



جامعة أبو بكر بلقايد - تلمسان

Université Abou Bakr Belkaïd de Tlemcen

Faculté de Technologie

Département de Génie Biomédical

Laboratoire de Recherche de Génie Biomédical

**MEMOIRE DE PROJET DE FIN D'ETUDES**

pour l'obtention du Diplôme de

**MASTER en GENIE BIOMEDICAL**

**Spécialité : Télémédecine**

présenté par : BELKACEM NOUR ELHOUDA et ABID ZOHRA

---

**REALISATION D'UNE PLATE FORME DEDIEE  
A LA TELEDERMATOLOGIE**

---

**Soutenu le 23 mai 2016 devant le Jury**

Mme	MEZIANI Fadia	<i>Prof</i>	Université de Tlemcen	Présidente
Mme	ZIANI CHRIF Souhila	<i>MCB</i>	Université de Tlemcen	Encadreur
Melle	HABIBES Naïma	<i>MAA</i>	Université de Tlemcen	Examinatrice

**Année universitaire 2015-2016**

## *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail*

*A celui qui fut le plus brave des hommes m'ouvrant ses bras dans  
les sombres moments et m'aidant à aller de l'avant vers le meilleur,  
et qui m'a tant soutenu moralement et matériellement*

***A mon père***

*qui surclasse les pères de la terre entière,*

*A celui qui attend mon retour à chaque coucher du soleil, et qui  
a veillé à côté de mon berceau pour consoler mes cris de douleurs,  
et qui n'a jamais cessé de le faire*

***A ma mère***

*qui surclasse les mères de la terre entière*

*AL'épaulé solide, qui ma donne la tendresse et le courage pour réussir*

***A mon fiancé***

*A mes très chères frères « Mohamed, Aziz , Mohamed, Abd el Kader »*

*A mes très chères sœurs « Lila ,Chaimaa »*

*A mon adorable binôme « Noor MSB, T7L ... »*

*A mes très chères amis et sœurs « Mimigha ,Khdawej  
jaja ,Timafloussa ,Khayrou, Nadoucha ,Isma ,Khadidja »*

*A tous ceux qui m'estiment et me portent dans leur cœur*

*Dédicaces*

*A celui qui fut le plus brave des hommes, m'ouvrant ses bras dans les sombres moments et m'aidant à aller de l'avant vers le meilleur, et qui m'a tant soutenu moralement et matériellement*

*Mon père*

*A celle qui m'a comblée d'affection, d'amour et de tendresse,*

*Ma mère*

*A mes très chères sœurs MIA, MATIS  
Qui me rendent la vie toujours brillante en souriant même dans les plus durs moments*

*A mes chers frères HOUCINE et MOHAMED et sa femme HANANE*

*A AZDINE qui m'a soutenu et encouragé*

*A toute ma famille.*

*A mes très précieuses amies et sœurs*

*MIMI, ZHOR  
,NADOU, TIMA, KHDAWEDJE, KHAYROUR, ASMA, KHADIDJA,  
KHAOULA*

*A notre fameux groupe «MDHT» et clique « même chose »*

*A notre cité SOFI MNAOUR l'endroit où nous avons vécu les plus jolis moments qui seront toujours graver dans notre mémoire.*

*A tous ceux qui m'estiment et me portent dans leur cœur.*



# Remerciements

*Nous tenons à remercier avant tous, le bon Dieu qui nous a donné la force, la capacité et la patience d'effectuer ce projet de fin d'étude.*

*Nous adresse nos plus sincères remerciements à notre Encadreur Madame ZIANI CHERIF SOUHILA, maitre de conférences à la faculté de technologie à l'Université de Tlemcen, pour l'orientation, la confiance et la patience qui ont constitué un apport considérable sans laquelle ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port.*

*Que Madame MEZIANI FADIA, maitre de conférences à la faculté de technologie à l'Université de Tlemcen qui nous fait l'honneur de présider ce jury, ainsi que, Mademoiselle HABIBAS NAIMA, Maitre Assistante à la faculté de technologie à l'Université de Tlemcen, veuillez bien accepter nos sincères remerciements.*

*Nos remerciements s'adressent également à Mademoiselle HAMLIL et Madame FEROUÏ pour leur aide et leur soutien durant la réalisation de ce travail.*

## Résumé

Le cancer de la peau est parmi les causes majeures de décès dans le monde. En Algérie, le taux de ce cancer est en hausse, et malheureusement plusieurs malades n'ont pas l'occasion d'être suivis par des médecins dermatologues à cause de leur situation géographique, afin de répondre à cette problématique, on a choisi de réaliser une application sous environnement Visual Basic et Matlab. Une téléconsultation, une télé-expertise ou une téléassistance permettent de créer un contact direct entre le patient et son médecin ou entre le médecin généraliste et le dermatologue. Ces actes de télémédecine sont envisageables par le biais de notre interface basée sur l'architecture client-serveur comprenant :

- La capture des images de la dermatose, les compresser puis les envoyer au médecin pour être traitées facilement par le biais de notre interface de traitement d'images dermatologiques.
- L'échange des fichiers et des messages textuels entre les acteurs de la télé-dermatologie via un réseau internet sous le Protocol TCP/IP.
- La réalisation d'un appel vidéo entre le patient et son médecin dans le cadre d'une télésurveillance.
- Le stockage des données médicales du patient dans une base de données.

## Abstract

According to OMS, skin cancer is one of the major causes of death in the world , In Algeria the case of this disease is increasing, but unfortunately many patients do not have the opportunity of being followed by doctors dermatologists because of their geographical location which gives us the idea of making this work to solve the problem.

From what we have studied for 5 years, we have chosen to make an application using Visual Basic 6.0 languages, Visual Basic Studio 2010 and MATLAB; this application can help in the diagnose of the patient remotely using a client-server architecture.

Our interface is used to treated dermatological image and establish a connection between the patient and the dermatologist in the case of ateleconsultation or a connection doctor-doctor for a tele- expertise including:

- captur ,compressdermatosis images and send them to a dermatologist to be treated easily with the help of image processing interface.
- exchange files and text messages with Internet network using the Protocol TCP / IP
- realize a video call between the patient and the doctor (remote monitoring)
- Stock data and information of patient in a database.

## المخلص

سجلت المنظمة العالمية للصحة تزايد كبير في انتشار امراض سرطان الجلد مؤخرا, اذ يعد من بين الاورام الخبيثة الاكثر خطورة والمؤدية الى الموت

تتطلب هذه الامراض العلاج الفوري والمتابعة الدائمة لدى اطباء مختصين ، امر يصعب تحقيقه لدى الكثير من المصابين نظرا لصعوبة تنقلهم بسبب تواجدهم في مناطق نائية مما استوجب تطبيق تقنية الطب عن بعد

كل هذه الصعوبات ولدت لدينا فكرة انجاز واجهة بيانية فنية قادرة على تأسيس اتصال عبر الانترنت بين الطبيب من أجل الاستشارات البعيدة أو بين الطبيب و الطبيب من أجل التبادل المعلوماتي الطبي الذي يشمل إرسال والمريض الرسائل النصية ومختلف الملفات وكذلك اجراء مكالمات مباشرة فيديو وكذلك معالجة صورة الورم الجلدي من خلال  
;MATLAB ,VB6.0, VB10

## Table des matières

Dédicace.....	i
Remerciement.....	iii
Résumé (Français).....	iv
Résumé (Anglais).....	v
Résumé (Arabe).....	vi
Table des matières.....	vii
Table des figures.....	x
Liste des tableaux .....	xiii
Glossaire.....	xiv
Introduction générale.....	xvi

## Chapitre I

Introduction.....	1
I. Définitions .....	1
II. Comprendre la peau.....	2
1. Structure de la peau.....	2
a. L'épiderme.....	3
b. La jonction dermo-épidermique.....	3
c. Le derme et l'hypoderme.....	3
2. Les grandes fonctions de la peau.....	4
III. La dermatologie.....	4
1. définition .....	4
2. Principes de l'examen dermatologique.....	4
a. Interrogatoire.....	5
3. La typologie des pathologies dermatologiques.....	5
IV. Le cancer.....	7
1. définition .....	7
2. Les mélanomes.....	7
3. Les non mélanomes.....	8
a. Le carcinome basocellulaire.....	8
b. Le carcinome malpighien.....	9
c. sarcome de Kaposi.....	10
4. Symptômes.....	10
5. Stratification.....	10
6. Facteurs de risque.....	11
a. Exposition au soleil.....	11
b. Exposition aux rayons UV.....	11
7. Fréquence de la maladie .....	12
8. Traitements médicaux.....	13
Conclusion.....	14

## Chapitre II

Introduction.....	16
I. télémedecine.....	16
1. Définition de la télémedecine.....	16
2. Actes de télémedecine.....	17
a. La téléconsultation.....	17
b. Le Télédiagnostic.....	17
c. La télé expertise .....	18
d. La Télésurveillance.....	18
e. La Téléassistance.....	18
3. Le cadre juridique de la Télémedecine.....	19
4. Télémedecine, télématique de santé ,Télesanté , e-santé.....	19
a. Télémedecine et télématique.....	20
b. Télémedecine et télesanté.....	20
c. Télémedecine et e-santé.....	20
5. Apports enjeux de la télémedecine .....	21
6. Les bénéfices de la télémedecine.....	22
a. Pour le patient.....	22
b. Pour les professionnels de santé.....	22
c. Pour les pouvoirs publics .....	22
7. Les applications de télémedecine.....	23
a. Rappel historique.....	23
b. Développement des réseaux ville-hôpital.....	24
8. La Chaîne télé médicale.....	27
II. La télé dermatologie.....	29
1. Définition de la télé dermatologie.....	29
2. Le déroulement d'un examen télé dermatologique.....	29
3. Réseaux de télé dermatologie.....	30
4. Panorama des réseaux de télé-dermatologie.....	30
5. Les avantages de la télé-dermatologie.....	31
CONCLUSION.....	32

## Chapitre III

Introduction.....	34
I. Historique.....	34
II. Rappels sur la notion d'image.....	35
1. définition.....	35
2. le traitement d'image appliqué sur l'image dermatologique.....	35
a. Histogramme.....	35
b. Seuillage.....	35
c. Détection de contours .....	36
d. Détection de caractérisations.....	36
e. contrainte de caractérisation.....	37
f. Espace de couleurs.....	37

III. Le réseau .....	37
1. définition .....	37
2. Classification des réseaux informatiques.....	38
a. Réseau PAN.....	38
b. Réseau LAN.....	38
c. Réseau MAN.....	38
d. Réseau RAN.....	38
e. Réseau WAN.....	38
3. la transmission des données.....	39
a. L'adresse IP .....	39
b. Les ports.....	40
c. "transmettre des données avec le même langage".....	40
4. Les différents niveaux des protocoles de communication .....	41
a. Les protocoles de bas niveau TCP et UDP.....	41
5. Les architectures réseau.....	42
a. Principe de fonctionnement du Chat.....	42
b. Structure des paquets.....	43
6. Topologie de réseaux.....	44
a. le terme topologie.....	44
b. Topologie en bus.....	44
c. Topologie en étoile.....	44
d. Topologie en anneau.....	45
CONCLUSION.....	46

## Chapitre IV

Introduction.....	48
I. Accès à l'application «Partie client ».....	48
1. Menu principale.....	49
2. Présentation de l'application client.....	50
a. Envoie et réception des fichiers.....	50
b. Communication avec les messages.....	51
c. L'appel vidéo.....	52
II. Accès à l'application «Partie serveur ».....	53
1. Menu principale.....	54
2. Présentation de l'application serveur.....	54
a. Envoie et réception des fichiers.....	54
b. Communication avec les messages.....	55
c. L'appel vidéo.....	55
d. Accéder à la base de données.....	56
e. Le traitement d'image dermatologique.....	57
CONCLUSION.....	63
Conclusion générale .....	65
Bibliographie.....	66

## Table des figures

### Chapitre I

Figure I.1 - carte d'identité de la peau.....	2
Figure I.2 - Les 4 régions de la peau .....	2
Figure I.3 - Les 4 populations cellulaires de l'épiderme .....	3
Figure I.4 - Fréquence des pathologies dermatologiques en médecine....	6
Figure I.5 - Grain de beauté normal et mélanome malin .....	8
Figure I.6 - Carcinome basocellulaire .....	9
Figure I.7 - Carcinomes spinocellulaires.....	9
Figure I.8 - Exposition aux rayons UV 'bronzage'.....	12

### Chapitre II

Figure II.1 - Téléconsultation en dermatologie.....	17
Figure II.2 - Téléassistance médicale .....	18
Figure II.3 - Les différents domaines de l'e-santé.....	20
Figure II.4 - Acteurs au bon fonctionnement du dossier patient .....	26
Figure II.5 - la chaîne télé médicale.....	27
Figure II.6 - Plateforme de la télé-dermatologie.....	29

### Chapitre III

Figure III.1 - Seuillage manuelle globale.....	36
Figure III.2 - Classification des réseaux informatiques .....	39
Figure III.3 - Exemple des ports.....	40
Figure III.4 - Différents niveaux des protocoles de communication ...	41
Figure III.5 - Envoi des données sous forme de sous-paquets .....	41
Figure III.6 - Client envoie un message au serveur.....	43
Figure III.7 - Serveur renvoie le message au client.....	43
Figure III.8 - Topologie en bus .....	44
Figure III.9 - Topologie en étoile .....	45
Figure III.10 - Topologie en anneau.....	45
Figure III.11 - Topologie en anneau avec un répartiteur.....	46

### Chapitre IV

Figure IV.1 - Application de la télé dermatologie.....	48
Figure IV.2 - Interface d'identification .....	49
Figure IV.3 - Interface d'accueil «client».....	50
Figure IV.4 - Etape d'envoyer un fichier.....	51
Figure IV.5 - Etape de recevoir un fichier.....	51
Figure IV.6 - Interface de communication textuelle (client).....	52
Figure IV.7 - connexion du client.....	52
Figure IV.8 - interface de l'appel vidéo (client).....	53
Figure IV.9 - Interface d'accueil «serveur».....	54

Figure IV.10 - Interface de communication textuelle (serveur).....	55
Figure IV.11 - interface de l'appel vidéo (serveur).....	55
Figure IV.12 - interface de la base de donnée.....	56
Figure IV.13 - la recherche, l'ajout et la modification dans la BD.....	57
Figure IV.14 - Interface de traitement d'image dermatologique.....	58
Figure IV.15 - l'interface du traitement d'image détaillée.....	59
Figure IV.16 - Histogramme de l'image normale.....	60
Figure IV.17 - Détection de contour d'un non mélanome.....	60
Figure IV.18 - Histogramme de l'image du mélanome.....	61
Figure IV.19 - Détection de contour d'un objet mélanome.....	61
Figure IV.20 - Interface du traitement d'image 2.....	62
Figure IV.21 - Interface du traitement d'image3.....	62

## **Liste des tableaux**

### **Chapitre I**

Tableau I.1- Les stade d'un cancer .....11

### **Chapitre II**

Tableau II.1- Principales fonctionnalités déduites de la démarche  
utilisateurs&Implémentées dans la plate-forme Rithme.....25

Tableau II.2- Résumé des principaux réseaux de télé-dermatologie.....30

### **Chapitre IV**

Tableau IV.1 Détection des caractérisations d'un non mélanome.....60

Tableau IV.2 Détection des caractérisations d'un objet mélanome.....61

## Glossaire

### **A**

ABCD : Aspect Bordure Contour Diamètre  
ADSL : Asymmetric Digital Subscriber Line)  
ARS : Agence Régionale de Santé

### **B**

BAN :Building Area Network

### **C**

CAN : Campus Area Network  
CPS : Carte Professionnelle de Santé

### **D**

DAN : Départemental Area Network  
D.C.E: Data Communication Equipment  
D.T.E: Data .Terminal. Equipment

### **E**

ECG : Electrocardiogramme

### **F**

FDDI : Fiber Distributed Data Interface  
FTP : File Transfer Protocol

### **G**

GSM : Global System for Mobile communication

### **H**

HTTP : Hypertext Transfer Protocol

### **I**

IP : internet protocole

### **L**

LAN : Local Area Network

### **M**

MAN : Métropolitan Area Network  
MAU : Multistation Access Unit

### **N**

NTIC : Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication

### **O**

O.M.S :organisation mondiale de santé

### **P**

PAN : Personal Area Network  
PAS : coloration argentique ou Giemsa lent sur coupes semi-fines

P2P : Peer-To-Peer  
Pop3 :Post Office Protocol  
Proc. R. Soc. London, B 207, 187-217, 1980

## **R**

RAFT : Réseau de télé médecine d'Afrique francophone  
RAN : Regional Area Network  
RL :Réseau Local  
RTC : Réseau Téléphonique Commuté

## **S**

SAMU : Service d'Aide Médicale Urgente

## **T**

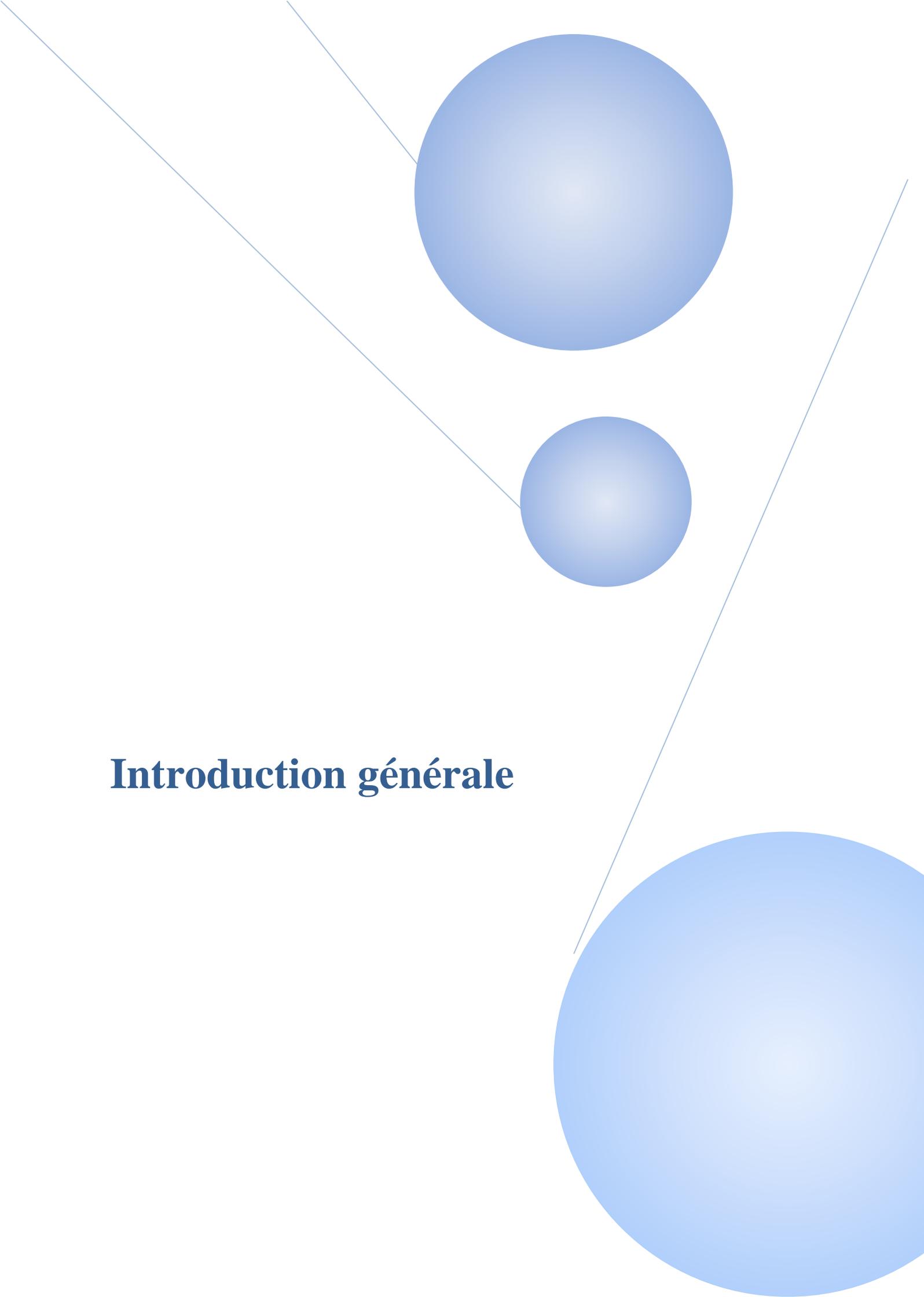
TDM : Tomodensitométrie  
TCP : Transport Control Protocol  
TU : Réseau câblé

## **U**

UCLA : L'université Californienne de Los Angeles  
UDP : User Datagram Protocol

## **W**

WAN : Wide Area Network

A decorative graphic on the right side of the page. It features three blue circles of varying sizes and three thin blue lines. One large circle is at the top, a smaller one is below it, and a very large circle is at the bottom right. The lines are thin and extend from the top left towards the circles.

# **Introduction générale**



## Introduction générale

Les cancers de la peau figurent parmi les principales causes de morbidité et de mortalité dans le monde. En Algérie Les cas de cancer de la peau se multiplient, selon le professeur Amar Khodja, chef de service dermatologie au CHU Mustapha- Pacha, une étude réalisée en 2012 sur une seule forme de cancer cutané, le mélanome, 5 à 10 nouveaux cas sont diagnostiqués par an dans chaque service de dermatologie à l'échelle nationale.

Malheureusement il existe des centaines d'algériens qui souffrent de cette maladie, mais qui n'ont pas l'occasion d'être suivi par des médecins dermatologues principalement due à l'éloignement géographique. Pour cette raison, il y a un besoin urgent de développer de nouvelles méthodes facilitant l'accès aux soins sans prendre en considération l'éloignement. La télémédecine est mise en avant pour donner les moyens particulièrement utiles afin d'optimiser la qualité des soins par une rapidité collégiale des échanges médicaux au profit de patients, dont l'état de santé nécessite une réponse adaptée, rapide, quelle que soit leur situation géographique.

L'un de nos objectifs vise au développement d'une architecture de communication entre les acteurs du domaine médical dermatologique pour donner la chance à tous les patients d'être suivie à distance et de bénéficier d'un bon diagnostic.

La réalisation de cette démarche repose sur le développement d'une interface destinée à prendre une image de la dermatose du patient et la transférer d'un post local vers un post distant où se trouve le médecin dermatologue via un réseau internet pour être traité.

Pour ce faire, le présent mémoire est structuré en quatre chapitres:

Le premier chapitre est consacré à la dermatologie et à l'étude de la peau en insistant particulièrement sur les cancers de la peau.

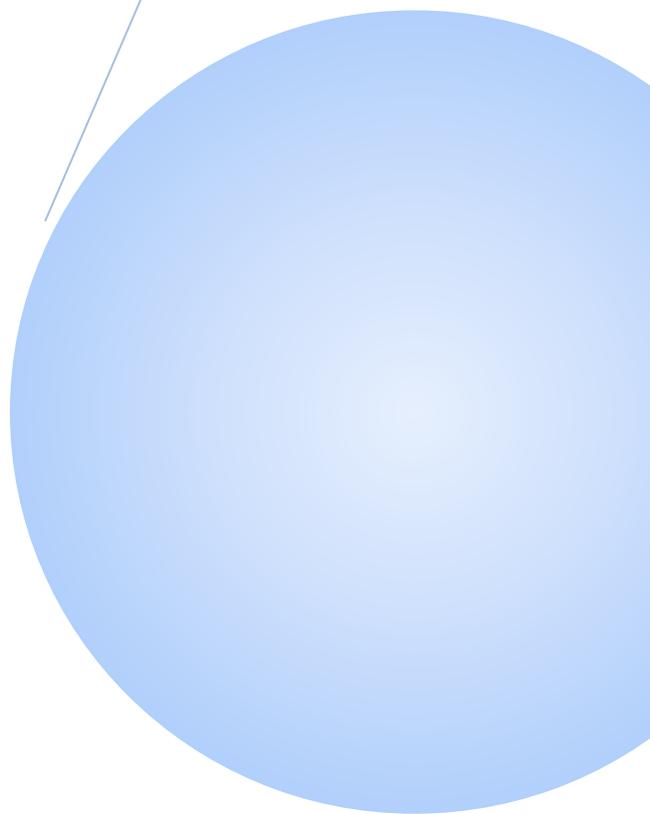
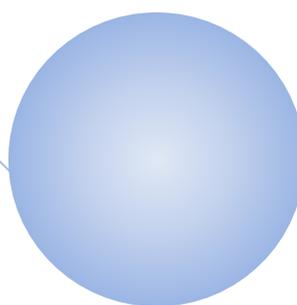
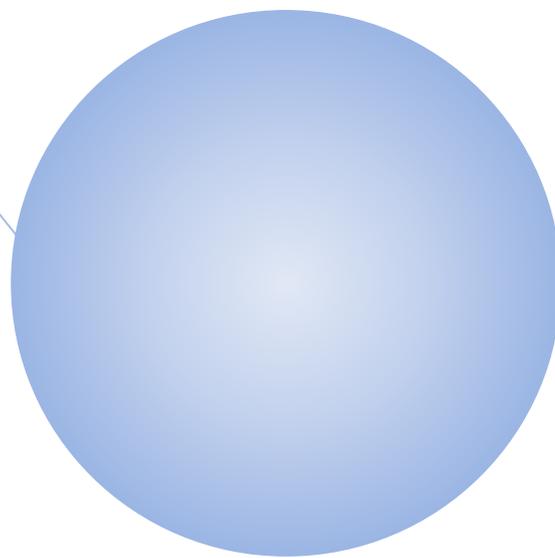
Le deuxième chapitre comprend une étude générale sur la télémédecine, ses différents actes, ainsi que les différentes applications réalisées, pour enfin introduire la télé-dermatologie.

Le troisième chapitre est consacré à une étude spécialisée sur le traitement d'image dermatologique sous environnement MATLAB, et le transfert des données sous protocole TCP/IP, en utilisant l'architecture Client / Serveur sous environnement VB.

Le quatrième chapitre comprend une présentation détaillée de notre interface de communication, de stockage des informations du patient dans une base de données et de traitement d'images dermatologiques. Enfin, nous terminons par une conclusion générale qui synthétise le contenu de notre travail.



# Chapitre I





## Introduction

La dermatologie est la spécialité médicale dédiée aux soins de la peau, des muqueuses, des ongles, des poils et des cheveux. Les dermatologues diminuent les douleurs et les démangeaisons liées à ces affections dermatologiques et les problèmes de sudation. Les affections traitées en dermatologie sont très nombreuses.

Dans ce chapitre, nous rappelons la structure de la peau et ses fonctionnements, puis nous abordons une description de la dermatologie suivie de l'examen dermatologique ainsi que quelques pathologies dermatologiques, et enfin une description du cancer de la peau suivie par quelques traitements médicaux.

### I. Définitions

La peau est l'enveloppe du corps; elle est en continuité avec les muqueuses recouvrant les cavités naturelles de l'organisme. C'est le plus gros organe de l'être humain, représentant 1/3 du poids de l'organisme et une surface de l'ordre de  $2\text{m}^2$  chez un adulte.

Les phanères (poils et ongles) et de nombreuses glandes exocrines lui sont annexés. [1]

La peau joue un rôle dans la protection du corps contre les agressions mécaniques et les radiations lumineuses, les réponses immunitaires, la thermorégulation et la réception des informations sensibles.

Les maladies de la peau « dermatologiques » sont nombreuses et souvent très répandues. Elles peuvent être le témoin et parfois le mode de révélation d'affections générales.

La sémiologie dermatologique a pour but de décrire des lésions élémentaires. Elles sont multiples et leur connaissance est indispensable pour le diagnostic des dermatoses. [2]

Les lésions élémentaires peuvent être:

- primitives, traduisant le processus lésionnel initial,
- secondaires, représentant l'évolution de ce processus.

Une dermatose peut être constituée d'un seul type de lésion élémentaire ou de l'association de plusieurs d'entre elles.

Les cancers de la peau sont parmi les lésions dermatologiques les plus dangereuses.

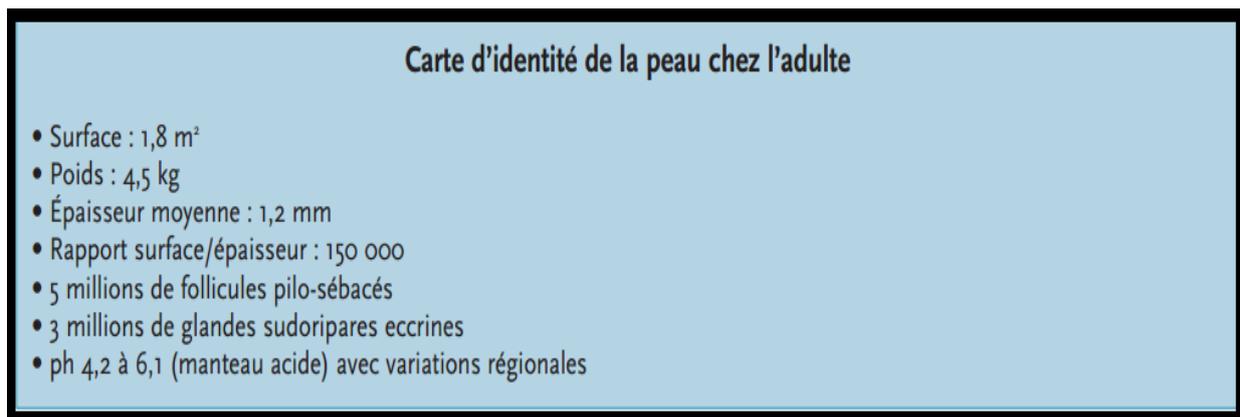
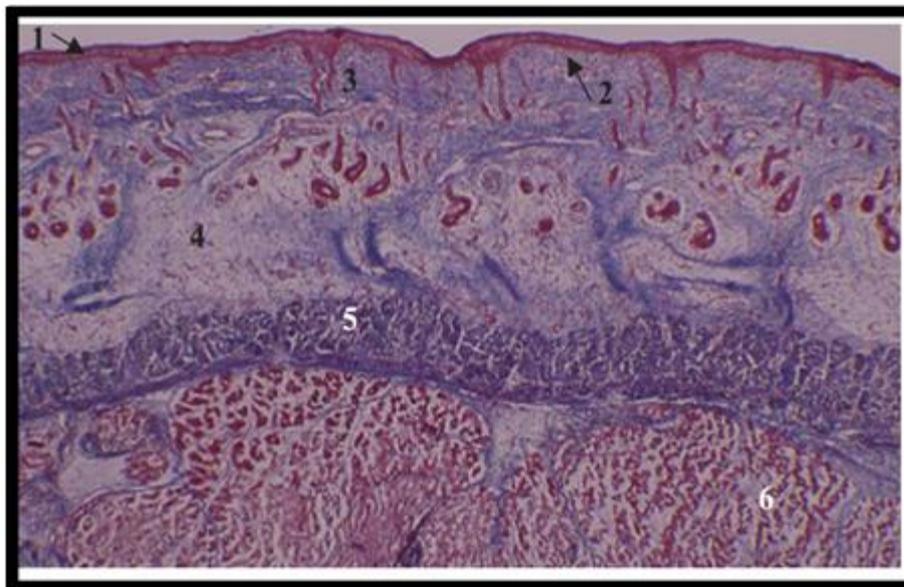


Figure I.1 Carte d'identité de la peau

## II. Comprendre la peau

### II. 1. Structure de la peau

La structure de la peau est complexe. Elle comprend, avec ses annexes, tous les tissus histologiques, sauf les tissus osseux et cartilagineux. Elle se subdivise en 4 régions superposées qui sont de la superficie vers la profondeur : l'épiderme, la jonction dermo-épidermique, le derme et l'hypoderme (FigureI .2). [1]



FigureI.2 Les 4 régions de la peau = épiderme ;2 = jonction dermoépidermique ;3 = derme ;4 = hypoderme ;5 = aponévrose ;6 =tissu musculaire

## II.1.a.L'épiderme

Il est normalement constitué de 4 types cellulaires (Figure I .3)

- ✓ **Les kératinocytes** :représentent 80% de l'ensemble de ses cellules. Ce sont eux qui donnent à l'épiderme ses caractéristiques morphologiques. Les 20 % d'autres cellules de l'épiderme sont dispersées entre les kératinocytes. Elles sont mal vues sur la préparation histologique standard. Ce sont les mélanocytes, les cellules immunocompétentes et les cellules de Merkel.

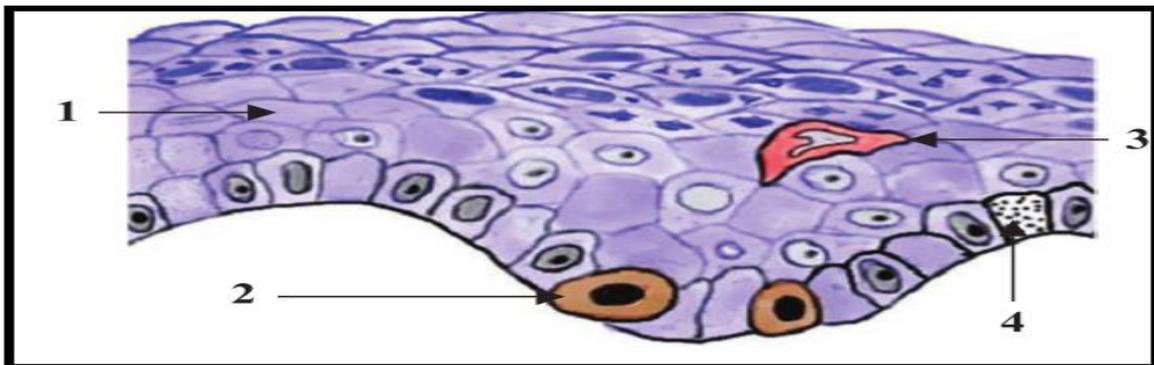


Figure I .3 Les 4 populations cellulaires de l'épiderme : 1 = kératinocytes ;  
2 = mélanocytes; 3 = cellules immunocompétentes ; 4 = cellules de Merkel

## II.1.b. La jonction dermo-épidermique

En microscope optique, la jonction dermo-épidermique n'est pas individualisée après une coloration de routine ; elle n'est vue qu'après colorations spéciales : PAS (coloration argentique ou Giemsa lent sur coupes semi-fines). Elle apparaît comme une ligne ondulée, fine et homogène, de 0,5 à 1  $\mu\text{m}$  d'épaisseur.

La jonction dermo-épidermique se prolonge sans solution de continuité autour des annexes cutanées, follicules pilosébacés et glandes sudoripares.

## II.1.c. Le derme et l'hypoderme

Ce sont des tissus conjonctifs avec tous leurs constituants habituels, richement vascularisés et innervés.

L'épaisseur moyenne du derme est de 1 à 2 mm. Il est particulièrement fin au niveau des paupières et du prépuce (0,6 mm) ; Il est globalement plus fin à la face ventrale qu'à la face dorsale du corps et chez la femme que chez l'homme.

## II.2. Les grandes fonctions de la peau

Les fonctions de la peau sont multiples, indispensables à la vie et complexes :

- ✓ Rôle de perception Les terminaisons nerveuses ressentent chaleur, froid, tact, douleur et prurit. Ces perceptions ont un intérêt de défense et d'adaptation au milieu environnant (mobilisation, échanges thermiques).
- ✓ Rôle de défense avec protection contre les entrées ou les sorties d'eau, la pénétration de substances chimiques ou d'agents infectieux, la photoprotection.
- ✓ Rôle de renouvellement (épiderme, cycle pileux), de synthèse de la vitamine D, d'élimination et d'échanges (thermorégulation).

✎ Alors la peau a une défense personnelle naturelle contre les effets externes, mais certains problèmes nécessitent une intervention médicale ; là où on parle de la dermatologie.

## III. La dermatologie

### III.1. définition

La dermatologie constitue la médecine qui étudie et soigne la peau, mais également les annexes (cheveux et ongles) et des muqueuses. C'est-à-dire tout ce qui contient de la kératine. Cette spécialité côtoie étroitement d'autres disciplines comme l'allergologie, la chirurgie et la cosmétologie.

### III.2. Principes de l'examen dermatologique

Le diagnostic en dermatologie est établi sur les données de l'interrogatoire, de l'examen physique et des examens complémentaires. En théorie, on peut opposer deux démarches cliniques différentes :

- ✓ la démarche analogique (ou "impulsive"), rapide, qui fait le diagnostic dès l'inspection. Au premier coup d'œil, on reconnaît une maladie cutanée particulière sur un aspect clinique caractéristique. Cette approche clinique présente des dangers : elle nécessite d'avoir déjà vu la lésion pour la reconnaître, et surtout elle comporte le risque d'erreur par défaut, lié à une insuffisance d'examen clinique.
- ✓ la méthode analytique (ou "raisonnée") est plus lente et évidemment moins brillante. Elle correspond à une démarche médicale classique : le recueil de données (l'analyse) précède le diagnostic (la synthèse).

## III.2.a. Interrogatoire

Il doit s'attacher à préciser :

- ✓ l'histoire récente et les modalités évolutives de la dermatose : le mode de début (brutal ou progressif ; localisé ou d'emblée étendu), l'aspect initial (celui-ci est en général imprécis : ne pas attendre du malade une description sémiologique fine et encore moins un diagnostic), le mode d'extension local (centrifuge, curviligne, en plaques...), le mode évolutif (aigu, chronique, par poussées), les traitements utilisés (locaux, systémiques) ;
- ✓ les signes fonctionnels associés à la dermatose : prurit (localisé ou généralisé), douleurs ;
- ✓ les prises médicamenteuses du patient et leur chronologie par rapport à l'apparition de la dermatose (en cas de suspicion de toxidermie, de dermatoses auto-immunes...) ;
- ✓ les facteurs environnementaux : habitat, profession, loisirs, habitudes vestimentaires, exposition solaire ;
- ✓ les antécédents personnels et familiaux : dermatologiques, atypie, cancer. [3]

## III.3. La typologie des pathologies dermatologiques

Selon une étude quantitative réalisée en 2015 les pathologies dermatologiques les plus rencontrées étaient :

- ✓ la dermatite atopique et autres pathologies allergiques (18,9 %) ;
- ✓ les infections virales éruptives (13,8 %) ;
- ✓ les tumeurs cutanées bénignes et malignes (12,8 %) ;
- ✓ les infections mycosiques (10,4 %) ;
- ✓ les autres maladies infectieuses (9,6 %) ;
- ✓ les lésions traumatiques (5,15 %) ;
- ✓ le psoriasis (4,8 %).

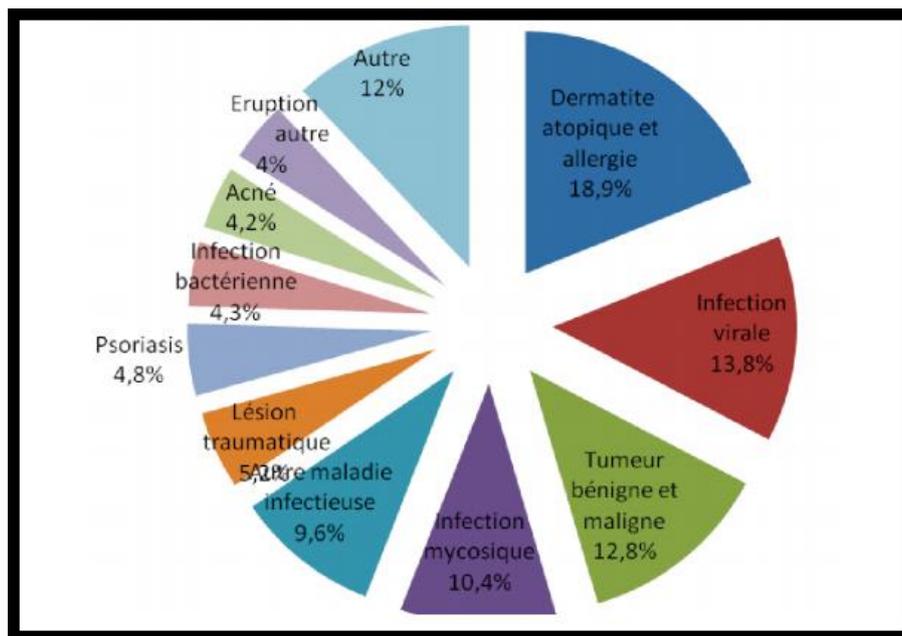


Figure I .4 Fréquence des pathologies dermatologiques en médecine générale

Les femmes étaient plus sujettes à consulter pour une pathologie dermatologique. Les pathologies variaient en fonction de l'âge des patients. Les pathologies les plus fréquentes chez les patients de moins de 20 ans étaient l'acné et les exanthèmes viraux.

Les cancers cutanés étaient les pathologies dermatologiques les plus fréquentes chez les patients de plus de 60 ans. Ces données sont concordantes avec d'autres études.

En effet, dans la littérature, 3 diagnostics étaient toujours représentés dans les 10 pathologies dermatologiques les plus fréquentes : l'eczéma, les verrues, les infections bactériennes. Les candidoses et le psoriasis étaient souvent, soit dans les 10, soit dans les 20 premiers diagnostics rencontrés en médecine générale.

La dermatite atopique représentait la pathologie dermatologique la plus fréquente. L'OMG, en 2009, la classait au 35<sup>ème</sup> rang des résultats de consultation. Elle représentait 2,4 % des résultats de consultation.

Selon l'Institut de Veille Sanitaire (InVS), en 2010, le mélanome était le 9<sup>ème</sup> cancer le plus fréquent chez la femme et le 10<sup>ème</sup> chez l'homme. Entre 1980 et 2005, sa fréquence a augmenté progressivement de 3,4 % par an chez la femme et de 4,7 % par an chez l'homme. [4]

 Dans notre étude on s'est basée sur les cancers de la peau. Alors comment définir le cancer ?

## IV. Le cancer

### IV.1. définition

Le cancer est une maladie qui prend naissance dans nos cellules. Notre organisme compte des millions de cellules et chaque cellule contient des gènes, regroupés en tissus et en organes (muscles, os, poumons, foie, etc.). Normalement, nos cellules obéissent aux instructions qui leur sont données et nous demeurons en bonne santé.

Mais il arrive parfois que les instructions deviennent confuses dans certaines cellules. Celles-ci adoptent alors un comportement inhabituel, en se développant et en se multipliant de façon anarchique. Après un certain temps, des groupes de cellules anormales peuvent former une masse appelée tumeur.

Les tumeurs peuvent être bénignes (non cancéreuses) ou malignes (cancéreuses). Les cellules formant des tumeurs bénignes demeurent localisées dans une partie du corps et ne mettent généralement pas la vie en danger. Les cellules à l'origine des tumeurs malignes ont la capacité d'envahir les tissus voisins et de se répandre ailleurs. Il est important de traiter les tumeurs malignes le plus tôt possible. Dans la plupart des cas, le traitement a plus de chances de réussir lorsque le cancer est détecté à un stade précoce.[5]

### IV .2. Les mélanomes

Ces tumeurs se développent dans les mélanocytes, les cellules qui produisent la mélanine (pigment) et qui se retrouvent dans la peau, les yeux et les cheveux. Les mélanocytes ont leur origine dans une zone particulière du cerveau, la crête neurale. Ils s'en détachent avant la naissance et vont coloniser la peau de 2 manières:

- ✓ Soit ils restent isolés dans la partie superficielle de la peau, ou épiderme. ILS prennent alors contact avec les cellules épidermiques, ou kératinocytes, pour leur donner leur pigment.
- ✓ Ou alors ils se groupent en petits amas, que l'on appelle des thèques. Ces dernières sont situées à la jonction entre le derme et l'épiderme. Lorsqu'elles sont très nombreuses et saillantes, elles forment les grains de beauté, ou naevus.

Ainsi, les mélanomes peuvent se former de 2 façons: tantôt ils proviennent d'un grain de beauté qui dégénère, tantôt et le plus souvent, ils surviennent spontanément sur une peau jusqu'alors saine [6].

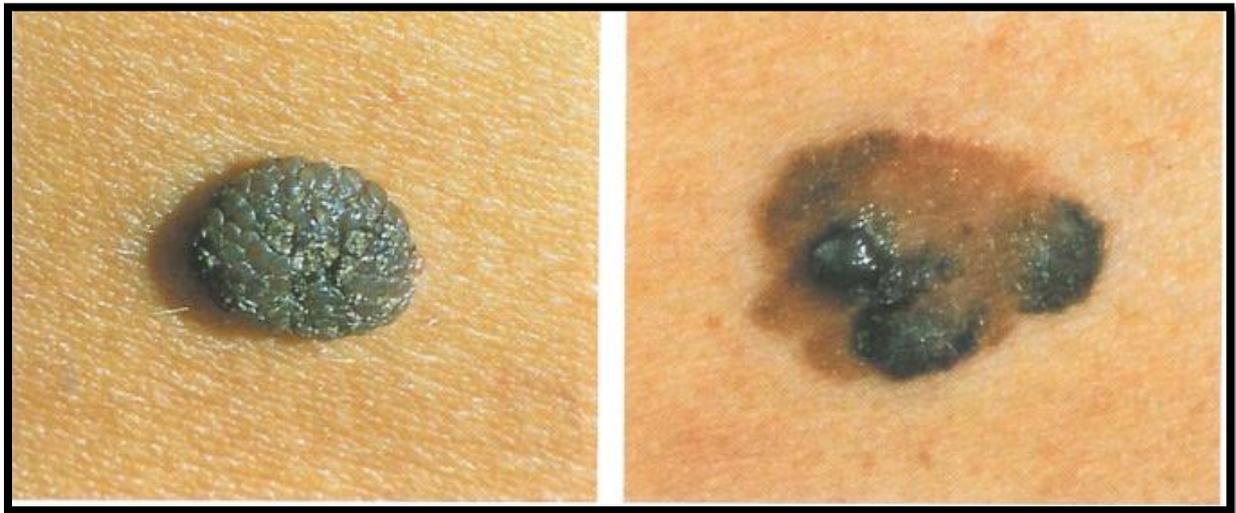


Figure I.5 Grain de beauté normal (à gauche) et mélanome malin (à droite)[6]

Si en générale, les cancers de la peau sont peu dangereux, les mélanomes qui se forment dans les grains de beauté font partie des cancers les plus malins. Elle ne représente que 5 % des cancers de la peau, mais environ 75 % de sa mortalité. Découverts et traités dans les premiers stades, 90 % des cas de mélanomes malins peuvent être guéris. Il semble que les expositions très intenses, surtout celles qui provoquent un coup de soleil, seraient particulièrement dangereuses.

### IV.3. Les non mélanomes

Les non mélanomes comprennent deux formes plus courantes de cancer de la peau. L'effet néfaste de l'exposition aux rayons ultraviolets est cumulatif : les dommages non visibles à la peau commencent en bas âge et peuvent s'amplifier tout au long de l'existence.

#### IV.3. a. Le carcinome basocellulaire

(ou épithélioma/ basal cell carcinoma, en anglais), il affecte surtout les gens de 50 ans et plus correspond à 90 % des cancers de la peau. Son nom tient au fait qu'il se développe au niveau le plus profond de l'épiderme. Son développement est purement local. Il se manifeste généralement par un épaissement de la peau qui peut prendre l'apparence d'un grain de beauté qui s'élargit et finit par former un ulcère. Il survient surtout sur les parties découvertes de la peau (visage et dos des mains). Il touche souvent des personnes travaillant au grand air, comme les marins ou les agriculteurs.[7]



Figure I.6 Le carcinome basocellulaire[6]

### IV.3. b. Le carcinome malpighien

(ou épithélioma spinocellulaire) (squamous cell carcinoma, en anglais). Ceux-ci sont plus rares, mais peuvent se disséminer (métastases) dans les ganglions lymphatiques.

Ces cancers se forment très souvent sur des lésions préexistantes de la peau: cicatrices, en particulier celles des brûlures; lésions chroniques comme les ulcères de jambe, ou petites lésions saillantes (kératoses) que l'on voit souvent sur le dos des mains et le visage des personnes âgées. Les carcinomes spinocellulaires peuvent également toucher les muqueuses : on les rencontre alors autour des lèvres, en particulier chez les grands fumeurs.



Figure I.7 Carcinomes spinocellulaires[6]

### IV.3. c. sarcome de Kaposi

Ce type n'entre pas dans ces catégories car il est causé par un virus. Historiquement, c'est un cancer très rare, mais une forme dite épidémique est maintenant répandue chez les personnes atteintes de SIDA.

### IV.4. Symptômes

Les signes les plus courants de cancer de la peau, autre que le mélanome, sont notamment les suivants:

- ✓ une bosse ou un creux d'apparence lisse, brillante, pâle ou cireuse;
- ✓ une boursouffure rouge et dure;
- ✓ une plaie qui ne guérit pas;
- ✓ une lésion ou une bosse qui saigne ou qui forme une croûte ou une gale;
- ✓ des plaques roses, rouges ou brunes, rugueuses et squameuses, pouvant démanger ou être sensibles;
- ✓ une région cutanée qui prend une teinte bleue, brune ou noire.

Alors ; toute apparition/modification d'une tache pigmentée doit donc attirer l'attention, surtout si elle présente les caractéristiques suivantes, résumées par la règle ABCDE [8]

- ✓ **Asymétrie** : une forme asymétrique, irrégulière par sa taille et/ou son épaisseur ;
- ✓ **Bords** : le contour de la tache est/devient irrégulier, en un ou plusieurs endroits ;
- ✓ **Couleur** : au début, souvent très foncée, ultérieurement toutes les couleurs mélangées (brun clair ou foncé, rouge, bleuté, noir, ...) ;
- ✓ **Dimension** : un diamètre supérieur à 5-6 mm ;
- ✓ **Evolution** : la lésion change d'aspect, de taille, de couleur, d'épaisseur

### IV.5. Stadification

Le stade d'un cancer décrit la taille d'une tumeur et son degré de propagation.

Cinq stades ont été définis pour les carcinomes spinocellulaires et basocellulaires (cancer de la peau autre que le mélanome) [9] :

Stade	Description
0	Des cellules cancéreuses sont présentes, mais uniquement dans une petite région de la couche superficielle de la peau. Le carcinome spinocellulaire de stade 0 est également appelé carcinome <i>in situ</i> .
1	La tumeur mesure 2 cm de diamètre ou moins, mais le cancer ne s'est pas propagé.
2	La tumeur mesure plus de 2 cm de diamètre, mais le cancer ne s'est pas propagé.
3	Le cancer s'est propagé au-delà de la peau à un ou plusieurs cartilages, muscles, os ou ganglions lymphatiques voisins.
4	Le cancer s'est propagé plus profondément à plusieurs ganglions lymphatiques ou à d'autres endroits du corps.

Tableau I.1 Les stade d'un cancer [9]

## IV.6. Facteurs de risque

### IV.6.a. Exposition au soleil

Les écrans solaires protègent surtout des rayons UVB (ceux qui causent les brûlures), mais peu des rayons UVA. Bien que les rayons UVA et UVB (rayons UV de type A et B) affectent différemment la peau, il semble que tant les uns que les autres provoquent des transformations cutanées pouvant mener au cancer.

### IV.6.b. Exposition aux rayons UV (lampes solaires et salons de bronzage)

Les rayons UV émis par les appareils de bronzage, qu'ils soient de type A, B ou les deux, sont nocifs pour la peau.



Figure I.8 Exposition aux rayons UV 'bronzage'

### IV.7.Fréquence de la maladie

- L'incidence du cancer de la peau augmente annuellement de 5 % à travers le monde. Chaque année, on diagnostique 15 % plus de cancers de la peau où le taux de ce cancer a connu une augmentation de 600 % en 20 ans.
- Une étude récente a fait voir que les enfants et les bébés ayant subi de graves coups de soleil, ont cinq fois plus de chance de développer des mélanomes au cours de leur vie, que ceux qui n'en ont pas eus.
- On estime que 50 % des gens de plus de 65 ans auront au moins un cancer de la peau au cours de leur vie.
- Le cancer de la peau est la forme la plus fréquente de cancer secondaire : une personne ayant une forme de cancer a 50 % de chance d'en développer une autre forme, qui est généralement un cancer de la peau.

Le taux de succès dans le traitement du cancer de la peau serait hypothétiquement de 100 % si tous les cas étaient traités avant qu'ils n'aient l'occasion de se propager, d'où l'importance de consulter rapidement. Il est à noter que, si les parties du corps couramment exposées au soleil sont plus à risques, le cancer de la peau peut se développer n'importe où. À noter également que les premières manifestations de ce cancer ne sont pas douloureuses. [7]

### IV.8. Traitements médicaux

#### ✓ Chirurgie

Plusieurs de ces cancers peuvent être complètement éliminés simplement en les retirant par chirurgie.

#### ✓ Cryochirurgie

Pour certains cancers de très petite taille ou pour des lésions précancéreuses, on utilise parfois un froid intense (créé par de l'azote liquide) afin de geler et tuer les tissus concernés. En dégelant, les tissus tombent.

#### ✓ Hyperthermie

Dans le cas de certains cancers de surface, on utilise parfois de la chaleur localisée pour détruire les cellules cancéreuses.

#### ✓ Laser

On l'utilise parfois pour des cancers qui ne touchent que la couche superficielle de la peau.

#### ✓ Radiothérapie

Elle est parfois utilisée pour traiter certaines régions où on peut difficilement procéder à une chirurgie (paupière, bout du nez, etc.).

#### ✓ Chimiothérapie topique

Parfois, des médicaments anticancéreux locaux comme le 5-fluoro-uracile peuvent être appliqués directement sur la zone atteinte. Le traitement se fait quotidiennement pendant plusieurs semaines.

#### ✓ Immunothérapie

Encore au stade expérimental en ce qui concerne les cancers de la peau, l'immunothérapie consiste à renforcer le système immunitaire (avec des produits pharmaceutiques) pour qu'il surmonte lui-même le cancer.

#### ✓ Greffe

Lorsqu'une portion substantielle de la peau a été retirée par chirurgie, on procède parfois à une greffe de peau, prise ailleurs sur le corps du patient [2].

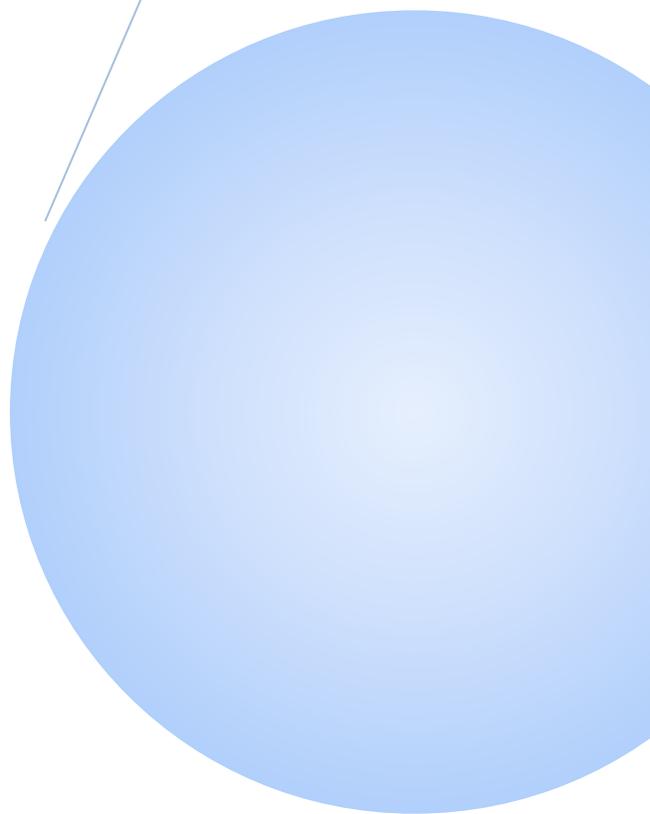
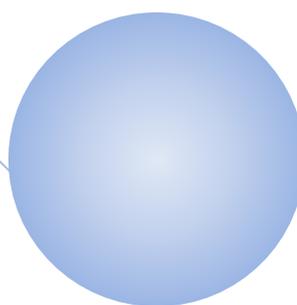
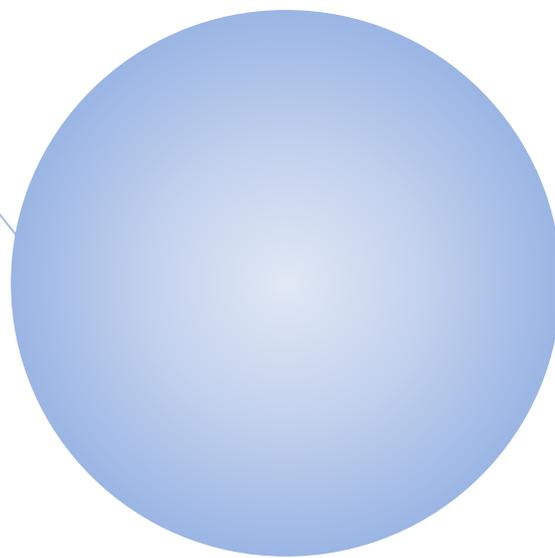
### Conclusion

Le meilleur moyen de prévenir l'apparition d'un cancer de peau est d'éviter directement l'exposition au soleil, surtout en milieu de journée. L'exposition au soleil, 20 minutes trois fois par semaine, le matin ou en fin de journée, est suffisante pour la fabrication de la vitamine D.

Lors d'une exposition au soleil, il est suggéré de privilégier les protections physiques (vêtements, chapeaux, écrans solaires au titane et/ou au zinc) aux protections chimiques.

Dans ce chapitre, nous avons consacré notre attention aux cancers de la peau, ses différents signes et ses facteurs de risque ainsi que les différents traitements possibles. Le chapitre suivant est consacré à la présentation de la Télémédecine et ses différentes applications tout en insistant sur la télédermatologie.

# Chapitre II



### INTRODUCTION

Portée par le développement des nouvelles technologies de l'information et de la communication, la télémedecine suscite ces dernières années un intérêt considérable. La télémedecine est souvent présentée comme la réponse absolue et universelle aux difficultés organisationnelles que rencontrent les praticiens. Les réseaux de télémedecine ont également très souvent fait l'objet uniquement de démarches isolées et locales de la part des acteurs.

Dans ce chapitre, nous allons voir les divers domaines de la télémedecine mettant en évidence la télé-dermatologie, et comment la télémedecine peut changer la pratique médicale? Dans quelle mesure la restructuration hospitalière va encourager la télémedecine? Et plus précisément « Comment l'Hôpital sort de ses murs ? »

## I. La Télémedecine

### I.1. Définition de la télémedecine

De nombreux auteurs définissent la télémedecine comme l'union des télécommunications et de la médecine. Elle représente l'utilisation des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC) dans le secteur médical [10]. Elle médiatise l'acte médical en interposant un outil de communication entre les médecins ou entre un médecin et son patient.

La télémedecine ne remplacera jamais le contact immédiat médecin-malade mais vient s'ajouter aux outils du médecin au service du patient [11].

En général, la télémedecine a pour rôle l'accès aux soins à distance, et l'échange de l'information médicale afin d'évaluer l'état du patient. Elle représente un enjeu considérable pour l'amélioration des conditions de soin et de vie de beaucoup de personnes [12], [13].

Elle permet aussi d'établir un diagnostic, d'assurer, pour un patient à risque, un suivi à visée préventive ou un suivi post-thérapeutique, de requérir un avis spécialisé, de préparer une décision thérapeutique, de prescrire des produits, de prescrire ou de réaliser des prestations ou des actes, ou d'effectuer une surveillance de l'état des patients.

### I.2. Les différents actes de Télémédecine

#### I.2.a. La téléconsultation

C'est une consultation médicale à distance réalisée en présence du patient. Le patient, acteur à part entière, peut dialoguer avec le médecin requérant ou le médecin télé-consultant. Un professionnel de santé (un médecin, une infirmière, un kinésithérapeute, un manipulateur radiologue...) peut assister le professionnel médical au cours de la téléconsultation.



Figure II.1 Téléconsultation en dermatologie

#### I.2.b. Le Télédiagnostic

Il s'agit de l'évaluation de l'état d'un patient, ou des données concernant un patient, sans interaction physique directe, via un système de télécommunication.

#### I.2.c. La télé expertise

C'est une aide à la décision médicale apportée à un médecin par un autre médecin situé à distance. Elle peut se réaliser en dehors de la présence du patient. C'est un échange entre deux ou plusieurs médecins qui arrêtent ensemble, en fonction de leur spécialité, un diagnostic et/ou une thérapie sur la base de données cliniques, radiologiques ou biologiques qui figurent dans le dossier médical.

### I.2.d.La Télésurveillance

C'est un acte médical qui permet de surveiller à distance un patient. Il découle de la transmission de données nécessaires au suivi médical d'un patient, permettant au médecin qui interprète ces données de prendre les décisions diagnostiques et/ou thérapeutiques adaptées. Ces données sont recueillies par un professionnel de santé qui peut être un paramédical qui agit sous la responsabilité d'un médecin. Ces données peuvent être transmises par le patient lui-même.

### I.2.e.La Téléassistance

Un médecin assiste à distance un autre médecin ou un professionnel de santé qui réalise un acte de soins ou d'imagerie. Le médecin peut également assister un autre professionnel de santé qui réalise un acte de soins ou d'imagerie, voire dans le cadre de l'urgence, assister à distance un secouriste ou toute personne portant assistance à une personne en danger en attendant l'arrivée d'un médecin.

La réponse médicale, apportée dans le cadre de la régulation médicale.

(Toutes ces définitions impliquent une transmission d'informations ou une communication à l'aide des TIC).[14].



Figure II.2 Téléassistance médicale

On trouve aussi :

- ✓ **Téléassistance à domicile:** Téléalarme pour personnes âgées, femmes enceintes, handicapés...
- ✓ **Téléassistance des voyageurs isolés:** nautisme, montagne, trekking ...

- ✓ **Téléformation** (e-learning): formation et enseignement médical à distance ; éducation pour la santé.
- ✓ **Télé-Medico-Social**: encadrement du patient maintenu à domicile.
- ✓ **Télétransmission**: transferts d'informations médicales entre professionnels de santé et patient (Réseaux de soins);
- ✓ **Télé-Radiologie**: interprétation d'examens radiologiques à distance (diagnostic et expertise) ;
- ✓ **Télé-Chirurgie**: opération chirurgicale assistée à distance par ordinateur;
- ✓ **Télé-Psychiatrie**: consultation, diagnostic et suivi d'un patient par un psychiatre;
- ✓ **Télé-vigilance**: alerte, suivi et accueil téléphonique des personnes utilisant notamment des capteurs dynamiques de positionnement, de comportement, de fonctionnement d'organes vitaux ou d'appareils supplétifs et des outils de géolocalisation
- ✓ **Télé-Staff**: réunion de professionnels de santé en visioconférence[15].

### I.3. Le cadre juridique de la Télémédecine

1-L'acte de télémédecine constitue un acte médical à part entière, quant à son indication et sa qualité. Il n'en est pas une forme dégradée[16].

2-La télémédecine permet, entre autres, d'effectuer des actes médicaux dans le strict respect des règles de déontologie mais à distance sous le contrôle et la responsabilité d'un médecin en contact avec le patient par des moyens de communication appropriés à la réalisation d'actes[17].

3-Les schémas régionaux d'organisation sanitaire intègrent la télémédecine. Chaque schéma définit les modes opérationnels pour répondre aux exigences de la santé publique et de l'accès aux soins[18].

### I.4. Relation de Télémédecine avec télématique de santé Télésanté et e-santé

Les expressions comportant le préfixe "télé" peuvent être associées à divers suffixes comme télé sciences - télésanté- télématique etc. Tentons de spécifier chacune de ces notions.

#### I.4.a. Télémédecine et télématique

L'O.M.S. distingue la télémédecine de la télématique de santé, la télémédecine étant une composante de la télématique de la santé, au même titre que la télé-éducation, la télématique pour la recherche appliquée à la santé et la télématique pour les services de gestion de la santé [19].

La télématique de santé recouvre "les activités, services et systèmes liés à la santé, pratiqués à distance au moyen de technologies de l'information et des communications, pour les besoins planétaires de promotion de la santé, de soins et du contrôle des épidémies, de la gestion et de la recherche appliquées à la santé".

### I.4.b. Télémédecine et télésanté

La télésanté englobe:

- la télémédecine au sens strict c'est-à-dire directement liée à la production des soins (téléconsultation, télé expertise, télésurveillance, télé chirurgie)
- la téléformation et le télé-enseignement,
- la télé-éducation, la télé information et la télé-prévention.[20]

### I.4.c. Télémédecine et e-santé

Elle regroupe 3 principaux domaines (Figure II.3) :

- 1-les systèmes d'information en santé pour améliorer la coordination des soins, avec notamment le dossier patient informatisé ;
- 2-la télésanté
- 3- la télémédecine. [21]

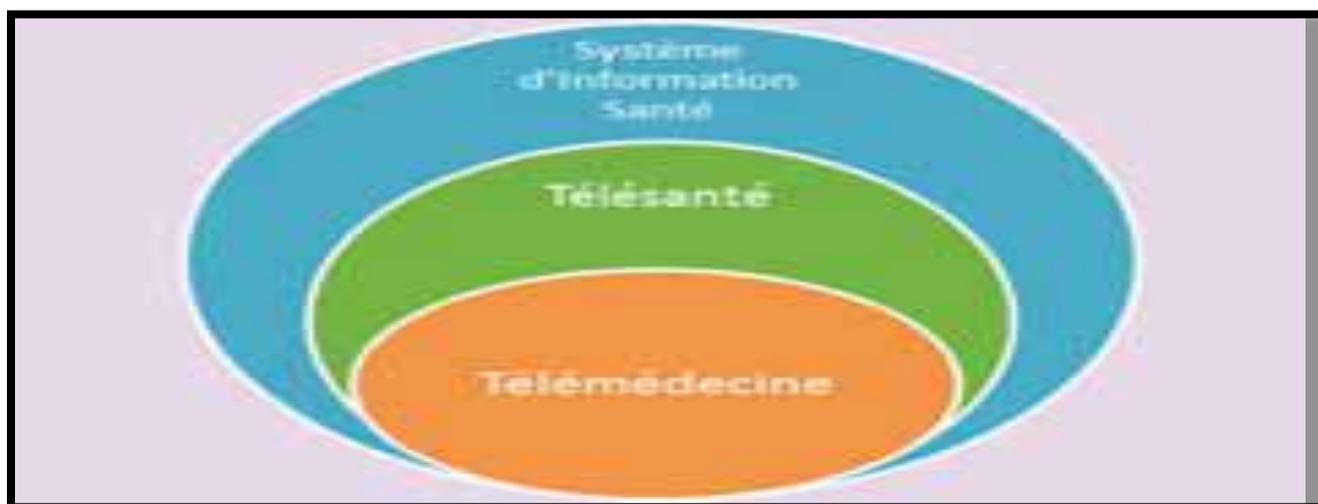


Figure II.3 Les différents domaines de l'e-santé.

### I.5. Apports enjeux de la télémédecine

#### ✓ Garantir l'égalité d'accès aux soins

En supprimant la distance, la télémédecine rapproche les patients de la présence et/ou de l'expertise médicale. Elle améliore donc l'accessibilité de tous sur l'ensemble du territoire aux soins, notamment mais pas exclusivement dans les zones enclavées, isolées ou sous-denses.

En réduisant le temps de réponse dans le cas d'une situation d'urgence, la télémédecine permet une plus grande égalité de chances.

### ✓ Assurer une meilleure couverture médicale

Si la situation régionale globale en matière de démographie médicale n'est pas trop inquiétante, la télémédecine permettra de pallier à des difficultés locales qui peuvent intervenir lorsque, par exemple, les soins dans un bassin de vie reposent sur un petit nombre de professionnels proches de l'âge de la retraite. Par ailleurs, la tension constatée pour nombre de spécialités incite à développer, notamment la téléconsultation et la téléexpertise.

### ✓ Améliorer la qualité des soins

En communiquant des images, des résultats d'examen, des dossiers ou des comptes-rendus, la télémédecine améliore la qualité et la sécurité des soins.

En assurant un meilleur accès aux soins, elle concilie proximité et sécurité en permettant à des médecins traitants de recourir dans les meilleures conditions à des expertises supplémentaires.

En favorisant la coopération des pratiques médicales et le suivi à distance, elle permet de conserver un bon niveau de qualité des soins tout en maintenant les patients dans leur lieu habituel de vie (à domicile ou en établissement médico-social, des personnes en situation de perte d'autonomie ou souffrant de maladies chroniques).

### ✓ Contribuer à la maîtrise médicalisée des dépenses de santé

La télémédecine permet également de favoriser un recours maîtrisé au système de soins en diminuant la fréquentation des urgences, le recours aux dispositifs de permanence des soins, les hospitalisations inadéquates et les transports. Elle peut permettre de contribuer à une décélération des dépenses de santé dans la prise en charge des maladies chroniques comme par exemple pour les patients souffrant d'insuffisance rénale chronique avec la télédialyse.[22]

## I.6. Les bénéfices de la télémédecine

Ils sont potentiellement nombreux.

### I.6.a. Pour le patient

- ✓ En apportant une réponse adaptée dès le début de la prise en charge, notamment en écourtant les délais de prise en charge.
- ✓ En diminuant la fréquence, la durée moyenne des hospitalisations, notamment dans les établissements de proximité grâce à la pratique de téléconsultations ou de téléexpertises spécialisées vers l'établissement de recours.
- ✓ En évitant les transports inappropriés ou non justifiés vers l'établissement de recours (source d'anxiété et de risques pour certains patients fragilisés, notamment les personnes âgées).
- ✓ En favorisant le maintien à domicile ou au sein des structures médico-sociales grâce à la télésurveillance ou la téléassistance qui permettent aux patients de devenir ainsi acteurs de leur propre santé.

### I.6.b. Pour les professionnels de santé :

- ✓ En améliorant l'articulation et la coordination des soins entre le premier et second recours, notamment en facilitant le recours aux avis spécialisés de second recours.
- ✓ En apportant une réponse à l'isolement d'une équipe soignante dans un établissement de proximité, ou d'un médecin généraliste de premier recours exerçant dans un territoire, ou encore d'une équipe pluridisciplinaire exerçant dans une structure regroupée (maisons de santé pluridisciplinaires, pôles et centres de santé...).
- ✓ En permettant d'acquérir de nouvelles connaissances et renforcer leurs collaborations interprofessionnelles.
- ✓ En optimisant le temps médical et paramédical.

### I.6.c. Pour les pouvoirs publics

- ✓ Pour les ARS, la télémedecine constitue un levier pour un meilleur aménagement du territoire de santé. Son usage permet en effet une gestion optimisée des ressources humaines mobilisables et une aide aux zones sous denses (lutte contre les inégalités d'accès aux soins).
- ✓ Pour les collectivités locales, la télémedecine permet de maintenir une présence santé dans tous les territoires. Elle constitue un facteur de maintien de l'attractivité du territoire [23].

## I.7. Les applications de télémedecine

### I.7.a. Rappel historique

Les évolutions technologiques ont permis la transmission à distance, en temps réel, de données médicales qui a concerné, d'abord la voix, puis l'image.

La communication orale entre médecins ou entre médecin consulté et non médecin consultant utilise d'abord, le téléphone et la radiophonie

Les communications orales à distance ont connu des applications dans le domaine des urgences et des consultations maritimes en favorisant :

- ✓ Le développement des centres d'urgence en France, la régulation Médicale Urgente des SAMU par voie téléphonique et la création de services d'urgence dans les pays européens
- ✓ en France, les demandes de consultations médicales depuis les navires en mer via St Lys Radio aux SAMU de Toulouse qui a assuré, jusqu'en 2000, la consultation à distance.

- ✓ La transmission a concerné, ensuite, les images.
- ✓ Dès 1950, des radiologues réussissent à transmettre des radiographies entre deux hôpitaux distants de 45 km. Ce transfert d'images utilisait un bélinographe et des lignes téléphoniques analogiques standards.
- ✓ En 1959, Jutra24 réussit la transmission à Montréal par câble coaxial d'images d'examen en fluoroscopie.
- ✓ En 1972, Weber et Corbus transmettent des scintigraphies et des radiologies pulmonaires via les lignes téléphoniques et une télévision à balayage lent.
- ✓ En 1973, Weber et ses collègues transmettent des images de radiographie et de Médecine nucléaire entre deux hôpitaux californiens distants de 20 km. Ils utilisent une caméra vidéo et une transmission par liaison radio à ultra haute fréquence.
- ✓ En 1979, les québécois utilisent un système de télévision transmise par satellite ANIK-B pour relier l'hôpital de la Grande au service de radiologie de l'hôtel-Dieu à Montréal distant de 1500 km.
- ✓ En 1981 Gayler étudie en laboratoire la numérisation d'images radiologiques; la visualisation de certains tissus (poumon, os) est certes médiocre mais représente la voie d'avenir.
- ✓ En 1982 les premières études de transmission d'images TDM grâce à l'utilisation de micro-ordinateurs et de lignes téléphoniques numériques apparaissent avec des systèmes de compression d'image à L'université Californienne de Los Angeles (UCLA).
- ✓ En 1965 a eu lieu la première visioconférence en chirurgie cardiaque entre les Etats-Unis et la Suisse ;
- ✓ Le premier congrès international sur la télémédecine, en 1973 (Michigan), a été l'occasion de lancer de multiples projets.[23]
- ✓ En décembre 2015, s'est tenue à Béjaia, la 1<sup>ère</sup> journée de Télémédecine sur le développement de la Télémédecine organisée par La Société Algérienne de Télémédecine et e-Santé en collaboration avec la faculté de médecine « Mira Abderrahman ». La rencontre a été l'occasion pour les praticiens, étudiants et enseignants chercheurs d'échanger, de discuter des voies et moyens pour promouvoir

la télémédecine en Algérie, mais aussi plaider pour l'institutionnalisation de cette pratique.

### I.7.b. Développement des réseaux ville-hôpital

La communication entre professionnels de santé est un élément important de la qualité des soins. C'est en effet au travers des échanges d'informations formalisés (courriers, comptes rendus) ou non formalisés (discussions orales ou téléphoniques) que s'élabore la stratégie de diagnostic et de traitement des patients.

Grâce aux nouvelles technologies d'informations et de communications (NTIC), la communication entre médecins de ville, praticiens hospitaliers et laboratoires d'analyses devrait de plus en plus s'organiser autour de réseaux télématiques. En effet, chaque acteur du système de soin étant à la fois producteur et utilisateur d'informations, il convient d'assurer entre eux des échanges de données afin que l'information nécessaire à la prise en charge du patient soit disponible à une adresse donnée, le plus rapidement possible, et de manière sécurisée. [24]

Les médecins participant à l'expérience ont mis en évidence les priorités résumées dans le tableau II.1.[25]

Fonctionnalités	Demandeurs	Fournisseurs
Transmettre très rapidement les lettres de liaison	Médecins généralistes	Centre hospitalier
Connaître les mouvements des patients (entrée, sortie, mouvements internes, urgences, décès)	Médecins généralistes	Centre hospitalier
Transmettre le plus rapidement les lettres de sortie pour pouvoir les intégrer dans le dossier médical informatisé du patient	Médecins généralistes ou spécialistes	Centre hospitalier
Transmettre les résultats des laboratoires d'analyse pour les intégrer dans le dossier médical informatisé du patient	Médecins généralistes Médecins spécialistes Centre hospitalier	Laboratoire d'analyse (de ville ou hospitalier)
Transmettre aux médecins hospitaliers les lettres des médecins généralistes ou les résumés de leurs dossiers médicaux	Centre hospitalier Spécialiste de ville	Médecin généraliste
Transmettre les résultats des examens médico techniques et les comptes-rendus des actes opératoires	Médecins généralistes Médecins spécialistes Centre hospitalier	Médecins spécialistes Centre hospitalier

Tableau II.1 Principales fonctionnalités déduites de la démarche utilisateurs  
& Implémentées dans la plate-forme Rithme

Cette infrastructure permet :

- ✓ un raccordement sécurisé pour la carte professionnelle de santé (CPS)
- ✓ un service de messagerie sécurisé
- ✓ le transfert des feuilles de soins électroniques vers les organismes d'assurance maladie.

On sent que le pivot de la télémédecine est le dossier patient unique par l'intermédiaire duquel il y aurait possibilité de discussions entre professionnels de soins dans des forums et où serait intégré tout nouvel événement médical.

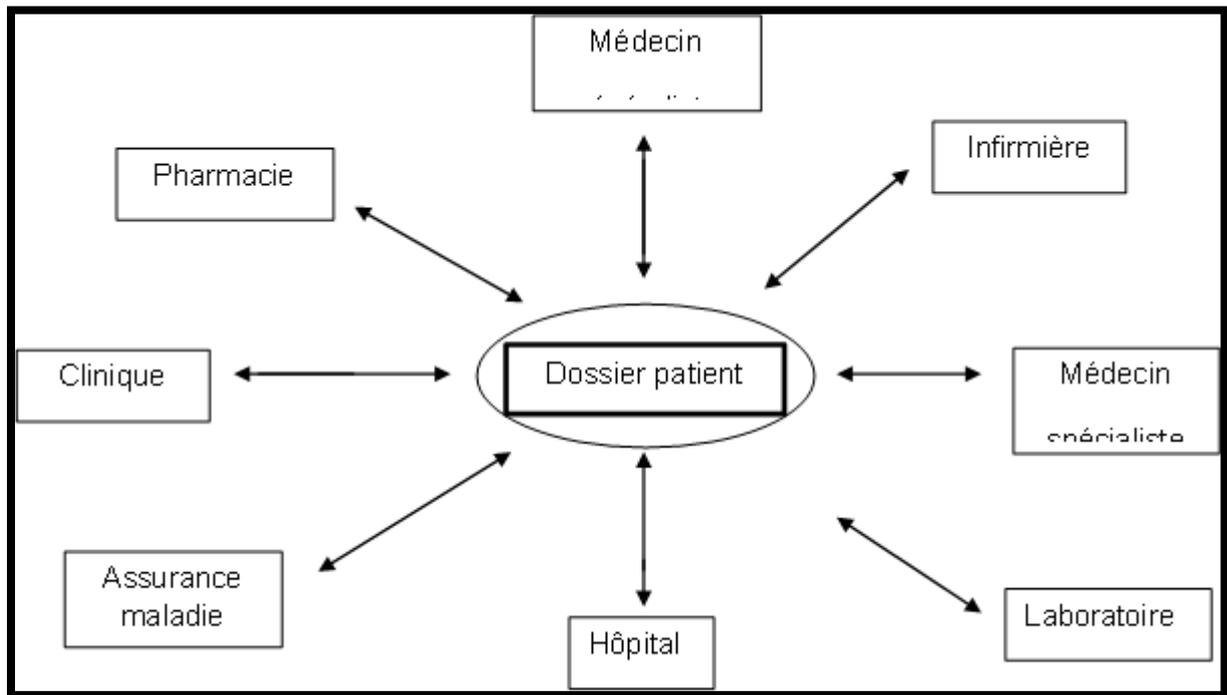


Figure II.4 Acteurs nécessaires au bon fonctionnement du dossier patient

Déjà difficile à mettre en œuvre au sein d'un même établissement, cette vision du dossier patient unique est quelque peu utopique. Il semble plus réaliste de penser que chaque acteur médical disposera de son dossier qui sera organisé pour répondre le mieux possible aux impératifs de soins et de suivi qu'il se donne pour la meilleure prise en charge possible du malade. Le point essentiel sera que ces dossiers ne seront pas enfermés dans des armoires mais seront accessibles par les médecins ou les organisations qui pourront alors extraire, ajouter ou modifier de l'information.

Il n'y aurait donc pas un dossier patient unique mais de multiples dossiers spécialisés capables d'être exploités sous le contrôle des médecins responsables des informations en cause. La télémédecine se développerait donc autour d'un dossier patient dont l'ergonomie serait essentielle pour être exploitable par tous[24].

On peut citer comme exemple des réseaux ville – hôpital, le réseau réalisé par CifraMedical raccordant treize centres médicaux entre eux, au moyen de liaisons de télécommunication évoluées fournies par Québec Téléphone et Télésat Canada. Le projet a eu un tel succès que le réseau compte aujourd'hui vingt-cinq hôpitaux et continue de s'agrandir[26].

Aussi, le secteur de la santé en Algérie s'est mis à l'heure des nouvelles technologies de l'information et de la communication, avec le lancement d'un projet pilote de télémédecine, une expérience a été menée avec un hôpital d'Ouargla spécialisé dans la dermatologie dans le sud du pays et hôpitaux de Birtraria à Alger des diagnostics sont établis à partir d'Alger, suite à des séances de vidéoconférences organisées entre les deux hôpitaux.

### I.8. La Chaîne télé médicale

Le système de la transmission numérique des données en médecine comprend tout une chaîne qui est schématisé dans la figure ci-dessous :

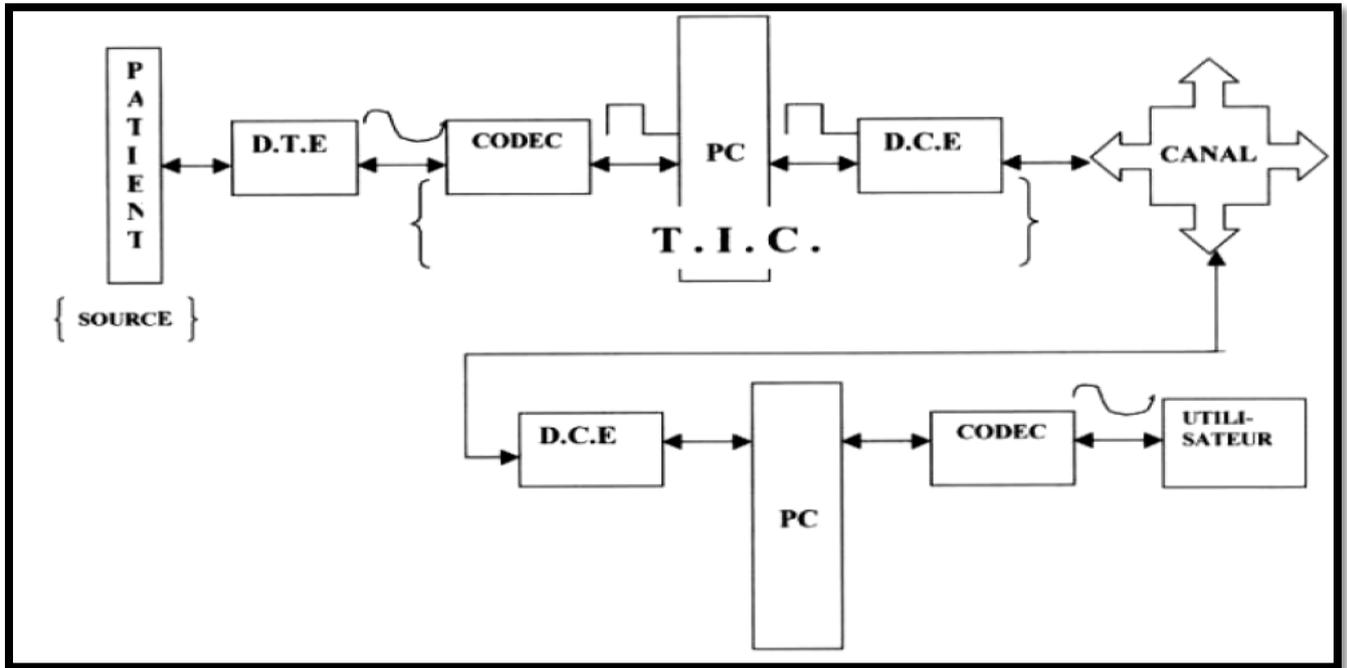


Figure II.5 la chaîne télé médicale

- ✓ Le patient : qui est la source d'information médicale
- ✓ D.T.E: (Data Terminal Equipment)

Chargé de prélever sur le corps humain l'information médicale et selon la nature de cette dernière dans le sens homme machine les D.T.E peut être :

-Unidimensionnelle : Mettant en jeu des capteurs qui transforment les grandeurs physiologique en une grandeur électrique représentative d'une activité physiologique (ECG, activité hémodynamique cardiaque ....)

-Bidimensionnelle : Mettant en jeu les différents rayonnements du spectre électromagnétique (radio fréquence, ultrasonore, infrarouge, rayon X..) et l'interaction avec le liquide et les tissus biologiques pour la reconstruction des images médicales.

-Tridimensionnelle : Mettant en jeu une camera à l'intérieur ou à l'extérieur du corps humain. Donnant l'exemple de la fibroscopie ou ont introduit un tube souple équipé d'une fibre optique et une caméra à l'intérieur du corps par voie oral .en revanche pour la fluoroscopie utilisé dans le cathétérisme cardiaque, Cette appareil est équipé d'une camera externe et au fur et à mesure le spécialiste introduit le cathéter dans le corps du patient en regardant l'image vidéo capté par la camera qui est fichée sur le moniteur.

- ✓ Codeur/Decodeur

Chargé de la transition de l'information médicale vers le pc locale.

- ✓ Pc Locale

Chargé de présenter l'information médicale au praticien de la médecine et de stoker ces informations dans un système d'archivage et d'enverger une plate de forme de traitement numérique et le transfert de l'information via un protocole de communication.

- ✓ D.C.E:(Data Communication Equipment)

Chargé d'adapter le signal informationnel au canal de transmission et de transférer les données médicales vers les terminaux distants (Pc Distant) via le canal de transmission au moyen des techniques hauts débits à titre d'exemple réseau RTC dopé ADSL.[27]

### II. La télé dermatologie

#### II.1. Définition de la télé dermatologie

La dermatologie se prête particulièrement bien à la consultation à distance. D'une part, l'exercice de la dermatologie repose sur un diagnostic initialement visuel autorisant, par l'utilisation de la photographie, le partage des données cliniques principales.

D'autre part, la télé dermatologie permet de pallier efficacement le manque de connaissances en dermatologie constaté chez les médecins de terrain non-spécialistes qui sont confrontés à des pathologies tropicales peu communes ou qui sortent du champ habituel de leur pratique.

Enfin, l'utilisation de la télé médecine devant des manifestations cutanées muqueuses est aussi utile dans le dépistage des pathologies systémiques ou infectieuses.[28]

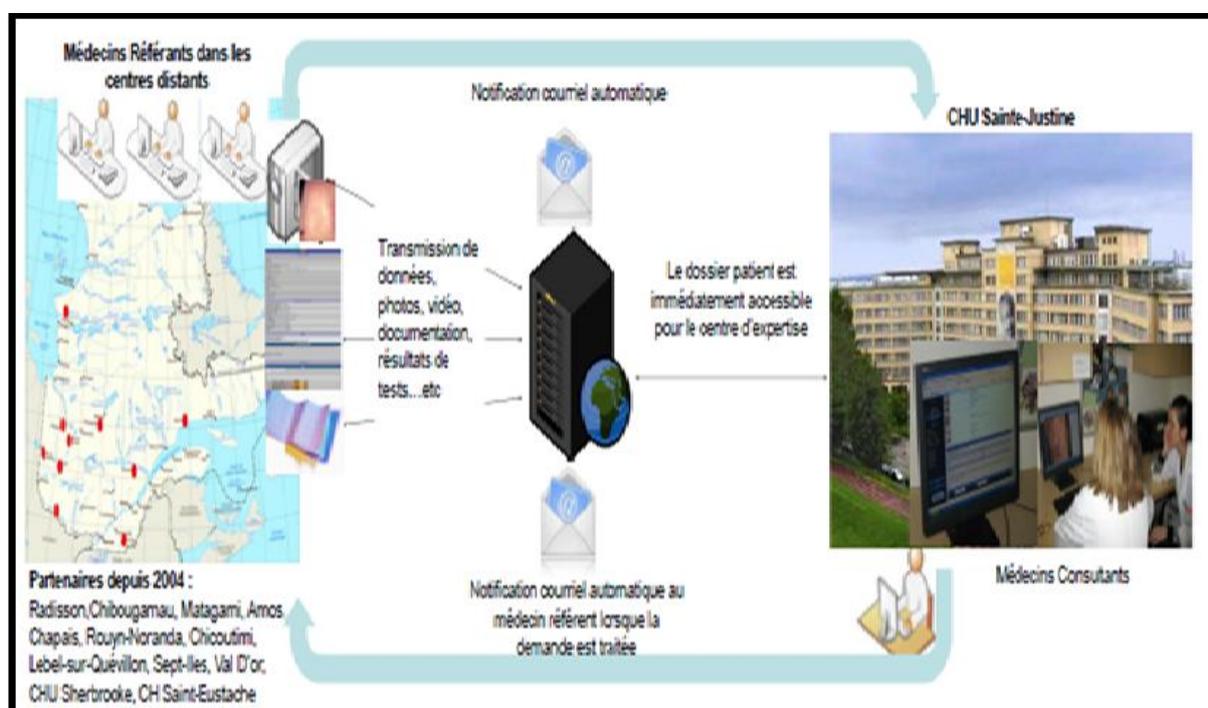


Figure II.6- Plateforme de la télé-dermatologie

#### II.2. Le déroulement d'un examen télé dermatologique

En tant que patient, vous avez la possibilité d'illustrer par des photos vos questions concernant des modifications de la peau. La description de l'éruption devient superflue et le médecin voit la même chose que le patient. Toutefois, il arrive que même une photographie ne permette pas de déceler certaines caractéristiques des modifications. Une discussion avec le patient est par exemple indispensable pour s'enquérir de la présence de démangeaisons, de douleurs et de la texture superficielle, d'où la nécessité de s'entretenir systématiquement avec

un médecin. En outre, l'interprétation d'une modification de la peau dépendra de la qualité de photos correspondantes: plus la qualité des prises de vue est bonne et standardisée, plus les conseils dispensés pourront être précis.

### II.3.Réseaux de télé dermatologie

De nombreux réseaux de télé dermatologie sont aujourd'hui opérationnels, parmi lesquels figurent l'AfricaTeledermatology Project, le Réseau de télémédecine d'Afrique francophone (RAFT), le réseau de télé-médecine de Médecins sans frontières, le réseau de télémédecine de l'Institut de médecine tropicale d'Anvers et le Swinfen Charitable Trust. Tous ces réseaux ont en commun d'avoir une expérience de plus de cinq ans ; leurs caractéristiques sont résumées dans le tableau II.2.

	Mise en activité	Fonctionnement	Logiciel	Pays d'opération	Activités	Performance
<b>African Teledermatology Project</b> Africa.telederm.org	2007	Temps différé Web plateforme Accès gratuit	Telederm.org	12 pays d'Afrique subsaharienne	Télé-expertise Enseignement Dermatologie uniquement	16 cas/mois 25 experts Suivi dans 3 % Délai de réponse 1 semaine
<b>Institut de médecine tropicale d'Anvers</b> telemecine.itg.be	2003	Temps différé Web plateforme Accès gratuit		40 pays essentiellement en Afrique	Télé-expertise Enseignement Patients VIH uniquement	20 experts
<b>Médecins sans frontières</b> telemed.MSF.org	2009	Temps différé Web plateforme Médecins MSF	Collegium Telemedicus	Pays où opère MSF	Télé-expertise	5 cas de télédermatologie/mois en 2014 350 experts – 11 dermatologues Délai de réponse 9,6 h Suivi dans 28 % des cas
<b>Partners Online specialty Consultations</b> econsults.partners.org	2001	Temps différé Web plateforme		Cambodge	Télé-expertise	30 experts
<b>Réseau de Télé-enseignement et de Télémédecine en Afrique Francophone</b> raft.g2hp.net	2001	Temps différé Web plateforme Accès gratuit	IPath	25 pays d'Afrique	Enseignement surtout Télé-expertise	50 experts
<b>Swinfen Charitable Trust</b> swinfencharitabletrust.org	1999	Temps différé Web plateforme Hôpitaux partenaires		73 pays à revenu faible et intermédiaire	Télé-expertise	676 experts toutes spécialités 297 hôpitaux partenaires Délai de réponse 1 à 2 jours
<b>Teledermatology network for Underserved Areas of South Africa</b>	2005	Temps différé Web plateforme		Afrique du Sud	Télé-expertise Enseignement Dermatologie uniquement	
<b>The Pacific Island Health Care Project</b>	1997	Temps différé Web plateforme		Îles du Pacifique	Télé-expertise Enseignement	100 experts

Tableau II.2Résumé des principaux réseaux de télé-dermatologie.[29].

### II.4.Panorama des réseaux de télé-dermatologie

Un panorama des réseaux de télé dermatologie dans les pays à revenu faible et intermédiaire avec une expérience de plus de cinq ans. L'analyse des téléconsultations du réseau de télé-dermatologie a permis d'évaluer leurs bénéfices et leurs limites. Une telle

connaissance est essentielle pour l'ensemble des acteurs qui concourent au déploiement de cette activité en plein essor continue depuis les années deux mille.

Les données suivantes ont été recueillies: date de mise en activité, logiciel utilisé, fonctionnement, pays d'opération, activité et performance du réseau.

La télé-expertise avec un mode de transmission des données en temps différé était la principale activité de ces réseaux implantés dans des régions soumises à d'importantes contraintes. Seuls deux des huit réseaux n'avaient pas vocation à faire de l'enseignement en plus de la télé-expertise. Parmi ces réseaux, deux avaient une expertise exclusive en dermatologie alors que les autres réseaux avaient une activité incluant plusieurs spécialités médico-chirurgicales dont la dermatologie. Le suivi des cas était la principale faiblesse de ces réseaux.

En pratique, toute personne souhaitant avoir accès à la télé-expertise peut notamment :

- ✓ créer sa propre plateforme, ce qui est possible, quoique plus lourd en termes d'investissement, de compétences requises et d'expérience en termes d'implantation.
- ✓ rejoindre une plateforme existante, sous réserve de l'existence d'une plateforme adaptée aux besoins et accessible.

Certains réseaux, comme celui de MSF (Médecin Sans Frontières), sont en revanche principalement dédiés aux médecins membres de l'organisation.

- ✓ utiliser une plateforme existante et créer son propre réseau. C'est l'approche du CollegiumTelemedicus, une plateforme Internet sécurisée et développée depuis de nombreuses années. La plateforme du CollegiumTelemedicus est mise à disposition pour toute personne motivée souhaitant créer et développer un réseau de télé-expertise.
- ✓ Telederm.org

La plateforme de télé-expertise spécialisée en dermatologie. Telederm.org a été conçue en 2002 par le département de dermatologie de l'université de Graz en Autriche. Son fonctionnement repose sur la technologie en temps différé[30].

### II.5. Les avantages de la télédermatologie

- ✓ Amélioration de l'accès aux soins pour tous sans barrière géographique
- ✓ Qualité des soins (prévention, mise en place de plan de soins appropriés)
- ✓ Optimisation des ressources
- ✓ Soutien des professionnels en région.
- ✓ Réduction des coûts et contraintes de transport.

- ✓ Amélioration du travail en réseau avec les partenaires.
- ✓ Plus de commodité.
- ✓ Temps de réponse plus rapide pour les cas d'urgence.

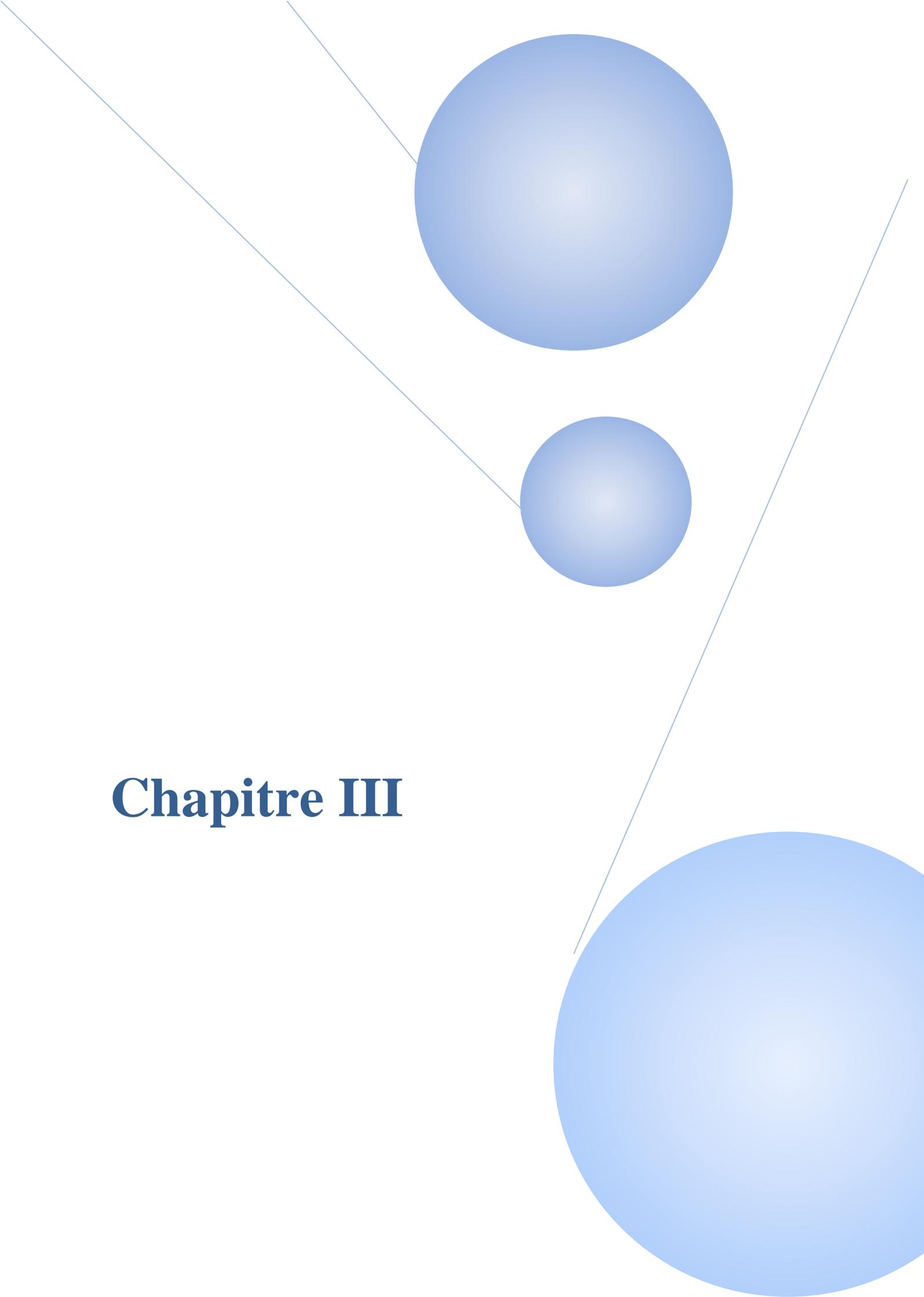
### CONCLUSION

La télémédecine est un outil d'amélioration de la qualité des soins ; elle peut rendre de précieux services aux malades et favorise l'accès à des ressources professionnelles spécialisées ou ultraspecialisées en région éloignée.

Cette nouvelle façon d'exercer la médecine, permet l'utilisation de diverses applications tout en s'assurant que celle-ci est balisée et dans le cadre juridique. Ces applications participent aux divers mécanismes du réseau socio sanitaire qui visent au développement de la télémédecine et ses actes.

La télé dermatologie s'est ainsi montrée comme un outil intéressant satisfaisant pour la prise en charge de lésions cutanées en médecine, le grand avantage est le gain de temps, la bonne orientation des malades et la discussion possible entre les différents professionnels de santé en charge du patient.

Dans le chapitre qui suit, nous allons voir le traitement d'images dermatologique et les divers protocoles de transmission des données médicales via un réseau internet.

A decorative graphic on the right side of the page. It features three blue circles of varying sizes and two thin blue lines. One line starts at the top left and goes diagonally down to the right, passing through the top-left edge of the largest circle and the top-left edge of the medium circle. Another line starts at the top left and goes diagonally down to the right, passing through the top-left edge of the largest circle and ending near the top-right edge of the page. The largest circle is at the top, the medium circle is below it, and the smallest circle is at the bottom right.

# Chapitre III



## Introduction

Aujourd'hui, l'imagerie médicale joue un rôle très important dans la médecine, elle fournit un diagnostic efficace dans tous les domaines des sciences médicales. En effet, l'apparition d'ordinateurs de plus en plus performants, ont un impact énorme sur l'acquisition d'images médicales et l'interprétation des résultats.

L'imagerie numérique offre un enregistrement permanent des images dermatologiques qui peuvent être utilisées par les dermatologues pour le suivi de la progression des dermatoses ou de la réponse thérapeutique.

Les images dermatologiques ont le potentiel d'être traitées par des systèmes d'analyse automatisés puis transformées au niveau d'un réseau bien sécurisé.

Dans ce chapitre, nous nous intéressons en premier au traitement d'images dermatologiques et en second au protocole utilisé pour la communication et à l'échange des données médicales.

## I. Historique

Le traitement d'images a commencé à être étudié dans les années 1920, pour la transmission d'images par le câble sous-marin allant de New York à Londres. Harry G. Bartholomew et Maynard D. McFarlane effectuent la première numérisation d'image avec compression de données pour envoyer des fax de Londres à New York. Le temps de transfert passe ainsi de plus d'une semaine à moins de trois heures. Il n'y a pas vraiment eu d'évolution par la suite jusqu'à la période d'après-guerre.

Le véritable essor du traitement d'images n'a lieu que dans les années 1960 quand les ordinateurs commencent à être suffisamment puissants pour travailler sur des images.

En 1980, David Marrest le premier à formaliser la détection de contours de manière précise.

Au cours des années 1980, un véritable engouement se fait jour pour le traitement de l'image et surtout pour la compréhension de l'image par des systèmes experts. Les ambitions étaient beaucoup trop grandes, l'échec fut d'autant plus cuisant.[31]

## II. Rappels sur la notion d'image

Une image réelle est obtenue à partir d'un signal continu bidimensionnel comme par exemple un appareil photo ou une caméra... Sur un ordinateur, on ne peut pas représenter de signaux continus, on travaille donc sur des valeurs discrètes.

### II.1. définition

Une image numérique est définie comme un signal finibidimensionnel échantillonné à valeurs quantifiées dans un certain espace de couleurs. Elle est constituée de points (pixels).

- ✓ Signal fini: une image possède des dimensions finies, exemple : 640x480,800x600 pixels...
- ✓ Signal bidimensionnel: une image possède deux dimensions: largeur, hauteur.
- ✓ Signal échantillonné: les pixels d'une image sont régulièrement espacés sur une grille carrée.[32]

### II.2. Les opérations de traitement d'image appliqué sur l'image dermatologique

Selon la loi ABCDEde la dermatologie une image dermatologique nécessite les traitements suivants :

#### II.2.a. Histogramme

L'histogramme d'une image donne la répartition de ses niveaux de gris. Ainsi pour une image qui possède 256 niveaux de gris, l'histogramme représente le niveau de gris en fonction du nombre de pixels à ce niveau de gris dans l'image.

#### II.2.b. Seuillage

La segmentation par seuillage utilise l'histogramme pour séparer et extraire les différentes régions de l'image. Il existe plusieurs méthodes de seuillage d'un histogramme « la segmentation en deux classes (image binaire) » :

Seuillage manuel (globale), Seuillage local (adaptatif), Seuillage Automatique ou dynamique...

1. Seuillage globale:  $T=T[f]$  (1)
2. Seuillage local :  $T=T [p(x,y),f]$  (2)
3. Seuillage dynamique:  $T=T [(x,y)]$  (3)

Avec :

- $(x,y)$  sont les coordonnées du pixel.
- $P(x,y)$  est la propriété locale du pixel.
- $f$  est l'image.

Dans notre travail, on a choisi d'utiliser le seuillage manuel qui consiste à choisir un seuil arbitraire (image en niveau de gris) à partir de l'histogramme de cette image. La figure suivante illustre bien cette méthode.

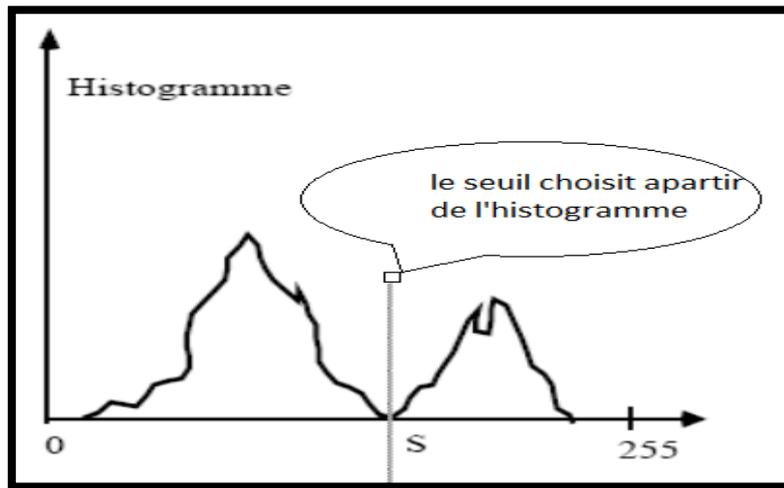


Figure III.1 Seuillage manuel (globale)

### II.2.c. Détection de contours

La détection de contours permet de repérer les différents objets qui constituent la scène de l'image. Il existe de nombreuses méthodes pour trouver les contours des objets, la plupart sont basées sur les dérivées premières et secondes de l'image.

### II.2.d. Détection des caractérisations

De nombreux paramètres peuvent être imaginés et mesurés pour caractériser des objets sur une image par exemple, on peut citer : La surface, le périmètre, la compacité et le diamètre.

- ✓ La surface est calculée conformément à la formule suivante:

$$S = \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m p(i, j) \quad (4)$$

avec:  $p(i, j)$  sont des pixels de l'objet image.

et n et m correspondent à la taille de l'objet

- ✓ La compacité est calculée conformément à la formule suivante:

$$COM = \frac{\text{périmètre}^2}{4\pi * \text{surface}} \quad (5)$$

- ✓ Le périmètre est calculé conformément à la formule suivante :

$$P = \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m b(i, j) \quad (6)$$

avec:  $b(i, j)$  correspond aux pixels trouver dans la bordure de l'objet et n et m correspondent à la taille de l'objet

Dans notre cas où on a une image dermatologique, la détection de ces caractérisations est nécessaire pour l'aide au diagnostic.

### II.2.e. Contrainte de caractérisation

La segmentation d'images est un problème particulièrement important et l'un des plus difficiles à étudier dans le domaine de l'analyse et du traitement d'images. Ceci réside essentiellement dans la nature des images à traiter et dans les objets à identifier.

Dans de nombreuses situations en imagerie médicale on cherche à détecter et à localiser des zones particulières dans une image ou un cliché. La connaissance de ces zones est par la suite exploitée pour établir un diagnostic. Par exemple, la forme et la taille sont deux facteurs déterminants dans l'évaluation du diagnostic de la pathologie.

### II.2.f. Espace de couleurs

En dermatologie, la couleur est une donnée importante pour le diagnostic.

L'espace de représentation standard décompose une image en trois plans de couleur: le rouge, le vert et le bleu, Les couleurs finales sont obtenues par synthèse additive de ces trois couleurs primaires.

La variation du couleur dans une image dermatologique indique l'évolution de la pathologie.

 La technologie d'aujourd'hui offre aux dermatologues et aux patients concernés, à l'aide de système automatisé de traitement et d'analyse d'image, l'envoi et la réception d'images entre eux et toutes les informations nécessaires pour le diagnostic à distance à l'aide d'un réseau bien sécurisé.

 Maintenant nous nous intéressons au réseau, et comment déroule l'information médicale dans ce réseau ?

## III. Le réseau

### III.1. définition

Un réseau informatique commence par le raccordement de tout ou d'une partie des postes informatiques, bureautiques et productions. Cela permet ensuite de les faire communiquer ensemble et de leur donner un accès à des ressources logicielles et/ou matérielles communes.

Le réseau informatique repose sur deux principes fondamentaux[33]:

- ✓ la reconnaissance des machines entre elles (adresse IP)
- ✓ le transport de l'information.

## III.2. Classification des réseaux informatiques

Cinq grands types de réseaux : PAN, LAN, MAN, RAN, WAN[33]

### III.2.a. Le réseau PAN (Personal Area Network)

Ce sont des réseaux personnels, qui interconnectent sur quelques mètres des équipements personnels tels que terminaux GSM, portables, organiseurs, etc..., d'un même utilisateur.

### III.2.b. Le réseau LAN (Local Area Network)

- ✓ Assure la mise en commun des ressources au sein d'une entreprise,
  - ✓ Le diamètre de la surface qu'il dessert n'excède pas quelques kilomètres,
  - ✓ Le débit nominal est de quelques Mbits par seconde,
  - ✓ Il ne dessert qu'une seule organisation située dans un domaine privé,
  - ✓ Il échappe donc aux éventuels monopoles des télécommunications,
- Le réseau DAN (Départemental Area Network) réseau départemental,
  - Le réseau BAN (Building Area Network) réseau d'établissement de quelques centaines de mètres,
  - Le réseau CAN (Campus Area Network)réseau de terrain de quelques kilomètres.

### III.2.c. Le réseau MAN (Métropolitan Area Network)

- ✓ Réseau intermédiaire desservant une ville entière mais utilise la technologie des RL,
- ✓ Assure la mise en commun des ressources au sein d'une entreprise,
- ✓ Existe en analogique (réseau câblé TU) et surtout en numérique (FDDI : FiberDistributed Data Interface est un réseau en anneau optique sur fibre optique multimode).

### III.2.d.Le réseau RAN (Regional Area Network)

Les réseaux régionaux, ont pour objectif de couvrir une large surface géographique. Dans le cas des réseaux sans fil, les RAN peuvent avoir une cinquantaine de kilomètres de rayon, ce qui permet, à partir d'une seule antenne, de connecter un très grand nombre d'utilisateurs. Cette solution devrait profiter du dividende numérique, c'est-à-dire des bandes de fréquences de la télévision analogique, qui seront libérées après le passage au tout-numérique.

### III.2.e.Le réseauWAN (Wide Area Network)

- ✓ Dessert des pays entiers,
- ✓ Le débit binaire est généralement inférieur au Mbit par seconde,
- ✓ Utilise les satellites, Transpac (X25 utilise un protocole X25 d'accès au réseau public de la transmission de données), réseaux téléphoniques commutés, Téléx...

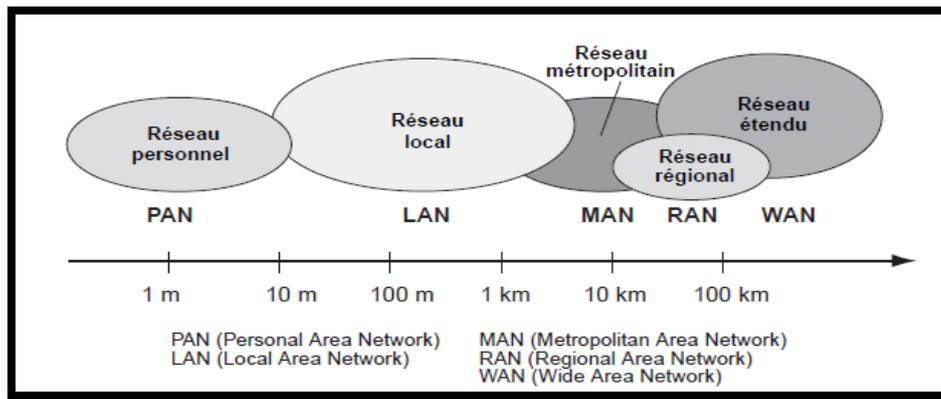


Figure III.2 Classification des réseaux informatiques

Ces différents types de réseaux se distinguent par :

- ✓ la distance qu'ils couvrent et le débit,
- ✓ le type de commutation (Circuit, messages, paquets, cellules),

### III.3. La transmission des données

La transmission des données entre deux PC via un réseau nécessite trois choses:[34]

- ✓ Connaître l'adresse IP identifiant l'autre ordinateur.
- ✓ Utiliser un port libre et ouvert.
- ✓ Utiliser le même protocole de transmission des données.

#### III.3.a. L'adresse IP

C'est la façon dont les ordinateurs se reconnaissent entre eux.

L'adresse IP est l'adresse d'une machine qui lui permet d'être reconnue par les autres machines du réseau. Chacune a son adresse propre et unique, qui lui permet d'être identifiée sur le réseau.

En général aujourd'hui, on peut considérer qu'un ordinateur a en moyenne 3 IP :

- ✓ **Une IP interne** : c'est le localhost, aussi appelé loopback. C'est une IP qui sert pour communiquer avec soi-même. Exemple : 127.0.0.1
- ✓ **Une IP du réseau local**: plusieurs ordinateurs peuvent communiquer entre eux sans passer par internet grâce à ces IP. Exemple : 192.168.0.3
- ✓ **Une IP internet** : c'est l'IP utilisée pour communiquer avec tous les autres ordinateurs de la planète qui sont connectés à internet. Exemple : 86.79.12.105

### III.3.b. Les ports

Ce sont les différents moyens d'accès à un même ordinateur.

Un ordinateur connecté à un réseau reçoit beaucoup de messages en même temps. Par exemple, si vous allez sur un site web en même temps que vous récupérez vos mails, des données différentes vont vous arriver simultanément.

Pour ne pas confondre ces données et organiser tout ce bazar, le concept de port intervient. Un port est un nombre compris entre 0 et 65 535.

Exemple :

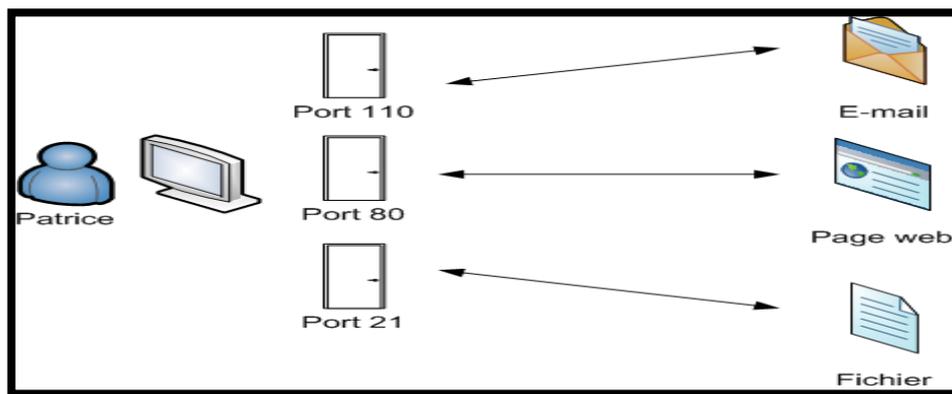


Figure III.3 Exemple des ports

- La plupart des ports dont les numéros sont inférieurs à 1 024 sont déjà réservés.

### III.3.c. Le protocole "transmettre des données avec le mêmelangage "

Un protocole est un ensemble de règles qui permettent à 2 ordinateurs de communiquer. Il faut impérativement que les 2 ordinateurs parlent le même protocole pour que l'échange de données puisse fonctionner.

### III.4. Les différents niveaux des protocoles de communication

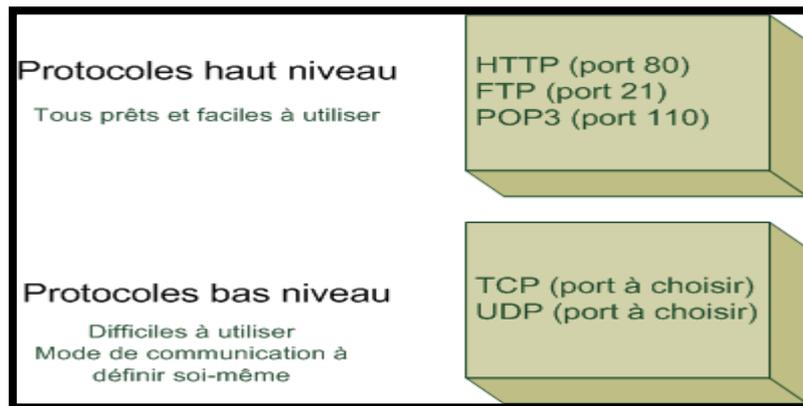


Figure III.4 Différents niveaux des protocoles de communication



Dans notre propre travail, on a utilisé un protocole de bas niveau

#### III.4.a. Les protocoles de bas niveau TCP et UDP

Les données s'envoient sur le réseau par petits bouts. On parle de paquets, qui peuvent être chacun découpés en sous-paquets.

Exemple :

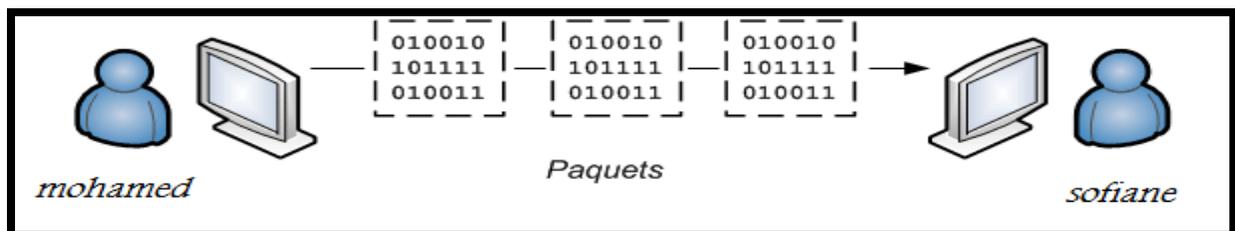


Figure III.5 Envoie des données sous forme de sous-paquets

On peut envoyer ces paquets de plusieurs façons différentes, tout dépend du protocole de bas niveau que l'on utilise :

- ✓ **Protocole TCP** : Le plus classique. Il nécessite d'établir une connexion au préalable entre les ordinateurs. Il y a un système de contrôle qui permet de demander à renvoyer un paquet au cas où l'un d'entre eux se serait perdu sur le réseau (ça arrive). Par conséquent, avec TCP on est sûr que tous les paquets arrivent à destination, et dans le bon ordre.

En contrepartie de ces contrôles sécurisants, l'envoi des données TCP est plus lent qu'avec UDP.

- ✓ **Protocole UDP** :Il ne nécessite pas d'établir de connexion au préalable et il est très rapide. En revanche, il n'y a aucun contrôle ce qui fait qu'un paquet de données peut très bien se perdre sans qu'on en soit informé, ou les paquets peuvent arriver dans le désordre !

### III.5. Les architectures réseau

Il existe deux architectures possibles pour résoudre le problème :

- **Une architecture Client / Serveur**:C'est l'architecture réseau la plus classique et la plus simple à mettre en œuvre. Les machines des utilisateurs (Sofiane, Mohamed, Ali ...) sont appelées des "clients". En plus de ces machines, on utilise un autre ordinateur (appelé "serveur") qui va se charger de répartir les communications entre les clients.
- **Une architecture Peer-To-Peer (P2P)**:Ce mode plus complexe est dit décentralisé, car il n'y a pas de serveur. Chaque client peut communiquer directement avec un autre client. C'est plus direct, ça évite d'encombrer un serveur, mais c'est plus délicat à mettre en place.



L'architecture client / serveur, que nous allons utiliser est la plus simple.

#### III.5.a. Principe de fonctionnement du Chat

Le principe du Chat est simple : une personne écrit un message, et tout le monde reçoit ce message sur son écran.

Les choses se passent en 2 temps:

1- le client envoie un message au serveur

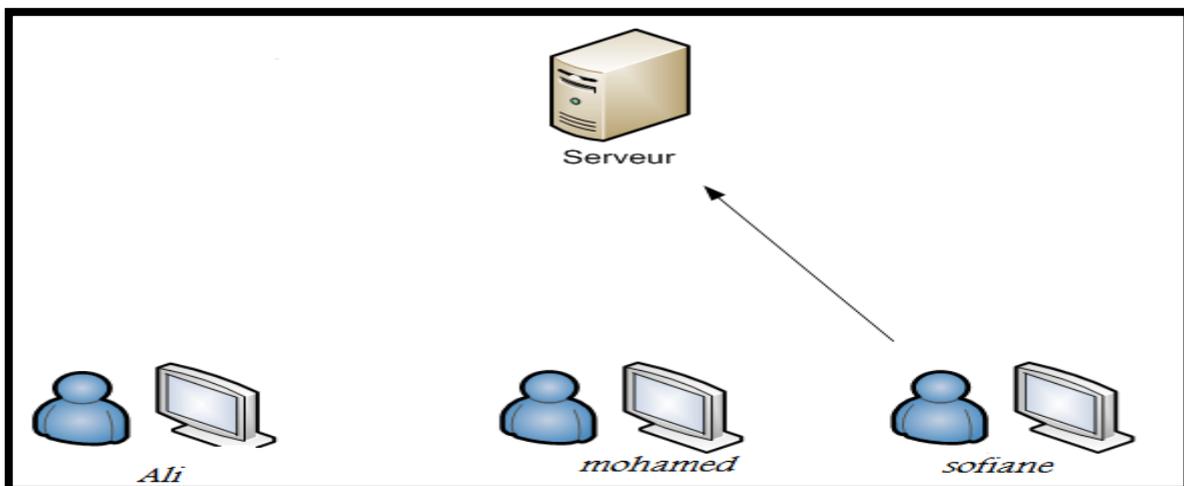


Figure III.6 Client envoie un message au serveur

2-Le serveur renvoie ce message à tous les clients pour qu'il s'affiche sur leur fenêtre.

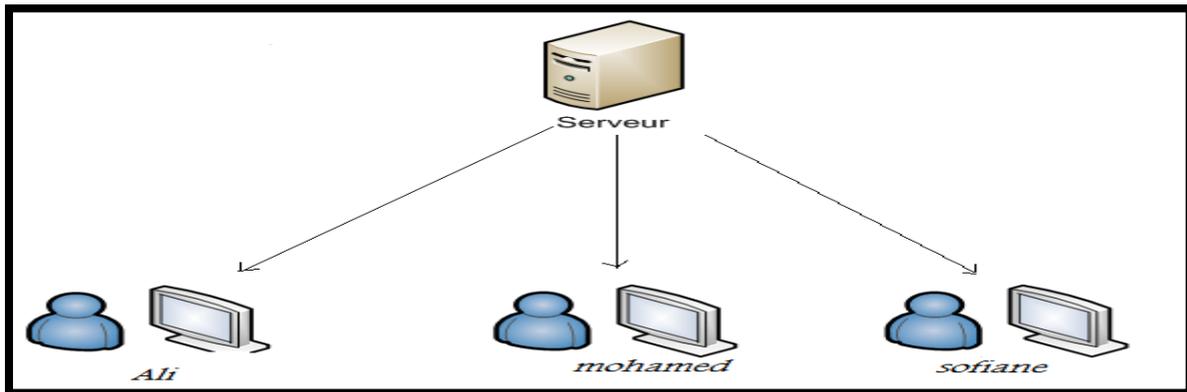


Figure III.7 Serveur renvoie le message aux clients

### III.5.b. Structure des paquets:

Les messages qui circuleront sur le réseau seront placés dans des paquets. C'est à nous de définir la structure des paquets que l'on veut envoyer.

Le paquet est constitué de deux parties :

- ✓ **Taille de Message** : un nombre entier qui sert à indiquer la taille du message qui suit. Cela permet au serveur de connaître la taille totale du message envoyé, pour qu'il puisse savoir quand il a reçu le message en entier.
- ✓ **Message** : c'est le message envoyé.

**Remarque** :Le protocole TCP ne permet pas de contrôler la taille des sous-paquets ni leur nombre, par contre il s'arrange pour que les paquets arrivent à destination dans le bon ordre (ce qui est pratique, parce que sinon ça aurait été encore plus compliqué à remettre en ordre).

Le protocole UDP, qui est plus rapide, ne fait aucun contrôle sur l'ordre des paquets envoyés.

## III.6. Topologie de réseaux

### III.6.a. Le terme topologie

Un réseau informatique est constitué d'ordinateurs reliés entre eux grâce à des lignes de communication (câbles réseaux, etc.) et des éléments matériels (cartes réseau, ainsi que d'autres équipements permettant d'assurer la bonne circulation des données). L'arrangement physique, c'est-à-dire la configuration spatiale du réseau est appelé topologie physique. On distingue généralement les topologies suivantes[33] :

- ✓ Topologie en bus
- ✓ Topologie en étoile
- ✓ Topologie en anneau

La topologie logique, par opposition à la topologie physique, représente la façon dont les données transitent dans les lignes de communication. Les topologies logiques les plus courantes sont : Ethernet, Token Ring et FDDI.

### III.6.b. Topologie en bus

Une topologie en bus est l'organisation la plus simple d'un réseau. En effet, dans une topologie en bus tous les ordinateurs sont reliés à une même ligne de transmission par l'intermédiaire de câble, généralement coaxial. Le mot « bus » désigne la ligne physique qui relie les machines du réseau.

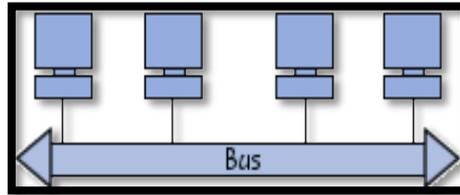


Figure III.8 Topologie en bus

Cette topologie a pour avantage d'être facile à mettre en œuvre et de posséder un fonctionnement simple. En revanche, elle est extrêmement vulnérable étant donné que si l'une des connexions est défectueuse, l'ensemble du réseau en est affecté. Topologie utilisée dans les DAN.

### III.6.c. Topologie en étoile

Dans une topologie en étoile, les ordinateurs du réseau sont reliés à un système matériel central appelé concentrateur (en anglais hub, littéralement moyen de roue). Il s'agit d'une boîte comprenant un certain nombre de jonctions auxquelles il est possible de raccorder les câbles réseau en provenance des ordinateurs. Celui-ci a pour rôle d'assurer la communication entre les différentes jonctions.

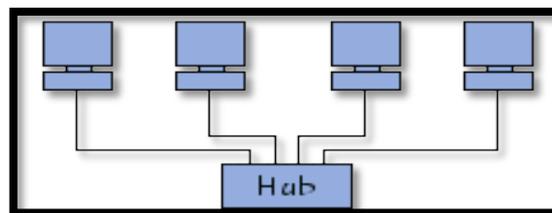


Figure III.9 Topologie en étoile

Contrairement aux réseaux construits sur une topologie en bus, les réseaux suivant une topologie en étoile sont beaucoup moins vulnérables car une des connexions peut être débranchée sans paralyser le reste du réseau. Le point névralgique de ce réseau est le concentrateur, car sans lui plus aucune communication entre les ordinateurs du réseau n'est possible.

En revanche, un réseau à topologie en étoile est plus coûteux qu'un réseau à topologie en bus car un matériel supplémentaire est nécessaire (le hub).

### III.6.d. Topologie en anneau

Dans un réseau possédant une topologie en anneau, les ordinateurs sont situés sur une boucle et communiquent chacun à leur tour à sens unique.

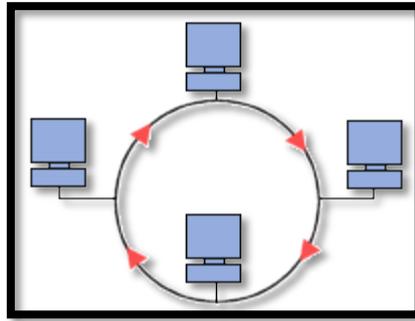


Figure III.10 Topologie en anneau

En réalité, dans une topologie anneau, les ordinateurs ne sont pas reliés en boucle, mais sont reliés à un répartiteur (appelé MAU, Multistation Access Unit) qui va gérer la communication entre les ordinateurs qui lui sont reliés en impartissant à chacun d'entre-deux un temps de parole.

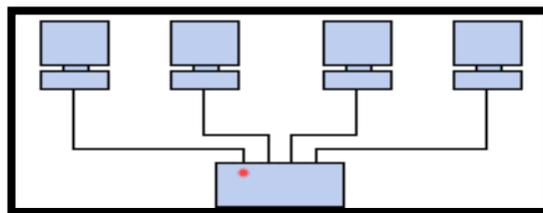
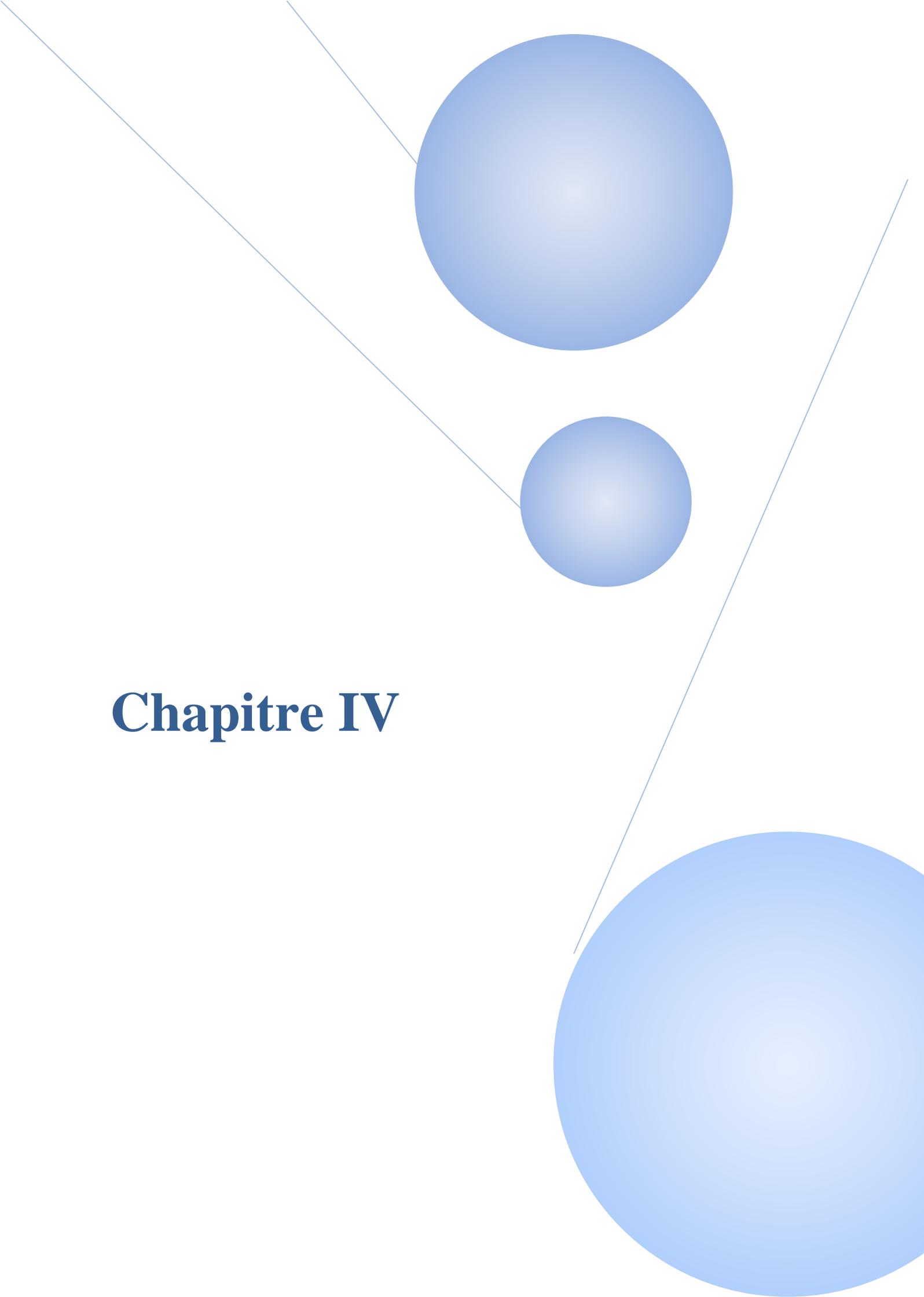


Figure III.11 Topologie en anneau avec un répartiteur

## Conclusion

L'analyse et le traitement d'image trouvent ses places dans le domaine de la médecine, ils sont très importants pour la précision et la facilité du diagnostic, ainsi que la transmission des informations et des images médicales sont donc porteuses d'un grand potentiel pour améliorer la facilité et la rapidité d'accès à de nombreux services de santé. Elle est appelée à jouer un rôle de plus en plus important dans notre société, particulièrement dans notre contexte actuel de services de santé qui connaissent des difficultés importantes pour accéder aux médecins, des ressources monétaires limitées et une population vieillissante.

Dans notre étude, nous avons choisi de développer une application qui permet de traiter des images dermatologiques et les transférer via un réseau internet bien sécurisé. Cette application est détaillée dans le chapitre suivant.

A decorative graphic consisting of three blue circles of varying sizes and three thin blue lines. One large circle is at the top center, a smaller one is below it, and a very large one is at the bottom right. The lines are thin and intersect the circles and each other.

# Chapitre IV



## Chapitre IV : Présentation de notre application télé-dermatologie

### Introduction

Dans notre projet, nous avons réalisé une application sous environnement Visual Basic, en nous basant sur l'architecture Client-Serveur pour le transfert des données médicales concernant le patient via le réseau internet. Une base de données est réalisée pour stocker ces informations. L'analyse des données médicales en l'occurrence des images présentant des dermatoses, se fait par le biais d'une interface MATLAB, qui permet d'appliquer des méthodes numériques nécessaires pour les traiter selon la loi du dermatologue ABCDE.

Notre GUI dédiée à la Télé-dermatologie se présente comme suit :



Figure IV .1 Application dédiée à la télé dermatologie

### I. Accès à l'application «Partie client »

Notre patient se trouve dans une clinique ou un centre médical, nous supposons que cette clinique ne contient pas de médecin dermatologue; seul un médecin généraliste ou un praticien médical peut établir: l'acquisition, l'envoi des données médicales en VB.

Pour accéder à l'application, il faut passer d'abord par l'étape d'identification des utilisateurs tout en introduisant le nom et le mot de passe de l'utilisateur. Le but de cette démarche est la sécurisation des données, (voir figure IV.2).

## Chapitre IV : Présentation de notre application télé-dermatologie

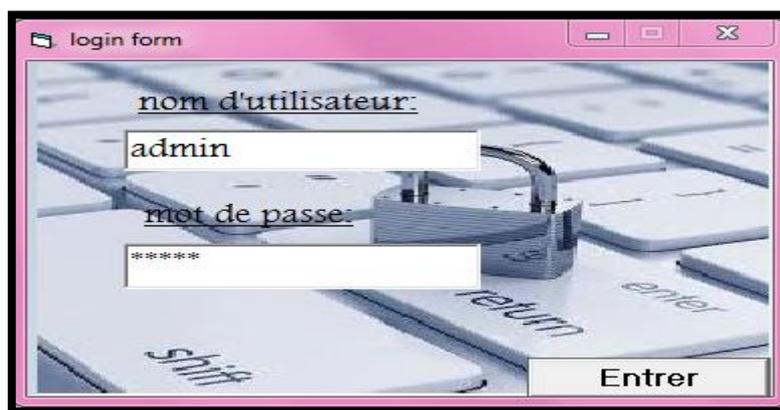


Figure IV.2 Interface d'identification

### I.1. Menu principale

Le menu principal du côté client regroupe 4 boutons (voir Figure IV.3)

- ✓ Un bouton pour accéder à la partie:  
Envoie des fichiers et des données médicales.
- ✓ Un bouton pour accéder à la partie:  
Recevoir des fichiers et des données médicales.
- ✓ Un bouton pour accéder à la partie :  
Communication par messages
- ✓ Un bouton pour lancer un appel vidéo

## Chapitre IV : Présentation de notre application télé-dermatologie



Figure IV.3 Interface d'accueil (client)

### I.2. Présentation de l'application client

#### I.2.a Envoi et réception des fichiers

Pour diagnostiquer et traiter n'importe quelle maladie, il faut collecter les informations nécessaires sur le malade, qui est effectué par le médecin ou le praticien disponible près du patient. Ce praticien peut envoyer et recevoir les données et les informations sous forme de fichiers (voir la figure IV.4 et la figure IV.5)

Après avoir saisi l'adresse IP du serveur, un simple clic sur le bouton :  suffit pour sélectionner et charger le fichier et le bouton suivant :  pour l'envoyer. Deux boîtes dialogues vont apparaître, l'une pour confirmer la demande de transfert de fichier et l'autre pour nous indiquer si le transfert est établi.



Le numéro de port choisi est introduit automatiquement dans le programme.

## Chapitre IV : Présentation de notre application télé-dermatologie



Figure IV.4 Etape d'envoi du fichier



Figure IV.5 Etape de réception du fichier

Le bouton **Retour** assure le retour à la page d'accueil.

### I.2.b Communication avec les messages

Cette interface permet au praticien ou au patient de communiquer avec le dermatologue par des messages textuel (voir Figure IV.6).

## Chapitre IV : Présentation de notre application télé-dermatologie



Figure IV.6 Interface de communication textuelle(client)

Après introduction de l'IP et du numéro de port de destinataire, nous connectons le client avec le serveur par un simple clic sur le bouton  et nous envoyons le message en cliquant sur le bouton  (voir figure IV.7)



Figure IV.7 Connexion du client

### I.2.c L'appel vidéo

Selon la loi ABCDE de la dermatologie, le dermatologue nécessite de voir le patient, alors on a choisi de créer une application permettant d'établir un appel vidéo entre les deux.

Nous faisons appel à ce programme sur notre interface par un simple clic sur le bouton



dans l'interface d'accueil.

D'abord, nous mettons le serveur en écoute puis on connecte le client et enfin l'appel vidéo peut être lancé.

## Chapitre IV : Présentation de notre application télé-dermatologie

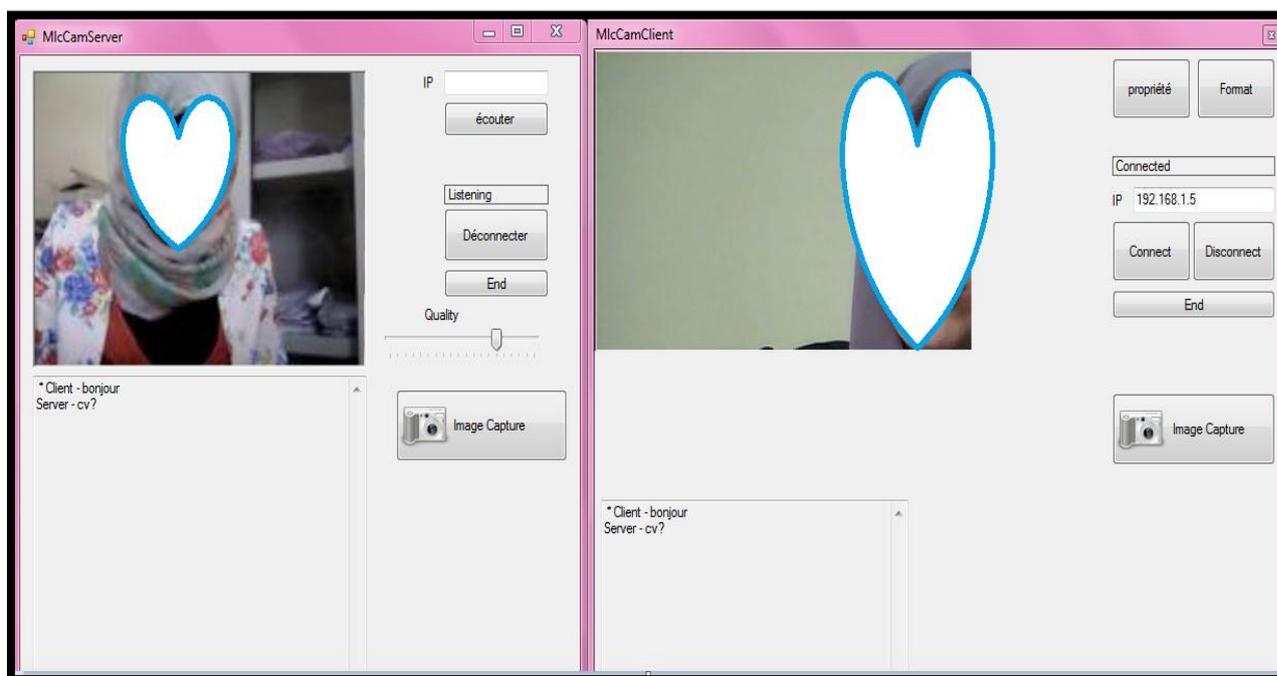


Figure IV.8 Interface de l'appel vidéo (client)

- ✓ Les boutons Propriété et Format servent à modifier la qualité de la vidéo.
- ✓ Le bouton disconnect pour se déconnecter et le bouton End pour terminer l'appel vidéo et fermer la fenêtre.
- ✓ Le bouton capture image sert à prendre des photos, les compresser sous l'extension « jpeg ».

### II. Accès à l'application «Partie serveur »

Le médecin dermatologue est placé au niveau du serveur, avec un ingénieur en télémédecine de préférence. Le client envoie l'image dermatose avec un dossier médical du patient au serveur. Cette image va être enregistrée dans une base de données créée par l'ingénieur, puis il la charge sur l'interface créer en Matlab, pour établir le traitement d'image. Enfin, le médecin discute des résultats et du traitement avec son patient (le client) soit par des messages ou en direct à l'aide d'un appel vidéo. Il renvoie par la suite son compte rendu en forme de fichier contenant certaines informations médicales concernant le patient et le diagnostic établi.



l'accès à l'application serveur nécessite de passer à l'étape d'identification (le nom et le mot de passe de l'utilisateur)

## Chapitre IV : Présentation de notre application télé-dermatologie

### II.1. Menu principale

Le menu principal du côté serveur regroupe 6 boutons (Figure IV.9)

- ✓ 4 boutons sont les mêmes que ceux créés sur l'interface client (une pour l'appel vidéo et les autres pour l'envoi et la réception des messages et des fichiers).
- ✓ Un bouton pour accéder à la base de données
- ✓ Un bouton pour accéder à l'interface du traitement d'image.



Figure IV.9 Interface d'accueil « serveur »

### II.2. Présentation de l'application serveur

#### II.2.a Envoie et réception des fichiers

Même principe de fonctionnement avec le client.

#### II.2.b Communication avec les messages

Aussi, c'est le même principe que l'interface client, sauf qu'il existe une petite modification sur l'interface. (Voir Figure IV.10)

## Chapitre IV : Présentation de notre application télé-dermatologie



Figure IV.10 Interface de communication textuelle (serveur)

D'abord, nous mettons le serveur en écoute par un clic sur le bouton , puis nous mettrons le client en mode connecté pour lancer la connexion entre les deux, afin de pouvoir envoyer et recevoir les messages.

L'adresse IP du client va être affichée sur cette fenêtre pendant la connexion.

### II.2.c L'appel vidéo

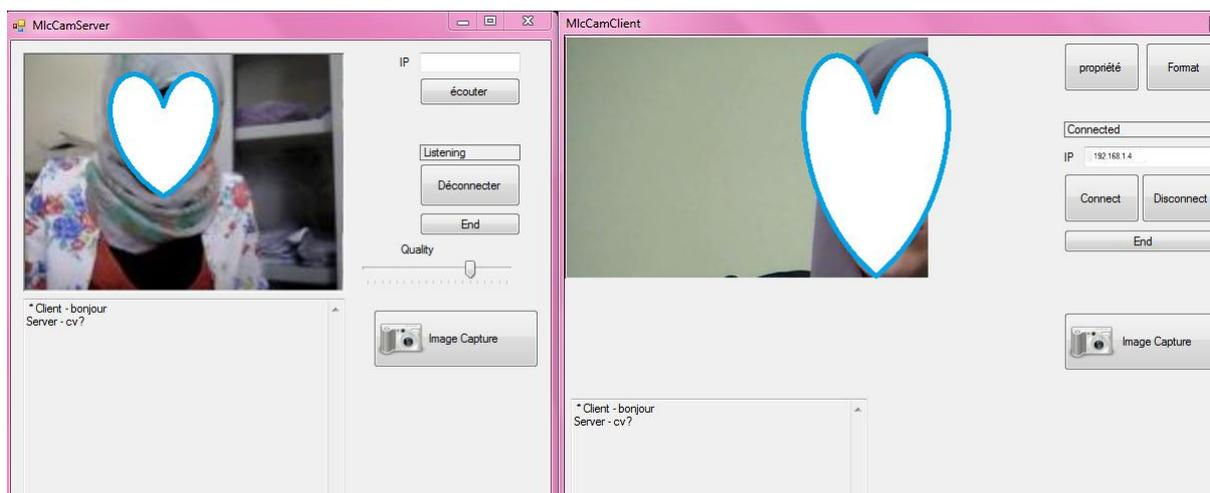


Figure IV.11 Interface de l'appel vidéo (serveur)

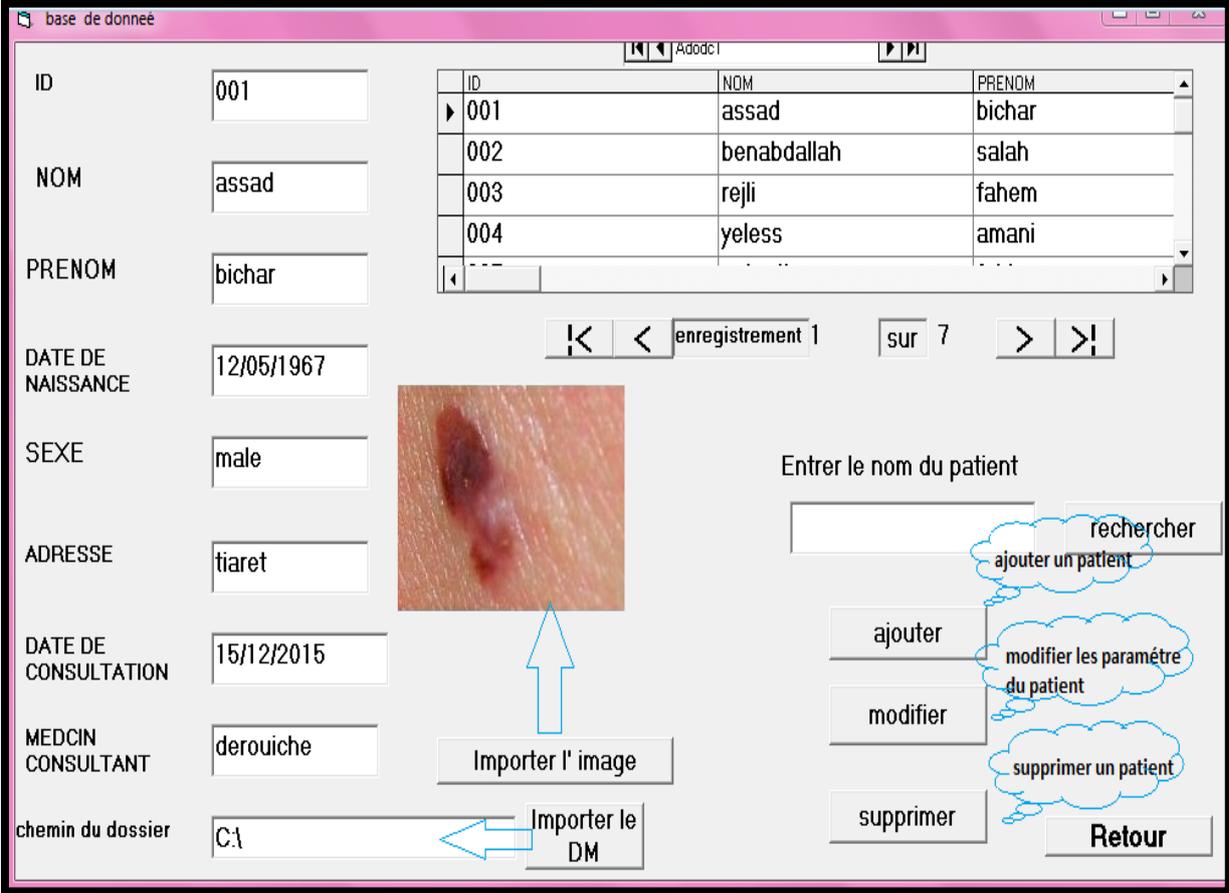
Nous mettons le serveur en écoute puis nous connectons le client; alors un appel vidéo est lancé.

Cette application fonctionne de la même manière que du client.

## Chapitre IV : Présentation de notre application télé-dermatologie

### II.2.d Accéder à la base de données

Pour accéder à la base des données, il suffit de cliquer sur le bouton qui apparaît sur l'interface d'accueil du serveur  (Voir Figure IV.12)



ID	NOM	PRENOM
001	assad	bichar
002	benabdallah	salah
003	rejli	fahem
004	yeless	amani

Figure IV.12 Interface de la base de données

Notre base de données permet au dermatologue d'enregistrer l'image dermatologique du patient ainsi que les différentes informations qui lui sont attribuées à savoir : son nom, prénom, date de naissance, sexe, adresse, la date de la consultation et le nom du médecin consultant et déjà consulté. Elle permet aussi d'importer l'image d'un patient, son dossier médical, chercher un patient par son nom, d'ajouter, de modifier et de supprimer un patient, et aussi de basculer dans la table des patients. (Voir Figure IV.12 et 13)

## Chapitre IV : Présentation de notre application télé-dermatologie

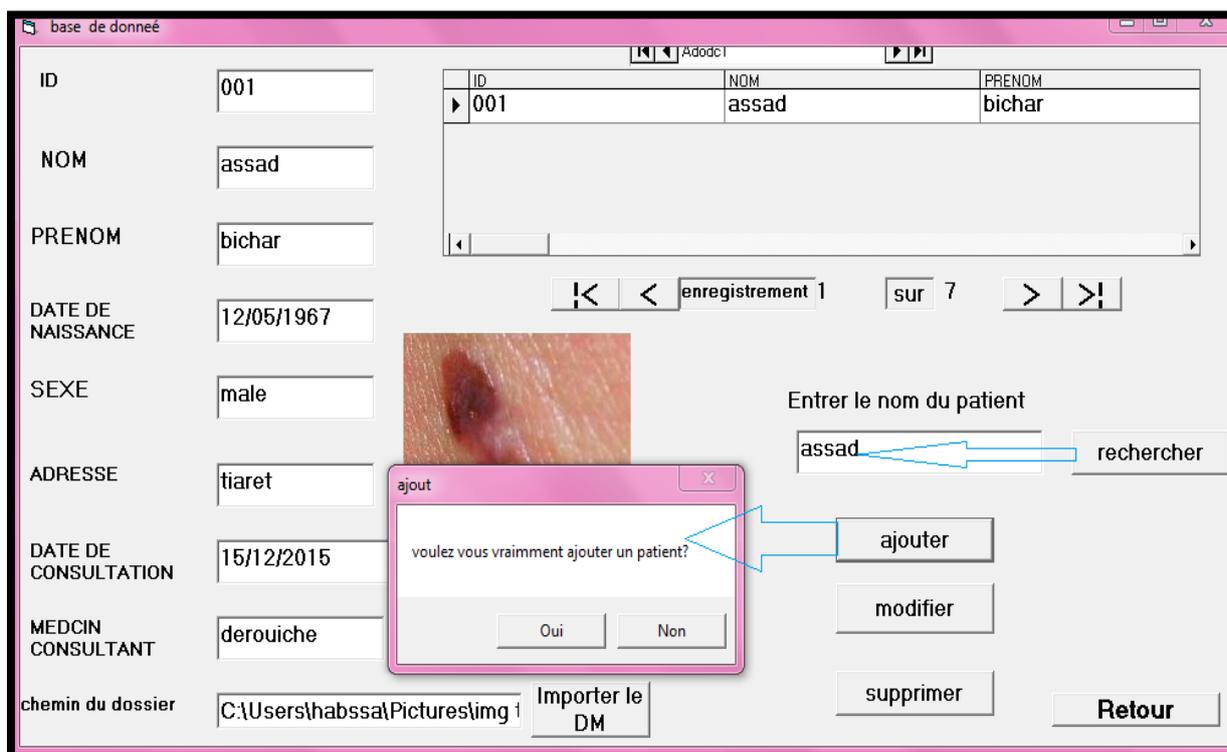


Figure IV.13 Recherche, Ajout et Modification dans la base de données

### II.2.e Le traitement d'image dermatologique

Nous avons créé dans cette partie une interface graphique sous environnement MATLAB mettant à la disposition du médecin dermatologue des outils de traitements d'image pour l'aider dans son diagnostic et le guider dans la procédure thérapeutique.

Le bouton  permet d'accéder directement à cette interface. (Voir Figure IV.14)

## Chapitre IV : Présentation de notre application télé-dermatologie

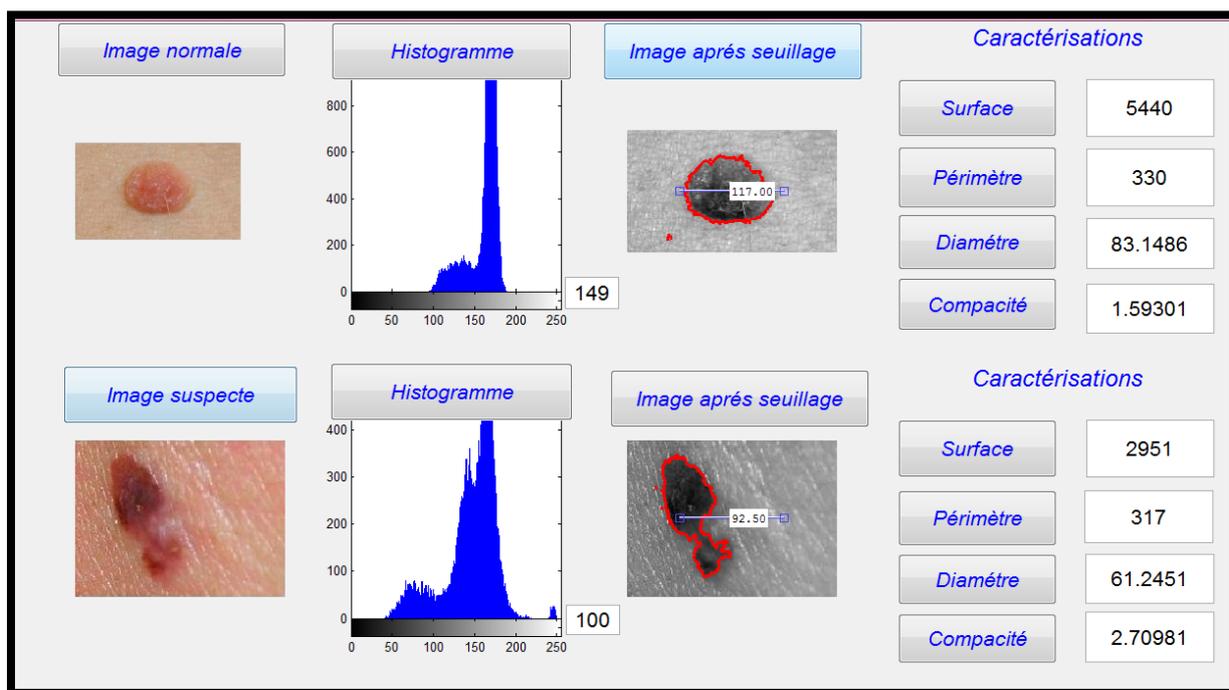


Figure IV.14 Interface de traitement d'image dermatologique

En faisant intervenir les différentes fonctions : la variation des couleurs RGB, l'histogramme pour la sélection du seuil et la distance entre deux points sélectionnée, nous obtenons les informations suivantes:

## Chapitre IV : Présentation de notre application télé-dermatologie

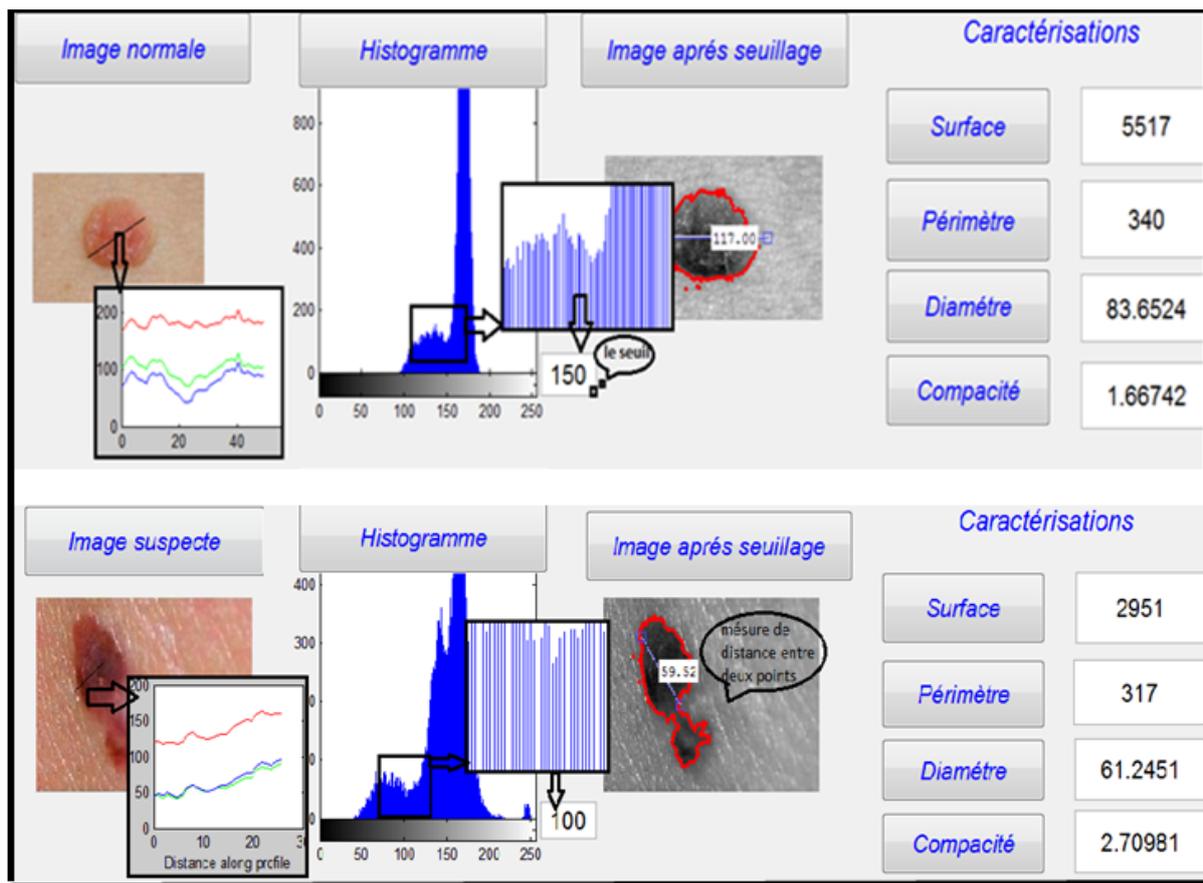


Figure IV.15 Interface du traitement d'image détaillée

Cette interface permet de comparer l'image normale et l'image suspecte recueillies sur le patient par en nous basant sur le calcul de la surface, du périmètre, du diamètre et de la compacité de la dermatose.

L'histogramme de l'image permet de définir le seuil pour tracer le contour autour de la dermatose.

Chaque image peut être enregistrée et traitée afin d'établir un suivi périodique du plus petit développement qui puisse exister de la dermatose, afin qu'un bon diagnostic puisse être établi et d'une manière précoce.

Nous prenons comme exemple, le premier cas l'image dermatologique présentant un cas normal du patient, après traitement d'image, nous obtenons les résultats suivants:

## Chapitre IV : Présentation de notre application télé-dermatologie

- ✓ Résultat de l'histogramme:

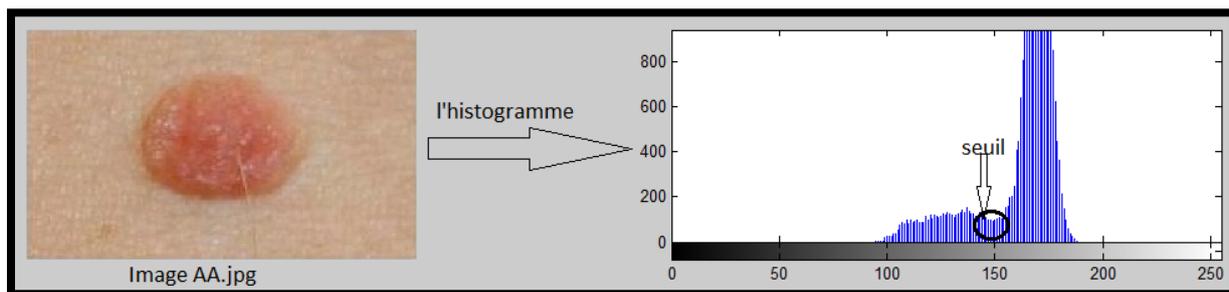


Figure IV.16 Histogramme de l'image normale

- ✓ Pour la détection du contour, nous saisissons manuellement le seuil qui apparaît dans l'histogramme dans la case prévue, afin de pouvoir tracer automatiquement le contour.

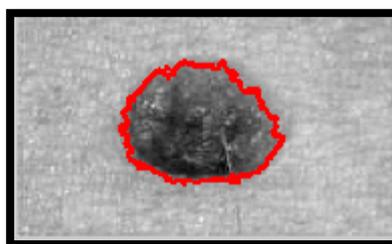


Figure IV.17 Détection de contour d'un objet d'image normale

Pour calculer la surface, le périmètre, le diamètre et la compacité, il suffit de cliquer sur le bouton qui lui est destiné. Le tableau suivant définit les résultats obtenus :

Caractérisation	Résultat
Surface	5440
Périmètre	330
Diamètre	83.1486
Compacité	1.59301

Tableau IV.1 Détection des caractérisations d'un objet d'image normale

Nous pouvons comparer le cas précédant qui est le cas d'un non mélanome qui a évolué (voir la figure IV.18)

## Chapitre IV : Présentation de notre application télé-dermatologie

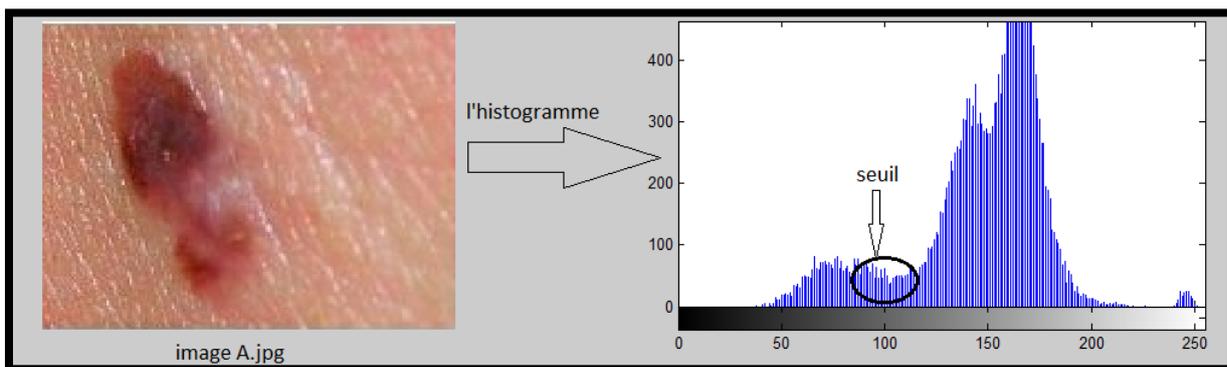


Figure IV.18 Histogramme de l'image suspecte

- ✓ Pour la détection de contour, nous saisissons de la même manière le seuil qui apparaît dans l'histogramme, pour obtenir le résultat suivant :

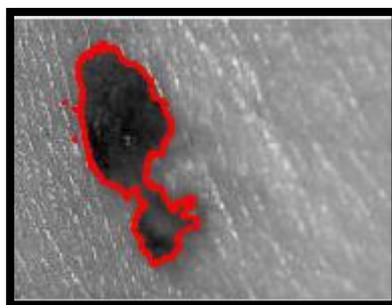


Figure IV.19 Détection de contour d'un objet de l'image suspecte

Le tableau suivant définit les résultats des calculs obtenus : (tableau IV.2)

Caractérisation	Résultat
Surface	2951
Périmètre	317
Diamètre	61.2451
Compacité	2.70981

Tableau IV.2 Détection des caractérisations d'un objet de l'image suspecte

# Chapitre IV : Présentation de notre application télé-dermatologie

✓ Deuxième cas :

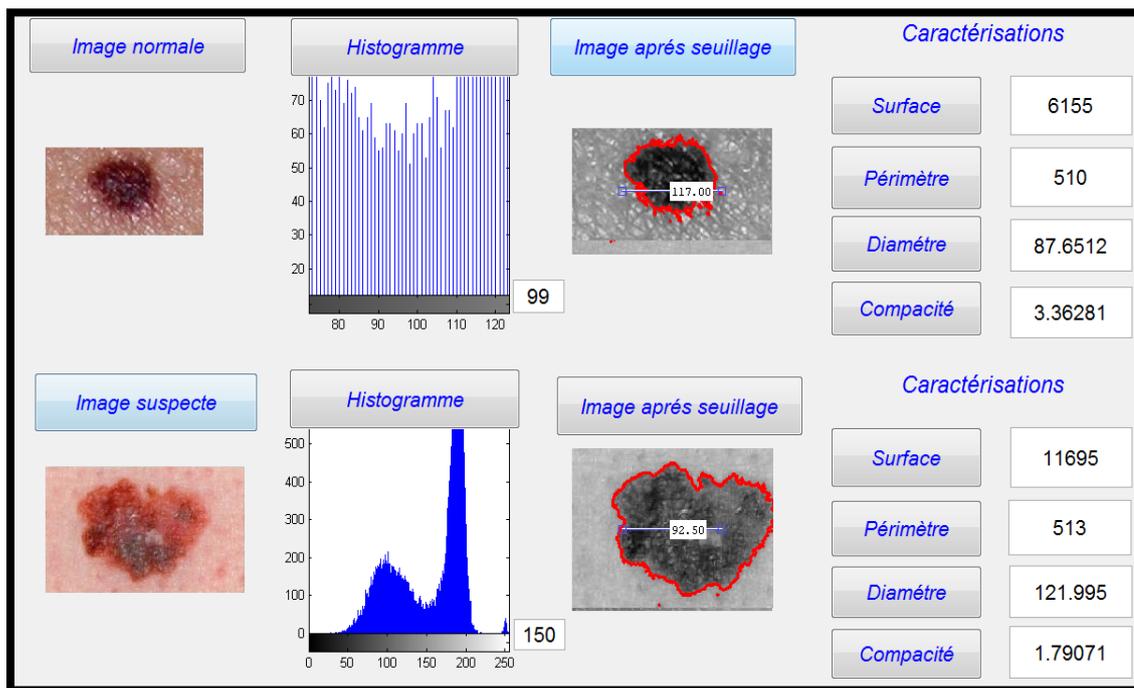


Figure IV.20 Interface du traitement d'image 2

✓ Troisième cas :

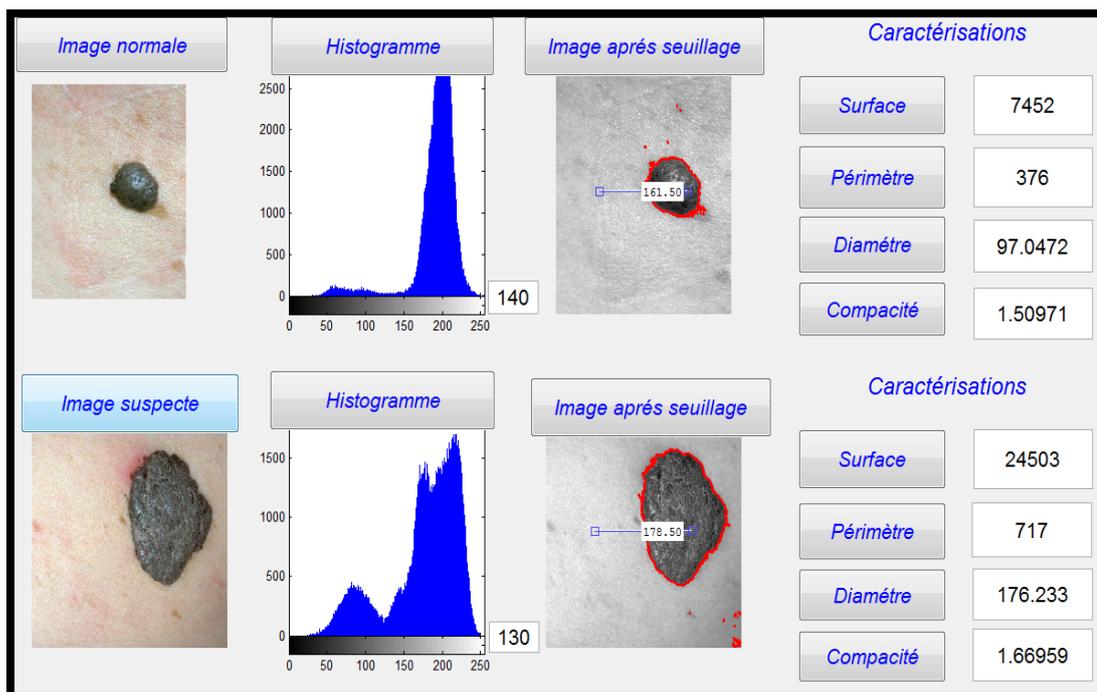


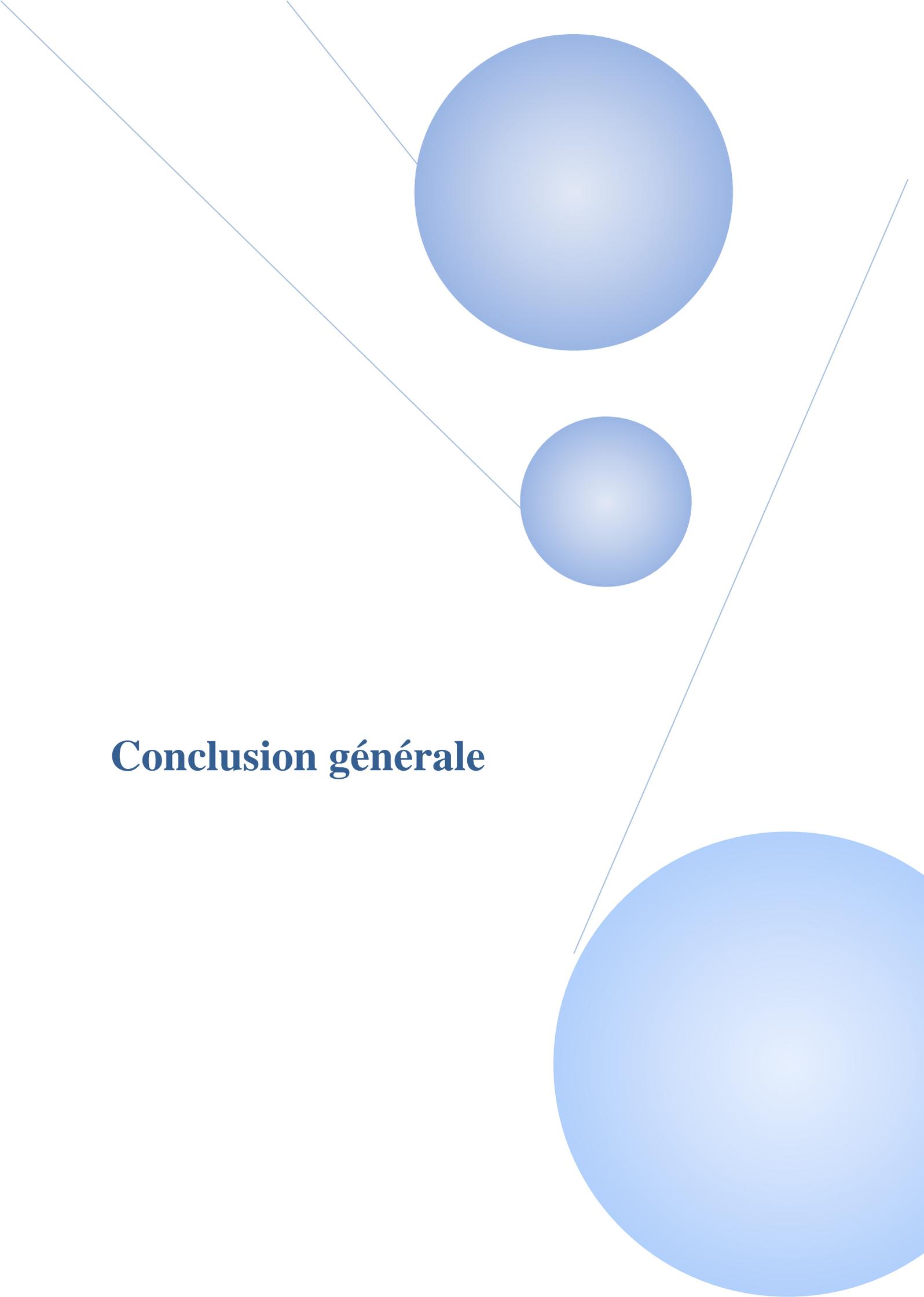
Figure IV.19 Interface du traitement d'image 3

## Chapitre IV : Présentation de notre application télé-dermatologie

### Conclusion

L'application de la télé dermatologie a une grande importance dans ce domaine médical :

- ✓ Elle permet au patient de consulter et de bénéficier d'un ou plusieurs avis de dermatologues pour traiter sa maladie à distance (dans le cadre d'une téléconsultation, d'un télédiagnostic et d'une télé-expertise).
- ✓ Une connexion entre le médecin et son patient est établie en temps réel par un appel vidéo (télé-surveillance) et par envoi de messages textuels et de divers fichiers. Il peut aussi bénéficier d'un suivi à distance pour voir s'il y a évolution de la pathologie.
- ✓ L'accès à la base de données permet au patient d'être bien encadré et bien suivi.
- ✓ Grâce à notre interface de traitement d'image, le dermatologue peut établir un meilleur diagnostic et être guidé dans sa décision thérapeutique.

The image features an abstract graphic design on a white background. It consists of three blue circles of varying sizes and three thin, light blue lines. One large circle is positioned in the upper right quadrant. A smaller circle is located below it, to the left. A third, very large circle is situated in the bottom right corner, partially cut off by the edge of the frame. The lines are thin and intersect the circles, creating a sense of movement and connection. The text 'Conclusion générale' is centered on the left side of the page.

**Conclusion générale**



### Conclusion générale

La convergence technologique entre la télécommunication et la médecine a donné naissance à la télémédecine, cette dernière ouvre l'essor aux nouveaux développements dans le domaine de la santé qui permet d'améliorer et d'optimiser la qualité des soins d'une façon rapide, précis et sécurisé.

Notre travail vise précisément à donner la chance au patient atteint d'un cancer de la peau d'être suivi par des médecins dermatologues quelle que soit leur situation géographique, de faciliter le diagnostic et de le guider dans sa thérapeutique. En effet, notre application permet d'établir une téléconsultation, par un contact direct entre médecin et patient, le transfert des données médicales à un dermatologue pour un télé-expertise et pouvoir diagnostiquer plusieurs cas pathologiques dans une période brève et approprié. Enfin, nous espérons que notre application puisse être utilisée au niveau des hôpitaux et des services de santé dermatologique. Comme perspective, il faut établir une étude sur un grand nombre de mélanome ou de cas de cancer de la peau, dans le but d'établir une classification.

**BIBLIOGRAPHIE**

- [1] Comprendre la peau ; Histologie et histophysiologie de la peau et de ses annexes ; Ann Dermatol Venereol 2005;132:8S5-48
- [2] Comprendre la peau ; Sémiologie dermatologique ; Ann Dermatol Venereol 2005;132:8S69-88
- [3] Fondation Thérapeutique Dermatologique, Fondation René Touraine © 2001-2016 © [2016 SFD Dermato-info.fr](http://2016.SFD.Dermato-info.fr)
- [4] Les pathologies dermatologiques en médecine générale : difficultés et propositions des généralistes ; Vanessa Bureaux ; <https://hal.archives-ouvertes.fr/>
- [5] Cancer de la peau autre que le mélanome : Comprendre le diagnostic © Société canadienne du cancer, 2013
- [6] LAROUSSE DE LA SANTÉ, Le mélanome, Larousse, Sejer, 2004
- [7] PASSEPORT SANTÉ, Cancers de la peau, [http://www.passeportsanté.net/fr/Maux/Problemes/Fiche.aspx?doc=cancer\\_peau-pm](http://www.passeportsanté.net/fr/Maux/Problemes/Fiche.aspx?doc=cancer_peau-pm)
- [8] La Fondation contre le Cancer ; [www.fondationcontrelcancer.be](http://www.fondationcontrelcancer.be)
- [9] Ce tableau résume les stades du cancer de la peau autre que le mélanome selon l'Union for International Cancer Control (UICC) et l'American Joint Committee on Cancer (AJCC). [www.cancer.ca](http://www.cancer.ca).
- [10] M. CAUVILLE, «Diagnostic, soins et prévention par la télémédecine: explications de J.Demongeot», Sciences et Technologies, Vol. 2, pp. 32–34, 1999.
- [11] A. FRANCO, «La télémédecine au service de l'autonomie», La revue de médecine interne, vol. 24(s.4), pp. 390–393, Décembre 2003.  
DOI: S0248-8663(03)80347-8  
<http://www.em-consulte.com/article/32034>.

- [12] P. STAB, «Téléconsultation en psychiatrie: évaluation d'une expérience originale dans le haut-pays niçois», Thèse de doctorat en Médecine de l'Université Louis Pasteur, Strasbourg, France, 2001.  
[http://www.minkowska.com/article.php3?id\\_article=145](http://www.minkowska.com/article.php3?id_article=145).
- [13] E. CAUCHY, «Pôle d'excellence en médecine de montagne au pays du Mont Blanc», Projet en médecine, Institut de formation et de recherche en médecine de montagne, France, 2010.  
<http://www.ifremmont.com/ifrelab/index.php?2006/01/3-tmt>.
- [14] Cinq actes de télémédecine définis par le code de la santé publique  
Journal of Telemedicine and Telecare, vol. 4, supplément 2, 1998, RSM Press Ltd.
- [15] Télémédecine, télésanté, eSanté .Pr. François KOHLER .Université de Nancy  
kohler@medecine.uhp-nancy.fr
- [16] COURS BENABDALLAH.M, «aspects juridiques de la télémédecine »
- [17] Reference : loi n° 2004-810 du 13 août 2004 article32
- [18] Reference : loi n° 2004-810 du 13 août 2004 article33
- [19] Télémédecine et Évaluation, Ministère de l'Emploi et de la Solidarité, Secrétariat d'État à la santé et à l'action sociale, mars 2000.
- [20] Couty E Télémédecine et internet, La revue des SAMU, 2001, 261-262
- [21] Collectif. La e-santé en Europe. Les dossiers européens mai-juin 2009;17.  
<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000020879475&categorieLien=id>-  
Décret n° 2010-1229 du 19 octobre 2010 relatif à la télémédecine publié au JO du 22 octobre 2010.  
<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000022932449&categorieLien=id>

- [22] cour de Zaini Cherif.S, «Les différents types de la télémédecine »
- [23] L'APPORT DES NOUVELLES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION AU SERVICE DE LA SANTÉ EN AFRIQUE DANS LE CADRE DU NEPAD  
Auteur :Elisabeth GREBOT, Universitaire et Chercheur en Sciences Humaines
- [24] Repenser l'Hôpital Avec la Télémédecine. Projet DESS TBH 2002-2003 DESS« TECHNOLOGIES BIOMEDICALES HOSPITALIERES » (TBH) Département de Génie biologique Centre de Recherches de Royallieu BP 529 – 60205 COMPIEGNE Cedex France Tél : (33) 44 23 44 23
- [25] Revue ITBM RBM Télémédecine / Télémédecine Octobre 2000 – Vol. 21 – N°5 – p.265-328
- [26] Site Web : <http://www.ciframedical.com>
- [27] cour de Merzougui.R , «La chaine télé médicale »
- [28] LA TÉLÉ-DERMATOLOGIE AU SERVICE DES PATIENTS ET DU RÉSEAU  
Sandrine Camera, Coordonnatrice Télésanté CHU Sainte-Justine .Dr Julie Powell, Dermatologue CHU Sainte-Justine
- [29] assistance publique-hôpitaux de Paris, hôpital Avicenne, université Paris 13, Bobigny, France Fondation Médecins sans frontières, Paris, France Département d'éthique médicale et de médecine légale (EA 4569), Fondation Médecins sans frontières, université Paris Descartes, France
- [30] Synthèse Médecine et Santé Tropicales 2015 ;  
Télé dermatologie dans les pays à revenu faible et intermédiaire : tour d'horizon Service de dermatologie, hôpital d'instruction des armées Sainte-Anne, BP 20545, 83800 Toulon cedex 9, France. Article accepté le 31/8/2015
- [31] [Gonzalez, Woods \(2008\)](#), Introduction p. 3-4
- [32] E.N.S.B.A.N.A. 2ème année - TD d'informatique scientifique - 2002/2003 pdf

- [33] cours Mm meziane fadia 2<sup>ème</sup> année master télémedecine
- [34] Communiquer en réseau avec son programme  
[www.technotif/basic.com](http://www.technotif/basic.com)

## Résumé

Le cancer de la peau est parmi les causes majeures de décès dans le monde. En Algérie, le taux de ce cancer est en hausse, et malheureusement plusieurs malades n'ont pas l'occasion d'être suivi par des médecins dermatologues à cause de leur situation géographique, afin de répondre à ce problème, on a choisi de réaliser une application sous environnement Visual Basic et Matlab. Une téléconsultation, une téléexpertise ou une téléassistance permettent de créer un contact direct entre le patient et son médecin ou entre le médecin généraliste et le dermatologue. Ces actes de télémédecine sont envisageables par le biais de notre interface basée sur l'architecture client-serveur comprenant :

- La capture des images de la dermatose, les compresser puis les envoyer au médecin pour être traitées facilement par le biais de notre interface de traitement d'images dermatologiques.
- L'échange des fichiers et des messages textuelles entre les acteurs de la télé dermatologie via un réseau internet sous le Protocol TCP/IP.
- La réalisation d'un appel vidéo entre le patient et le médecin dans le cadre d'une télésurveillance.
- Le stockage, l'ajout ou la modification des données et des informations nécessaires du patient dans une base de données.

## Abstract

According to OMS, skin cancer is one of the major causes of death in the world , In Algeria the case of this disease is increasing, but unfortunately many patients do not have the opportunity of being followed by doctors dermatologists because of their geographical location which gives us the idea of making this work to solve the problem.

From what we have studied for 5 years, we have chosen to make an application using Visual Basic 6.0 languages, Visual Basic Studio 2010 and MATLAB; this application can help in the diagnose of the patient remotely using a client-server architecture.

Our interface is used to treated dermatological image and establish a connection between the patient and the dermatologist in the case of a teleconsultation or a connection doctor-doctor for a tele- expertise including:

- captur ,compress dermatosis images and send them to a dermatologist to be treated easily with the help of image processing interface.
- exchange files and text messages with Internet network using the Protocol TCP / IP
- realize a video call between the patient and the doctor (remote monitoring)
- Stock, add, change or delete data and information of patient in a database.