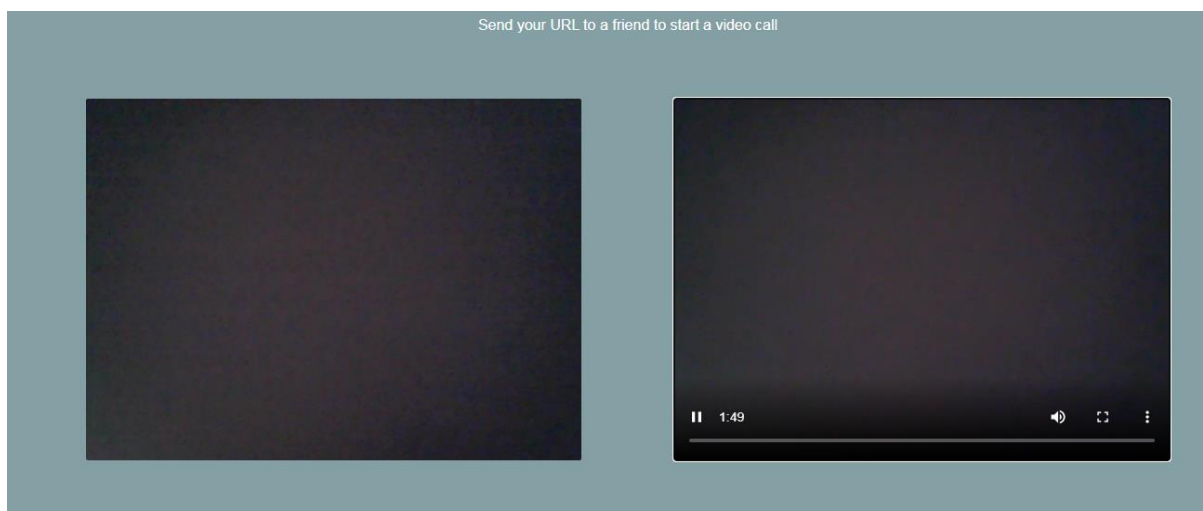


Figure 4.21: L'interface effectuer une téléconsultation.

### 3.5.8. Page authentification « Administrateur »

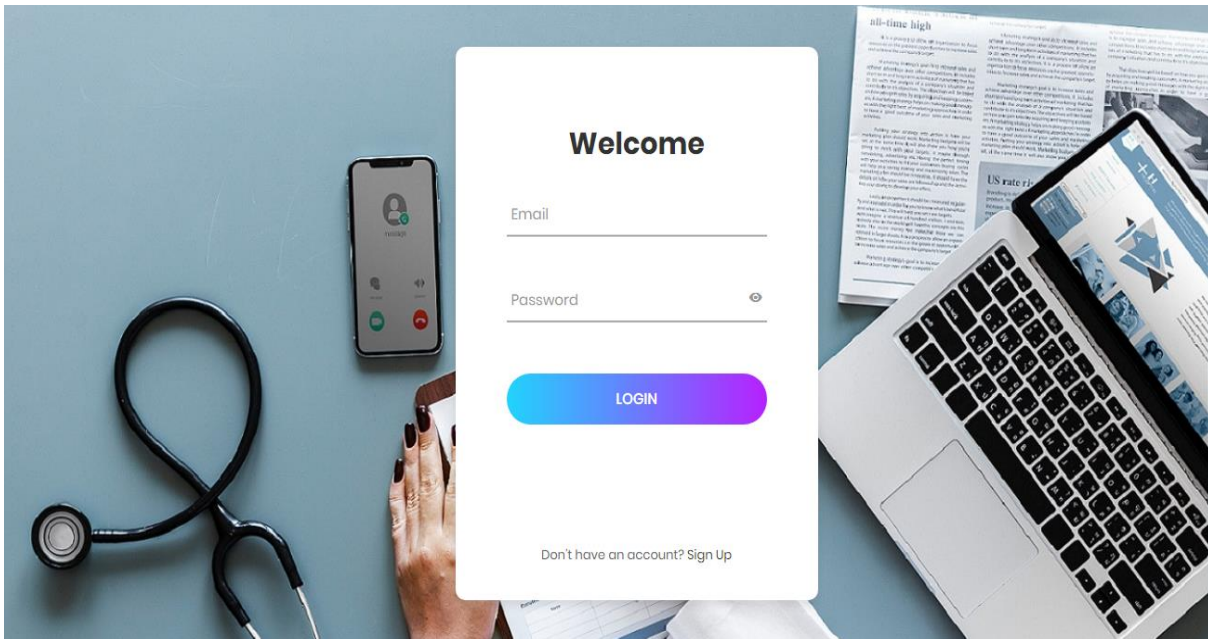


Figure 4.22: L'interface authentification administrateur.

### 3.5.9. Page vérification des médecins

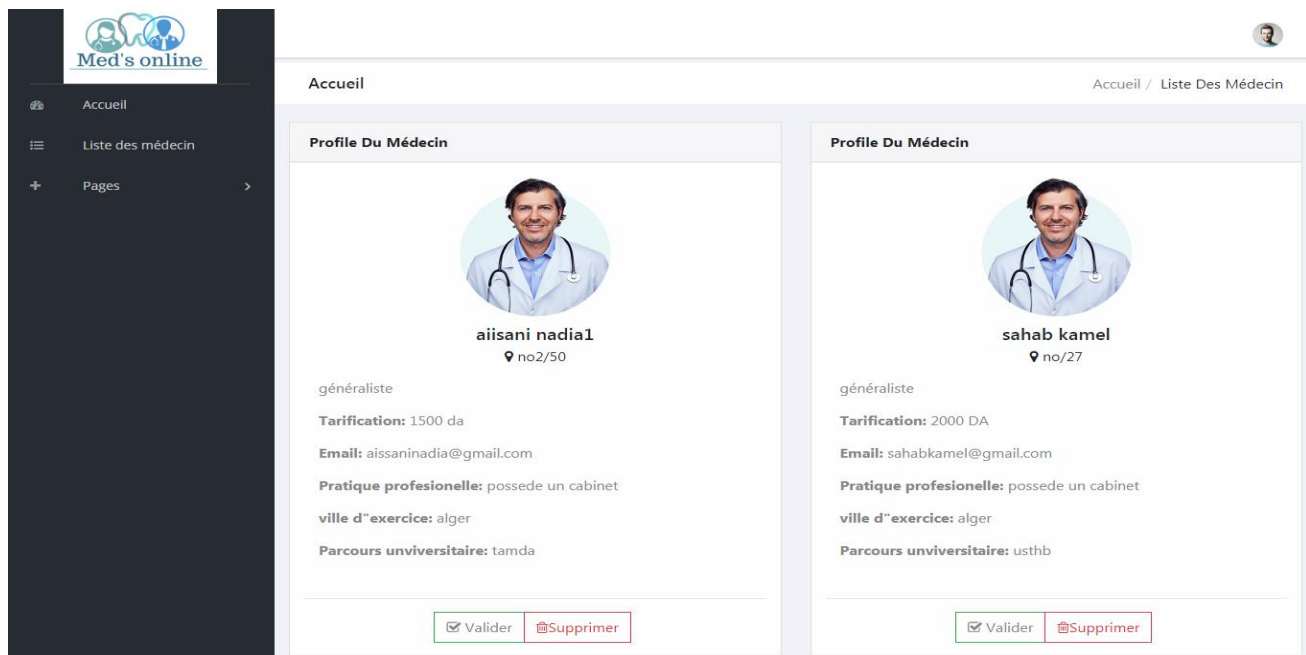


Figure 4.23: L'interface vérification des médecins.

### **Conclusion**

Dans ce chapitre nous avons présenté les aspects pratiques liés à la réalisation de notre plateforme, à savoir les outils de développement nécessaires pour le fonctionnement de notre Plateforme suivi du modèle physique de données de notre base de données. En dernier, nous avons expliqué son fonctionnement en présentant les interfaces principales.

## Conclusion Générale

---

En guise de projet de fin du cycle Master spécialité Conduite de Projets Informatiques, nous avons travaillé sur la conception et la réalisation d'une plateforme web de téléconsultation médicale.

L'objectif de notre projet est de régler certains problèmes liés au manque d'infrastructure d'accueil et la couverture des zones isolées. Nous voulons, à travers ce travail, établir un moyen de communication entre les différents acteurs de la santé en Algérie. Ces acteurs peuvent être des médecins comme ils peuvent être des patients. Notre plateforme leur offrira une opportunité d'exercer la médecine avec les technologies de l'information et de communications, de réduire les distances, faciliter la consultation aux personnes démunies, ou tout simplement consulter son médecin de chez soi.

L'intégration a été réalisée avec succès, la solution proposée à l'issue de ce travail permet d'assurer de façon efficace l'objectif visé. La réalisation d'un tel projet nous a permis d'approfondir nos connaissances acquises tous le long de notre formation, et de pratiquer de nouvelles technologies, elle nous a aussi permis de maîtriser le langage UML et les API Web et les outils de développement web. Bien évidemment, nous avons rencontré des difficultés pendant ce projet. Ces difficultés vont de la modélisation à la programmation.

Ce travail nous a donné l'opportunité de toucher une partie de divers aspects du métier de développeur et du concepteur, mais aussi d'évoluer coté personnelle en ayant une idée du monde professionnel et la gestion du travail de groupe dans des conditions inhabituelles imposées par la situation sanitaire due au Covid-19.

La plateforme Med's Online ainsi construite fonctionne correctement et répond aux besoins énoncés, mais peut être amélioré, nous prévoyant :

- Mettre en place un système de vérification des médecins automatique.
- Introduire la géo localisation.
- Introduire des moyens électroniques pour une meilleure téléconsultation
- Introduire un cachet électronique approprié à chaque ordonnance.
- Elaborer des diagnostics en se basant sur des modèles machine Learning où le médecin le performe.

Pour conclure, nous espérons que notre un travail soit à la hauteur des attentes, et qu'il sera utile à toute personne ayant besoin d'une plateforme de téléconsultation médicale.

- [1] KENDAL, Z. (2018). La télé-cardiologie : conception d'un système informatique connecté de suivi des personnes cardiaques et de prévention contre les arrêts cardiaques dès les premiers signes [mémoire master, université Abdou Bakr Belkaïd Tlemcen].
- [2] Direction générale de l'offre de soins (DGOS), (27/03/2020). La télé médecine, ministère des solidarités et de la santé. Consulté le 05/07/2020 sur <https://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/prises-en-charge-specialisees/telemedecine/article/la-telemedecine>.
- [3] Malachan, L. (2019). L'histoire de la télé médecine. Leah.care. Consulté le 05/07/2020 sur <https://www.leah.care/blog/histoire-de-la-telemedecine>
- [4] FOUDIL, I. (2016/2017). L'expérience de la télé médecine en Algérie : état Des lieux et perspectives cas de CHU de Tizi-Ouzou [mémoire master, université UMMTO]
- [5] Malachan, L. (2019). Dans quel cas utiliser la télé consultation ? Leah.care. Consulté le 05/07/2020 sur <https://www.leah.care/blog/histoire-de-la-telemedecine>.
- [6] CROSTE, E. (2005). Utilisation de l'internet dans le cadre de l'exercice professionnel [thèse de doctorat, université Bordeaux 2].
- [7] COHEN, A. (2011). Introduction à Internet. ulb.ac.be. Consulté le 07/07/2020 sur [https://www2.ulb.ac.be/cours/acohen/commb325\\_seance1/co/grain\\_service\\_internet.html](https://www2.ulb.ac.be/cours/acohen/commb325_seance1/co/grain_service_internet.html).
- [8] Bahloul, L et Khaled, F. (2009/2010). Conception d'un site Web Dynamique pour la gestion pédagogiques [mémoire master, Université Guelma].
- [9] home.cern. Consulté 07/07/2020 sur <https://home.cern/fr/science/computing/birth-web/short-history-web>
- [10] Taktıl Digital Marketing. Consulté le 07/07/2020 sur <https://www.taktılcommunication.com/glossaire/projets-et-sites-internet/site-web.html>.
- [11] Brahimi, Y. (2015). Conception et réalisation d'un site web pour la gestion d'un jardin d'enfants [mémoire licence, université Abdou Bakr Belkaïd Tlemcen]
- [12] Rédaction AE, (30 mars 2020), « etabib.dz » : Une plateforme permettant de consulter un médecin par vidéo. Consulté sur : <https://www.algerie-eco.com/2020/03/30/e-tabib-dz-une-plateforme-permettant-de-consulter-un-medecin-par-video/>.
- [13] SINI, G. (2013). Méthodes et outils pour la gestion des workflows-Modélisation ontologique des processus pour l'analyse [thèse de doctorat, université UMMTO].

- [14] AUDIBERT, L. (2009). Developpez.com. Consulté le 08/08/2020 sur <https://laurent-audibert.developpez.com/Cours-UML/?page=diagramme-etats-transitions>.
- [15] BENNABI, N. (2017). Conception et réalisation d'une application web de gestion d'un cabinet médical de dermatologie « Docteur SAHEB » [mémoire licence, université UMMTO].
- [16] AIT ATMANE, S et AMIMEUR, L. (2014/2015). Conception et réalisation d'une application web pour la gestion des archives médicales cas d'études CHU de Bejaïa [mémoire master professionnel, université A/MIRA de Bejaïa].
- [17] La rédaction. (2019). HTML (HyperText Markup Langage) définition, traduction. Journaldunet. Consulté le 09/09/2020 sur <https://www.journaldunet.fr/web-tech/dictionnaire-du-webmastering/1203255-html-hypertext-markup-langage-definition-traduction/>.
- [18] Css. InfoWebMaster Glossaire. Consulté le 09/09/2020 sur <http://glossaire.infowebmaster.fr/css/>
- [19] Bootstrap Vs interface utilisateur jQuery.educba. Consulté le 09/09/2020 sur <https://www.educba.com/bootstrap-vs-jquery-ui>
- [20] Computer Hope. (2020). Draw.io. Computer Hope. Consulté le 12/09/2020 sur <https://www.computerhope.com/jargon/d/drawio.html>.
- [21] Computer Hope. (2020). Visual Studio. Computer Hope. Consulté le 12/09/2020 sur <https://www.computerhope.com/jargon/v/visual-studio.html>
- [22] des contributeur MDN. (2019). L'API WebRTC.MDN web docs. Consulté le 12/09/2020 sur [https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/API/WebRTC\\_API](https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/API/WebRTC_API)