

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ ABDELHAMID BEN BADIS DE MOSTAGANEM
FACULTÉ DES SCIENCES EXACTES ET DE L'INFORMATIQUE
DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE
FILIERE : INFORMATIQUE



UNIVERSITE
Abdelhamid Ibn Badis
MOSTAGANEM

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Pour l'Obtention du Diplôme de Master en Informatique D'élivré par

Université de Mostaganem

Spécialité "Réseaux et Système"

présenté par :

Aboubaker Essedik BENDJELLOUL

Plateforme d'e-Santé pour la numérisation des données médicales.

Année Universitaire : 2018 /2019

M
A
S
T
E
R

Remerciements



Tout d'abord, je tiens à remercier le bon Dieu le tout Puissant de m'avoir donné la force, le courage et la volonté de mener à bien ce modeste travail.

À NOTRE MAITRE, ENCADREUR ET RAPPORTEUR DE MEMOIRE.
PROFESSEUR **BENTAOUZA MERIEM CHAHINEZ**

Je suis très honoré de vous avoir comme encadreur en Master 2 de mon projet de fin d'études . Je vous remercie pour la gentillesse et la spontanéité avec lesquelles vous avez bien voulu diriger ce travail. Merci pour votre disponibilité, votre implication et vos judicieux conseils. Votre compétence professionnelle incontestable ainsi que vos qualités humaines vous valent l'admiration et le respect de tous.

Veillez, chère Maître, trouver dans ce modeste travail l'expression de notre haute considération, de notre sincère reconnaissance et de notre profond respect.

A NOTRE MAITRES ET JUGES DE MEMOIRE, DOCTEURS **Hammami**
ET **BENIDRISSI**

C'est pour moi un grand honneur de vous voir siéger dans notre jury. Je vous sommes très reconnaissant de la spontanéité et de L'amabilité avec lesquelles vous avez accepté de juger mon travail .

A NORE MAITRE : DOSTEUR **ADNANE LAREDJ**

Je tiens à vous écrire un « Merci » sincère pour votre soutien, votre passion pour l'enseignement et vos conseils tout au long de cette année qui vient de s'écouler. Vous êtes le professeur qui a réussi à m'inspirer, à me donner confiance en moi et en l'avenir mais aussi qui a réussi à me donner l'envie d'apprendre. Merci pour tout ce que vous avez fait!

A TOUTE LA FAMILLE DE PROFESSIONNALISME

Mes remerciements vont aussi à tous mes professeurs, enseignants et toutes les personnes qui m'ont soutenus jusqu'au bout, et qui n'ont pas cessé de me donner des conseils importants en signe de reconnaissance. Je remercie infiniment tous les étudiants de ma promotion et en particulier de ma spécialité Resys qui m'ont tant soutenu et encouragé.

A MA FAMILLE

Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance et toutes mes pensées de gratitude à mon chère père et ma tendre mère, qui m'ont accompagné de près durant tout ce travail, pour leur disponibilité, la confiance qu'ils ont su m'accorder et les conseils précieux qu'ils m'ont prodigués tout au long de la réalisation de ce projet.

Dédicaces

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, L'amour, le respect, la reconnaissance... Aussi, c'est tout simplement que



Je dédie cette memoire ...

À MES CHERS PARENTS

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être. Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours. Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices, bien que je ne vous en acquitterai jamais assez. Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie et faire en sorte que jamais je ne vous déçoive.

À MES CHERES ET ADORABLES SOEURS

FATIMA, la prunelle de mes yeux, la douce, au cœur si grand, **MARWA** ma petite soeur que j'adore profondément.

En témoignage de mon affection fraternelle, de ma profonde tendresse et reconnaissance, je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout puissant, vous protège et vous garde.

À MES AMIS DE TOUJOURS

Abdelkader, Aissa, Yacine, Othmane , Mohammed, Touati, Abdelmalek.....

En souvenir de notre sincère et profonde amitié et des moments agréables que nous avons passés ensemble. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect le plus profond et mon affection la plus sincère.

À TOUT LES MEMBRES DE MA FAMILLE, PETITS ET GRANDS

Veuillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mon affection.

Spéciale dédicace a *KAOUTER* mon bras droit , merci de votre aide et vos énorme effort pour bien finir ce travail surtout , JE PORTE BEAUCOUP DE TENDRESSE ET DE RESPECT a toi .

Table des matières

Table des figures	vii
Liste des tableaux	viii
Liste des abréviations	ix
Introduction	1
I E-santé	3
I - 1 Introduction	3
I - 2 Définition de e-santé	3
I - 3 Composition du la e-santé	4
I - 3.1 Les systèmes d'information du domaine de la santé	4
I - 3.2 La télésanté	5
I - 4 Avantages et inconvénients	8
I - 4.1 Les avantages de la E-santé	8
I - 4.2 Les inconvénients et les dreins de la E-santé	9
I - 5 Conclusion	9
II Dossier médical	11
II - 1 Introduction	11
II - 1.1 Définition du dossier médical	11
II - 1.2 Élaboration et tenue du dossier médical	11
II - 1.3 Apport de l'informatisation du dossier patient	12
II - 2 Composition et l'utilité du dossier médical	13
II - 2.1 Composition du dossier médical	13
II - 2.2 Utilité du dossier médical	14
II - 3 Conservation Et Archivage	16
II - 3.1 Conservation du dossier médical informatisé	16
II - 3.2 Les règles de conservation	16
II - 3.3 Durée de conservation des dossiers médicaux	17
II - 3.4 Les supports de l'archivage	17
II - 3.5 Intérêt de la numérisation au niveau de la santé	18
II - 4 Conclusion	20
III La numérisation des données médicales	21
III - 1 Introduction	21
III - 2 Généralité de la numérisation	21
III - 2.1 Définition	21
III - 2.2 Numérisation d'image	21
III - 2.3 Numérisation des Documents	22

III - 2.4 Les étapes de la numérisation	22
III - 3 Cryptographie	23
III - 3.1 Vocabulaire de base	23
III - 3.2 Buts de la cryptographie	24
III - 3.3 Notations	25
III - 3.4 Cryptographie classique	25
III - 3.5 Algorithmes de la cryptographie	26
IV Conception et implémentation	29
IV - 1 Identification des acteurs	29
IV - 1.1 Les acteurs du système	29
IV - 1.2 Diagrammes d'utilisation des acteurs	30
IV - 2 Implémentation	32
IV - 2.1 Outils de développement	32
IV - 2.2 Présentation de l'application	33
IV - 3 Réseaux et Système	43
IV - 3.1 Les Serveurs du système	43
IV - 3.2 Environnement de travail	44
IV - 3.3 Sécurité	44
Conclusion	46
Bibliographie	47

Table des figures

I.1	Exemple d'un systeme d'information hospitalier [18]	4
I.2	Transfert de l'information dans la télésurveillance	6
I.3	Etape d'une phase de téléconsultation [13]	7
I.4	Le passage d'une donnée en télé-expertise	8
I.5	Exemple d'une téléassistance	8
II.1	Exemple d'un dossier médicale informatisé	14
II.2	(a). support de stockage microfilm ; (b).support de stockage papier	18
III.1	Flux du passage d'un document papier vers un document numérisé	23
III.2	Protocole de chiffrement	23
III.3	Domaines inclus dans la cryptologie.	25
III.4	Principe de l'algorithme symétrique	26
IV.1	Schéma d'un administrateur	30
IV.2	Schéma d'un Médecin	31
IV.3	Schéma d'un Patient	31
IV.4	Schéma d'un Assitant	32
IV.5	Ajouter un nouveau message a envoyer	34
IV.6	Liste employé	34
IV.7	Changement du médecin pur un rendez-Vous	35
IV.8	Messagerie d'un médecin	36
IV.9	Liste des consultations affecter par le médecin	36
IV.10	modification des rendez-vous patient	37
IV.11	Interface des article au niveau des médecins	37
IV.12	Interface ajouter patient	38
IV.13	Planning des médecin	39
IV.14	Liste des rendez-vous	39
IV.15	Messagerie d'un compte radiologue	40
IV.16	Ajouter une nouvelle radiographie	40
IV.17	Représentation d'une image médicale chiffré	41
IV.18	Détail une radiographie	41
IV.19	Messagerie d'un compte patient	42
IV.20	Un dossier patiet	42
IV.21	Un cas d'erreur en cas de problème rendez-vous	43
IV.22	Schéma du réseau médicale	45

Liste des tableaux

II.1 Comparaison fonctionnelle entre DP sur support papier et DPI [1]	12
---	----

Liste des abréviations

TIC	: Technologies de l'Information et de la Communication
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
APHP	: Assistance Publique-Hôpitaux de Paris
HAD	: Hospitalisation A Domicile
DP	: Dossier Patient
DCC	: Dossier Communiquant de Cancérologie
DMP	: Dossier Médicale Patient
DICOM	: Digital Imaging and COMMUNICATIONS in Medicine
ACR	: American College of Radiology
NEMA	: National Electrical Manufacturers Association
IRM	: Imagerie par Résonance Magnétique
IOD	: Information Object Definitions
DPI	: Dossier Patient Informatisé
NIST	: National Institute of Standards and Technology
NSA	: National Security Agency
AES	: Advanced Encryption Standard
IDEA	: International Data Encryption Algorithm
DES	: Data Encryption Standard

Introduction

L'évolution comportementale de chacun des acteurs constitue par ailleurs un élément fondamental pour le meilleur fonctionnement d'un système d'information de santé moderne. Les patients toujours plus adeptes de l'internet et de la téléphonie mobile, s'impliquent davantage dans leur propre prise en charge et sont de plus en plus sensibles à une meilleure information sur les risques liés à leur santé. Les professionnels de santé sont soucieux de simplifier leur environnement de travail afin de consacrer plus de temps médical au patient.

Alors les technologies de l'information et de la communication offrent des meilleures solutions pour mieux gérer les informations médicales. Parmi les solutions des TIC au domaine de la santé la télémédecine qui implique la communication et le partage de l'information tout au long des cycles de soin afin de garantir la meilleure coordination des acteurs et le bon fonctionnement du système au niveau de sécurité des données et leur confidentialité avec des droits d'accès bien précis. L'innovation de la télémédecine permet au patient d'accéder à leur information médicale à travers des différents services ainsi au médecin qui peut aussi consulter les DMP facilement et le plus important c'est rapidement. En plus la télésanté prend en considération plusieurs autres services comme la téléconsultation et la télé-expertise par exemple.

La numérisation d'un dossier médical d'un patient qui est en premier lieu le principal acteur dans ces systèmes et le bon fonctionnement ainsi leur conservation et archivage est une obligation avec des méthodes fiables et confidentielles pour ces données. Alors la numérisation joue le rôle le plus important dans ces technologies puisque elle permet de bien gérer et bien organiser et archiver ce dossier médical à travers des technologies bien précises.

Ce rapport présente une vision globale sur l'implémentation des TIC au niveau du domaine de la santé avec l'innovation de la e-santé qui consiste à des différentes technologies pour une meilleure gestion de l'information médicale et donne une priorité au patient et sa santé. Ainsi on prend en compte le dossier médical pour leur importance au niveau de conservation à la donnée médicale du patient et la structure de ces données pour rendre bien lisible. Après le DP on prend en considération la numérisation comme un impact principal au bon fonctionnement et archivage de ces données médicales grâce aux technologies liées à cette innovation comme le DICOM qui est une meilleure solution pour la sécurité et l'intégrité des images médicales par exemple.

Ce mini projet est composé de trois chapitres :

- Chapitre 1 :
Dans ce chapitre on va parler de la e-santé et les services de la télémédecine.
- Chapitre 2 :
Dans ce chapitre on va définir le dossier médical.
- Chapitre 3 :
Dans ce chapitre on va parler de la numérisation et la cryptographie

- Chapitre 4 : consèrnera conception et l'implémentatiòn de l'application, ainsi que système et serveurs.

Chapitre I

E-santé

I - 1 Introduction

Les TIC essaient depuis plusieurs décennies d'apporter des solutions dans ce domaine, avec une réussite mitigée. D'une part, les outils d'imageries et d'autres outils de diagnostic très peu invasifs faisant appel aux TIC dans les soins de base ont très bien progressé.

D'autre part, l'utilisation généralisée des dossiers médicaux électronique et des services de télémédecine en vue d'améliorer la gestion des pathologies, la continuité des soins, la sécurité et au final, les prestations et les soins qui sont ainsi d'avantage centrés sur le patient, par opposition au traitement moins personnalisé des maladies en milieu hospitalier, a encore du chemin à faire [1].

Les TIC modifient en profondeur les pratiques médicales et les relations entre patients et professionnels de la santé, partout dans le monde. Qu'il s'agisse de télémédecine ou de cyber-santé, On ne comprendrait pas pourquoi chacun utiliserait Internet pour faire ses courses, lire son journal, commander ses vacances, réserver ses billets de voyage, acheter ses livres, et . . . , et pourquoi pas tous sa dans le coté de santé si pour sa la e-santé propose les différents services pour faciliter et améliorer ce défi .

Dans ce chapitre on va parler de la e-Santé qui est l'application a la santé des technologies de l'information et de la communication et on va parler d'ensembles des technologies utilisé par cette innovation comme la téléconsultation ou bien la téléassistance pour résoudre les quelques problèmes.

I - 2 Définition de e-santé

Selon l'OMS, la e-santé se définit comme « les services du numérique au service du bien-être de la personne » c'est-à-dire comme l'application des TIC au domaine de la santé et du bien-être. La télémédecine est une activité professionnelle qui met en œuvre des moyens de télécommunications numériques permettant à des médecins et à d'autres membres du corps médical de réaliser à distance des actes médicaux, alors que la télésanté concerne l'utilisation des systèmes de communication pour protéger et promouvoir la santé [1] [10].

Télémédecine, télésanté, télésurveillance, médecine connectée, médecine numérique. Toutes ces disciplines, que l'on trouve regroupées sous le terme « e-santé », ont été créées ou ont connu une évolution accélérée avec le développement du numérique [24].

En fait, la e-santé concerne deux domaines complémentaires :

- ★ Les systèmes d'information du domaine de la santé .

★ La télésanté.

I - 3 Composition du la e-santé

I - 3.1 Les systèmes d'information du domaine de la santé

Définition d'un system d'information Hospitalier

Le système d'information d'un établissement de santé peut être défini comme l'ensemble des informations, de leurs règles de circulation et de traitement nécessaires à son fonctionnement quotidien, à ses modes de gestion et d'évaluation ainsi qu'à son processus de décision stratégique [19].

Cette définition réglementaire est cependant plus restrictive que les définitions de référence des systèmes d'information, car elle exclut implicitement les organisations et processus implémentés. Le SIH est une des composantes du système d'information de santé [18].

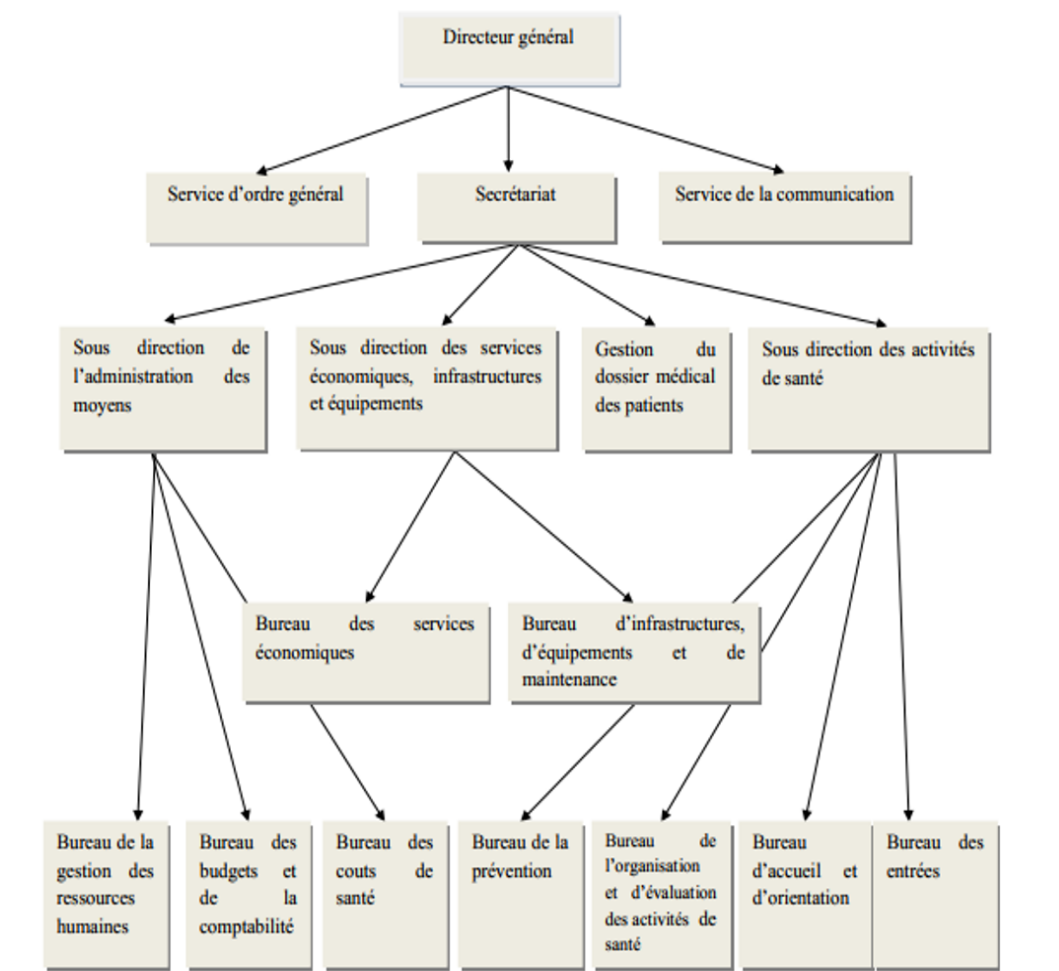


FIGURE I.1 – Exemple d'un systeme d'information hospitalier [18]

Objectifs du SIH

Un système d'information hospitalier doit permettre [19] :

- L'intégration des données médicales et administratives .

- L'intégration de systèmes informatiques préexistants (centraux ou périphériques) dans un même ensemble .
- L'intégration d'informations complexes telles que l'image ou les données biologiques à des données textuelles.

Un système d'information hospitalier doit être centré sur le patient pour :

- Améliorer la qualité des soins donnés .
- Améliorer la communication interservices .
- Améliorer les conditions de travail.

Un système d'information hospitalier doit collaborer avec les utilisateurs pour :

- Prendre en compte leurs besoins spécifiques .
- Créer les outils adéquats (dossier médical, dossier de soins...) .
- Mettre en place les solutions technologiques les plus adaptées à l'environnement hospitalier (ergonomie de haut niveau, intégration de l'existant).

Ainsi, le système d'information hospitalier se focalise sur les points importants suivants [25] :

- Amélioration de la qualité des soins :
 - Amélioration des communications.
 - Réduction des délais d'attente.
 - Dossier patient intégré.
 - Aide à la prise de décisions.
- Maîtrise des coûts :
 - Réduction de la durée des séjours.
 - Réduction des tâches administratives.
 - Diminution des frais du personnel.
 - Optimisation des ressources.

I - 3.2 La télésanté

C'est est l'ensemble des technologies, des réseaux et des services de soins basés sur la télécommunication et comprenant les programmes d'éducation, de recherche collaborative, de consultation ainsi que d'autres services offerts dans le but d'améliorer la santé du patient. la télésanté comporte la télémédecine comme base et le point plus important.

La télémédecine

La télémédecine ou médecine à distance consiste à utiliser les technologies de l'information et de la communication afin de permettre ou de faciliter certains actes médicaux[14].

selon la définition de l'OMS, « permet d'apporter des services de santé, là où la distance et l'isolement sont un facteur critique, par des professionnels (médecins notamment) utilisant les TIC à des fins diagnostiques, de traitement et de prévention, de recherche et de formation continue »[1] [15].

Les quatre actes de la télémédecine :

- **La télésurveillance** : le patient étant à domicile ou plus généralement en ambulatoire, des dispositifs permettent de surveiller une fonction vitale défaillante. Les signaux générés sont analysés par un médecin.
- **La téléconsultation** : un patient consulte un médecin géographiquement distant, le patient étant ou non assisté par un professionnel de santé .
- **La télé-expertise** : un médecin requiert l'avis d'un confrère, en l'absence du patient
- **La téléassistance** : un professionnel de santé réalise un acte sur un patient, il est assisté à distance par un médecin pendant la réalisation.

Télesurveillance

La télésurveillance médicale a vocation de permettre à un médecin d'interpréter à distance les données nécessaires au suivi médical d'un patient.

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 de la santé. et repose sur l'envoi régulier et automatisé d'informations de santé mesurées sur le patient durant ses activités quotidiennes [20].

Fonctionnement Télésurveillance

Un dispositif de télésurveillance médicale implique l'installation de capteurs et d'appareils dans l'habitation de la personne âgée ou malade. Ces appareils et capteurs (exemple : tensiomètre, électrocardiogramme. . .) sont reliés entre eux et vont permettre de collecter, d'enregistrer des données sur la santé du patient, de les stocker et de les transférer au professionnel de santé concerné.

Parmi les dispositifs externes on citera la surveillance à distance des grossesses à risques. L'APHP utilise notamment le télé-monitoring foetal chez les femmes enceintes souffrant de diabète ou d'insuffisance rénale[3].

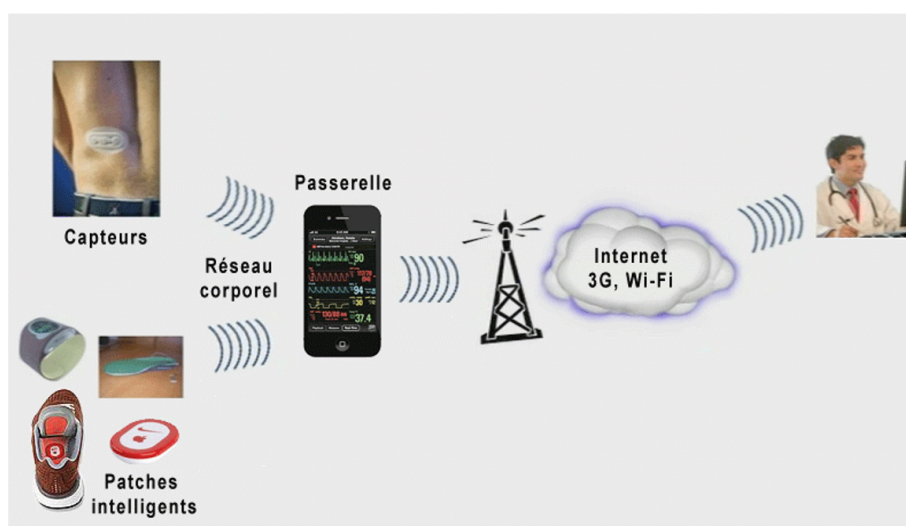


FIGURE I.2 – Transfert de l'information dans la télésurveillance

Téléconsultation

La téléconsultation médicale permet à un professionnel de santé de réaliser une consultation à distance avec un patient, grâce à l'utilisation d'un moyen de transmission d'informations. La téléconsultation est donc un acte médical synchrone, réalisé en direct et en présence du patient[2].

La téléconsultation se déroule essentiellement par visiophonie. Elle permet de s'affranchir des problèmes de distance et, dans une certaine mesure, des délais d'obtention d'une consultation. Le patient peut être en situation ambulatoire à domicile, en hospitalisation à domicile, ou même dans une maison de retraite ou un établissement de soins. Il peut consulter le médecin requis seul [2].

Fonctionnement Téléconsultation :

Tache 1 : Le médecin réalise un diagnostic et propose des solutions au patient.

Tache 2 : Prescription d’une ordonnance envoyée à la pharmacie choisie par le patient.

Tache 3 : Réorientation si besoin d’un examen physique ou d’une consultation spécialisée. Envoi d’un compte rendu au médecin traitant (avec accord du patient).

Tache 4 : Redirection vers les Urgences directement lors de l’appel si nécessaire.

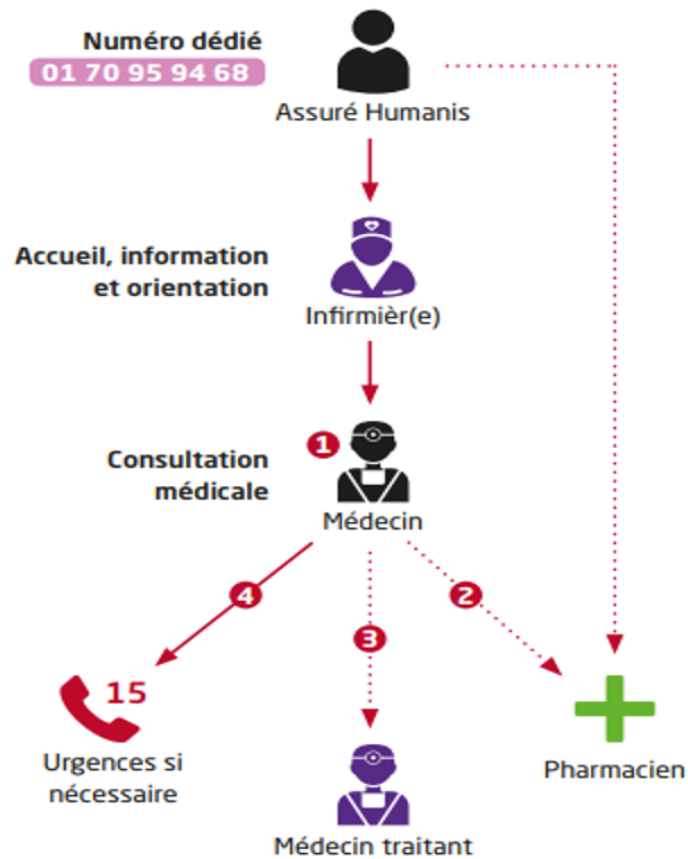


FIGURE I.3 – Etape d’une phase de téléconsultation [13]

La télé-expertise

C’est-à-dire l’aide au diagnostic apportée à un médecin par un autre médecin situé à distance du premier qui lui fait parvenir des informations à l’aide d’un dispositif téléma-tique, est un acte médical qui doit être reconnu comme tel pour son rôle dans l’améliora-tion de la qualité des soins.

Très souvent, cela correspond à la recherche d’un deuxième avis sur un cas complexe. En tous les cas, il s’agit d’un acte médical asynchrone[11].

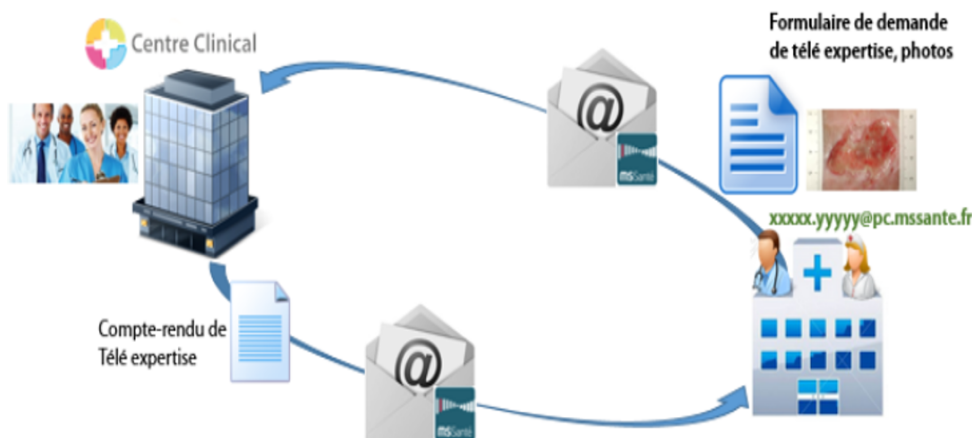


FIGURE I.4 – Le passage d’une donnée en télé-expertise

La téléassistance

Tout d’abord, nous allons définir le concept de téléassistance. La téléassistance, est un terme utilisé pour décrire divers outils dans l’aide à la personne. A ce jour il n’existe pas de définition claire et définitive de ce dispositif. Permettant aux personnes isolées, âgées ou handicapées de pouvoir entrer en contact depuis leur domicile avec des interlocuteurs professionnels 24h/24 et 7J/7. Dans des cas d’urgence (Chutes, malaises...), la téléassistance permet à ces personnes d’avoir rapidement et à tout moment un interlocuteur qui sera à même de les aider, soit en prévenant des proches pouvant les secourir, soit en contactant directement les services d’urgence. Au-delà de ces cas d’urgence, la téléassistance est une présence, un soutien psycho-affectif [12].

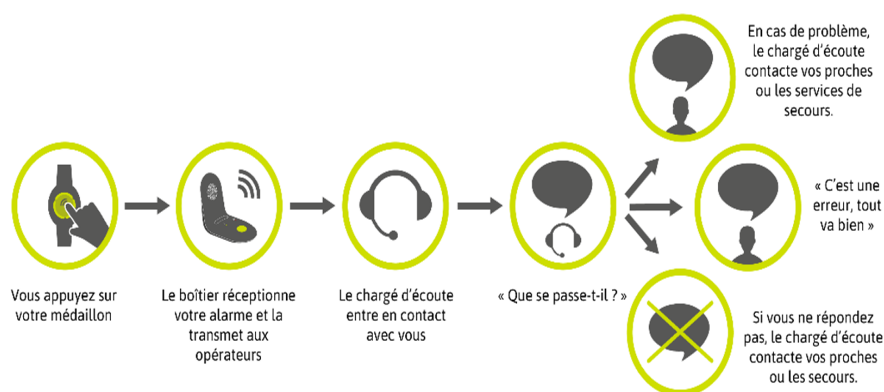


FIGURE I.5 – Exemple d’une téléassistance

I - 4 Avantages et inconvénients

I - 4.1 Les avantages de la E-santé

- ✓ Elle permet de développer les soins à domicile :
La notion de soins à domicile recouvre tous les soins ou services pratiqués par des personnels de santé d’assistance médicale à domicile permettant au patient d’être

traité à domicile grâce à téléconsultation pour améliorer le suivi des patients et prévenir les complications .

- ✓ Elle permet de limiter les déplacements :
afin de favoriser une meilleure mobilité dans le travail pour les professionnels de santé .d'autre part le soin a distance pour une personne âgés ou bien un handicapés lui permet de diminuant l'impact des déplacements qui est déjà un grand problème pour ce patient.
- ✓ Elle facilite l'accès aux soins dans les zones d'accès difficile :
La mobilité a en effet fait évoluer les usages mais aussi les méthodes de travail. Alors avec les différents technologies de la e-santé un professionnels de santé ou bien un patient il peut accéder a son dossier médicale facilement n'importe où et n'importe quel moment .
- ✓ Elle raccourcit les délais d'attente : afin d'éviter le problème d'attente qui prend parfois largement de temps la e-sante propose ces solution pour éliminer ce phénomène grâce a l'accès a distance .
- ✓ Elle facilite la concertation entre médecins généralistes et spécialistes[4].

I - 4.2 Les inconvénients et les dreins de la E-santé

- ⊗ **La sécurité :** l'hébergement des données ainsi que de leur échange doivent impérativement être sécurisés afin d'assurer aux patients une parfaite confidentialité des informations médicales les concernant. L'accès aux données doit également être contrôlé par l'authentification du professionnel de santé.
- ⊗ **L'interopabilité logicielle :** c'est l'un des problèmes majeurs de mise en place de la télémédecine. En effet, les praticiens travaillent déjà avec des dossiers patients qui leur sont personnels, sur des logiciels différents. Afin de pouvoir envisager une quelconque communication entre ces professionnels de santé il est important d'unifier les outils de travail.
- ⊗ **Le coût élevé :** la mise en place d'un tel système, sécurisé et intercompatible, va être très onéreux.
- ⊗ **La responsabilité du diagnostic :** dans le cas où un praticien ferait appel à un tiers compétent, il est important de délimiter la responsabilité de chacun vis à vis du diagnostic. Il peut même être envisagé de garder une trace de toutes les communications patient/praticien/télémédecin.
- ⊗ **La rémunération :** pour le moment, les pratiques en télémédecine qui sont principalement de l'aide au diagnostic se font de manière gratuite mais restent exceptionnelles. Si comme prévu la télémédecine devait se développer, il faudra envisager la rémunération des télémédecins [23].

I - 5 Conclusion

Nous vivons dans un monde connecté dans lequel même notre santé est considérée comme un produit dans un marché. pour sa La télémédecine est aujourd'hui entrée dans la pratique de soin. et soulève des problèmes d'une autre nature que purement technologiques ou professionnels. La e-Santé remet en cause l'organisation du cadre de soins,

clarifie les relations entre les différents professionnels de santé, et pousse à s'interroger sur de nouvelles responsabilités professionnelles.

On a vu dans ce chapitre la grande importance de cette technologie pour les différents acteurs d'un système soit un patient ou bien un médecin. On a vu aussi impact de ces technologie pour les malades en premier lieu donne l'importance total a la santé des patients.

Chapitre II

Dossier médical

II - 1 Introduction

La création d'un dossier de santé est la voie privilégiée par les décideurs pour assurer une meilleure circulation de l'information dans le réseau de la santé. Renfermant les données essentielles sur la santé d'une personne et relié à toutes les sources de soins au sein d'une administration publique, est une innovation qui permettra aux professionnels de la santé d'accéder à l'information essentielle sur la santé des patients, à l'endroit et au moment où ils en ont besoin, plutôt que de chercher l'information dans différents dossiers certains sur papier, certains numériques et dans divers systèmes.

Dans ce chapitre on parle de l'acteur principal dans un système de santé et l'importance de ces données et leur archivage à travers des supports différents pour une bonne manipulation de ces données et la prise en charge des conditions de conservation et d'archivage .

II - 1.1 Définition du dossier médical

Le dossier médical contient l'ensemble des informations recueillies à l'occasion de la prise en charge du patient. Il permet avant tout le partage des informations entre les différents acteurs de soins.

Le dossier médical est un outil constitué de documents (physiques ou/et informatisés) qui retrace les épisodes de la maladie et du parcours de soin d'une personne. Il est aujourd'hui considéré comme un outil capital d'exercice pour tout professionnel de santé. Il n'y a pas de propriétaire du dossier au sens strict. Le patient dispose d'un pouvoir de contrôle sur les données et leur utilisation mais il n'en a pas la propriété. Le médecin ou l'établissement de santé n'en est que le dépositaire et par conséquent est responsable de la sécurité des données et leur confidentialité.

II - 1.2 Élaboration et tenue du dossier médical

La création d'un dossier médical pour le patient hospitalisé est une obligation autant pour les établissements de santé publics que privés. On entend par patient hospitalisé l'ensemble des personnes prises en charge par un établissement de santé, soit la personne admise en hospitalisation (dans un établissement ou en HAD) mais aussi celle accueillie en consultation externe ou aux urgences. Les médecins libéraux sont également tenus de constituer et conserver des dossiers recueillant des informations sur la santé de leur

patient. Les médecins sont personnellement responsables de ces documents et de leur conservation[16].

II - 1.3 Apport de l’informatisation du dossier patient

L’informatisation du DP est devenue aujourd’hui incontournable. La dématérialisation des données médicales permet de répondre aux besoins d’une médecine moderne, devenue de plus en plus technique et impliquant la plupart du temps une approche multidisciplinaire.

L’informatisation du DP contribue à remplir les objectifs suivants :

- Diminuer les temps d’accès et d’acheminement des informations médicales .
- Partager les données entre professionnels de santé .
- Répondre aux besoins sécurité et de traçabilité, éviter des erreurs médicales .
- Réaliser des études ou produire des indicateurs et permettre des activités d’enseignement[1].

Caractéristiques fonctionnelle	Type de dossier	
	papier	informatisé
Mise à disposition et partage des données entre professionnels de santé		
Intégration des données (+ données multimédia)	+	+++
Lisibilité du dossier	+	++
Complétude	+	+++
Accès	Séquentiel	Simultané
Disponibilité de l’information	Locale	Globale
Accès à distance	0	+++
Chainage des épisodes de soin	+	+++
Sécurité, protection		
Sécurité de l’information	+	+++
Confidentialité	++	+
Traitement automatique et aide à la décision		
Rappels et alarmes	0	+++
Suggestion diagnostique et thérapeutique	0	++
Traitement des données multimédia	0	++
Réutilisation des données		
Évaluation des pratiques professionnelles	+	+++
Recherche clinique et épidémiologique	+	+++
Pilotage médico-économique	0	++
Formation et éducation		
Formalisation de la démarche de soin	+	+++
Adhésion au protocole de soin	+	++
Lien avec des bases de connaissances	0	+++

TABLEAU II.1 – Comparaison fonctionnelle entre DP sur support papier et DPI [1]

Code de la lecture :

++++ : Extrêmement pratique .	++ : Pratique
+++ : Très pratique .	+ : peu pratique 0 : inutile

II - 2 Composition et l'utilité du dossier médical

II - 2.1 Composition du dossier médical

Tout en précisant que pour chaque patient hospitalisé un dossier médical est créé, en détaille le contenu. Ce dossier doit comprendre au moins les éléments listés ci-après. Cependant, il s'agit d'une liste minimale obligatoire qui s'adapte selon le type de soins ou de prise en charge du patient [8].

Le dossier doit donc contenir au moins les documents suivants :

- **Recueillies** : au 1er contact et pendant toute la prise en charge
- **Etablies** : à la fin de séjour et lors de la sortie
- **Recueillies** : auprès du tiers agissant indirectement

Informations recueillies dès le 1er contact et durant le séjour

- La lettre du médecin qui est à l'origine de la consultation ou de l'admission .
- Les motifs d'hospitalisation .
- La recherche d'antécédents et de facteurs de risques .
- Les conclusions de l'évaluation clinique initiale .
- Le type de prise en charge prévu et les prescriptions effectuées à l'entrée .
- La nature des soins dispensés et les prescriptions établies lors de la consultation externe ou du passage aux urgences .
- Les informations relatives à la prise en charge en cours d'hospitalisation : état clinique, soins reçus, examens paracliniques, notamment d'imagerie .
- Les informations sur la démarche médicale .
- Le dossier d'anesthésie .
- Le compte rendu opératoire ou d'accouchement .
- Le consentement écrit du patient pour les situations où ce consentement est requis sous cette forme par voie légale ou réglementaire .
- La mention des actes transfusionnels pratiqués sur le patient et, le cas échéant, copie de la fiche d'incident transfusionnel .
- Les éléments relatifs à la prescription médicale, à son exécution et aux examens complémentaires .
- Le dossier de soins infirmiers ou, à défaut, les informations relatives aux soins infirmiers .
- Les informations relatives aux soins dispensés par les autres professionnels de santé .
- Les correspondances échangées entre professionnels de santé .
- Les directives anticipées ou, le cas échéant, la mention de leur existence ainsi que les coordonnées de la personne qui en est détentrice [8].

Informations recueillies à la fin de séjour et lors de la sortie

Elles comportent notamment :

- La lettre de liaison remise à la sortie .
- La prescription de sortie et les doubles d'ordonnance de sortie .

- Les modalités de sortie (domicile, autres structures) .
- La fiche de liaison infirmière.

Informations recueillies par un tiers agissant indirectement

Il peut s’agir, par exemple, de confidences sur les habitudes, pratiques ou mœurs du patient apportées par un proche ou un membre de sa famille (alcoolisme, toxicomanie, difficultés familiales, etc.).

Cette liste minimale prévoyant ces éléments n’est pas limitative. D’autres informations pertinentes à la prise en charge du patient peuvent intégrer le dossier médical [8].

RDV 4107 1er rdv Montant rdv 1 000DA Patients en attente		Consultation du mardi 07 Octobre 2014 sans rdv avec BEL		Reglements (1)		Dossier OPHTALMO		Dossier ORTHOPTIE		Prestations (0)	
MOTIF CONSULTATION controle ✖		ACUITE VISUELLE DE LOIN		LAF							
ATCD GENERAUX		6/10 ✖ 6/10 ✖		CONJONCTIVE+PAUPIERE							
ATCD OPHTALMO Laser ✖ PVC ✖ Uveite ✖		ACUITE VISUELLE DE PRES		CORNEE+CA							
TRT GENERAL				IRIS							
TRT OPHTALMO		TO		CRISTALIN							
CYCLOPLÉGIE SOUS MYDRIATICUM ✖		METHODE-TO		FO							
REFRACTION		HEURE-TO		VITRE							
-10.75 ✖ S	-11.5 ✖			MACULA							
-3.5 ✖ C	-1 ✖			C/D							
30 ✖ A	140 ✖			PAPILLE						Fibres a myeline ✖	
V3_M		DIAG		RETINE+VX							
lesions bien laserises ✖		CAT		LENTILLES							
SIEGE DES LESIONS		CORRECTION		S							
12h ✖		-10 ✖ S		-11 ✖							
GONIO		-2.5 ✖ C		-0.75 ✖							
VL		30 ✖ A		140 ✖							
		ADD		140 ✖							
		TYPE-VERRE									
										AUTRE	
										EXPLORATION Topographie ✖	

FIGURE II.1 – Exemple d’un dossier médicale informatisé

II - 2.2 Utilité du dossier médical

Le dossier médical doit rester en premier lieu un outil d’amélioration de la qualité du travail du médecin pour une meilleure gestion de la santé de son patient. Il est donc fonction du type de malade que l’on suit et du type d’exercice professionnel que l’on développe [18].

DMP pour le médecin

Chaque dossier médical peut contenir les informations suivantes :

- Le premier recours pour noter les demandes du patient à chaque consultation ;
- Le suivi au long cours du patient .
- L’approche globale du patient et la synthèse de ses pathologies .
- La prévention et l’éducation pour la santé .
- La gestion du patient dans le système de soins .
- L’adaptation aux contraintes médico-légales de son exercice [18].

Dossier médical pour les partenaires du médecin

1. ***Le pharmacien :***

La rédaction des ordonnances par ordinateur a bien évidemment l'avantage de pouvoir transmettre des ordonnances lisibles et éviter ainsi des facteurs d'erreurs parfois catastrophiques. Elles pourraient, à moyen terme, être transmises par courrier informatique pour améliorer la délivrance du médicament [18].

2. ***Les correspondants :***

Les courriers adressés aux auxiliaires médicaux et aux confrères d'autre spécialité peuvent être préformés et inclure automatiquement l'ordonnance en cours, les notes de consultation ou les antécédents du patient. Le classement de ces courriers peut se faire rapidement par date ou par destinataire. Les courriers reçus peuvent facilement être scannés et incorporés directement dans le dossier du patient. A court terme, ces échanges devraient se faire par courriel sécurisé [18].

3. ***Les remplaçants et les associés du médecin :***

Il est parfois difficile de se retrouver dans les dossiers de ses propres patients lorsque ceux-ci deviennent peu importants. Il est nécessaire de faire alors régulièrement des allègements de dossiers en archivant une partie de ses données et en rédigeant des fiches de synthèse. La tâche devient quasiment impossible lorsqu'il s'agit du dossier médical d'un confrère associé ou que l'on remplace. L'outil informatique oblige à une certaine rigueur dans l'enregistrement des données et classe automatiquement ses divers éléments selon des procédures propres à chaque logiciel. Cela favorise indubitablement la circulation de l'information entre les médecins d'un même cabinet médical [18].

Dossier médical pour le patient

1. ***Les ordonnances :***

Une ordonnance ne sert que secondairement à la délivrance de médicaments. Il comporte donc qu'elle soit complète et parfaitement lisible. Elle doit également comporter les prescriptions médicamenteuses, certes, mais aussi les prescriptions d'examens complémentaires et surtout les conseils de vie, les conseils d'hygiène, les conseils de diététiques. L'informatique permet, par des banques de textes divers, la rédaction de vraies ordonnances complètes, réfléchies, structurées, correctement écrites et adaptées à chaque malade, telles que tous les médecins auraient dû, de tout temps, les rédiger.

2. ***La communication des informations médicales :***

Le Dossier Médical du patient permet notamment la mise à disposition d'une synthèse médicale de chaque patient, le suivi du diabète, le DCC, la prescription électronique de médicaments, la mise à disposition des radiographies, le DMP permettra aussi au patient d'obtenir de nouveaux services, comme la réception automatique des résultats d'analyse sur le dossier personnel en ligne, mais aussi des fonctions de rappels de vaccins, des échanges dématérialisés avec le médecin traitant, des programmes d'accompagnement thérapeutique. [20] Le médecin doit en tous cas être susceptible de transmettre à son patient l'essentiel des données le concernant, du diagnostic aux résultats d'explorations et au rappel des récentes prescriptions dont il a fait l'objet.

II - 3 Conservation Et Archivage

II - 3.1 Conservation du dossier médical informatisé

Le médecin doit tenir pour chaque patient une fiche d'observation qui lui est personnelle ; cette fiche est confidentielle et comporte les éléments actualisés, nécessaires aux décisions diagnostiques et thérapeutiques. Dans tous les cas, ces documents sont conservés sous la responsabilité du médecin. Tout médecin doit, à la demande du patient ou avec son consentement, transmettre aux médecins qui participent à sa prise en charge ou à ceux qu'il entend consulter, les informations et documents utiles à la continuité des soins. Il en va de même lorsque le patient porte son choix sur un autre médecin traitant[7].

Cette conservation répond à plusieurs intérêts pour garantir le bon fonctionnement de ces données médicales parmi de ces intérêts on cite :

Continuité des soins

Lorsque le médecin cesse son activité, il s'agit le plus souvent d'une mesure programmée. Il a le temps et le devoir d'en avertir ses patients (affichage dans la salle d'attente, information orale, éventuellement annonce dans la presse locale) [?].

Alors s'il a un successeur les dossiers seront transmis à son successeur, s'il n'a pas de successeur il demande des patients, de transmettre leur dossier aux médecins qu'ils lui désignent pour assurer la continuité des soins.

En cas d'interruption brutale d'exercice. Le Conseil départemental apportera son aide à la famille du médecin dans l'incapacité d'organiser lui-même la transmission des dossiers aux médecins désignés par les patients [?].

Plus accessibles que les dossiers classiques

Les données du dossier informatisé sont mieux protégées et judicieusement partagées grâce à des techniques qui garantissent la protection physique (mots de passe, cryptage) et assurent la confidentialité des données [?].

La qualité des données

Il doit être conservé dans des conditions permettant son accessibilité, son intégrité et la préservation de la confidentialité des informations qu'il comporte. Les mesures entreprises lors de son archivage reflètent la bonne qualité de cette gestion informatisée [22].

Impact direct sur le patient

La traçabilité exigée dans le dossier favorise la mise en place des actions préventives et éducatives concernant le patient et elle simplifie la gestion du patient dans le système de santé. L'accès du patient à son dossier médical permet de lui fournir une information éclairée de son état et de sa prise en charge [22].

II - 3.2 Les règles de conservation

Les notions de secret médical et de secret partagé étant au « menu » de la formation des secrétaires médicales, voici un rappel de quelques règles d'or sur la conservation et l'archivage des dossiers, édictées par le Conseil national de l'Ordre des médecins :

- Après transmission et tri, le médecin a la responsabilité de la conservation de ses dossiers médicaux .
- Aucun texte ne fixe, pour les médecins libéraux, la durée de conservation de leurs archives, mais pour autant qu'ils aient commencé leur activité avant le 5 mars 2002, ils restent soumis à la prescription trentenaire .
- Si le délai de prescription a été ramené à 10 ans, le point de départ (la consolidation du dossier) fait planer une incertitude sur la durée de conservation .
- L'alignement sur le délai de 20 ans retenu dans les établissements de santé pour la conservation des archives paraît raisonnable et à recommander.
- Les dossiers papiers ou informatiques doivent être conservés dans des conditions garantissant leur confidentialité et leur intégrité .
- Enfin, il est indispensable de signaler au Conseil départemental de l'Ordre le sort et le lieu de conservation des dossiers.

II - 3.3 Durée de conservation des dossiers médicaux

En l'absence de prescription juridique déterminant la durée de conservation des archives des médecins libéraux, il a été d'usage de conseiller un archivage de 30 ans, durée essentiellement alignée sur le délai de prescription en matière civile.

Exptions

- Les personnes décédées : Les dossiers sont conservés pour une durée de dix ans après la date du décès.
- Les durées spécifiques :
 - 30 ans, pour les dossiers constitués lors d'assistance médicale à la procréation.
 - 40 ans, pour les dossiers transfusionnels.
 - 70 ans, pour les dossiers concernent la neurologie, stomatologie et les maladies chroniques.
 - Indéfiniment, les dossiers d'affection de nature héréditaire susceptible d'avoir des répercussions pathologiques ou traumatisantes sur les descendants [8].

II - 3.4 Les supports de l'archivage

Le support papier

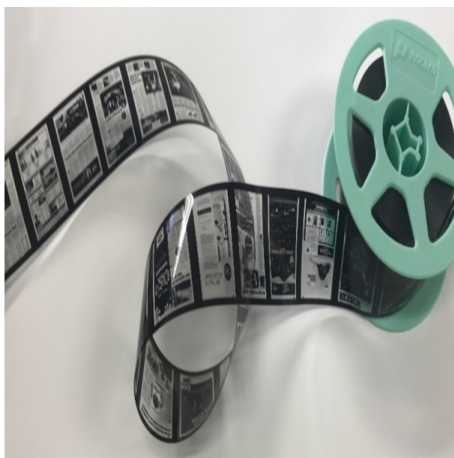
C'est le support le plus ancien et le plus répandu pour les dossiers médicaux. Si le médecin fait appel à une société d'archivage. Il doit en informer le conseil Départemental de l'ordre . la transmission des dossier peut prendre du temps entre praticiens et dans le cas de l'odontologie médico-légale. C'est une partie d'efficacité pour identifier rapidement les corps [6].

Le support microfilmique

La miniaturisation des clichés radiographiques est reproduite sur papier ou est numérisée. Cette technique est couteuse et la qualité d'image n'est pas forcément correcte. Le microfilme doit répondre aux critères légaux des supports d'archivage que sont la fidélité, la durabilité. Dans ce cas du support microfilm, la destruction des documents originaux est autorisée par des instructions ministérielles [6].

Le support informatisé

A l'inverse de l'archivage papier, l'informatique permet de condenser sur de très petites surfaces une importante quantité de données. De plus, l'accès à l'information est très rapide ; c'est donc un avantage important pour identifier les individus [6].



(a)



(b)

FIGURE II.2 – (a). support de stockage microfilm ; (b).support de stockage papier

L'intégrité du dossier informatisé

Le principe de fidélité et de durabilité est repris sous le terme global « d'intégrité », le code civil donne du poids juridique au support électronique. L'intégrité des données fait référence à la fiabilité et à la crédibilité des données durant tout leur cycle de vie. Pour assurer le principe d'intégrité d'un dossier médical, trois types de moyens techniques existent :

- ★**Copie fidèle** : les conditions à remplir pour produire des copies numériques fidèles au sens formel (par opposition à la fidélité informationnelle qui est celle du contenu). Une copie fidèle est la reproduction à l'identique de la forme et du contenu [17].
- ★**Copie horodatée** : le document n'a de valeur que si la preuve est apportée qu'il a été créé et stocké sous forme numérique au jour de son établissement [17].
- ★**Copie durable** : Les documents doivent rester lisibles très longtemps.

II - 3.5 Intérêt de la numérisation au niveau de la santé

La technologie joue un rôle important dans bien des aspects de notre vie. Grâce à la santé numérique, des professionnels de la santé autorisés peuvent accéder rapidement à l'information sur votre santé afin de prendre des décisions éclairées au sujet des soins qui

vous conviennent. La santé numérique leur permet aussi de voir le dossier complet d'un patient, même s'il est traité par de multiples équipes de soins. Il en résulte un diagnostic plus rapide, une réduction des analyses inutilement refaites et de meilleures décisions au sujet des soins à donner aux patients.

Améliorer la confiance et la collaboration

Souvent, les patients qui ont des problèmes de santé consultent de multiples professionnels de la santé et doivent, entre autres, se rendre à l'urgence, être vus par des spécialistes et consulter leur médecin de famille à intervalles réguliers. Il est donc critique de bien coordonner les soins donnés par les divers professionnels et de veiller à ce que toutes les équipes de soins aient accès à l'information la plus récente. Elle habilite aussi les patients à participer de façon active et éclairée aux décisions de leur équipe de soins. Comme les professionnels de la santé peuvent accéder directement en ligne aux renseignements personnels sur leur santé [10].

L'accès rapide aux renseignements sur votre santé en situations d'urgence

Grâce à un accès rapide aux renseignements sur votre santé, le personnel des urgences et les premiers répondants qui ne connaissent pas vos antécédents médicaux sont mieux en mesure de vous donner, à vous-même et à vos proches, des soins appropriés en cas d'urgence. La capacité d'accéder, grâce aux dossiers de santé électroniques, à de l'information sur les allergies, les médicaments et les problèmes de santé existants aide les équipes de soins [10].

Gestion des maladies chroniques

Permet de faciliter le contrôle et le suivi journaliers de certaines maladies chroniques, comme le diabète. Grâce aux portails et aux applis électroniques, les patients peuvent participer plus activement à leurs soins et faire un suivi plus étroit de leur état [10].

Exactitude et commodité

La santé numérique favorise l'exactitude et augmente la commodité en limitant l'erreur humaine et en facilitant l'accès aux services de santé. L'ordonnance électronique, c'est-à-dire la rédaction et la transmission électroniques et sécurisées des ordonnances, améliore la sécurité et la qualité globale des soins tout en réduisant les événements indésirables attribuables aux médicaments et en évitant aux patients de devoir systématiquement se déplacer [10].

Diagnostic et traitement

Les dossiers de santé électroniques peuvent aider les membres de votre équipe de soins à poser plus rapidement un diagnostic éclairé en leur donnant rapidement un accès facile à vos antécédents médicaux complets [10].

Les collectivités rurales et éloignées

Permet aux patients des régions rurales et éloignées d'accéder aux soins par la vidéoconférence et d'autres technologies, leur évitant ainsi d'avoir à se déplacer. Ils sont donc

en mesure d'obtenir leurs soins plus rapidement et plus près de leur domicile, ce qui leur épargne des heures en déplacements[10] .

Accès et stockage

Le stockage des dossiers de patient est un processus laborieux : la numérisation permet de faire le tri entre les patients actifs et inactifs, gérer les dossiers mal rangés, pour ensuite chercher les dossiers qui vont être utilisés. Une fois que ces dossiers ont été scannés et téléchargés sur une plate-forme de gestion numérique de dossiers médicaux, vous pourrez y accéder rapidement, les ranger correctement de façon systématique et récupérer de l'espace dans vos locaux.

Des économies sur le long terme

Les documents papier, en particulier les dossiers médicaux, contiennent des informations sensibles et confidentielles présentant un risque juridique. Il est primordial que ceux-soit fassent l'objet d'une protection. Avec une plate-forme numérique de gestion des dossiers médicaux, vous optimiserez le temps de votre personnel et réduirez les coûts incombés à la sécurité.

Sécurité

Les documents électroniques sont organisés de façon automatique et les erreurs humaines en sont dès lors réduites. Ils peuvent être sauvegardés dans différents systèmes et peuvent être chiffrés .

Précision et lisibilité

Nous avons tous moqué l'écriture illisible des médecins parfois impossible à déchiffrer. Les dossiers médicaux électroniques tapés à l'ordinateur avec une police parfaitement lisible facilitent leur lecture pour tous ceux qui ont besoin de comprendre les informations qu'ils contiennent [5].

II - 4 Conclusion

L'étude nous a également permis de constater que certains outils, tel qu'un portail d'accès aux dossiers de santé électroniques peut être une solution innovante, qui permettrait véritablement aux usagers de contrôler les accès aux dossiers de santé électronique, ainsi que la possibilité de masquer certaines informations. Les exceptions sont trop nombreuses, alors l'efficacité d'une telle mesure sera anéantie. Il nous semble essentiel que l'utilisateur soit partie prenante de ces projets d'informatisation. Pour garantir la confiance de l'utilisateur dans le système, il faut s'assurer que des moyens soient mis à sa disposition pour lui garantir un certain contrôle sur ses informations, mais également garantir aux patients qu'ils seront informés en cas de violation de conditions d'accès aux dossiers de santé électronique.

On vu l'importance du DP et l'impact d'un DPI pour mieux lire les données et la richesse de ces documents qui prend tous les informations comme une information principale et l'importance de la numérisation de ces dossiers soit au patient soit au professionnel de santé.

Chapitre III

La numérisation des données médicales

III - 1 Introduction

Avec l'explosion des technologies qui font désormais partie intégrante de nos vies quotidiennes, le lien entre ces technologies et le développement humain prend une importance accrue pour sa l'informatique médicale s'est progressivement affirmée en tant que discipline scientifique.

Puisque n'importe quelle erreur peut poser des milliers de problèmes . alors pour pouvoir offrir de bons soins el compréhension des données médicale de n'importe quelle patient pour tous les personnes il devient obligatoirement de numériser les données qui consiste a les converser en format lisible pour n'importe quel personne a le droit d'accéder a l'information. Et grace a la croissantes évolutions des systèmes d'acquisition d'images, des systèmes d'archivage et d'information dans le cadre médical, ont produit certain norme. Alors grâce à l'utilité de cette numérisation on va définir la notion et les composants de cette technologie et les étapes de cette numérisation qui consiste à transformer d'un support papier par exemple en un support informatisé bien structurer et bien lisible.

III - 2 Généralité de la numérisation

III - 2.1 Définition

La numérisation fait référence à la conversion d'informations dans un format numérique. Elle consiste a la conversion des informations d'un support (texte, image, audio, vidéo) ou d'un signal électrique en données numériques .Les informations ainsi numérisées sont organisées en unités de données discrètes (les bits) adressables séparément (généralement en groupes de plusieurs bits appelés multipléts). Les données binaires obtenues peuvent alors être traitées par les ordinateurs et de nombreux équipements informatiques, tels que des appareils photo ou des appareils auditifs numériques, par exemple [26].

III - 2.2 Numérisation d'image

Le terme d'image numérique désigne, dans son sens le plus général, toute image qui a été acquise, traitée et sauvegardée sous une forme codée représentable par des nombres (valeurs numériques).

La numérisation est le processus qui permet de passer de l'état d'image physique (image optique par exemple) qui est caractérisée par l'aspect continu du signal qu'elle re-

présente (une infinité de valeur dans l'intensité lumineuse par exemple), à l'état d'image numérique qui est caractérisée par l'aspect discret (l'intensité lumineuse ne peut prendre que des valeurs quantifiées en un nombre fini de points distincts).

III - 2.3 Numérisation des Documents

Consiste à la présentation numérique d'une information qui a été initialement sur papier ou sur microfilm ou autre support. un document numérique est la composition d'un contenu d'une structure logique afin de restituer une version intelligible pour l'homme pour des différentes raisons. Le document numérique peut être créé à l'état natif ou obtenu par un processus de transformation d'un document physique [21].

La numérisation doit être réalisée en s'assurant de respecter les règles d'accès et de sécurité et en prenant soin de manipuler les documents sources de manière à ne pas les endommager[5].

III - 2.4 Les étapes de la numérisation

Pour que la numérisation se déroule le mieux possible, il est nécessaire de bien définir vos besoins pour trouver les solutions de prise en charge et de gestion les plus adéquates. Depuis la mise en place à l'archivage définitif de vos documents numérisés, voici les principales les étapes d'un projet de dématérialisation :

Définition des objectifs : La première étape de tout projet de numérisation consiste à en définir les objectifs et les buts. Pourquoi veut-on numériser ses documents ? Pour quelle diffusion ? Est-ce pour protéger et préserver ses documents ? Pour gagner de la place ? L'objectif de cette étape est de déterminer non seulement le type à effectuer ainsi que le choix du format et de la résolution des documents numérisés, sa durée et les ressources nécessaires pour le réaliser.

Sélection des documents à numériser et définition : il convient de déterminer les documents qui seront numérisés, Le choix des documents à dématérialiser doit s'effectuer en fonction de la fréquence d'utilisation et de consultation, des durées de conservation, de l'état de dégradation, de la confidentialité du document, etc.

Analyse des ressources disponibles : L'analyse des ressources consiste à dresser l'inventaire des ressources matérielles (scanners, ordinateurs, logiciels, réseaux et serveurs, locaux et ameublement adaptés, matériel), humaines et financières disponibles pour mener à bien le projet de dématérialisation.

Numérisation des documents : L'étape de numérisation va permettre de transformer le flux de documents papier en données numériques. Elle comporte un ensemble de sous-étapes décrites dans le schéma ci-dessous (Figure :III.1) :

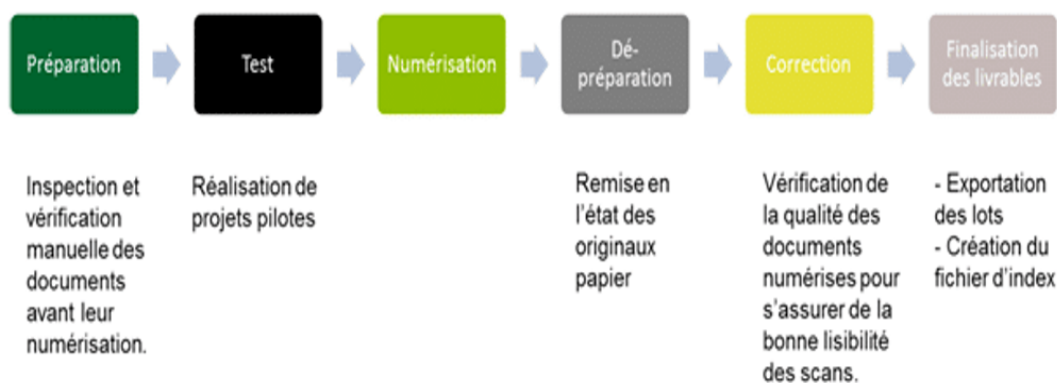


FIGURE III.1 – Flux du passage d'un document papier vers un document numérisé

Exportation des livrables : Une fois la phase de numérisation effectuée, les fichiers électroniques peuvent être exportés de différentes manières : remise sur disques durs ou clé usb, copie sur un CD-Rom, importation dans un système d'archivage électronique, etc.

III - 3 Cryptographie

La cryptographie est une science très ancienne. Des recherches indiquent qu'un scribe égyptien a employé des hiéroglyphes non conformes à la langue pour écrire un message. De ce temps-là et au long de l'histoire, la cryptographie a été utilisée exclusivement à des fins militaires. Aujourd'hui, les réseaux informatiques exigent une phase de cryptographie comme mécanisme fondamental afin d'assurer la confidentialité de l'information numérique

La cryptographie utilise des concepts issus de nombreux domaines (Informatique, Mathématiques, Electronique). Toutefois, les techniques évoluent et trouvent aujourd'hui régulièrement racine dans d'autres branches (Biologie, Physique, etc.).

III - 3.1 Vocabulaire de base

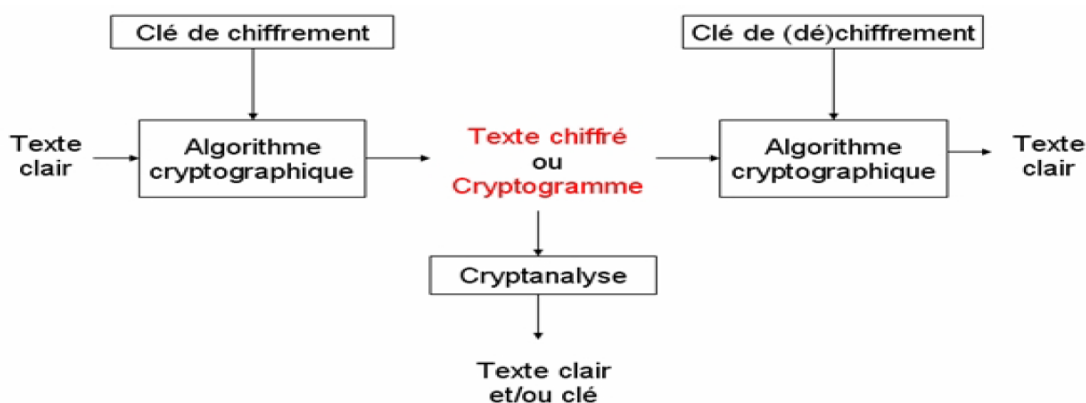


FIGURE III.2 – Protocole de chiffrement

Cryptologie : Il s'agit d'une science mathématique comportant deux branches : la cryptographie et la cryptanalyse

Cryptographie : La cryptographie est l'étude des méthodes donnant la possibilité d'envoyer des données de manière confidentielle sur un support donné.

Chiffrement : Le chiffrement consiste à transformer une donnée (texte, message, ...) afin de la rendre incompréhensible par une personne autre que celui qui a créé le message et celui qui en est le destinataire. La fonction permettant de retrouver le texte clair à partir du texte chiffré porte le nom de déchiffrement.

Texte chiffré : Appelé également cryptogramme, le texte chiffré est le résultat de l'application d'un chiffrement à un texte clair.

Clef : Il s'agit du paramètre impliqué et autorisant des opérations de chiffrement et/ou déchiffrement. Dans le cas d'un algorithme symétrique, la clef est identique lors des deux opérations. Dans le cas d'algorithmes asymétriques, elle diffère pour les deux opérations.

Cryptanalyse : Opposée à la cryptographie, elle a pour but de retrouver le texte clair à partir de textes chiffrés en déterminant les failles des algorithmes utilisés.

Cryptosystème : Il est défini comme l'ensemble des clés possibles (espace de clés), des textes clairs et chiffrés possibles associés à un algorithme donné.

L'algorithme est en réalité un triplet d'algorithmes :

- l'un générant les clés K,
- un autre pour chiffrer M, et
- un troisième pour déchiffrer C.

Remarque III.1 *On parle de "décryptage" pour désigner l'action permettant de retrouver le texte clair sans connaître la clef de déchiffrement. On emploie également parfois les termes "cryptage" et "crypter" pour qualifier l'action de chiffrer un message. Les mots "encryptage" et "(en)cryptement" sont des anglicismes dérivés du verbe "to encrypt".*

III - 3.2 Buts de la cryptographie

La cryptographie permet de résoudre quatre problèmes différents :

La confidentialité permet de garantir qu'un message chiffré n'est compréhensible que par les protagonistes légitimes d'une communication cryptographique. Un attaquant interceptant un message codé doit être dans l'incapacité de le décrypter.

L'authentification Le destinataire d'un message doit pouvoir s'assurer de son origine. Un intrus ne doit pas être capable de se faire passer pour quelqu'un d'autre.

L'intégrité Dans les communications (chiffrées ou non) on espère évidemment que le destinataire reçoive le message tel qu'il a été envoyé, c'est-à-dire sans modification d'aucune sorte. De plus, si le message reçu est différent du message envoyé, alors son destinataire devrait s'en rendre compte. On résume cela en disant que l'on souhaite garantir l'intégrité des messages contre toutes modifications.

La non répudiation La non-répudiation est le moyen qui empêche le destinataire d'un message de contester l'avoir reçu ou l'émetteur de nier l'avoir envoyé. Cette protection est fondamentale par exemple dans le cadre d'une transaction commerciale sur Internet.

III - 3.3 Notations

En cryptographie, la propriété de base est que

$$M = D(E(M))$$

où

- M représente le texte clair,
- C est le texte chiffré,
- K est la clé (dans le cas d'un algorithme à clé symétrique), Ek et Dk dans le cas d'algorithmes asymétriques,
- E(x) est la fonction de chiffrement, et
- D(x) est la fonction de déchiffrement.

Ainsi, avec un algorithme à clef symétrique,

$$M = D(C) \quad \text{si} \quad C = E(M)$$

III - 3.4 Cryptographie classique

Dans le schéma ci-dessous figurent les différentes branches de la cryptographie classique

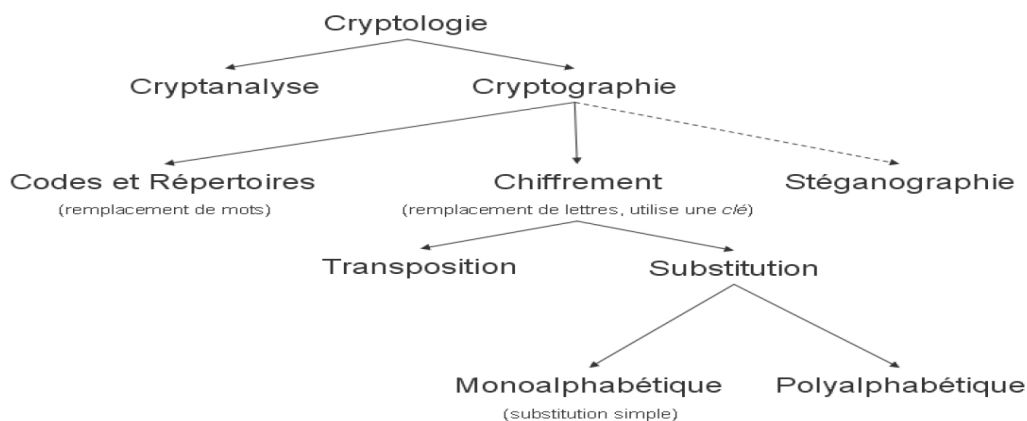


FIGURE III.3 – Domaines inclus dans la cryptologie.

Substitution monoalphabétique

Le codage par substitution mono-alphabétique (on dit aussi les alphabets désordonnés) est le plus simple à imaginer. Dans le message clair, on remplace chaque lettre par une lettre différente ou symbole. Un des problèmes avec le code par substitution est de se souvenir de la clé (c'est-à-dire la permutation) employée. Il n'est en effet pas facile de se souvenir de 26 lettres dans un ordre abscos. On citera le chiffre de César, le chiffre affine, ou encore les chiffres désordonnés.

Chiffrement polygraphique

Il s'agit ici de chiffrer un groupe de n lettres par un autre groupe de n symboles. On citera notamment le chiffre de Playfair et le chiffre de Hill. Ce type de chiffrement porte également le nom de substitutions polygrammiques.

III - 3.5 Algorithmes de la cryptographie

Algorithmes asymétriques (clef publique)

Les algorithmes symétriques vus sont tous fiables mais ils posent un problème, c'est celui de l'échange de la clé : comment transmettre de manière fiable à mon interlocuteur la clé de chiffrement utilisée pour chiffrer le message que je lui envoie ? Il y a bien sûr le téléphone, mais il y a aussi les écoutes téléphoniques.

Les algorithmes asymétriques ont été inventés pour pallier précisément le problème de transmission sécurisée de la clé.

On parle d'algorithmes asymétriques car ce n'est pas la même clé qui sert au chiffrement et au déchiffrement. Dans le cas de ces algorithmes, on parlera alors de clé privée et de clé publique. Ces deux clés, clé privée et clé publique, sont intimement liées par une fonction mathématique complexe.

Algorithmes symétriques (clef secrète)

Un algorithme symétrique est un algorithme qui permet de transformer un texte en clair en texte chiffré en utilisant une clé et de retransformer le texte chiffré en texte en clair en utilisant la même clé.

Le secret de la communication est uniquement assuré par la clé qui est utilisée lors de la phase de chiffrement et de déchiffrement. L'algorithme utilisé ne fait pas partie du secret.

On parle d'algorithmes symétriques car c'est la même clé qui sert à la fois au chiffrement et au déchiffrement du message.

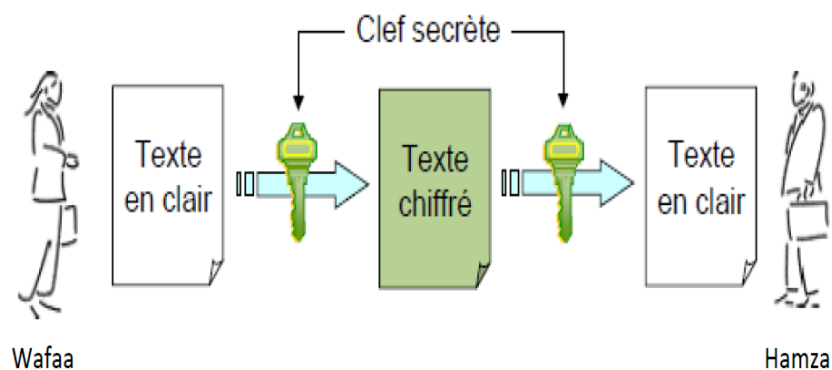


FIGURE III.4 – Principe de l'algorithme symétrique

Algorithmes historiques

La grande majorité des algorithmes de chiffrement symétrique historiquement pertinents fait usage de cette structure itérée avec quelques modifications mineures en général aux niveaux des premier et dernier tours. Ces cryptosystèmes ne diffèrent

ainsi que par la taille des données (message clair et chiffré, clef secrète, sous-clefs secrètes), par le nombre d'itérations (de tours), par la fonction de tour utilisée ainsi que par l'algorithme de dérivation de sous-clef. Nous allons maintenant en présenter trois parmi les plus connus, à savoir le DES, IDEA et l'AES.

DES : Le Standard de Chiffrement de Données, le DES, fut développé par la société IBM au milieu des années 1970 et fut adopté en 1977 par le gouvernement fédéral des États-Unis d'Amérique comme standard de chiffrement pour une durée de cinq ans. Il fut reconduit tous les cinq ans, après réévaluation ; le dernier renouvellement datant de 1999.

IDEA : L'algorithme IDEA, inventé par Xuejia Lai et James L. Massey, est décrit dans [LAI 90] et [LAI 92]. Il est protégé par un brevet, est commercialisé par la société suisse MediaCrypt.

AES : est, comme son nom l'indique, un standard de cryptage symétrique destiné à remplacer le DES qui est devenu trop faible au regard des attaques actuelles. Historiquement, le développement de l'AES a été instigué par le NIST . Il est également approuvé par la NSA pour l'encryption des informations dites très sensibles.

Cet algorithme suit les spécifications suivantes :

- L'AES est un standard, donc libre d'utilisation, sans restriction d'usage ni brevet.
- C'est un algorithme de type symétrique
- C'est un algorithme de chiffrement par blocs
- Il supporte différentes combinaisons [longueur de clé]-[longueur de bloc] : 128-128, 192-128 et 256-128 bits (en fait, l'AES supporte également des tailles de blocs variables, mais cela n'est pas retenu dans le standard)

En termes décimaux, ces différentes tailles possibles signifient concrètement que :

- 3.4×10^{38} clés de 128-bit possibles
- 6.2×10^{57} clés de 192-bit possibles
- 1.1×10^{77} clés de 256-bit possibles

Pour avoir un ordre d'idée, les clés DES ont une longueur de 56 bits (64 bits au total dont 8 pour les contrôles de parité), ce qui signifie qu'il y a approximativement 7.2×10^{16} clés différentes possibles. Cela nous donne un ordre de 1021 fois plus de clés 128 bits pour l'AES que de clés 56 bits pour le DES. En supposant que l'on puisse construire une machine qui pourrait cracker une clé DES en une seconde (donc qui puisse calculer 255 clés par seconde), alors cela prendrait environ 149 mille milliards d'années pour cracker une clé AES.

Caractéristiques et points forts de l'AES

Le choix de cet algorithme répond à de nombreux critères plus généraux dont nous pouvons citer les suivants :

- Sécurité ou l'effort nécessaire pour une éventuelle cryptanalyse
- Puissance de calcul qui entraîne une grande rapidité de traitement
- Besoins en ressources et mémoire très faibles
- Flexibilité d'implémentation, cela inclut une grande variété de plateformes et d'applications ainsi que des tailles de clés et de blocs supplémentaires

- Compatibilité hardware et software, il est possible d'implémenter l'AES aussi bien sous forme logicielle que matérielle
 - Simplicité, le design de l'AES est relativement simple
- C'est sans doute cela qui a poussé le monde de la 3G (3ème génération de mobiles) à adopter cet algorithme pour son schéma d'authentification.

Cryptage symétrique vs cryptage asymétrique

<i>Cryptage symétrique :</i>	<i>Cryptage asymétrique :</i>
<p>-Chiffrement à clé privé (utilisation un clé pour crypter qui fonctionne aussi pour décrypter</p> <p>-Très facile</p> <p>-Très rapide</p> <p>-les clés de chiffrement symétrique doivent être conservées en toute sécurité - vous devez vous assurer que chaque personne qui a besoin de la clé, il obtient sans aucun risque de le sortir.</p>	<p>-Chiffrement à clé publique (utilisation deux clés un pour crypter clé publique et autre pour décrypter clé privé</p> <p>-Difficile par rapport au cryptage symétrique</p> <p>-Plus lent</p> <p>-les clés publiques qu'ils utilisent sont sans danger pour être publié n'importe où parce que pour obtenir la clé privée à partir d'une clé publique peut prendre des centaines d'années de travail. [2]</p>

Chapitre IV

Conception et implémentation

IV - 1 Identification des acteurs

Un acteur représente un rôle joué par une entité externe (utilisateur humain, dispositif matériel ou autre système) qui interagit directement avec le système étudié. 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.

IV - 1.1 Les acteurs du système

L'administrateur : sa tâche se résume dans la gestion des comptes, leurs privilèges et la gestion de la messagerie et la création d'un nouveau médecin ou un nouvel assistant même pour le radiologue et le biologiste.

Le médecin : sa tâche est d'enregistrer et mettre à jour le dossier médical du patient, son état et les prescriptions et les différents bilans ainsi la gestion des articles. Ainsi la demande d'une radiologie ou une analyse.

L'assistant : sa tâche est la gestion des rendez-vous patient ainsi la gestion des urgences, la consultation des informations des employées et la création du nouveau patient.

Le radiologue : sa tâche est la gestion des messageries ainsi la consultation et la gestion des radiographies comme l'ajout de radiologies demandées par le médecin au dossier des patients.

Le biologiste : sa tâche consiste à ajouter des analyses demandées par le médecin au dossier médical du patient, ainsi la gestion de la messagerie.

Le patient : sa tâche consiste à consulter les rendez-vous affecter et la demande des nouvel rendez-vous ainsi la consultation de leur dossier médical

Administrateur Médecin Assistant Radiologue Biologiste Patient

Message	A,M,S,C	A,M,S,C	A,M,S,C	A,M,S,C	A,M,S,C	A,M,S,C
Employés	A,M,S,C	C	C	I	I	I
Patient	C	C	A,M,S,C	C	C	I
Spécialités	A,M,S,C	C	C	C	C	C
Planning	A,M,S,C	C	C	C	C	C
Dossier Patient	I	A,M,C	I	I	I	C
Article	I	A,M,S,C	I	I	I	I
Informations Personnel	I	M,S,C	M,S,C	M,S,C	M,S,C	M,S,C
Radiologie	I	C	I	A,S,C	I	C
Analyse	I	C	I	I	A,M,S,C	C

Code de la lecture :

A : Ajouter	M : Modifier
C : Consulter	S : Supprimer

IV - 1.2 Diagrammes d'utilisation des acteurs

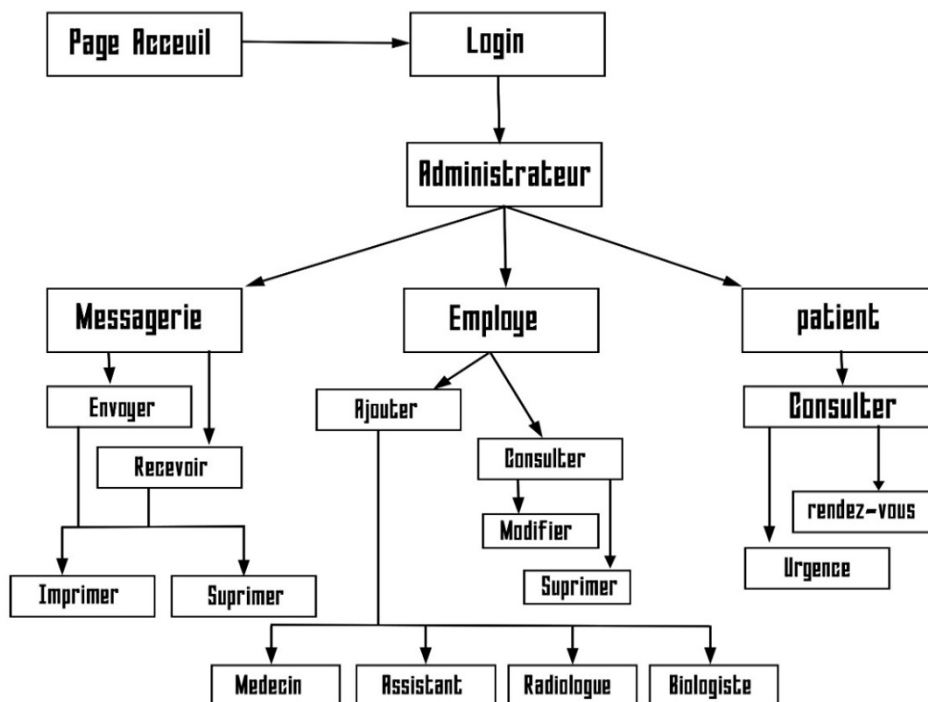


FIGURE IV.1 – Schéma d'un administrateur

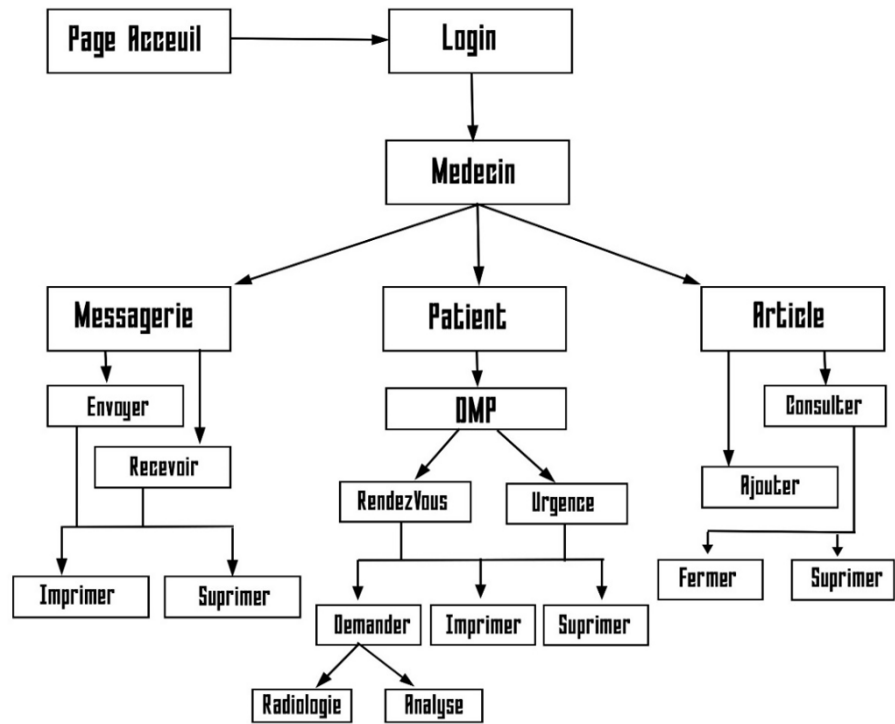


FIGURE IV.2 – Schéma d'un Médecin

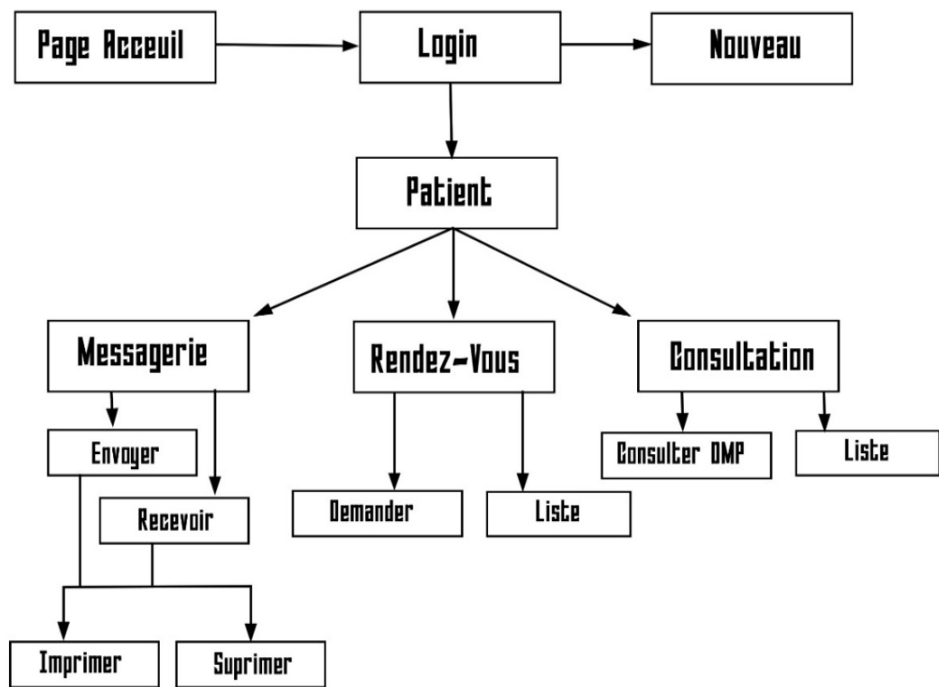


FIGURE IV.3 – Schéma d'un Patient

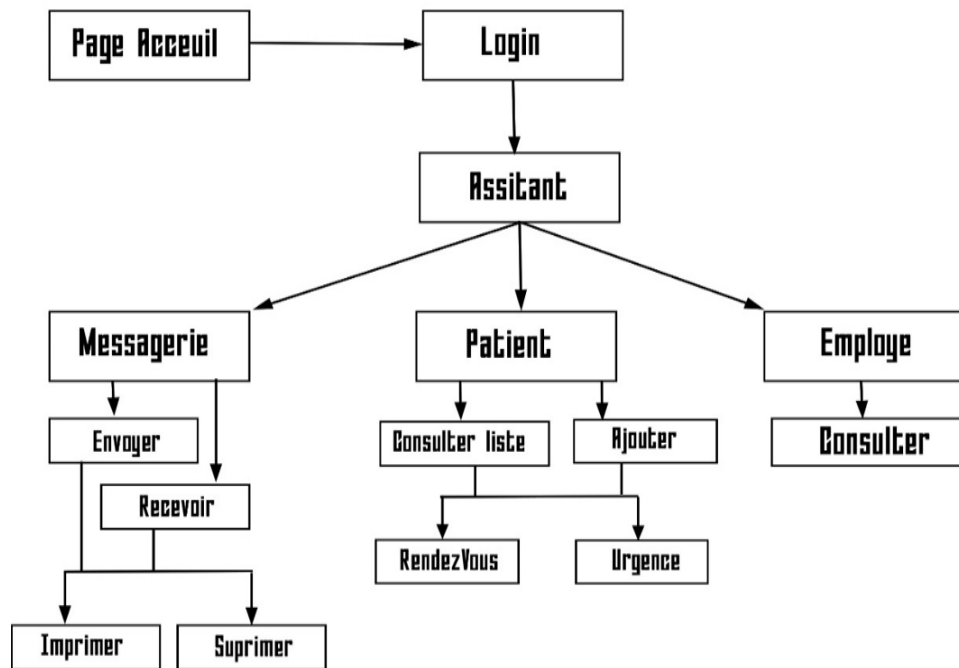


FIGURE IV.4 – Schéma d'un Assitant

IV - 2 Implémentation

IV - 2.1 Outils de développement

Implémentation de la base de données et programmation traitement

MySQL MySQL est un Système de Gestion de Bases de Données Relationnelles, qui utilise le langage SQL. C'est un des SGBDR les plus utilisés. Sa popularité est due en grande partie au fait qu'il s'agit d'un logiciel Open Source, ce qui signifie que son code source est librement disponible et que quiconque qui en ressent l'envie et/ou le besoin peut modifier MySQL pour l'améliorer ou l'adapter à ses besoins. Une version gratuite de MySQL est par conséquent disponible [27].

PHP : Est un langage utilisé principalement pour programmer des page dynamique via un serveur http mais pouvant également fonctionner comme n'importe quel langage interprété de façon locale, au même temps est un langage impératif orienté objet. PHP a permis de créer un grand nombre de sites web célèbres, comme facebook, twitter et d'autre site web , Il est considéré comme une des bases de la création de sites web dits dynamiques mais également des applications web [28].

Environnement de développement

Sublime Text Sublime Text est un éditeur de code source multi-plateformes propriétaire doté d'une interface de programmation d'application (API) Python.

Il prend en charge de manière native de nombreux langages de programmation et de balisage, et des utilisateurs peuvent y ajouter des fonctions, généralement créées par la communauté et gérées sous des licences de logiciel libre.

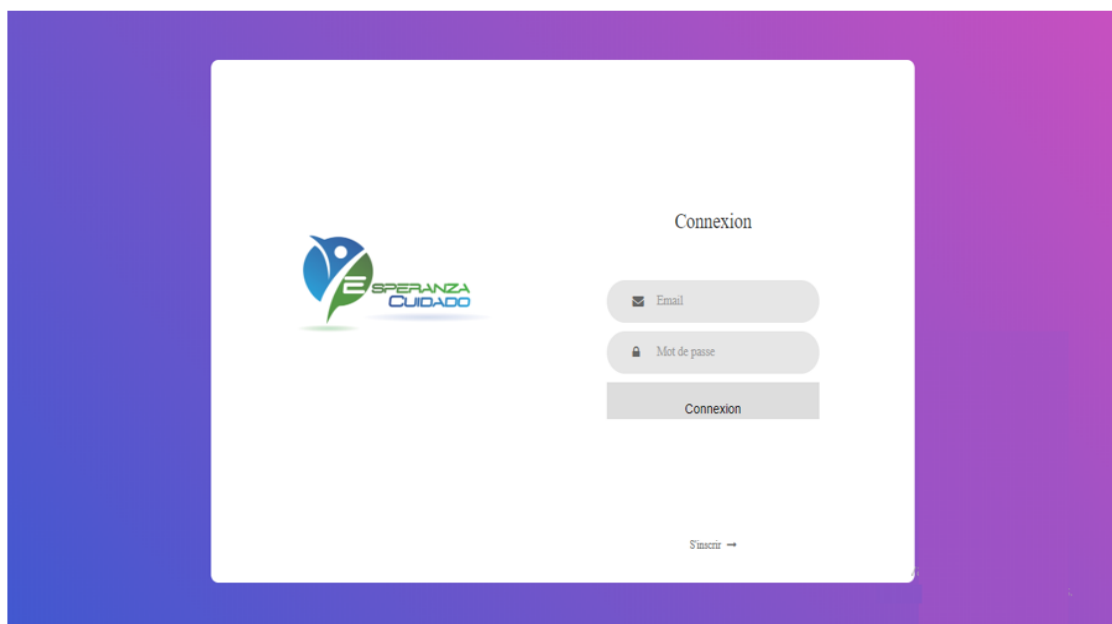
Photoshop Photoshop est un logiciel de retouche, de traitement et de dessin assisté par ordinateur, lancé en 1990 sur MacOS puis en 1992 sur Windows. Édité par Adobe, il est principalement utilisé pour le traitement des photographies numériques. Il travaille essentiellement sur images matricielles car les images sont constituées d'une grille de points appelés pixels. L'intérêt de ces images est de reproduire des gradations subtiles de couleurs.

Librairies utilisées

Bootstrap Bootstrap est un framework CSS, mais pas seulement, puisqu'il embarque également des composants HTML et JavaScript. Il comporte un système de grille simple et efficace pour mettre en ordre l'aspect visuel d'une page web. Il apporte du style pour les boutons, les formulaires, la navigation... Il permet ainsi de concevoir un site web rapidement et avec peu de lignes de code ajoutées [29]

IV - 2.2 Présentation de l'application

Page accueil Lorsque l'utilisateur accède à l'application, la première qui leur apparaît c'est la page index qui représente les différents services de la plateforme ainsi les spécialités médicale de cette plateforme.



Page authentification A travers cette page l'utilisateur saisi son login et son mot de passe puis il valide. Si les informations sont corrects (ils existent dans la base de données) ce dernier sera dirigé vers sa propre session (la session administrateur ou bien médecin, assistant, ou radiologue ou biologiste sinon un patient) sinon un message d'erreur lui sera affiché.

Interface Administrateur Si l'utilisateur est un administrateur il sera redigé vers sa propre session à travers cette session il peut consulter les informations des employés ainsi ajouter un nouveau il peut aussi envoyer et recevoir des messages comme la figure suivante pour un nouveau message .

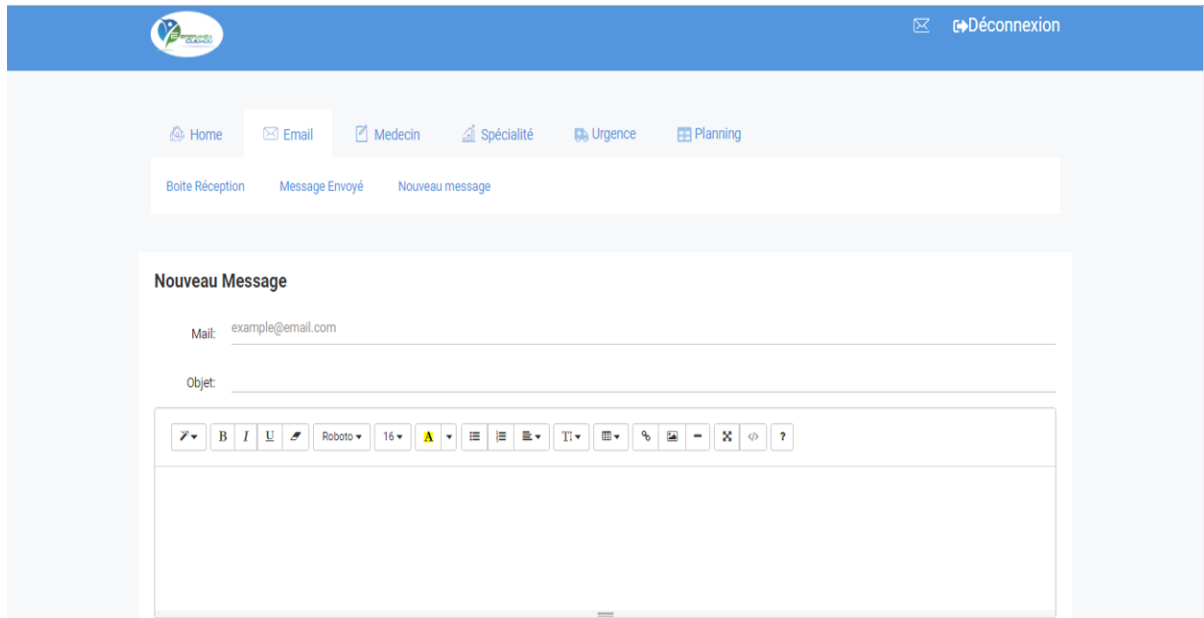


FIGURE IV.5 – Ajouter un nouveau message a envoyer

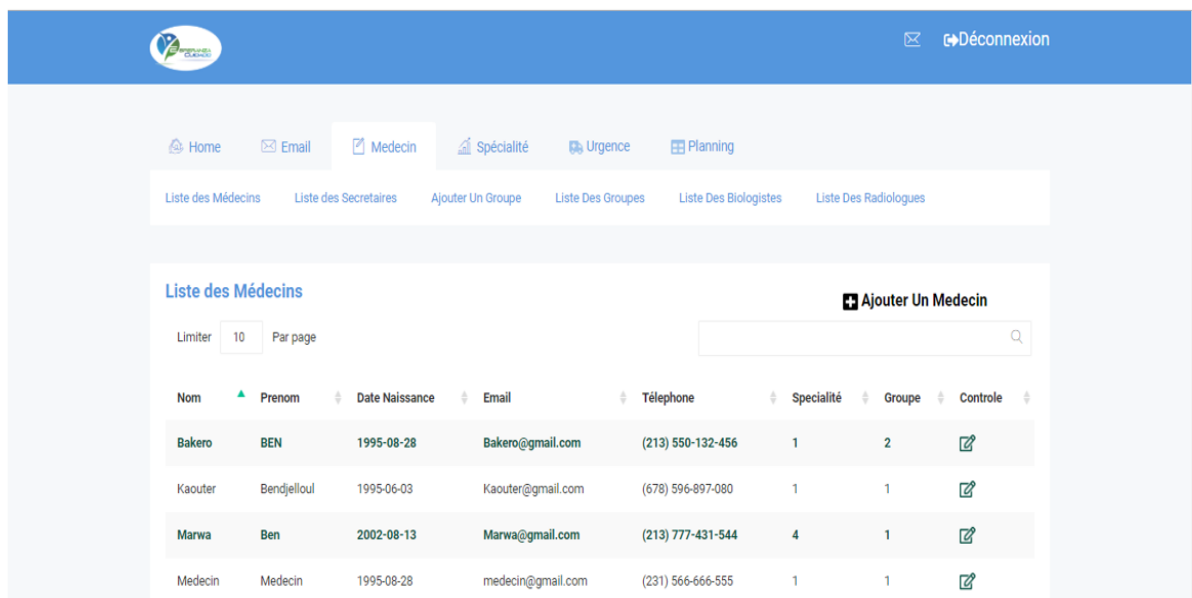


FIGURE IV.6 – Liste employé

A travers cette interface Un administrateur il peut consulter les informations de n'importe quelle employé dans ce system et a travers sa il peut aussi ajouter un médecin ou bien assistant ou radiologue ou biologiste et il peut aussi vois

le profil de chaque employé et le contrôler. Pour le bouton spécialité il peut par cette interface contrôler les spécialité de ce système et ainsi d'ajouter d'autre spécialité et pour Urgence sa c'est pour la liste des cas d'urgence.

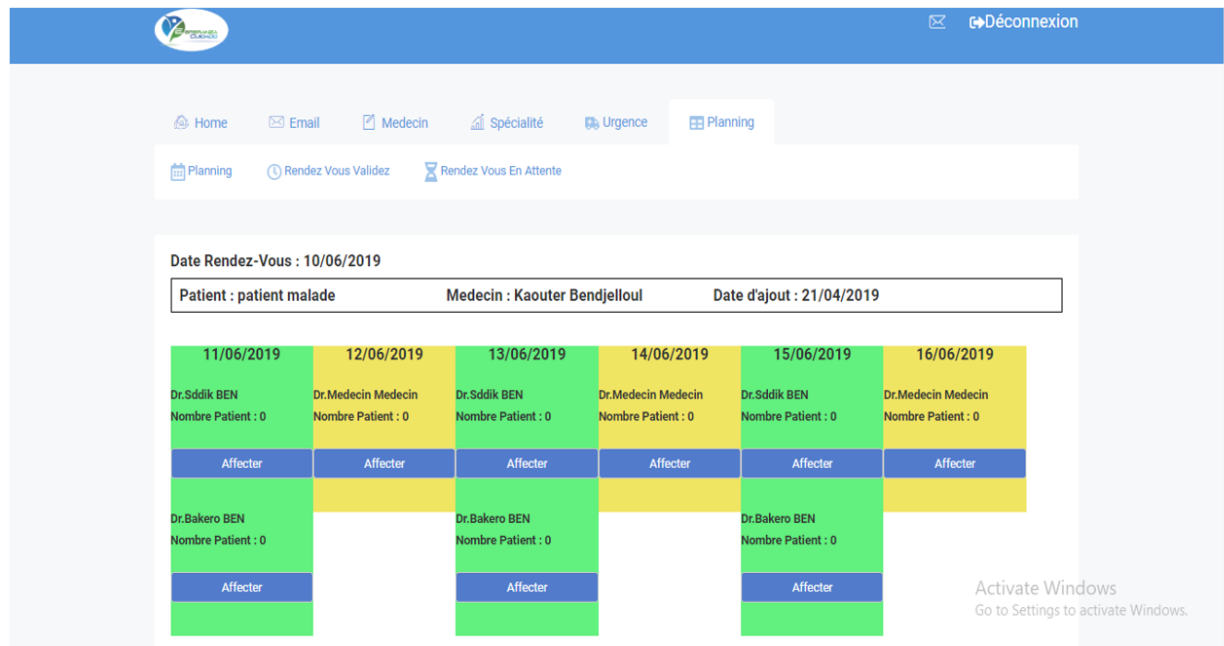


FIGURE IV.7 – Changement du médecin pur un rendez-Vous

Cette interface spécialement pour le changement des rendez-vous pour un patient soit un changement de date ou bien un changement de médecin. Cette interface lui permet de savoir la liste des médecins disponibles avec leur disponibilité.

Interface Médecin Après la validation des données de connexion si les données sont pour un médecin il sera capable d'envoyer et de recevoir des messages a traves les interface et les pages PHP du système.

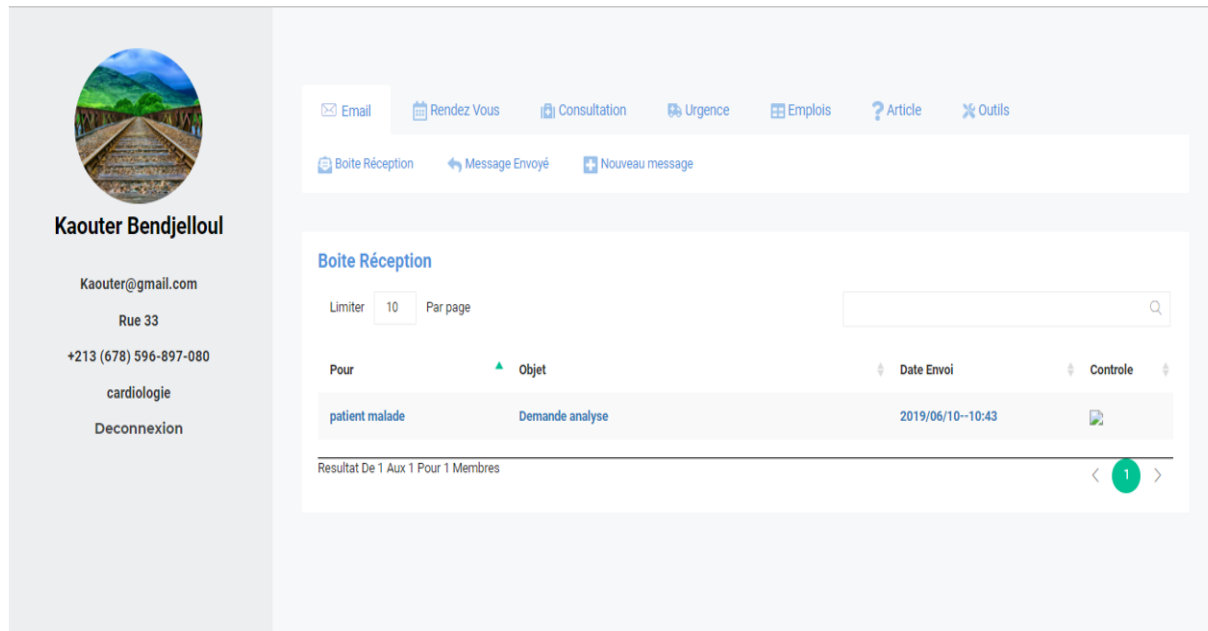


FIGURE IV.8 – Messagerie d’un médecin

Cette interface représente la boite réception d’un médecin, à travers sa il peut afficher les détails d’un message ou le supprimer ou l’imprimer .Pour les autres pages consiste a la boite des messages envoyés et pout n nouveau message par contre la page Rendez-vous pour avoir la liste des rendez-vous pour ce médecin durant la semaine courante.

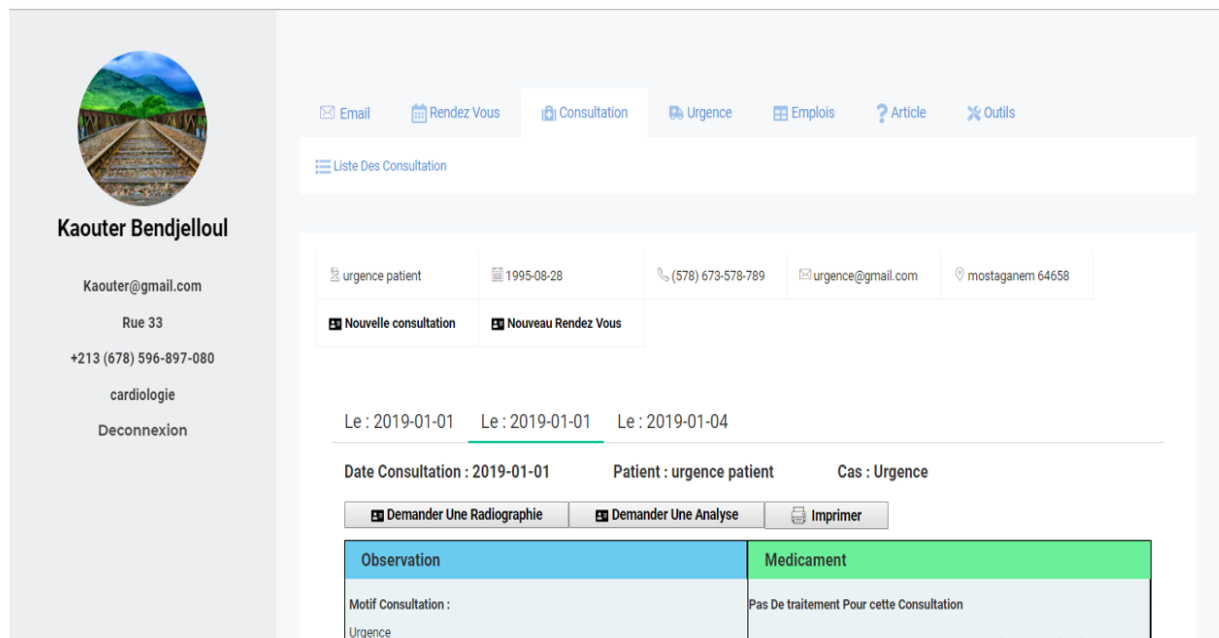


FIGURE IV.9 – Liste des consultations affecter par le médecin

La page consultation représente tous les consultations affecté par ce médecin et par cette page il peut accéder a n’importe quelle dossier patient ou n’importe quelle consultation et grâce à ce dernier il peut imprimer la consultation

ou affecter un nouveau rendez-vous prochain pour ce patient ou bien ajouter une radiographie ou une analyse a cette consultation par l'envoi d'une demande au radiologue ou analyste.

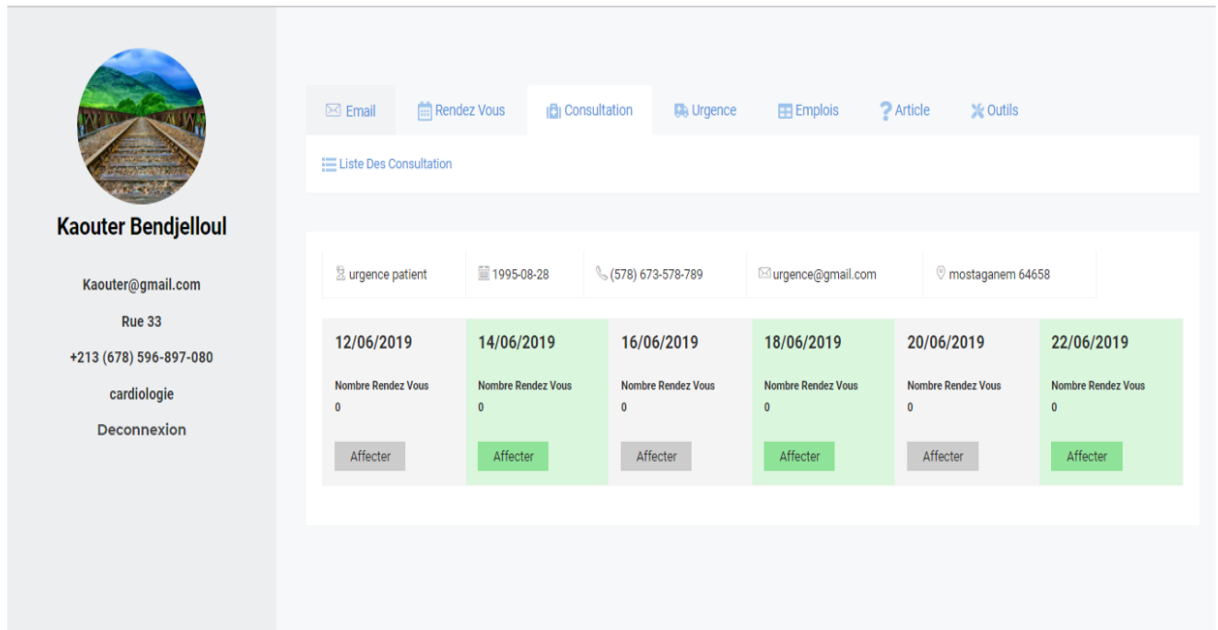


FIGURE IV.10 – modification des rendez-vous patient

Et sa pour l'affectation des rendez-vous avec un jour bien précis cette interface affiche les jours de travail de ce médecin avec le nombre de patient dans chaque jour. Pour l'emplois c'est juste pour l'affichage des jour travail avec le nom des patient dans chaque jour .

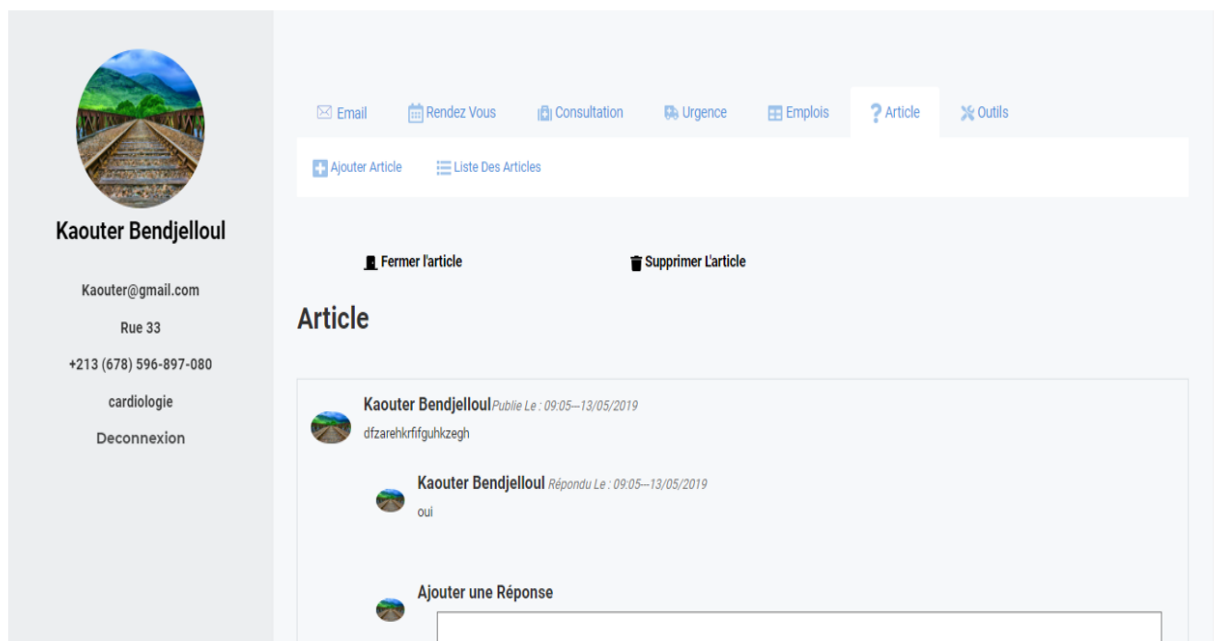


FIGURE IV.11 – Interface des article au niveau des médecins

L'interface Article permet au médecin d'ajouter des articles au système selon leur choix soit pour tous les médecins soit pour les médecins de la même spécialité et également a le droit de fermer ou supprimer son propre article et pour chaque autre médecin a le droit de commenter sur cet article s'il est ouvert. Pour l'interface Outils pour la modification de profil.

Interface Assistant L'assistant a un rôle très simple par rapport aux autres puisque, il peut utiliser la messagerie comme n'importe quelle autre acteur.

FIGURE IV.12 – Interface ajouter patient

Cette interface pour ajouter un nouveau patient au system avec les données personnelles et affecter au patient un plus proche rendez-vous selon la maladie de ce patient avec le médecin spécialiste de cette maladie .

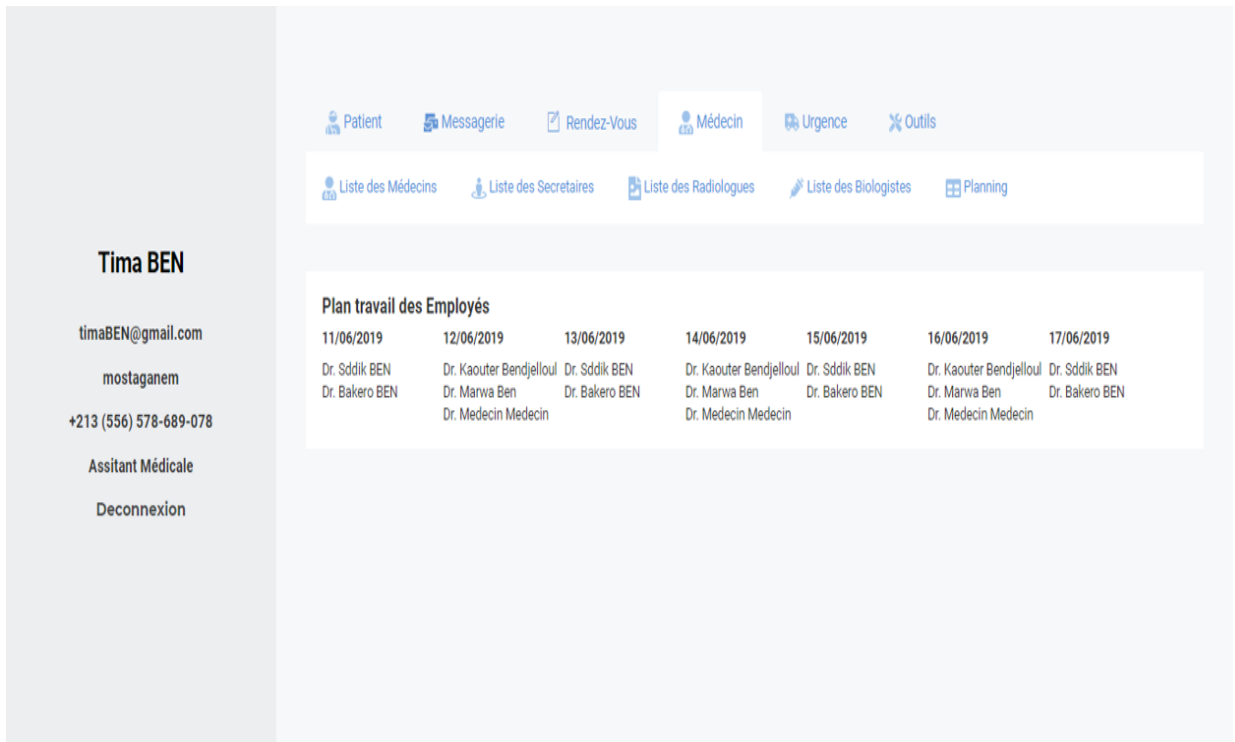


FIGURE IV.13 – Planning des médecin

Cette interface permet d’afficher la liste des médecin disponible durant la semaine pour faciliter une affectation d’un rendez-vous ou changement de date

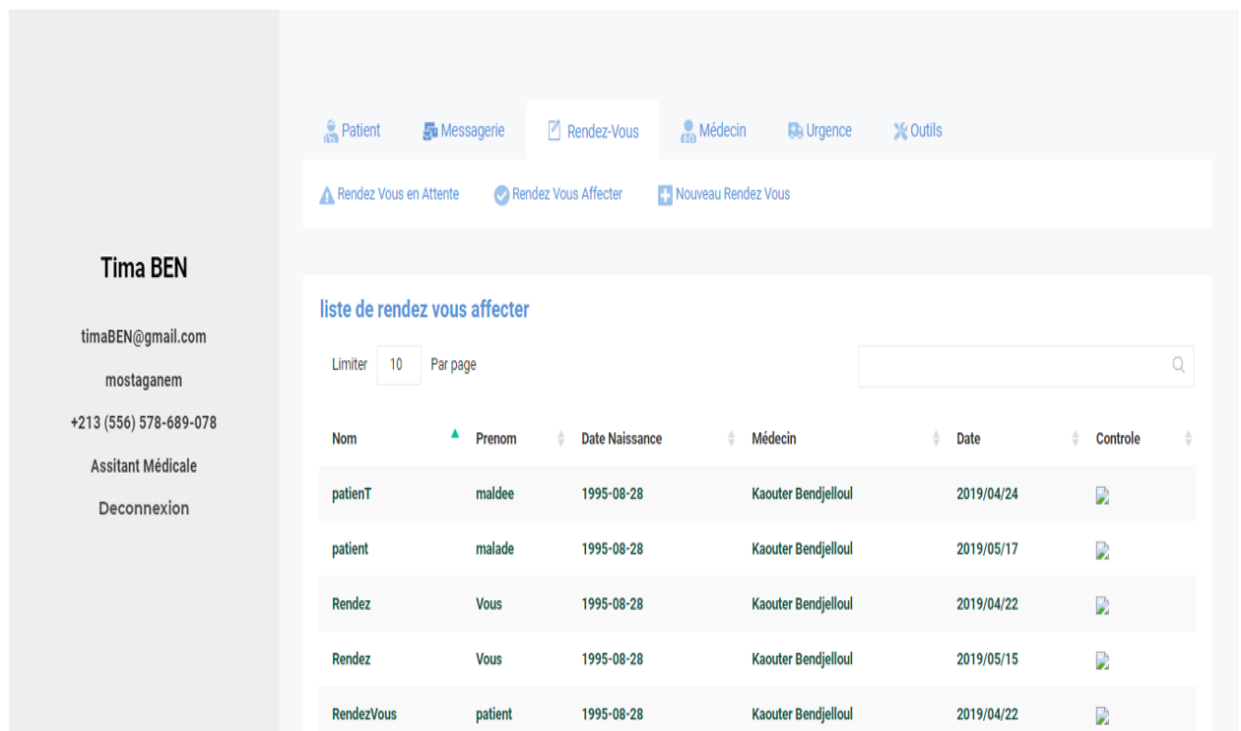


FIGURE IV.14 – Liste des rendez-vous

Cette page permet d’afficher tous les rendez-vous validez ou bien en attente

de validation ainsi leur contrôle.

Interface Radiologie Radiologue utilise leur interface pour la messagerie ou bien pour répondre au demande des médecins pour les radiographies .

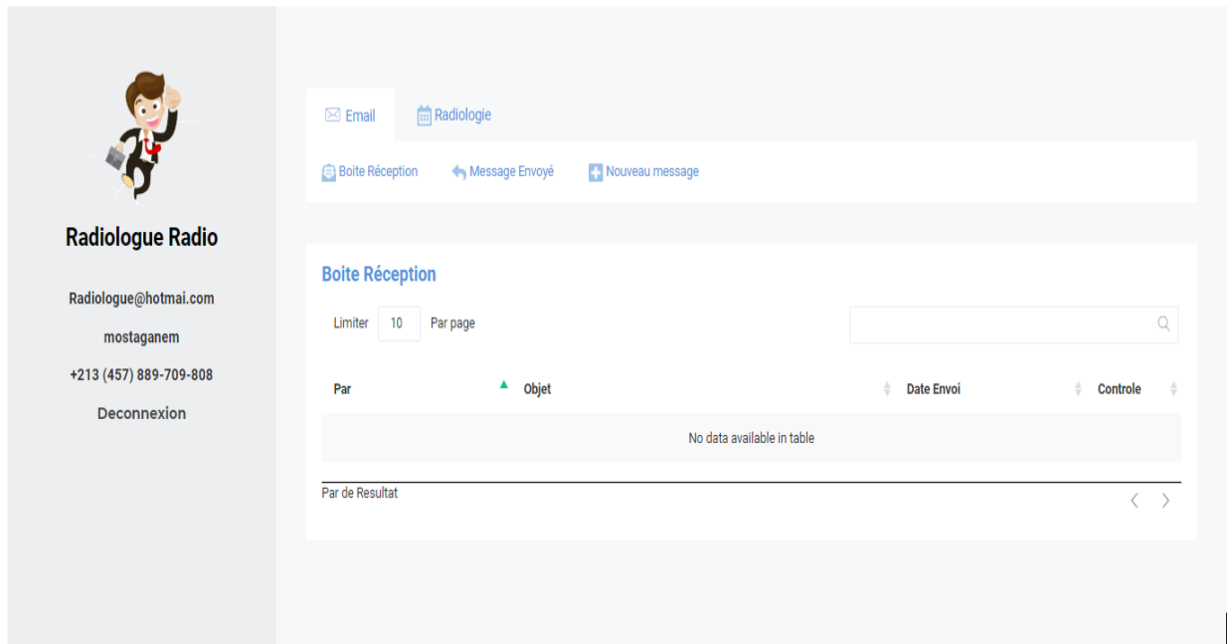


FIGURE IV.15 – Messagerie d’un compte radiologue

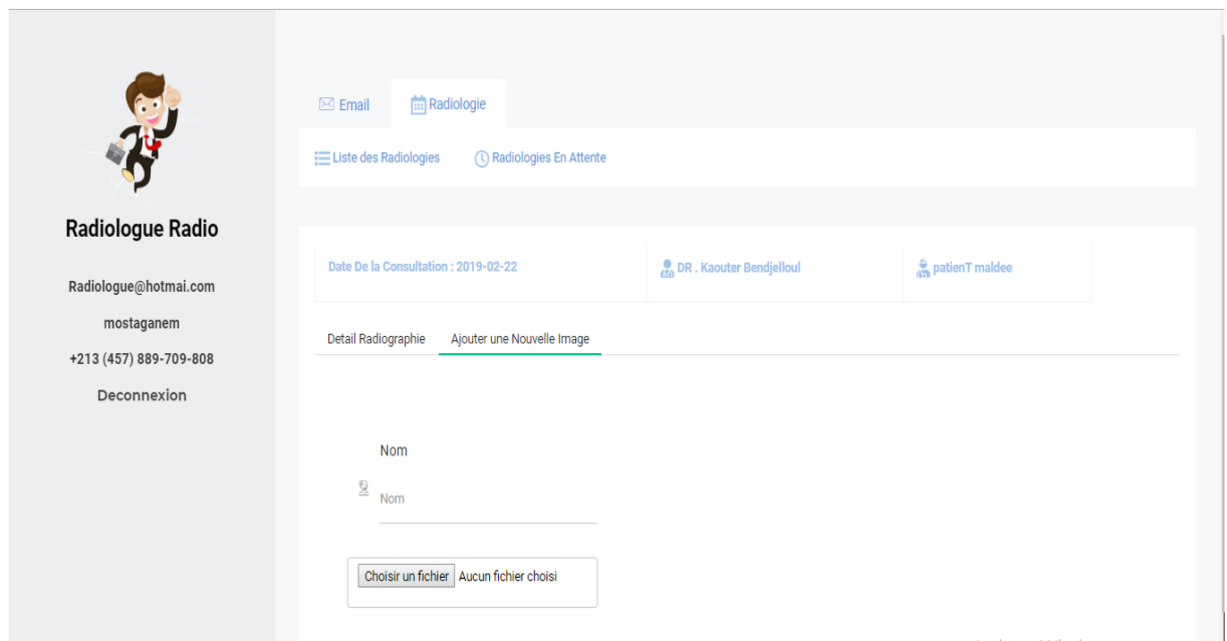


FIGURE IV.16 – Ajouter une nouvelle radiographie

Cette interface utiliser pour ajouter une radiographie sur une dossier d’un patient avec un nom et l’emplacement de fichier cette opération permet de chiffrer cette radiographie à travers la cryptographie.



FIGURE IV.17 – Représentation d’une image médicale chiffré

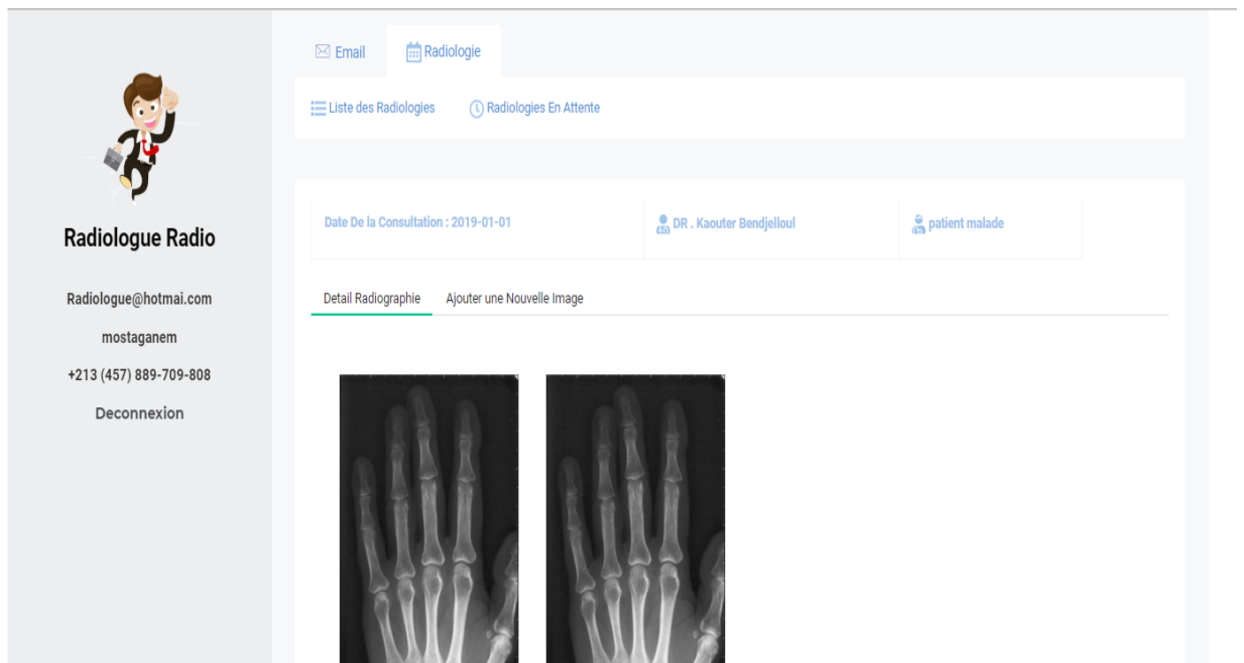


FIGURE IV.18 – Détail une radiographie

Cette page représente des radiographies d’un dossier médicale sont afficher après le déchiffrement avec la même clé de chiffrement .

Interface Patient Le patient parmi les acteurs principaux du système joue le rôle le plus important puisque c’est lui qui va demander un rendez-vous à travers plusieurs solutions.

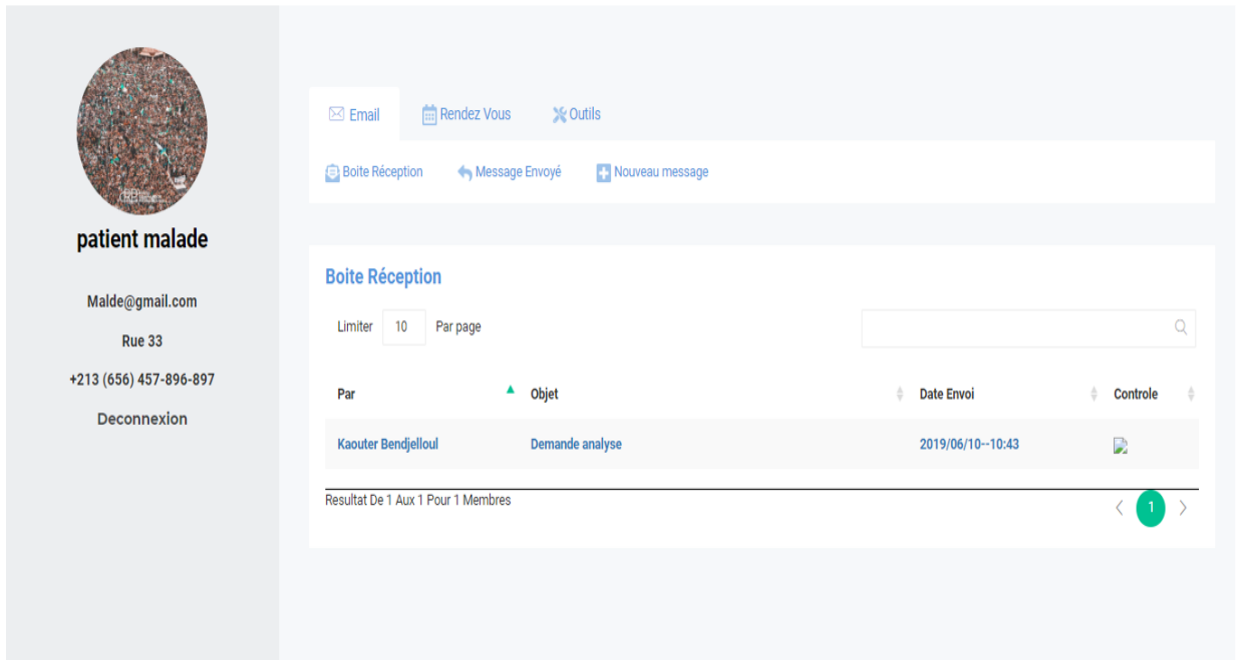


FIGURE IV.19 – Messagerie d’un compte patient

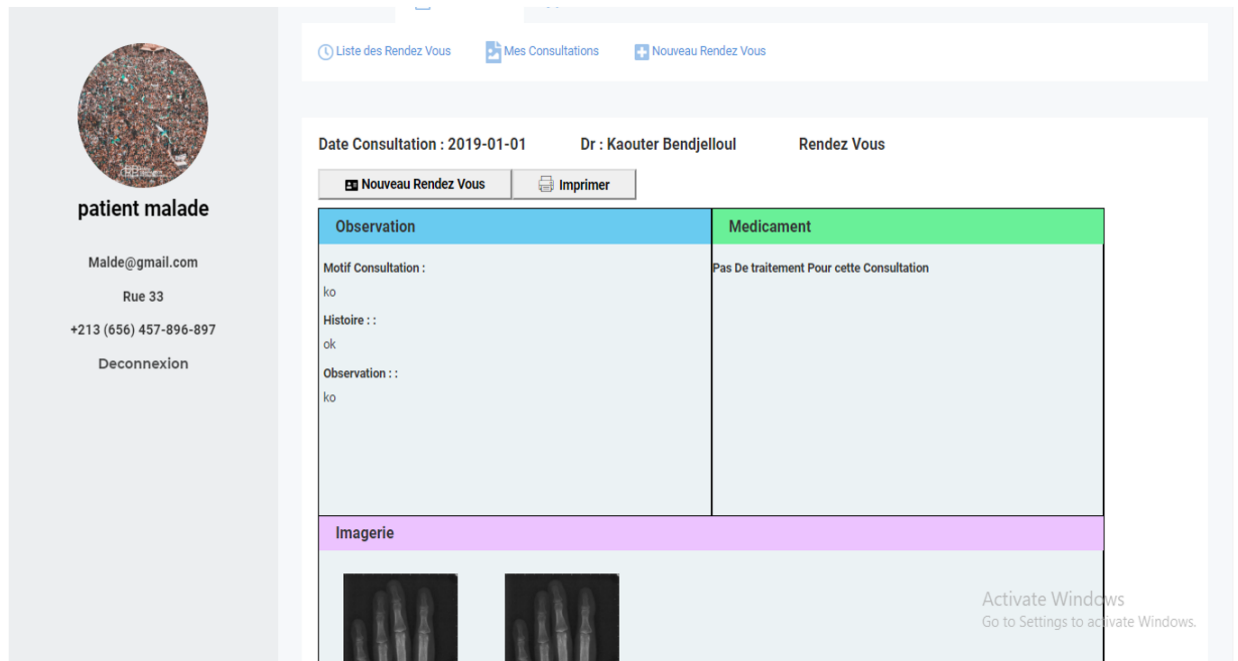


FIGURE IV.20 – Un dossier patiet

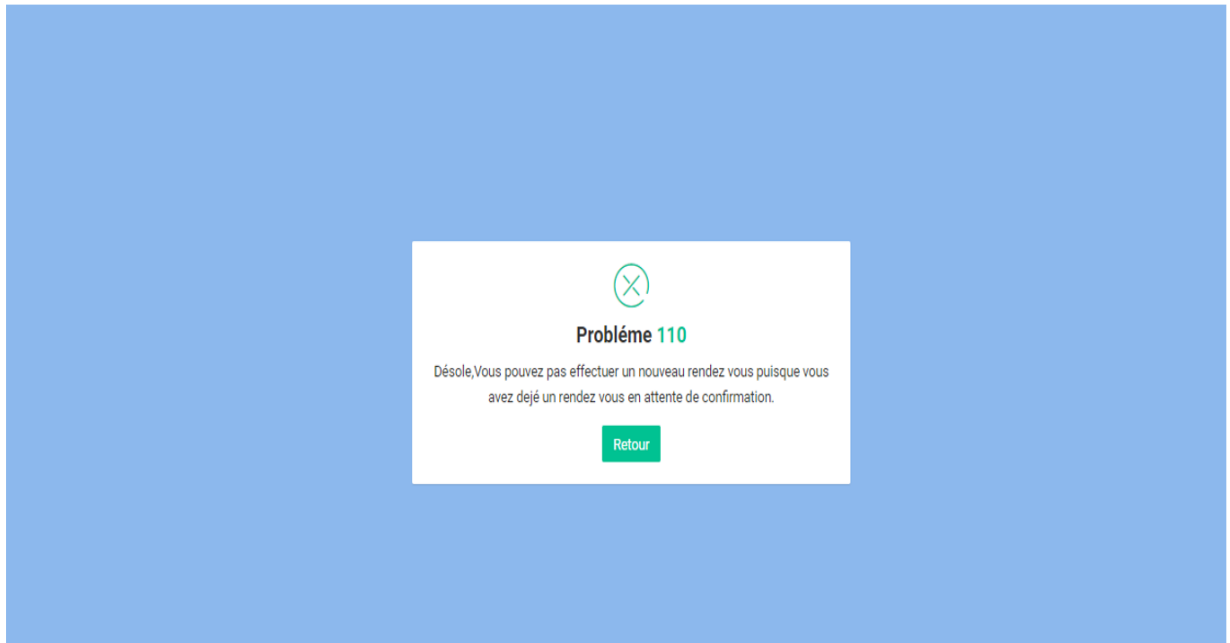


FIGURE IV.21 – Un cas d’erreur en cas de problème rendez-vous

Une interface pour l’affichage d’une erreur lors de la demande du rendez-vous par exemple dans ce cas il trouve que le patient a déjà un rendez-vous en attente et par sa donc il ne peut pas effectuer un nouveau rendez-vous

IV - 3 Réseaux et Système

IV - 3.1 Les Serveurs du système

Serveur Apash

Le logiciel libre Apache HTTP Server (Apache) est un serveur HTTP créé et maintenu au sein de la fondation Apache. C’est le serveur HTTP le plus populaire du World Wide Web. Il est distribué selon les termes de la licence Apache.

Apache est conçu pour prendre en charge de nombreux modules lui donnant des fonctionnalités supplémentaires : interprétation du langage Perl, PHP, Python et Ruby, serveur proxy, Common Gateway Interface, Server Side Includes, réécriture d’URL, négociation de contenu, protocoles de communication additionnels, etc. Néanmoins, il est à noter que l’existence de nombreux modules Apache complexifie la configuration du serveur web. En effet, les bonnes pratiques recommandent de ne charger que les modules utiles : de nombreuses failles de sécurité affectant uniquement les modules d’Apache sont régulièrement découvertes.

Serveur Pare-feu

Est un logiciel et/ou un matériel permettant de faire respecter la politique de sécurité du réseau, celle-ci définissant quels sont les types de communications autorisés sur ce réseau informatique. Il surveille et contrôle les applications et les flux de données (paquets).

Le pare-feu est jusqu'à ces dernières années considéré comme une des pierres angulaires de la sécurité d'un réseau informatique (il perd en importance au fur et à mesure que les communications basculent vers le HTTP sur TLS, court-circuitant tout filtrage). Il permet d'appliquer une politique d'accès aux ressources réseau (serveurs).

Serveur DNS

DNS veut dire « Domain Name System » ou système de nom de domaine. Je vais tout d'abord vous expliquer le fonctionnement, puis nous aborderons la notion de nom de domaine (ou de sous-domaine).

Un serveur DNS est un annuaire pour ordinateur. Lorsque vous voulez accéder à un ordinateur dans le réseau, votre ordinateur va interroger le serveur DNS pour récupérer l'adresse de l'ordinateur que vous voulez joindre. Une fois, que votre ordinateur aura récupéré l'adresse du destinataire, il pourra le joindre directement avec son adresse IP. Pour résoudre le nom domaine et faciliter le trafic au niveau du réseau on vas utilisé un serveur DNS installé au niveau d'un système exploitation ubuntu avec les paquet bind9 .

IV - 3.2 Environnement de travail

VMWare Workstation

Est un environnement qui permet de crée une ou plusieurs machine virtuels avec des caractéristique bien précis pour chaque machine.

Dans mon cas j'utilise cet environnement pour bien gérer et interconnecte les serveur virtuel entre eux pour avoir un vrai réseau médicale pour bien connaitre la qualité de ce système au niveau des vrai serveur web .

WampServer

WampServer (anciennement WAMP5) est une plateforme de développement Web de type WAMP, permettant de faire fonctionner localement (sans avoir à se connecter à un serveur externe) des scripts PHP. WampServer n'est pas en soi un logiciel, mais un environnement comprenant trois serveurs (Apache, MySQL et MariaDB), un interpréteur de script (PHP), ainsi que phpMyAdmin pour l'administration Web des bases MySQL.

Il dispose d'une interface d'administration permettant de gérer et d'administrer ses serveurs au travers d'un tray icon (icône près de l'horloge de Windows).

IV - 3.3 Sécurité

Pfsense

est un pare feu open source basé sur le système d'exploitation FreeBSD utilise aussi des fonction routage et NAT qui lui permettant de connecter plusieurs réseaux informatiques.

PfSense convient pour la sécurisation d'un réseau domestique ou de petite entreprise.

Mon système consiste a utilisé ce système de sécurité installé au niveau d'un système exploitation linux a part pour bien garantir le bon acheminement des données ainsi pour garantir la sécurisation du réseau médicale ainsi le trafic entrant et

sortant .

Fonctionnalités – NAT

- Filtrage trafic et limite connexion
- VPN
- RRD Graphiques
- Dynamic DNS
- Serveur DHCP et relais
- Radius

SHA1

Le hachage utilisé pour le cryptage des données qui peut provoquer des conséquences au niveau du system sans mon cas le SHA-1 utilisé au niveau du stockage des mots de passe utilisateur soit un administrateur ou bien médecin ou n'importe quel autre utilisateur pour bien garantir la sécurisation des mots de passe au niveau de la base des données.

AES

Cet algorithme de cryptage utilisé pour bien sécurisé les données sensible au niveau système surtout les données médicale des dossier patient , alors ce dernier il au stocker les image médicale sous format d'un fichier crypter avec un vecteur et une clé au hasard stocker d'une manière bien sécurisé, de la même manière on va récupérer le vecteur et la clé pour déchiffrer l'mage médical .

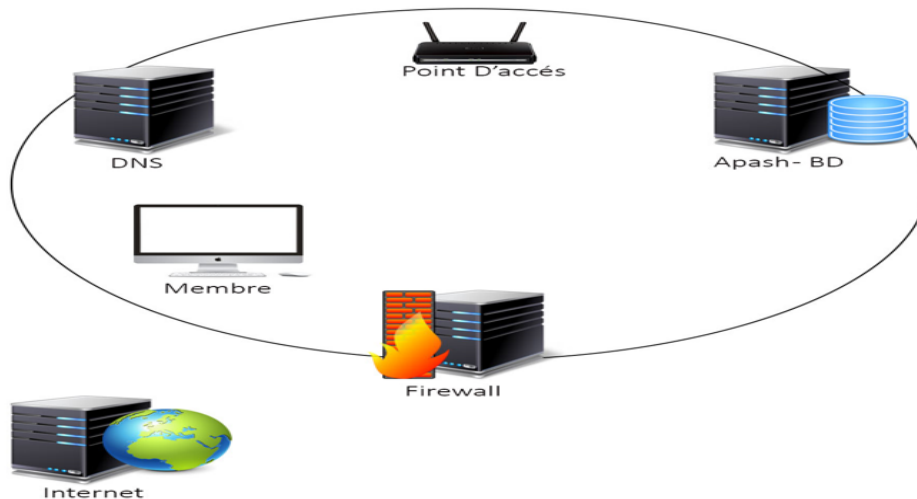


FIGURE IV.22 – Schéma du réseau médicale

Conclusion

Le but de ce rapport c'est d'avoir des méthodes sécurisées pour la bonne conservation des informations médicales informatisées grâce à leurs importances, on a vu aussi que ces risques d'être perdus alors le cryptage parmi les meilleures solutions pour résoudre certains problèmes au niveau de sécurité et d'intégrité. Dans le premier chapitre on a vu la e-santé qui était basée sur le SIH puisque ils sont très importants dans n'importe quel système et basée aussi sur la télémédecine qui regroupe les quatre technologies (télésurveillance, téléconsultation, téléassistance, télé-expertise) qui offrent des services aux différents acteurs d'un SIH soit un patient ou bien un professionnel de santé. Dans le deuxième on a parlé de l'importance du dossier médical et les bienfaits de leur conservation et archivage ainsi leur numérisation qui était traitée au dernier chapitre grâce à l'efficacité de cette technologie comme on a vu et leur contrôle de données en plus et le plus important pour une donnée médicale c'est de rendre les données lisibles et archiver sous un format basé sur la conservation sans perte des données qui est l'intégrité des données médicales. Dans le dernier chapitre on a parlé du système et de notre plateforme qui consiste à résoudre certains problèmes dans le domaine médical parmi les solutions trouvées c'est de bien organiser les données de chaque patient, l'affectation sera automatiquement, sécurisation des images, chaque acteur a son rôle bien précis soit un administrateur ou bien n'importe quel autre acteur qui a des tâches bien précises et bien détaillées comme le contrôle des inscriptions et leur validation ainsi l'accès est limité pour chaque acteur. Dans la seconde partie du dernier chapitre on a parlé de la partie réseau et relation et connexion entre les différents serveurs du système qui jouent le rôle du même système comme le serveur Apache qui joue les deux rôles au même temps (un serveur de base de données et un serveur web) et même pour le serveur DNS pour résoudre les problèmes des noms de domaine par exemple en fin on a parlé de la sécurité avec l'utilisation du PfSense et le cryptage des données médicales ce point fort du système lui permet d'être le plus efficace.

Bibliographie

- [1] **Alain.Venot , Anita.Burgun, Cathrine.Quantin** : *Informatique médicale ,e-santé -Fondements et applications*,Springer-Verlag,France , 2013. [viii](#), [3](#), [5](#), [12](#)
- [2] **Alexandre Mathieu-Fritz et Laurence Esterle** *Les transformations des pratiques professionnelles lors des téléconsultations médicales* *Coopération interprofessionnelle et délégation des tâches* , Revue française de sociologie (Vol. 54), pages 303 à 329,'(2013)
- [3] **APHP** : ,sur :<https://www.aphp.fr/> , consulté le 3/11/2018. [6](#)
[6](#)
- [4] **Audrey BIDAULT DIALLO** *Télémedecine et dossier médical personnel : perceptions et attentes des medecins generalistes* ,These de doctorat ,Université d'Angers ,Mai,2013 [9](#)
- [5] **Bibliothèque et Archives nationales** : *La numérisation des documents – Méthodes et recommandations* . Québec,Mai, 2012 [20](#), [22](#)
- [6] **Claire Gonnetan** : *Avantages et inconvénients du dossier médical informatisé dans le cadre de l'odontologie médico-légale* , Thèse de Doctorat ,Université de Nantes ,Mars,2017 [17](#), [18](#)
- [7] **Code de la santé publique** : article R.4127-45 [16](#)
- [8] **Comité éditorial pédagogique de l'UVMaF** (2011-2012), *Le dossier médical* , Édition, France. [13](#), [14](#), [17](#)
- [9] **Emmanuelle Rial-Sebbag, Agnès Thomas** : *Apprentissage de l'exercice médical : Santé publique - Médecine légale - Médecine du travail - Médecine sociale - Sécurité sanitaire – Ethique* , De Boeck Secundair, Paris,2008.
- [10] **Enmeilleuresanteensemble** "*la-sante-numerique au canada* " , sur :<https://www.enmeilleuresanteensemble.ca/la-sante-numerique-au-canada/qu-est-ce-que-la-sante-numerique>, consulté le 20/12/2018 . [3](#), [19](#), [20](#)
- [11] **François-André Allaert et Catherine Quantin** *Responsabilités et rémunérations des actes de télé-expertise* , Journal de gestion et d'économie médicales (Vol. 30), pages 219, (2012). [7](#)
- [12] **Gwenaëlle-Lacoste** : *La téléassistance : coordination et organisation* ,Article(une publication),(2010) [8](#)
- [13] **Humanis** *La téléconsultation , Votre santé sans délai* , sur <https://humanis.com/particulier/mutuelle-sante/teleconsultation-medicale/> , consulté le 17/10/2018 . [vii](#), [7](#)
- [14] **Humanis** *La télésurveillance médicale pour personnes âgées ou malades* ,sur : <https://humanis.com/particulier/mutuelle-sante/telesurveillance-medicales-pour-personnes-agees-ou-malades/> cosulté le 2/11/2018 . [5](#)

- [15] **Hayet Lamine, Fatma Laribi** : *Solution web pour l'imagerie médicale favorisant la télé-radiologie* ,Une publication du journal Researchgate , Tunisie, 2017 [5](#)
- [16] **Leia Touil ,Manaouil Cécile** : *Le dossier médical du patient* , (2018), France. [12](#)
- [17] **Locarchives** *Livre blanc :Numérisation fidèle et destruction des originaux* , 32 pages - mai 2017. [18](#)
- [18] **Merieme Chahinez Bentaouza** : *Archivage des données d'imagerie médicales dans un réseau de santé* ,Thèse de doctorat , Université USTO , 2017. Oran-Algerie [vii](#), [4](#), [14](#), [15](#)
- [19] **Patrice Degoulet** : *Systèmes d'information hospitaliers et Réseaux en Santé*. Première Ecole d'Eté Méditerranéenne d'Information en Santé , Systèmes d'informations et réseaux en santé ,Corte , Corse ,16-20 juillet ,2001 . [4](#)
- [20] **Pierre Simon ,Pascale Gayraud** : *Télémédecine :Des pratiques innovantes pour l'accès aux soins*, Article ,décembre, 2017. France [6](#)
- [21] **proarchives-systemes** : "*Info pratique* ",sur : [http ://www.proarchives-systemes.fr/infos-pratiques](http://www.proarchives-systemes.fr/infos-pratiques) , consulté le 28/01/2019. [22](#)
- [22] **S. Rousseau, J.F. Gaillard, B. Berneron** : *Pratiques de traçage dans le dossier médical informatisé : état des lieux et recommandations en région Centre.*,ArticledansArchives des Maladies Professionnelles et de l Environnement ,juin,2014. [16](#)
- [23] **Salgues** : *Aide à la décision grâce à la télémédecine :Les inconvénients et les freins de la télémédecine*, sur :[http ://www.salgues.com/ ?p=504](http://www.salgues.com/?p=504) ,consulté le 2/12/2018 .(La Lettre de Bruno Salgues), [9](#)
- [24] **Science et Santé** : *E-santé :la médecine à l'ère du numérique*, Magazine, n° 29, sur :[https ://www.inserm.fr/information-en-sante/magazine-scienceetsante/science%26sante-ndeg29](https://www.inserm.fr/information-en-sante/magazine-scienceetsante/science%26sante-ndeg29) , consulté le 5/1/2019 [3](#)
- [25] **Taher Hassan ,Alain Guinet, Armand Baboli** , *Logistique hospitalière : organisation de la chaîne logistique pharmaceutique aval et optimisation des flux de consommables et des matériels à usage unique*these de Doctorat Informatique .INSA, Lyon-France,(2016) [5](#)
- [26] **Whatis.techtarget** : "*Définition :Numérisation*" sur :[https ://whatis.techtarget.com/fr/definition/numerisation](https://whatis.techtarget.com/fr/definition/numerisation) ,consulté le 02/01/2019 . [21](#)
- [27] [https ://www.futura-sciences.com/tech/definitions/internet-mysql-4640/](https://www.futura-sciences.com/tech/definitions/internet-mysql-4640/) [32](#)
- [28] [https ://www.php.net/manual/en/function.define.php](https://www.php.net/manual/en/function.define.php) [32](#)
- [29] *Bestmomo, Prenez en main Bootstrap, OpenClassRooms*, 2014. [33](#)

Plateforme d'e-Santé pour la numérisation des données médicales.

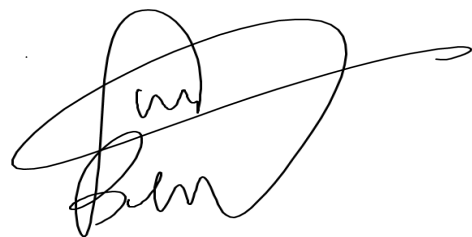
Résumé : Ces dernières décennies, le domaine de la santé a vu l'émergence d'une multitude d'applications médicales, générant une grande quantité de données hétérogènes et pluridisciplinaires, la gestion de ces données, nécessite la mise en place d'une plateforme numérique, au carrefour des domaines de la santé et des TIC, permettant ainsi d'inclure tous les acteurs multisectoriels, impliqués dans l'acte médical (patients, médecins, assurances...). L'objectif principal de cette plateforme sera donc de fournir une application permettant de faciliter et de sécuriser les échanges de données de santé entre les différents intervenants.

Mots-Clés. e-Santé, informations médicales, contrôle d'accès, Cyber sécurité, réseau médical.

E-Health platform for digitization of medical data.

Abstract : In recent decades, the field of health has seen the emergence of a multitude of medical applications, generating a large amount of heterogeneous and multidisciplinary data, the management of these data, requires the setting up of a digital platform, at the crossroads of areas of health and ICT, thus enabling to include all multisectoral actors, involved in the medical act (patients, doctors, insurance ...). The main objective of this platform will therefore be to provide an application allowing ease and secure the exchange of health data between different stakeholders.

Key Words. e-Health, medical news, access control, Cyber security, medical network.

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized loop at the top and a series of smaller, connected loops below it, resembling the name 'Ben'.

