

---

# Sommaire

Introduction générale.....	1
<b>Chapitre 1:Etude théorique d'imagerie médicale et du PACS.</b>	
1. Introduction.....	3
2. L'imagerie médicale .....	3
3. Modalités d'acquisition d'image médicales.....	4
3.1 Les rayons X.....	4
3.1.1 Scanner .....	5
3.1.2 Radiographie .....	5
3.1.3 Mammographie .....	6
3.2 L'échographie.....	6
3.3 IRM.....	6
4. Définition de l'image .....	7
5. Image numérique .....	7
6. Type d'image numérique .....	8
7. Caractéristiques d'image.....	8
Dans cette section, on va expliciter les différentes caractéristiques de l'image.....	8
7.1 Pixel.....	8
7.2 Dimension.....	9
7.3 Texture.....	9
7.4 Bruit.....	10
7.5 Histogramme .....	10
7.6 Image niveau gris.....	10
7.7 Image couleur .....	10
7.8 Luminance .....	11
8. Format d'image numérique.....	11
9. Définition de la radiologie numérique .....	12

10.	Principe.....	12
11.	Les réseaux d'imagerie médicale (RIS) .....	15
12.	Définition d'un PACS .....	15
13.	Les avantages de PACS.....	16
14.	Fonctions du PACS .....	17
15.	L'évolution d'un PACS.....	18
16.	Les éléments clés d'un PACS .....	19
16.1	L'archivage des données .....	19
16.2	Le transfert d'image en réseau.....	19
16.3	Le choix du réseau de transport.....	20
16.4	La norme de communication (DICOM) .....	20
16.5	Le SIR: Système d'Information en Radiologie .....	20
16.6	SIH (Système d'Information Hospitalier) .....	21
16.7	La norme HL7 .....	21
17.	Conditions du développement de ces réseaux .....	22
18.	Conclusion.....	22

## **Chapitre 2:Conception du système développé.**

1.	Introduction :.....	23
2.	Objectif du système : .....	23
3.	Description du système SIH (Système Information Hospitalier) .....	23
4.	Description détaillée de chaque module .....	25
5.	Diagramme de séquence: .....	30
5.1	Définition .....	30
5.2	Quelques diagrammes de séquences de notre système :.....	30
6.	Diagnostic assisté.....	37
7.	Conclusion : .....	38

## **Chapitre 3:Implimentation du système.**

1. Introduction :.....	39
2. Environnement de développement :.....	39
2.1 Environnements de développement matériel:.....	39
2.2 Environnements de développement logiciel :.....	39
2.2.1 Les langages :.....	39
2.2.2 Les outils :.....	40
3. Architecture globale du système :.....	42
4. Les structures de données adoptées avec le code source associé: .....	42
5. Diagnostic assisté :.....	55
5.1 Algorithme détecté tumeur :.....	55
5.2 Description d'algorithme :.....	56
5.3 Les interfaces :.....	56
6. Les interfaces de l'application :.....	60
7. Conclusion :.....	78
Conclusion générale .....	79
Résumé :.....	81
Bibliographie.....	82

## Liste des figures

<b>Figure 1:</b> Première radiographie de la main d'Albert Von Kolliker. ....	6
<b>Figure 2:</b> Première radiographie de la main d'Albert Von Kolliker. ....	6
<b>Figure 3:</b> Caractéristiques d'image numérique . ....	8
<b>Figure 4:</b> Groupe de pixels formant la lettre A . ....	9
<b>Figure 5:</b> image niveau gris . ....	10
<b>Figure 6:</b> Format d'image matricielle . ....	11
<b>Figure 7:</b> Schéma fonctionnel d'un système d'image radiologie . ....	13
<b>Figure 8:</b> Schéma fonctionnel du PACS.....	16
<b>Figure 9:</b> Architecture globale de notre système.....	24
<b>Figure 10:</b> Module médecin. ....	25
<b>Figure 11:</b> Module patient. ....	27
<b>Figure 12:</b> Module Administration.....	29
<b>Figure 13:</b> Diagramme de séquence d'authentification médecin. ....	30
<b>Figure 14:</b> Diagramme de séquence de modifier rendez-vous. ....	31
<b>Figure 15:</b> Diagramme de séquence d'annuler rendez-vous. ....	32
<b>Figure 16:</b> Diagramme de séquence de modification mot de passe de médecin.....	32
<b>Figure 17:</b> Diagramme de séquence de diagnostic médecin. ....	33
<b>Figure 18:</b> Diagramme de séquence d'inscription patient.....	34
<b>Figure 19:</b> Diagramme de séquence de prendre un rendez-vous.....	35
<b>Figure 20:</b> Diagramme de séquence voir calendrier d'un médecin. ....	35
<b>Figure 21:</b> Diagramme de séquence de voir ordonnance d'un patient.....	36
<b>Figure 22:</b> Diagramme de séquence de demande code médecin.....	36
<b>Figure 23:</b> Diagramme de séquence recherche patient.....	37
<b>Figure 24:</b> Architecture globale du système.....	42
<b>Figure 25:</b> Table de base de données projet_fin.....	42
<b>Figure 26:</b> Table de code spécialité.....	43
<b>Figure 27:</b> Table code médecin. ....	44
<b>Figure 28:</b> Code source insertion code médecin. ....	44
<b>Figure 29:</b> Table inscription médecin.....	46
<b>Figure 30:</b> Code source d'inscription médecin. ....	46
<b>Figure 31:</b> Table patient. ....	47
<b>Figure 32:</b> Code source inscription patient.....	48
<b>Figure 33:</b> Table IRM.....	48
<b>Figure 34:</b> Table Echographie. ....	49
<b>Figure 35:</b> Table Radiographie.....	50
<b>Figure 36:</b> Code source d'ajouter image IRM, Radiologie et Écologie.....	50
<b>Figure 37:</b> Table facture. ....	51
<b>Figure 38:</b> Code source de ajouter facture.....	51
<b>Figure 39:</b> Table ordonnance.....	52

<b>Figure 40:</b> Code source d'ajouter ordonnance. ....	52
<b>Figure 41:</b> Table calendrier. ....	53
<b>Figure 42:</b> Code source d'ajouter calendrier d'un médecin. ....	54
<b>Figure 43:</b> Table rendez-vous.....	54
<b>Figure 44:</b> Code source d'ajouter rendez-vous. ....	55
<b>Figure 45:</b> Interface d'application Diagnostic. ....	56
<b>Figure 46:</b> Menu principal d'application Diagnostic. ....	57
<b>Figure 47:</b> La tâche Diagnostic. ....	57
<b>Figure 48:</b> Caractéristique d'image.....	58
<b>Figure 49:</b> Filtre d'image. ....	58
<b>Figure 50:</b> Histogramme d'image. ....	59
<b>Figure 51:</b> Espace des couleurs. ....	59
<b>Figure 52:</b> Interface principale d'application.....	60
<b>Figure 53:</b> Page médecin. ....	60
<b>Figure 54:</b> Inscription médecin.....	61
<b>Figure 55:</b> Message erreur qu'un champ du formulaire vide. ....	61
<b>Figure 56:</b> Inscription de temps de travail de médecin. ....	62
<b>Figure 57:</b> Enregistrement de temps du travail de médecin avec succès. ....	62
<b>Figure 58:</b> Connexion médecin. ....	63
<b>Figure 59:</b> Message d'erreur que le médecin n'existe pas.....	63
<b>Figure 60:</b> Liste de patient qui demande un rendez-vous.....	64
<b>Figure 61:</b> Page recherche patients qui obtiennent un rendez-vous. ....	64
<b>Figure 62:</b> Modifie Rendez-vous.....	64
<b>Figure 63:</b> Page recherche patients qui obtiennent un rendez-vous. ....	65
<b>Figure 64:</b> Annuler rendez-vous.....	65
<b>Figure 65:</b> Modifie mot de passe médecin. ....	66
<b>Figure 66:</b> Message d'erreur si un champ vide ou les deux mots de passe ne sont pas les mêmes.....	66
<b>Figure 67:</b> Modification de mot de passe avec succès. ....	67
<b>Figure 68:</b> Liste des patients pour la consultation. ....	67
<b>Figure 69:</b> Page Diagnostic. ....	67
<b>Figure 70:</b> Ajouter nouvelle image médicale. ....	68
<b>Figure 71:</b> Page Ordonnance. ....	68
<b>Figure 72:</b> Page facture. ....	68
<b>Figure 73:</b> Page Patient.....	69
<b>Figure 74:</b> Inscription patient. ....	69
<b>Figure 75:</b> Message d'erreur qu'un champ est vide. ....	70
<b>Figure 76:</b> Message d'erreur que les deux mots de passe ne sont pas les mêmes. ....	70
<b>Figure 77:</b> Modifier mot de passe patient.....	70
<b>Figure 78:</b> Message d'erreur qu'un champ est vide. ....	71
<b>Figure 79:</b> Modification de mot de passe patient avec succès. ....	71
<b>Figure 80:</b> Recherche médecin par nom. ....	72
<b>Figure 81:</b> Résultat de recherche médecin par nom. ....	72
<b>Figure 82:</b> Recherche médecin par spécialité.....	72
<b>Figure 83:</b> Résultat de recherche médecin par spécialité. ....	73

<b>Figure 84:</b> Prendre rendez-vous. ....	73
<b>Figure 85:</b> Message d'erreur que la date est réservée. ....	73
<b>Figure 86:</b> Affichage de calendrier médecin. ....	74
<b>Figure 87:</b> Affichage d'ordonnance. ....	74
<b>Figure 88:</b> Affichage de facture.....	74
<b>Figure 89:</b> Page administration. ....	75
<b>Figure 90:</b> Demande code médecin. ....	75
<b>Figure 91:</b> Demande code patient.....	76
<b>Figure 92:</b> Supprimer un médecin. ....	76
<b>Figure 93:</b> Supprimer un patient.....	77
<b>Figure 94:</b> Recherche médecin ou patient. ....	77
<b>Figure 95:</b> Résultat de recherche médecin. ....	77
<b>Figure 96:</b> Résultat de recherche patient. ....	78

## Liste des Tableaux

<b>Tableau 1:</b> Les deux premières radiographies.....	6
<b>Tableau 2:</b> Explication des modules de principe de radiologie numérique. ....	14
<b>Tableau 3:</b> Code spécialité. ....	43
<b>Tableau 4:</b> Code médecin.....	43
<b>Tableau 5:</b> Information médecin. ....	45
<b>Tableau 6:</b> Information patient.....	47
<b>Tableau 7:</b> Image IRM. ....	48
<b>Tableau 8:</b> Image échographie. ....	49
<b>Tableau 9:</b> Image radiographie.....	49
<b>Tableau 10:</b> Facture.....	50
<b>Tableau 11:</b> Ordonnance. ....	51
<b>Tableau 12:</b> Calendrier.....	53
<b>Tableau 13:</b> Rendez-vous patient.....	54

# **Introduction générale**

## Introduction générale

L'informatique cette science de travail rationnel de l'information est considérée comme le support des connaissances dans les domaines scientifiques, économiques et sociaux notamment à l'aide des machines automatiques. Le monde connaît une avance technologique considérable dans tous les secteurs qui étudie les techniques du traitement automatique de l'information de l'entreprise et d'autre établissement.

Avant l'invention de l'ordinateur, on enregistrerait toutes les informations manuellement sur des supports en papier ce qui engendrait beaucoup de problèmes tel que la perte de temps considérable dans la recherche de ces informations ou la dégradation de ces dernières et plus la sécurisation des données ...etc.

Ainsi, jusqu'à présent, l'ordinateur reste le moyen le plus sûr pour le traitement et la sauvegarde de l'information. Cette invention a permis d'informatiser les systèmes de données des entreprises pour mieux exploiter et analyser tous ces diverses ressources à l'aide des logiciels performants, ce qui est la partie essentielle dans leurs développements aujourd'hui.

Les hôpitaux font partie intégrante des établissements que l'informatique pourra beaucoup aidées. D'où la nécessité d'introduire l'informatique dans les administrations hospitalières. La mémoire du médecin était autrefois suffisante pour enregistrer les données relatives aux patients et servir l'exercice médical. Les données médicales étaient rassemblées sous forme d'articles médicaux, de registres à visée épidémiologique, nosologique et administrative, avec la multiplication des effets de l'environnement, de nos jours la bonne tenue d'un dossier exige des moyens informatiques.

Dans ce cadre, on va proposer une application de gestion de cabinet médical. Ce logiciel devrait mettre l'organisation et l'automatisation de la gestion d'un cabinet médical, afin d'augmenter la fiabilité, l'efficacité de l'effort humain et faciliter les tâches pénibles au sein du cabinet.

Cette application comporte trois de base, qui sont :

- Médecin : inscription médecin, inscription de temps de travail, connexion médecin, modifier son mot de passe, annuler ou retarder in rendez-vous.

- Patient : inscription patient, prendre ou annule un rendez-vous, recherche d'un médecin par son nom et prénom ou par sa spécialité, modifier son mot de passe, voir le calendrier d'un médecin et l'ordonnance d'un patient et la facture d'un patient.
- Administration : donne un code aux patient ou médecin, recherche d'un patient ou médecin et supprimer un médecin ou patient.

Ce mémoire est composé de trois chapitres, dans le premier on va expliciter tous les concepts théoriques qui ont une relation avec notre travail.

Dans le deuxième chapitre, nous décrivons l'analyse et la conception de notre application d'où on offre les détails conceptuels et fonctionnels des différents modules de système.

Enfin, nous concluons par une liste d'appréciations et explications des résultats obtenus associé avec une liste de perspectives à envisager. Puis, on offre la liste des documents utilisés durant la réalisation de notre travail.

## **Chapitre1 :**

**Etude théorique d'imagerie médicale et du PACS.**

## 1. Introduction

Dans le domaine de la médecine l'information joue un rôle très important et spécialement l'image. Cette dernière peut qui nécessite un traitement spécifique et particulière afin d'avoir le bon diagnostic et dans un temps acceptable. Malgré les avancées technologiques dans le domaine médical, et en particulier en imagerie médicale, l'étude d'archivage de ses images reste un sujet de recherche et d'actualité.

Ce chapitre portera sur une étude théorique sur l'imagerie médicale et du PACS, nous commençons par la définition et les modalités d'acquisition d'imagerie médicale. Ensuite je vais présenter la définition et le type d'image numérique, ainsi que leurs caractéristiques et le format d'image numérique.

On termine, cette partie par la définition et le principe d'image radiologie, ainsi que la définition, les avantages et les éléments clé d'un PACS.

## 2. L'imagerie médicale [1]

L'imagerie médicale regroupe l'ensemble des techniques permettant de visualiser une partie du corps humain ou d'un organe sans avoir à opérer le patient ; cela, en créant une image visuelle compréhensible d'une information à caractère médicale dans le but d'établir un diagnostic et de faire un suivi approprié du traitement.

De la trépanation à la robotique chirurgicale, la pratique médicale a connu une véritable révolution. De nos jours, grâce aux nouvelles techniques d'imagerie, les procédés de traitement se sont modernisés, le diagnostic est devenu plus précis et la qualité des soins est désormais meilleure. Loin des pratique traditionnelles, ou «Voir» passait par «ouvrir», aujourd'hui, les radiologues, à l'aide des technique tomographiques, peuvent diagnostiquer et traiter de façon quasiment non-invasive. Le recours à la chirurgie invasive est devenu la solution de dernier recours.

Selon la nature des recherches, on distingue celles qui fournissent des propriétés structurelles de la zone étudiée (IRM, Rayons X...), de celles qui restituent des aspects fonctionnels (TEP, IRMF), d'où on va faire la différence entre les deux aspects :

- L'imagerie structurelle : permet d'obtenir des informations sur l'anatomie et la structure des organes (leur taille, leur volume, leur localisation, la forme d'une éventuelle lésion, etc).
- L'imagerie fonctionnelle : concerne le fonctionnement ; elle a révolutionné la médecine en donnant un accès immédiat et fiable à des informations jusqu'alors invisibles au diagnostic clinique.

Plusieurs modalités sont parfois utilisées pour effectuer un seul diagnostic. Pour certaines anomalies, le radiologue doit, à la fois étudier l'aspect structurel et fonctionnel d'une zone d'intérêt. Ces modalités sont, en général, utilisées avec un décalage dans le temps. Les informations recueillies doivent être alors fusionnées à l'établissement d'un diagnostic précis et efficace.

### 3. Modalités d'acquisition d'images médicales

Les différents appareils d'acquisition d'images médicales sont nombreux et permettent d'obtenir des informations différentes selon le procédé physique utilisé pour observer les tissus du corps humain. Certains procédés apportent une information anatomique (Imagerie Structurelle) tandis que d'autres détectent la fonctionnalité des organes en offrant une carte d'activité.

Sans vouloir être exhaustif, nous décrivons rapidement dans ces paragraphes les principales modalités d'acquisition d'images médicales.

#### 3.1 Les rayons X

Les rayons X sont massivement utilisés dans le domaine du médecin, ils permettent de procéder à des coupes sans toucher à leurs structures.

Nous trouvons ces rayons X utilisés dans quelques appareils d'acquisition d'images médicales tel que : la radiographie, le scanner et la mammographie...etc[2].

## 3.1.1 Scanner

Le scanner appelé aussi tomodynamométrie dans le langage scientifique repose sur le même principe que la radiologie, c'est-à-dire utilisation d'une source de rayon X. il permet de d'étudier différentes parties du corps humain, comme notamment le cerveau, la cage thoracique, l'abdomen ou bien encore les os ainsi il permet de rechercher des anomalies qui ne sont pas visible sur des radiographies [2].

## 3.1.2 Radiographie

C'est l'une des techniques d'imagerie médicale que repose sur l'utilisation des rayons X découverts par le physicien allemand Wilhelm Conrad Röntgen en 1895, auteur des premières radiographies d'intérêt médical et prix Nobel de physique en 1901. Elle est utilisée à des fins diagnostiques et thérapeutiques. La radiographie fournit des images du corps humain en utilisant des faibles doses de rayon X.

La radiographie enregistre sur un film photographique l'image projetée de transparence aux rayons X d'une région anatomique. Les radiographies sans préparation sont dites simples ou standards (radiographie, osseuse, pulmonaire...), qui permet principalement d'obtenir des clichés en deux dimensions des structures osseuses et articulaires.

Il est notamment utilisé en orthopédie en rhumatologie.... Il est aussi possible de visualiser certains organes ou parties creuses, habituellement invisibles aux rayons X, en les remplissant d'un produit de contraste opaque aux rayons X: c'est la radiographie de contraste. Les radiographies des reins sont tous les examens des reins et des voies urinaires qui utilisent les rayons X, aidés en général d'un produit opaque aux rayons X, qui peut être injecté par diverses voies. Découverte il y a plus de 100 ans, la radiographie garde un intérêt diagnostique indéniable dans beaucoup domaines de la médecine [3].

 <p><b>Figure 1:</b>Première radiographie de la main d'Albert Von Kolliker.</p>	 <p><b>Figure 2:</b>Première radiographie de la main d'Albert Von Kolliker.</p>
<p>Radiographie de la main d'Albert Von Kolliker, acquise à la suite de la lecture de Roentgen à la Société de Physique Médicale à Würzburg le 23 Janvier 1896 [4].</p>	<p>Image de la main de la femme de Roentgen acquise le 22 Décembre 1895 [4].</p>

**Tableau 1:**Les deux premières radiographies.

### 3.1.3 Mammographie

Une mammographie (ou mastographie) est un examen radiologique de ou des seins. Il permet d'obtenir des images de l'intérieur du sein à l'aide de rayon X et de détecter ainsi certaines anomalies. Une mammographie est pratiquée dans deux circonstances : dans le cadre d'un dépistage ou d'un diagnostic précoce du cancer du sein. Quelles que soient les circonstances, deux clichés (photos) par sein sont réalisés, un cliché de face et un en oblique, ce qui permet de comparer les deux cotés de chaque sein. Dans l'immense majorité des cas, elle est le premier examen d'imagerie [5].

### 3.2 L'échographie

L'échographie est une technique d'imagerie utilisant les ultrasons. Dans son principe, une onde acoustique est envoyé vers le corps du patient et l'écho généré par les structures anatomiques est mesuré et restitué à l'opérateur sous forme d'une image [6].

### 3.3 IRM

L'imagerie par Résonance Magnétique (IRM) est une technique d'imagerie qui, dans le secteur médical, permet de produire des images de haute qualité de l'intérieur du corps humain [7].

L'IRM constitue l'une des avancées les plus significatives de l'imagerie médicale après la découverte de l'imagerie par rayon X. L'IRM est donc une technique de visualisation non invasive des tissus et des organes du corps humain, permettant la détection de malformation, pathologies et tumeurs chez les patients sans avoir recours à l'exploration chirurgicale [8].

L'IRM est basée sur les principes de la Résonance Magnétique Nucléaire (RMN), une technique utilisée par les scientifiques pour obtenir des informations chimiques et physiques sur les molécules. La technique fut appelée IRM plutôt que IRMN à cause de la connotation négative associée au terme nucléaire dans les années 1970 [7].

### **4. Définition de l'image**

L'image est une représentation d'une personne ou d'un objet par la peinture, la sculpture, le dessin, la photographie, le film,...etc. C'est aussi un ensemble structuré d'informations qui, après affichage sur l'écran, ont une signification pour l'œil humain.

Elle peut être décrite sous la forme d'une fonction  $I(x,y)$  de brillance analogique continue, définie dans un domaine borné, tel que  $x$  et  $y$  sont les coordonnées spatiales d'un point de l'image et  $I$  est une fonction d'intensité lumineuse et de couleur. Sous cet aspect, l'image est inexploitable par la machine, ce qui nécessite sa numérisation [9].

### **5. Image numérique**

Une image numérique est constituée d'un ensemble de points appelés pixels. Les pixels sont approximativement rectangulaires, parfois carrés. Leur dimension peut être changée en réglant l'écran ou la carte graphique. Le pixel représente ainsi le plus petit élément constitutif d'une image numérique. L'ensemble de ces pixels est contenu dans un tableau à deux dimensions constituant l'image [10].

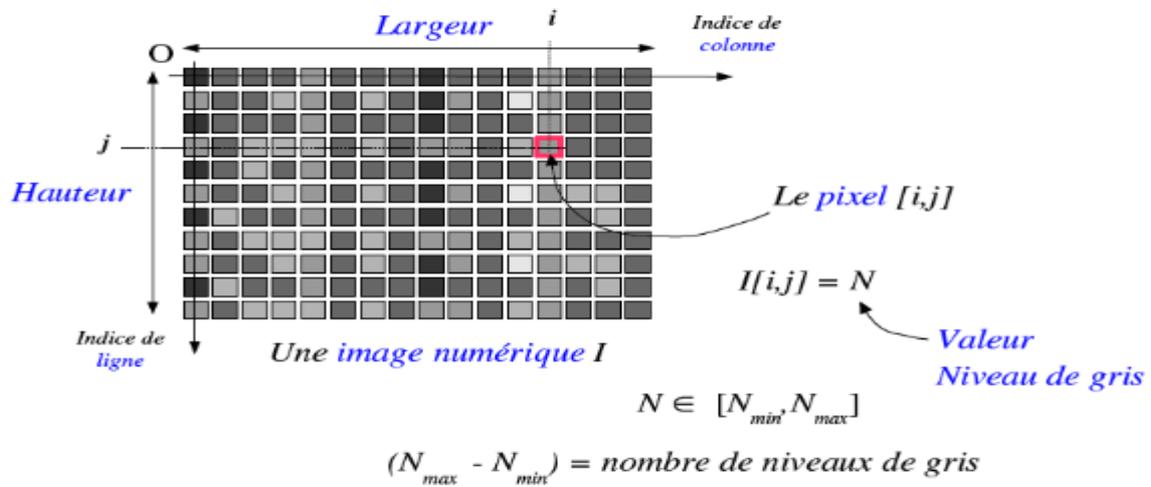


Figure 3:Caractéristiques d'image numérique [10].

## 6. Type d'image numérique [11]

On dispose de plusieurs types d'image dans la théorie, mais dans notre cas, on va citer deux type uniquement :

- **Image matricielle**

L'image bitmap est représentée par une trame de points que l'on appelle pixels. Ce ne sont pas des formules mathématiques qui définissent les formes, mais un ensemble de pixels qui agissent comme un tableau pointilliste [13].

- **Image vectorielle**

Une image vectorielle est décrite à l'aide de courbes et d'équations mathématiques (droites, cercles, points, ...) [13].

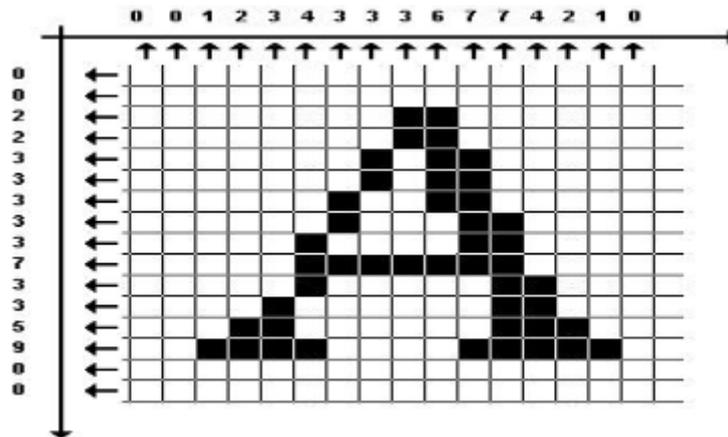
## 7. Caractéristiques d'image

Dans cette section, on va expliciter les différentes caractéristiques de l'image.

### 7.1 Pixel

Contraction de l'expression anglaise " Picture Elements ": éléments d'image, le pixel est le plus petit point de l'image, c'est une valeur numérique représentative des intensités lumineuses. Si le bit est la plus petite unité d'information que peut traiter un ordinateur, le pixel est le plus petit élément que peuvent manipuler les matériels et logiciels sur l'image. La

lettre A, par exemple, peut être affichée comme un groupe de pixels dans la figure ci-dessous [13].



**Figure 4:** Groupe de pixels formant la lettre A [13].

## 7.2 Dimension

C'est la taille de l'image. Cette dernière se présente sous forme de matrice dont les éléments sont des valeurs numériques représentatives des intensités lumineuses (pixels). Le nombre de lignes de cette matrice multiplié par le nombre de colonnes nous donne le nombre total de pixels dans une image [13].

## 7.3 Texture

La texture, autre primitive visuelle, est étudiée depuis une vingtaine d'années et plusieurs techniques ont été développées pour l'analyser. Une méthode très connue pour analyser la texture est la matrice de cooccurrences. Afin d'estimer la similarité entre des matrices de co-occurrentes, quatre caractéristiques extraites de ces matrices sont largement utilisées: l'énergie, l'entropie, le contraste et le moment inverse de différence.

Il existe aussi d'autres méthodes pour analyser les textures dont celle basée sur les filtres de Gabor. Après avoir appliquée la transformation de Gabor sur une image, une région de texture est caractérisée par la moyenne et la variance des coefficients de transformation [14].

## 7.4 Bruit

Un système d'enregistrement d'images ne restitue pas l'image de manière parfaite. En effet des informations parasites s'ajoutent de manière aléatoire aux détails de la scène d'origine, c'est ce qu'on appelle : bruit.

Le bruit n'a pas les mêmes origines, mais provoque des effets assez semblables comme la perte de netteté sur les détails ou l'apparition de grains [11].

## 7.5 Histogramme

On veut souvent avoir une information sur la distribution des valeurs des pixels (niveaux) dans une image, pour cela on utilise souvent une table qui donne le nombre de pixels de chaque niveau dans l'image. Cette table, souvent représentée graphiquement, est appelée Histogramme de l'image, est notée  $h(v)$  [9].

## 7.6 Image niveau gris

Chaque pixel est un niveau de gris, allant de 0 (noir) à 255 (blanc). Cet intervalle de valeur signifie que chaque pixel est codé sur huit bits (un octet). 256 niveaux de gris suffisent pour la reconnaissance de la plus part des objets d'une scène [15].



**Figure 5:**image niveau gris [15].

## 7.7 Image couleur

Chaque pixel possède une couleur décrite par la quantité de rouge (R), vert (G) et bleu (B).Chacune de ces trois composantes est codée sur l'intervalle  $[0, 255]$ , ce qui donne  $255^3=16\ 777\ 216$  couleurs possibles. Il faut 24 bits pour coder un pixel [15].

## 7.8 Luminance

C'est le degré de luminosité des points de l'image. Elle est définie ainsi comme étant le quotient de l'intensité lumineuse d'une surface par l'aire apparente de cette surface [15].

## 8. Format d'image numérique

Divers formats existent pour les images numériques. Les images vectorielles sont caractérisées par des formats comme .svg, .eps, .wmf, ... Comme mentionné précédemment, nous n'approfondirons pas ce type d'image au sein de ce cours.

Pour les images matricielles (Bitmap), les formats .jpeg, .gif, .tiff, .bmp, ..., sont parmi les plus connus [28].

Nom du format	Points forts	Points faibles	Note
<b>JPEG</b> <b>JPEG 2000</b>  Joint Photographic Experts Group	Excellente compression	Compression destructrice	Spécialement conçu pour les photographies, il est cependant à utiliser avec délicatesse tant sa compression peut brouiller l'image. Le format JPEG2000, évolution du format original, peut être réglé pour compresser sans pertes.
<b>GIF</b>  (Graphical Interchange Format)	Possibilité d'animation et de transparence, compression efficace	Limité à 256 couleurs	Très répandu sur le Web malgré ses faiblesses et un problème de droit sur son format de compression. À déconseiller pour les photos.
<b>PNG</b>  (Portable Network Graphics)	Excellente compression sans perte. Possibilité de transparence. Standard donc pérenne.	Pas très efficace pour les larges photographies	Format destiné à remplacer le format GIF et ses limitations, mais ayant encore du mail à s'implanter dans les habitudes des développeurs. Peut remplacer les JPEG comme les GIF (sauf en ce qui concerne l'animation).
<b>TIFF</b>  (Tagged Image File Format)	Compression sans perte efficace. Couche de transparence.	Lourdeur des fichiers non compressés. Format propriétaire.	Format de stockage très utilisé, à éviter pour le Web
<b>BMP</b>  (Bitmap)	Format par défaut de Windows	Disponible uniquement sur la plateforme de Microsoft	Généralement non compressé et de ce fait des fichiers très « lourds »

**Figure 6:**Format d'image matricielle [29].

## 9. Définition de la radiologie numérique [16]

L'imagerie numérique résulte de la discrétisation du signal analogique. Cette discrétisation aboutit à une information codée avec une succession de nombres.

L'imagerie numérique est définie par un ensemble de points élémentaires appelés pixels : chaque pixel a une valeur discrète, correspondant à la totalité des informations qui lui sont associées.

Une image peut se présenter sous deux formes :

- ✓ Analogique : dans laquelle la représentation de la grandeur observée est conforme à la vision de l'observateur ;
- ✓ Numérique : dans laquelle la représentation de la grandeur observée est le résultat abstrait d'une construction mathématique figurée par une succession de nombres. L'image numérique n'est donc pas conforme à la vision de l'observateur et elle ne le deviendra qu'après conversion en une image analogique.

## 10.Principe

Tout système numérique comporte une source de rayons X, un sous-système d'acquisition et de formatage des images, un sous-système de visualisation et de manipulation, un sous-système d'archivage, et un module d'édition partagé de préférence avec d'autres sources d'images numériques.

Malgré les stations de visualisation, l'édition des images sur film reste indispensable non seulement pour l'archivage mais aussi l'établissement du diagnostic. Ce dernier étant, la plupart des cas, dû plus à une habitude de la part du médecin qu'à un réel besoin pour le diagnostic, sera de moins en moins utilisé.

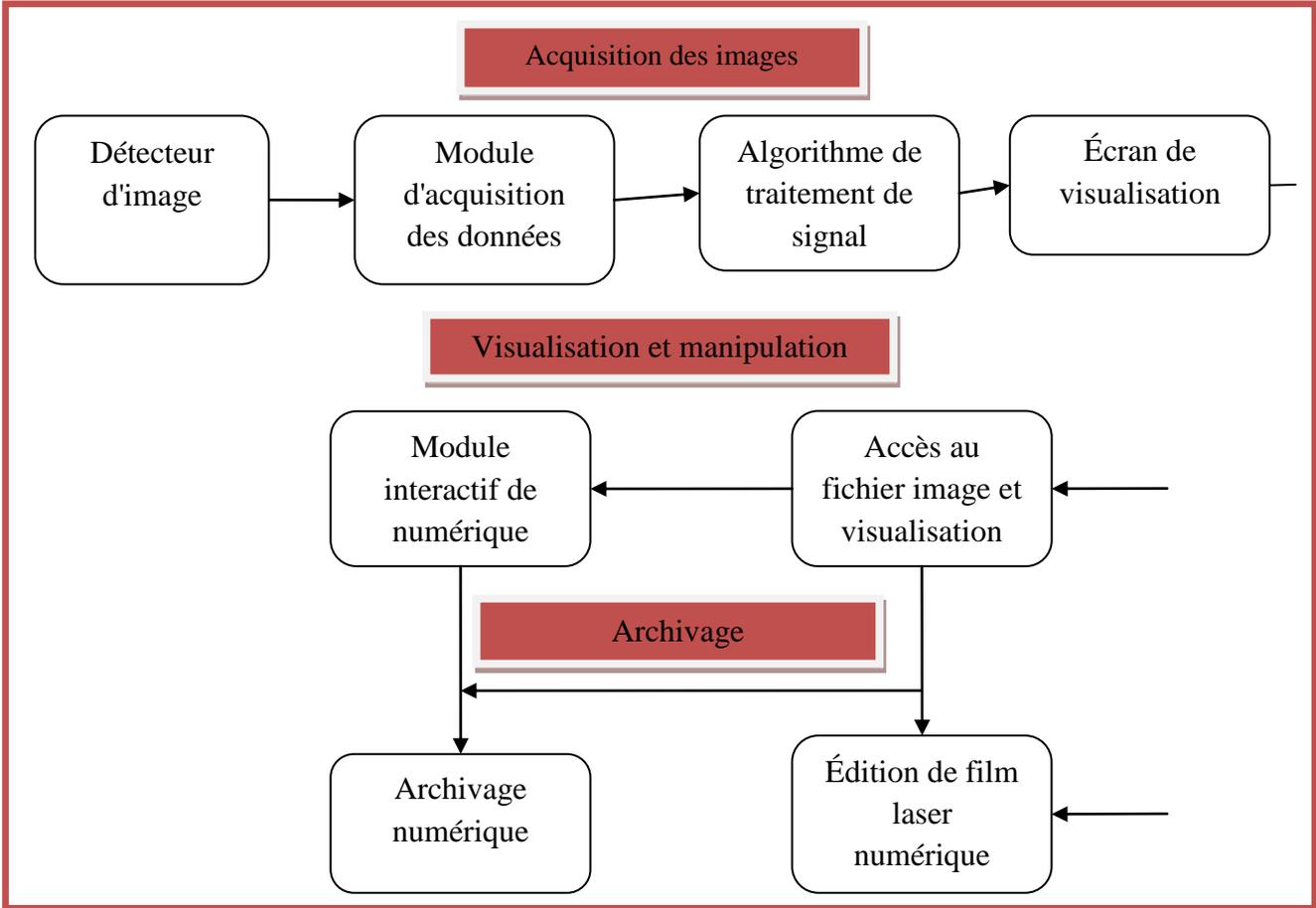


Figure 7:Schéma fonctionnel d'un système d'image radiologie [16].

## Chapitre 1 : Etude théorique d'imagerie médicale et du PACS

Dans ce tableau, on offre une vue globale sur chaque module à part entière :

<b>Module</b>	<b>Explication</b>
Détecteur d'image	Le rôle du capteur d'image est de transformer l'énergie lumineuse de chaque point de l'original en un signal électrique.
Module d'acquisition des données	représente l'interface entre le capteur et l'ordinateur.
Algorithme de traitement de signal	étudie les techniques de traitement, d'analyse et d'interprétation des signaux numérisés qui réalisé par des machines numériques. Ces machines numériques donnent accès à des algorithmes puissants, tel le calcul de la transformée de Fourier
Ecran de visualisation	L'utilisation de l'ordinateur dont découle un usage régulier de l'écran de visualisation est devenu commun à la majorité des postes de travail.
Accès au fichier image et visualisation	L'image système se trouve dans un dossier WindowsImageBackup avec la version de Windows. On peut accéder à ces dossiers, une popup de demande d'accès aux fichiers peut s'afficher sur chaque dossier.
Module interactif de numérique visualisation	Peut être défini comme un assemblage de contenus numériques dont la visualisation s'effectue de manière interactive.
Edition de film laser numérique	l'ensemble des techniques utilisées pour restituer un film.
Archivage numérique	ensemble des actions visant à identifier, recueillir, classer, conserver, communiquer et restituer des documents électroniques, pour la durée nécessaire à la satisfaction des obligations légales ou pour des besoins d'informations ou à des fins patrimoniales.

**Tableau 2:**Explication des modules de principe de radiologie numérique

# Chapitre 1 : Etude théorique d'imagerie médicale et du PACS

---

L'acquisition de l'image se déroule de la façon suivante :

- ✓ Décomposition en points élémentaires dénommés "PIXELS", abréviation de "Picture élément" ;
- ✓ Distribution des pixels dans un tableau basé sur les propriétés mathématiques de matrices ;
- ✓ Attribution à chaque pixel d'une valeur discrète caractéristique de l'information qu'il contient;
- ✓ Procédures de calcul et de reconstitution élaborées à partir d'algorithmes mathématiques spécifiques du type d'image considérée ;
- ✓ Visualisation de l'image sous une forme analogique, en règle générale, sur un tube cathodique.

## 11. Les réseaux d'imagerie médicale (RIS) [17]

Les réseaux d'imagerie médicale ont plusieurs objectifs :

- Interconnecter les différents équipements d'imagerie médicale pour réduire les opérations manuelles et optimiser la circulation des images, de leur production à leur interprétation.
- Transférer rapidement les images à l'intérieur et à l'extérieur des établissements pour accélérer et optimiser les processus diagnostiques et thérapeutiques, améliorer la qualité des soins et assurer un meilleur suivi des patients.
- Partager l'imagerie avec les différents médecins en charge du patient tout au long de sa maladie et dans le cas de maladies chroniques au gré de sa mobilité sociale, biologique ou thérapeutique.
- Archiver de façon rationnelle et durable les images réalisées pour en disposer de façon rapide à la demande des équipes en charge du malade.

## 12. Définition d'un PACS [18] [19].

Le PACS (Picture Archiving and Communication System) est un système de gestion électronique des images médicales avec des fonctions d'archivage, de stockage et de communication rapide. Ses capacités sont très supérieures à tous les équipements existants et offrent des perspectives de développement des réseaux d'imagerie à grande échelle et sur le long terme.

Il est le complément indispensable du système réseautique de gestion des activités d'un service radiologique (SIR) pour la gestion des images.

# Chapitre 1 : Etude théorique d'imagerie médicale et du PACS

Les PACS promettent à un département de radiologie plusieurs bénéfices.

- L'augmentation de l'efficacité, grâce à une réingénierie des processus comme ceux liés à la manipulation de documents papier, des films et parmi les avantages potentiels d'un PACS.
- Plusieurs autres avantages ont aussi été documentés. En guise d'exemple, l'augmentation de la productivité des technologues (manipulateurs en radiologie) et des radiologues, l'amélioration de la qualité de vie au travail, l'augmentation de la qualité des soins offerts aux patients ainsi que la réduction des coûts d'un département de radiologie. Par exemple, Reiner et Siegel (2002) rapportent, dans une recherche effectuée au (Baltimore Veteran Affairs Medical Center), un des premiers établissements à s'être muni d'un PACS, une amélioration impressionnante de l'efficacité du département.
- En effet, les auteurs soutiennent avoir enregistré une efficacité supplémentaire de 20 à 60% pour les technologues, de plus de 50% pour le personnel de soutien et de plus de 40% pour les radiologues suite à l'implantation du PACS et à la réingénierie des processus du département d'imagerie

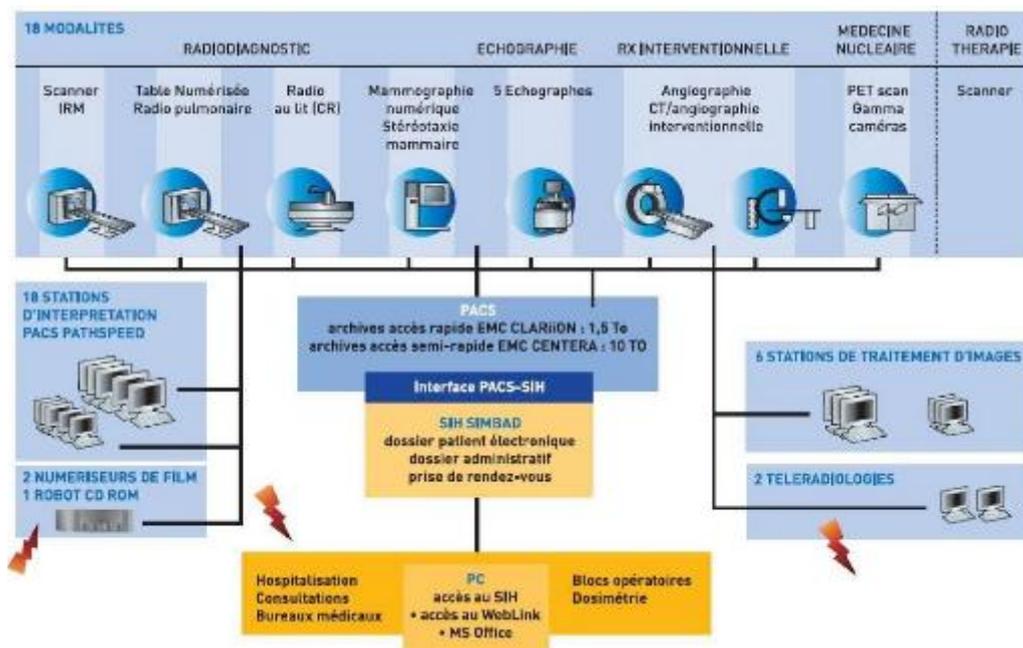


Figure 8: Schéma fonctionnel du PACS.

## 13. Les avantages de PACS

Le PACS assure la facilité de manipulation de l'information pour chaque type d'utilisateur tel que le patient, le radiologue et le manipulateur. Sans oublier l'impact économique de l'utilisation d'un système PACS. Cela sera l'objectif de la section suivante.

- Pour les patients : Le dossier image intégré au dossier médical informatisé du patient est l'assurance d'un meilleur suivi. Rapidité d'accès aux informations, vision d'ensemble,

## Chapitre 1 : Etude théorique d'imagerie médicale et du PACS

---

concertation et échanges facilités pour les cliniciens, renforcent la qualité du diagnostic et de la décision médicale. Parallèlement, le risque de perte ou de dégradation des films ou des CD-ROM disparaît. Enfin, il n'a plus besoin de porter ou faire suivre son dossier à chaque consultation.

- Pour les radiologues et médecins cliniciens : le PACS facilite l'interprétation dans la mesure où le dossier radiologique est complet et mis à jour au fur et à mesure des examens et interventions et en ligne 24h/24 et 7j/7. C'est également un outil d'aide à la prise de décision du fait de la facilité et de la rapidité des échanges entre médecins qu'il induit, en interne ou à l'extérieur. La concertation peut se faire à tout moment, même en consultation, chaque médecin ayant accès directement et simultanément aux images.
- Les manipulateurs, quant à eux, gagnent un temps précieux qu'ils peuvent consacrer aux patients. De plus, l'accès aux examens antérieurs facilite la reproductibilité des examens successifs pour la surveillance. Les secrétaires n'ont plus de dossier radiologique à gérer et sont donc plus disponibles pour mieux organiser leur travail et les archivistes voient leur carrière évoluer.
- D'un point de vue économique, le PACS représente une économie considérable sur le coût des films: en 2003, les frais de films de l'Institut Curie s'élevaient à 500000 euros par an, par exemple. En 2007, ils n'étaient plus que de 20 000 euros (principalement pour les mammographies). En outre, les frais de maintenance sur les reprographes ont chuté drastiquement. A cela s'ajoutent des avantages écologiques évidents. Ces économies sont néanmoins en partie réduites par l'ensemble des coûts de fonctionnement du PACS (maintenance, renouvellement matériel, coûts d'administration).
- Du point de vue de l'organisation du travail, le «sans film» a fait évoluer les pratiques professionnelles en facilitant la gestion des images, l'ensemble des données patient étant reliées en ligne, et ouvert de nouvelles perspectives pour les manipulateurs et les archivistes.

### **14.Fonctions du PACS**

Les principales fonctions du PACS sont :

- Le stockage de tous les examens radiologies.
- La gestion et la mise en réseau de toute la production d'images numérisées avec un accès simultané à la même image à partir de n'importe quel poste de travail.
- L'archivage en assurant la conservation des images numériques sans risque de perte ou de détérioration de leur contenu.

## Chapitre 1 : Etude théorique d'imagerie médicale et du PACS

---

- La consultation d'examens radiologiques sur des stations ou consoles de visualisation pour faciliter le diagnostique.
- Le partage et l'envoi d'images dans et en dehors du service ou de l'hôpital pour rendre l'accès facile et rapide à toutes les images pour tous les médecins concernés.
- L'échange d'informations administratives avec les systèmes informatiques radiologiques (SIR) et hospitaliers (SIH).
- La fonction d'archivage assurée par le PACS est la condition pour utiliser au mieux les images en garantissant leur bonne conservation et leur accès rapide. Cette fonction permet une meilleure qualité de soins et elle est particulièrement cruciale pour les programmes de dépistage et la prise en charge des maladies chroniques [19].

### 15.L'évolution d'un PACS

Les concepts de communication d'images numériques et de radiologie numérique furent introduits vers la fin des années 70, début des années 80. À l'époque, un problème lié à la maturité de la technologie était présent et agissait comme frein à la popularisation des PACS.

Ce n'est qu'en janvier 1982, lors de la première conférence internationale sur le PACS le concept du PACS bénéficia d'un certain intérêt de la part de la communauté d'imagerie médicale. Comme c'est le cas pour plusieurs technologies, le département de la défense américaine a joué un grand rôle dans le développement du PACS.

Au début des années 1980, l'armée américaine amorça une série d'investissements dans les technologies émergentes entourant l'imagerie médicale comme les PACS et la télé-radiologie. Le but de ces investissements, était d'arriver à fournir un degré de continuité des soins offerts partout à travers le monde aux militaires qui sont une population hautement mobile.

L'architecture technologique nécessaire pour faire fonctionner un PACS efficacement n'est apparue qu'à la fin des années 90.

Depuis le début des années 2000, la diffusion des PACS connaît un essor considérable entre autres grâce à l'accroissement de la puissance et la diminution des coûts des ordinateurs et de la capacité d'archivage. Viennent s'ajouter à cela l'arrivée des technologies Web ainsi que les réseaux haute vitesse à large bande sans oublier un élément fondamental des PACS, c'est-à-dire l'amélioration de la technologie d'affichage et des écrans [19].

### 16. Les éléments clés d'un PACS

Le cœur du PACS est représenté par les choix en matière de réseau et en termes de politique d'archivage et de stockage, définie conjointement par l'ensemble des partenaires.

#### 16.1 L'archivage des données

Les serveurs servant à l'archivage sont aux cœurs des PACS. En effet, un des éléments clés d'un tel système est la base de données d'images radiologiques ainsi que les informations démographiques correspondantes.

Avant l'introduction d'un PACS, l'ensemble de ces images est conservé à l'intérieur de la filmothèque d'un département ou archivé dans un endroit dédié à cet effet. Lors de l'installation d'un PACS, l'ensemble de ces données, qu'on retrouvait autre fois physiquement, se retrouve virtuel et est archivé en format numérique.

Par contre, un des problèmes majeurs liés aux images numériques est la taille considérable qu'elles occupent. Les établissements qui se munissent d'un PACS doivent donc faire des investissements majeurs dans les systèmes d'archivage de données. De plus, les données numériques sont fragiles et peuvent facilement être perdues ou corrompues. Il importe donc de prendre les précautions nécessaires pour éviter que des dommages ou des pertes voient le jour.

Avec les images numériques, les films disposés sur des visionneurs mécanisés ou alternateurs (appareils de visualisation) sont progressivement remplacés par des stations de visualisation et d'interprétation des images sur écran. Ces stations de lecture sont l'élément le plus visible aux utilisateurs d'un PACS. La plupart des utilisateurs cliniques de ce système interagissent seulement avec ces stations et ne se préoccupent pas de l'archivage et des communications qui se déroulent en arrière-scène. Il est important donc de porter une attention particulière à ces stations ainsi qu'à l'établissement de salles de lectures adéquates.

#### 16.2 Le transfert d'image en réseau

Le réseau de transmission d'images numériques doit être rapide. Les informations doivent être disponibles 24h/24h, 7 jours/7 en tout point de l'hôpital.

### 16.3 Le choix du réseau de transport

Les réseaux à très haute vitesse, tels que les réseaux FDDI[Fiber Distributed Data Interface] (100 Mbits/s) et ATM (Asynchronous Transport Mode) étaient les seules, il y a quelques années à permettre des communications d'image à des vitesses acceptables dans un milieu hospitalier.

Cependant, le développement de la commutation Fast ETHERNET et du Gigabit ETHERNET a bouleversé ces prédictions et apparaît comme une solution intéressante.

Outre la vitesse de transmission, un facteur vital pour les environnements à haut débit, l'évolutivité, la souplesse d'administration et le partitionnement intelligent du réseau sont des critères incontournables.

Quant au support physique, le recours à la fibre optique est indispensable en raison des contraintes électriques et électromagnétiques, d'autant plus que le coût de la fibre optique n'a cessé de décroître ces dernières années.

### 16.4 La norme de communication (DICOM)

Le réseau d'images doit être réalisé conformément au standard de communication de l'industrie de la radiologie : DICOM V3.0 (Digital Imaging and Communication in Medicine, version 3) validée par l'American College of Radiology (ACR) et la National Electrical Manufacturers Association (NEMA).

Ce standard est reconnu par l'ensemble des industriels du monde de la radiologie et garantit, du point de vue de l'imagerie, la cohérence et l'évolutivité du système installé.

La plupart des installations existantes (avant 1995 environ) ne sont pas toujours compatibles avec ce standard. Ceci impose alors la nécessité d'une passerelle de conversion, en sachant que l'image obtenue est plus difficilement exploitable qu'une image native Dicom[19].

### 16.5 Le SIR: Système d'Information en Radiologie [20]

Le SIR est l'acronyme de système d'information en radiologie (en anglais: RIS pour Radiology Information system). Le SIR permet notamment d'améliorer la gestion du département de radiologie en offrant des services tels la gestion de la filmothèque, la gestion des rendez-vous et des inscriptions des patients, la gestion des requêtes et des résultats, la gestion des salles d'examen, la gestion des prêts de dossier.

Le SIR permet également en interaction avec le PACS la gestion des listes de travail de traitement des images. Le SIR peut également récupérer d'un système d'information hospitalier plus large (RIS — Rospital Information System), s'il existe, l'information démographique nécessaire à la constitution d'un dossier et à la prise de rendez-vous (Bret, 2000). Sans la présence d'un SIR, il est difficile de concevoir l'utilisation d'un système PACS. Le SIR doit être interfacé avec le PACS pour transmettre les informations sur l'identification du patient ainsi que pour l'aide à la gestion de la production d'examens (Aubry 2004).

Par ailleurs, la gestion de la production des examens fait appel à ce qu'on appelle une liste des tâches. Une fois le rendez-vous à un patient attribué, un message est envoyé par le SIR et le nom du patient s'ajoute à la liste de tâches.

À partir de ce moment, le PACS est en mesure de vérifier la présence de données historiques sur le patient, tels des rapports et des images antérieures. Ainsi, les anciennes images peuvent être extraites des archives du PACS et mises à la disponibilité du radiologue. La liste des tâches est automatiquement mise à jour grâce à un échange continu de messages entre le PACS et le RIS.

### **16.6 SIH (Système d'Information Hospitalier)**

Ce système est l'entrée principale de toutes les informations clientèles. Il offre généralement les services suivants: l'admission, le transfert et départ; la gestion des rendez-vous; la gestion des listes d'attentes; la gestion des requêtes; la gestion administrative et les statistiques propres à chaque organisation [20].

### **16.7 La norme HL7**

HL7 est l'acronyme de Health Level 7. Tout comme la norme DICOM, cette norme comporte un ensemble de règles et de procédures permettant des échanges d'informations inter-systèmes. Ce standard garantit que des données alpha numériques administratives et cliniques concernant les patients peuvent être échangées entre des systèmes provenant de fournisseurs différents.

La norme DICOM intègre un sous-ensemble de ces normes. La version en vigueur actuellement est la 2.2. Elle répond aux besoins d'échanges entre les systèmes d'admission, les systèmes de transfert/départ, les systèmes requêtes/résultats, les systèmes d'observation clinique et les systèmes de facturation [20].

### 17. Conditions du développement de ces réseaux [17]

La transmission des images au travers d'un réseau nécessite une standardisation du format des messages et le respect des normes et protocoles établis par l'industrie pour assurer la cohérence et l'inter compatibilité des systèmes.

Ces normes sont :

- Le DICOM (Digital Imaging Communication in Medicine ; transmission d'imagerie médicale numérique).
- Le HL7 (Health Level 7) pour l'échange d'informations textuelles qui assure l'uniformité et la compatibilité entre les RIS et les SIH.
- L'IHE (Integrating the Healthcare Enterprise) défini pour assurer le partage d'informations entre professionnels de santé.

Le système RIS/PACS, intégré au SIH est un outil d'avenir pour constituer le dossier d'imagerie du patient. Il améliore la qualité des soins en favorisant la communication entre les praticiens autour de l'imagerie et plus généralement du dossier patient auquel l'image doit être intégrée.

En améliorant la circulation des images dans la structure hospitalière, les réseaux d'imagerie intra hospitaliers permettront à terme une communication inter établissements et la réalisation d'un dossier patient.

Ces équipements sont fondamentaux. En Europe et dans le Monde, de nombreux pays l'ont compris et ont investi dans les réseaux d'imagerie RIS et PACS pour entrer en cohérence avec le développement des installations d'appareils d'imagerie multi-coupes (scanners, IRM..) dont ils optimisent les fonctionnalités, pour améliorer la qualité des soins et pour réduire les coûts de santé.

### 18. Conclusion

Dans ce chapitre, on a fait un tour d'horizon sur les termes théoriques qui ont une relation avec notre travail, tel que :

- L'image.
- L'imagerie médicale.
- Le PACS avec ses différents composants.

A ce niveau, on peut passer à l'étude conceptuelle du système qu'on veut le développer.

## **Chapitre 2 :**

# **Conception du système développé.**

### **1. Introduction :**

Ce chapitre sera orienté vers l'étude conceptuelle du système ; il sera organisé de la façon suivante : d'abord, nous allons commencer par l'objectif du système et une description générale de système HIS (Système Information Hospitalier).

Ensuite, nous donnons une architecture globale de notre système qui met en évidence les différents composants avec une conception détaillée, dans laquelle nous allons détailler chaque module indépendamment.

Enfin, nous finissons ce chapitre par une définition de diagramme de séquence avec quelques diagrammes de séquence de notre système.

### **2. Objectif du système :**

Actuellement l'archivage des images médicales devient une tâche indispensable pour les médecins afin de pouvoir suivre l'état des patients. Pour cela, notre système prend en charge la tâche d'archivage des images médicales d'une d'où on offre :

L'archivage de toutes les informations nécessaires pour la gestion d'un cabinet médical, d'où on concentre sur les tâches suivantes.

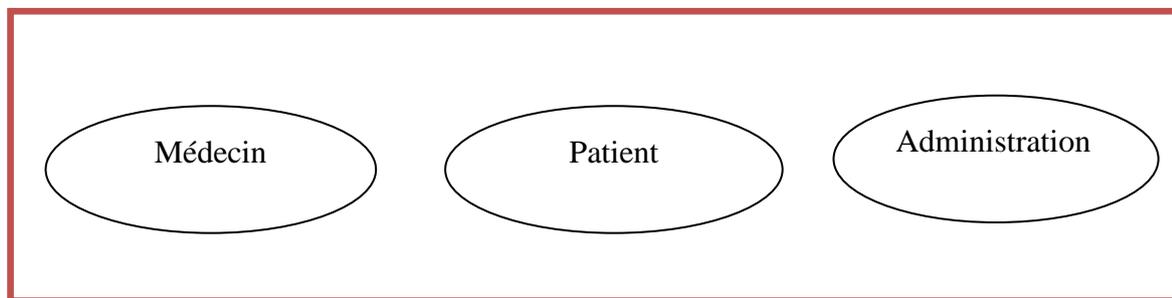
- Sauvegarder tous les informations nécessaires pour les médecins et les patients qui sont les deux principaux utilisateurs de notre système.
- Parmi les informations des patients, on a l'image médicale qui est stockée au niveau de notre système.
- On offre un outil d'aide au diagnostic qui permet au médecin de faire le diagnostic d'une image IRM de ces patients afin de faire son analyse.
- Notre système rassemble trois entités : médecin, patient et administration. D'où chaque médecin dispose d'un compte sécurisé qui lui permet de suivre son diagnostic à distance.

### **3. Description du système SIH (Système Information Hospitalier)**

Pour la présentation de notre système, on va procéder d'une manière descendante. La page d'accueil principal est dédiée à l'utilisateur (médecin, patient, administrateur) qui sont les principaux profils de notre système ce qui permet à chaque utilisateur de découvrir ses différentes fonctions, d'où :

- **Médecin:** peut s'authentifier, modifier le mot de passe, annuler ou retarder un RDV (Rendez-vous).
- et faire le diagnostic visuel ou manuel aux patients.
- **Patient:** peut s'authentifier, modifier le mot de passe, rechercher un médecin par le nom ou bien par spécialité et peut aussi voir la liste des médecins existe, annuler ou retarder son RDV (Rendez-vous).
- **Administrateur:** peut donner un code pour le patient et le médecin, supprimer un médecin ou patient, faire la recherche d'un patient ou un médecin.

Notre système contient trois composants :

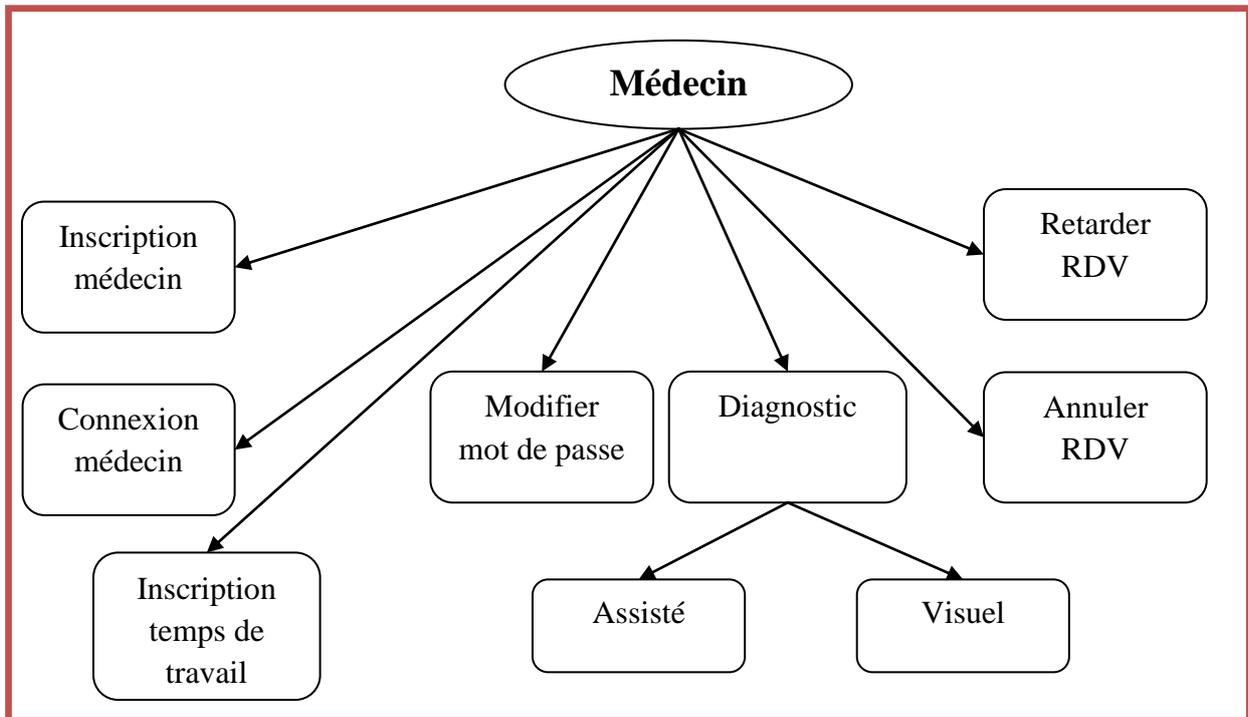


**Figure 9:**Architecture globale de notre système.

#### 4. Description détaillée de chaque module

Nous allons donner dans cette partie une description détaillée de chaque module à l'aide de schéma :

➤ **Médecin :**



**Figure 10:**Module médecin.

Le système assure les tâches suivantes :

➤ **S'authentifier :**

Le Médecin doit remplir un formulaire. Ce formulaire nous servira à l'enregistrer sur notre base de données et de le contacter en cas de besoin (modification, annulation, ...). L'authentification se fait qu'une seule fois. Le médecin recevra un identifiant et un mot de passe à partir d'administration. La prochaine connexion sur le site sera prise en compte avec son identifiant et mot de passe.

➤ **Inscription temps du travail de médecin :**

Le Médecin doit remplir un formulaire de planification de temps de travail pour chaque médecin. Ce formulaire nous servira à l'enregistrer sur notre base de données.

➤ **Modifier le mot de passe :**

Le médecin a le droit de faire des modifications, il peut modifier son mot de passe.

➤ **Retarder RDV(Rendez-Vous) :**

Si le médecin ne peut pas se présenter à un RDV, il a le droit également de faire des modifications, il peut modifier le rendez-vous, en parallèle le système vérifiera si les modifications sont possibles (date, heure) c'est juste après qu'il aura le choix de faire ou non sa modification et notre base de données sera mise à jour.

➤ **Annuler RDV(Rendez-vous) :**

Si le médecin ne peut pas rendre à un rendez-vous, il a le droit d'annuler ce rendez-vous. Il recevra un message d'annulation pour confirmer son annulation et notre base de données sera mise à jour.

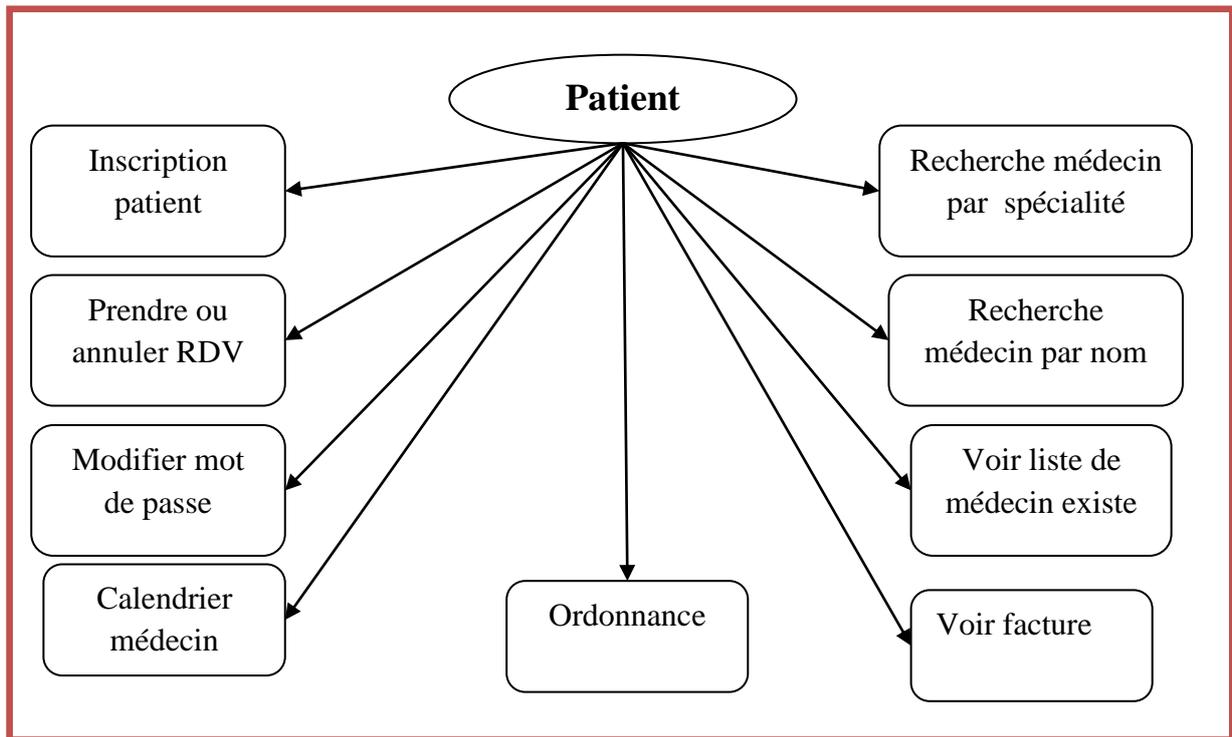
➤ **Diagnostic :**

Après la connexion, le médecin commence la consultation de ses patients par l'entrée à la page principale de chaque patient et voir ses images médicales. Il a le droit d'ajouter des images de type IRM, radiologie et échographie aux patients.

Ensuite, le médecin effectue le diagnostic visuel (diagnostic se fait directement à travers le médecin) comme il peut ajouter une note sur l'image de ce patient puis lui donner une ordonnance.

Enfin, le médecin remplit la facture correspondante à ce patient qui peut la consulter depuis son compte.

➤ **Patient :**



**Figure 11:**Module patient.

Le système assure les tâches suivantes :

➤ **S'authentifier :**

Processus par lequel le système s'assure de l'identité de l'utilisateur, il doit s'authentifier par un login et un mot de passe.

Après avoir visité notre site, le patient doit remplir un formulaire. Ce formulaire nous servira à l'enregistrer sur notre base de données et de le contacter en cas de besoin (modification, annulation, ...). L'authentification se fait qu'une seule fois. Le patient recevra un identifiant et un mot de passe. La prochaine connexion sur le site sera prise en compte avec son identifiant.

➤ **Rechercher médecin par nom :**

Si le patient cherche un médecin en particulier, il doit saisir le nom de médecin dans la barre de recherche, ensuite le système vérifiera si ce médecin existe dans la base de données donc affichera le nom, le prénom de médecin et son spécialité.

➤ **Rechercher médecin par spécialité:**

Si le patient cherche des médecins pour une spécialité particulière, il doit saisir le nom de spécialité dans la barre de recherche, ensuite le système vérifiera si cette spécialité existe dans la base de données.

Après la vérification, le système affiche le nom et le prénom de tous les médecins existants dans cette spécialité.

➤ **Liste de médecin :**

Le patient peut voir la liste de tous les médecins avec des différentes spécialités.

➤ **Calendrier médecin :**

Le patient peut voir la planification de travail d'un médecin particulier pour prendre un rendez-vous.

➤ **Prendre ou Annuler RDV :**

Après voir le calendrier d'un médecin, le patient peut obtenir un rendez-vous qui lui convient. Le patient ne peut pas rendre à un rendez-vous à cause d'un empêchement du médecin, donc, il a le droit d'annuler son rendez-vous et il recevra un message d'annulation pour confirmer son annulation.

➤ **Modifier le mot de passe :**

Le patient a le droit de faire des modifications, il peut modifier son mot de passe.

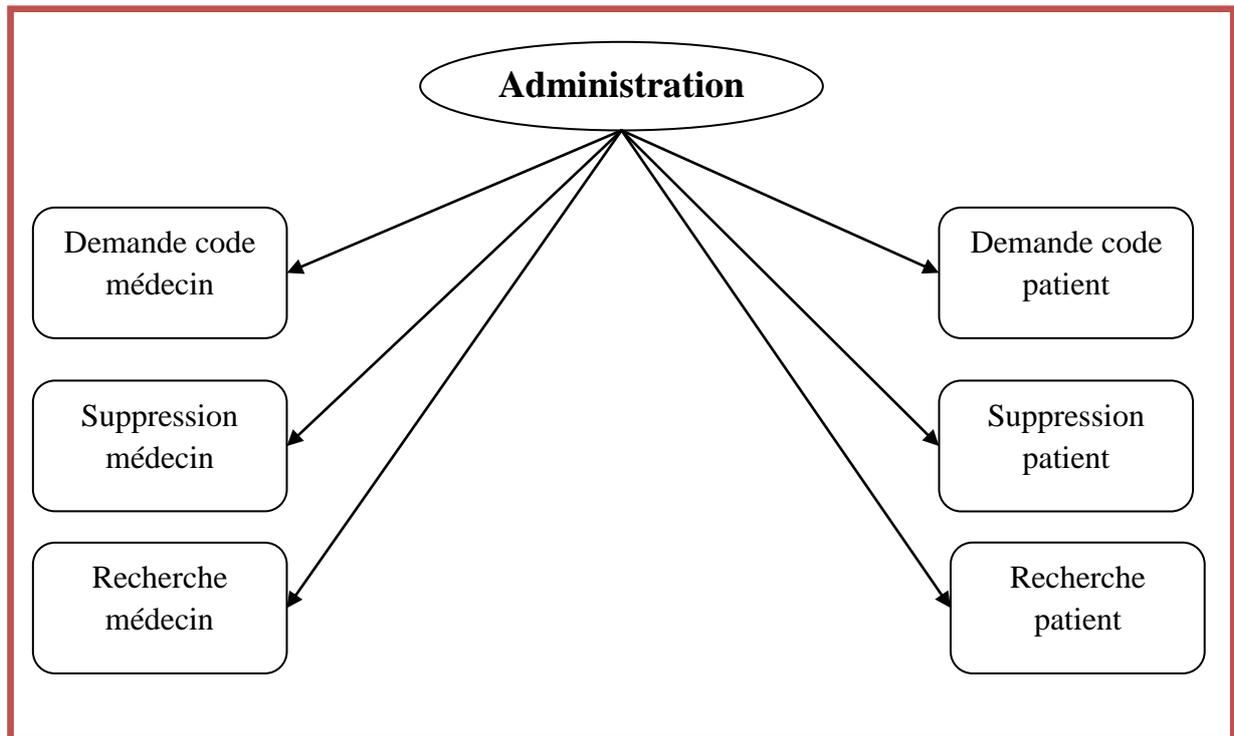
➤ **Voir ordonnance :**

Le médecin donne une ordonnance au patient après la consultation et le patient peut voir les différents médicaments notés par le médecin suivant.

➤ **Voir facture :**

Le patient peut voir la facture qui doit être payé après la consultation médicale déterminée par le médecin.

➤ **Administration :**



**Figure 12:**Module Administration.

Le système assure les tâches suivantes :

➤ **Donnez le code au médecin et patient:**

Chaque médecin et patient a un code unique demandé par l'administration. La connexion de médecin ou patient se fait par le code (identifiant médecin ou patient) et le mot de passe.

➤ **Suppression d'un médecin ou patient :**

L'administrateur a le droit de supprimer un médecin ou patient de la base de données et après la suppression notre base de données sera mise à jour.

➤ **Recherche d'un médecin:**

L'administration a le droit de rechercher un médecin, il doit saisir le nom de médecin dans la barre de recherche. Ensuite, le système vérifiera si ce médecin existe dans la base de données donc effectué l'affichage de son nom, prénom, spécialité et ses jours et les heures de travail.

➤ **Recherche d'un patient:**

La recherche d'un patient se fait par l'administration à travers l'insertion de nom du patient dans la barre de recherche. Ensuite, le système vérifiera si ce patient existe dans la base de données donc effectué l'affichage de son nom, prénom.

## 5. Diagramme de séquence:

Pour mieux comprendre le fonctionnement de notre système, on va présenter quelque diagramme de séquence suivis. Mais avant, on donne une breve définition du diagramme de séquence.

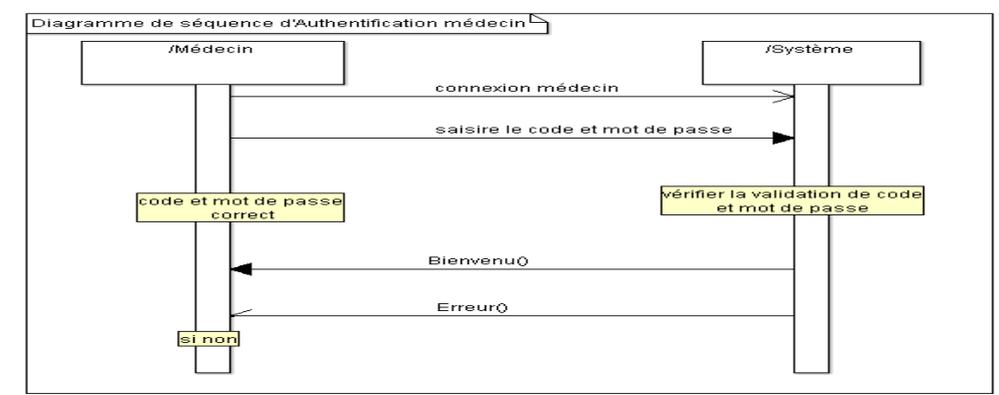
### 5.1 Définition [21]:

Les diagrammes des séquences permettent de représenter les interactions entre objet selon un point de vue temporel. L'accent est mis sur la chronologie des envois de messages.

- ✓ Scénario: une liste d'actions qui décrivent une interaction entre un acteur et le système.
- ✓ Interaction: Un comportement qui comprend un ensemble de messages échangés par un ensemble d'objets dans un certain contexte pour accomplir une certaine tâche.
- ✓ Message : Un message est une transmission d'information unidirectionnelle entre deux objets, l'objet émetteur et l'objet récepteur.

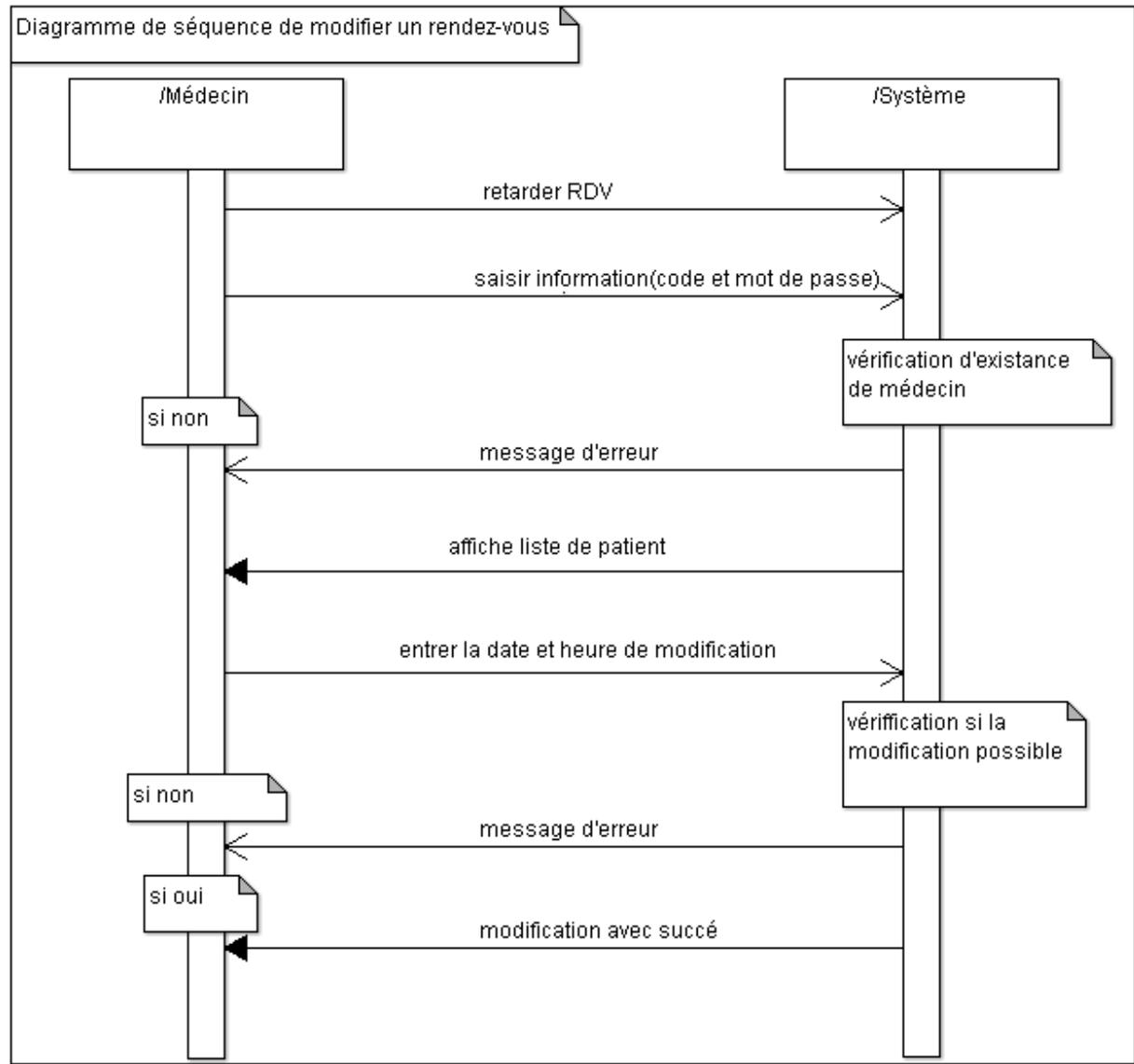
### 5.2 Quelques diagrammes de séquences de notre système :

- ✓ Diagramme de séquence d'Authentification médecin :



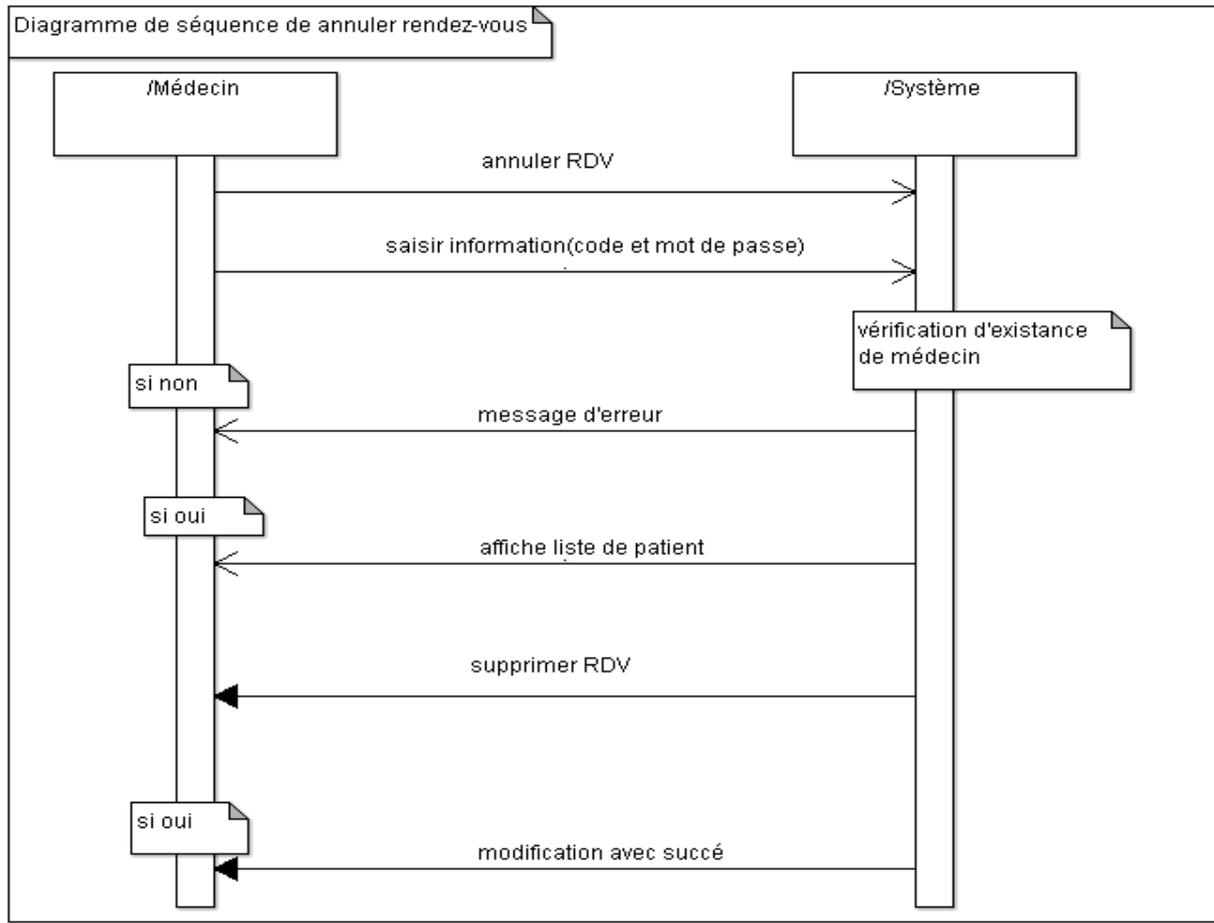
**Figure 13:**Diagramme de séquence d'authentification médecin.

✓ Diagramme de séquence de modifier un rendez-vous :



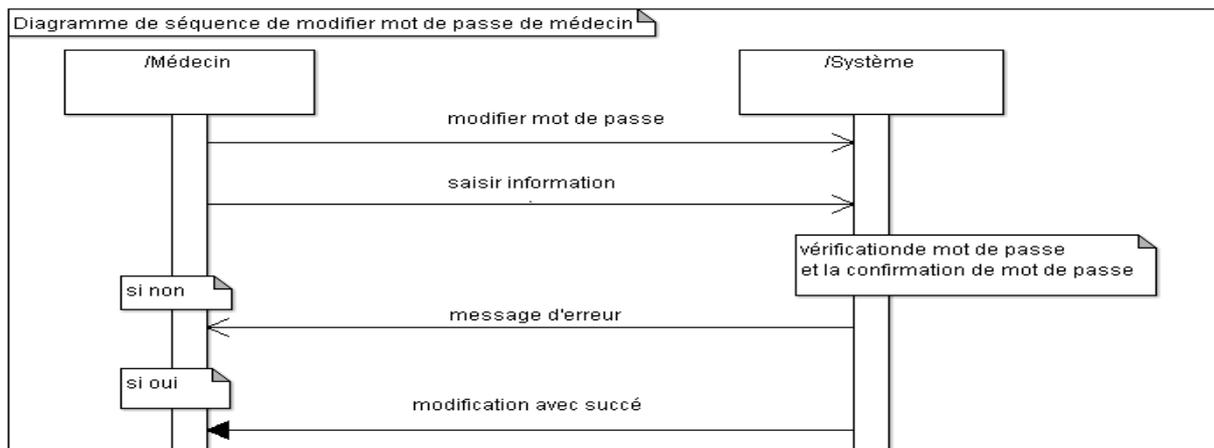
**Figure 14:**Diagramme de séquence de modifier rendez-vous.

✓ Diagramme de séquence d'annuler rendez-vous :



**Figure 15:**Diagramme de séquence d'annuler rendez-vous.

✓ Diagramme de séquence de modifier mot de passe de médecin :



**Figure 16:**Diagramme de séquence de modification mot de passe de médecin.

✓ Diagramme de séquence de Diagnostic :

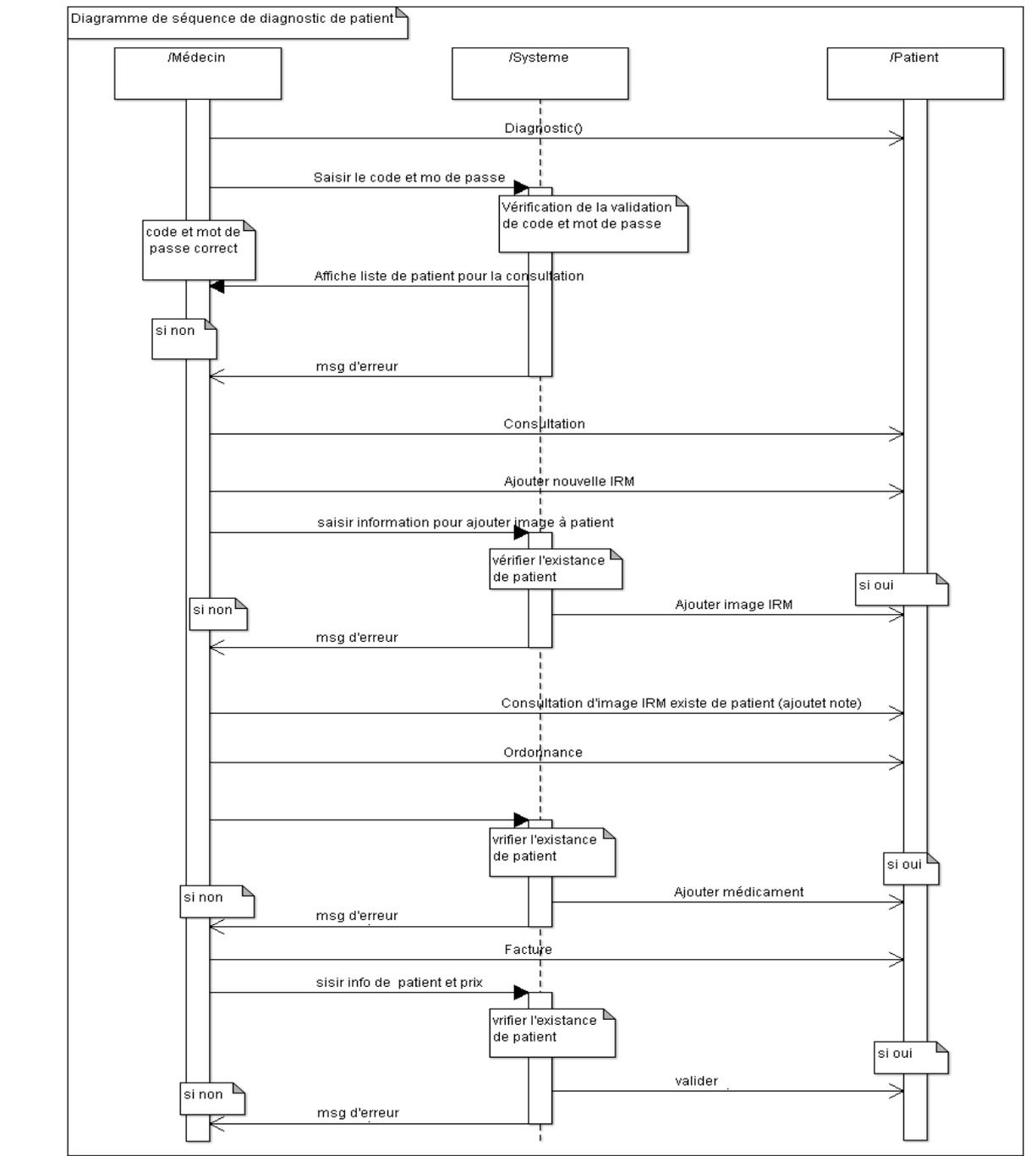
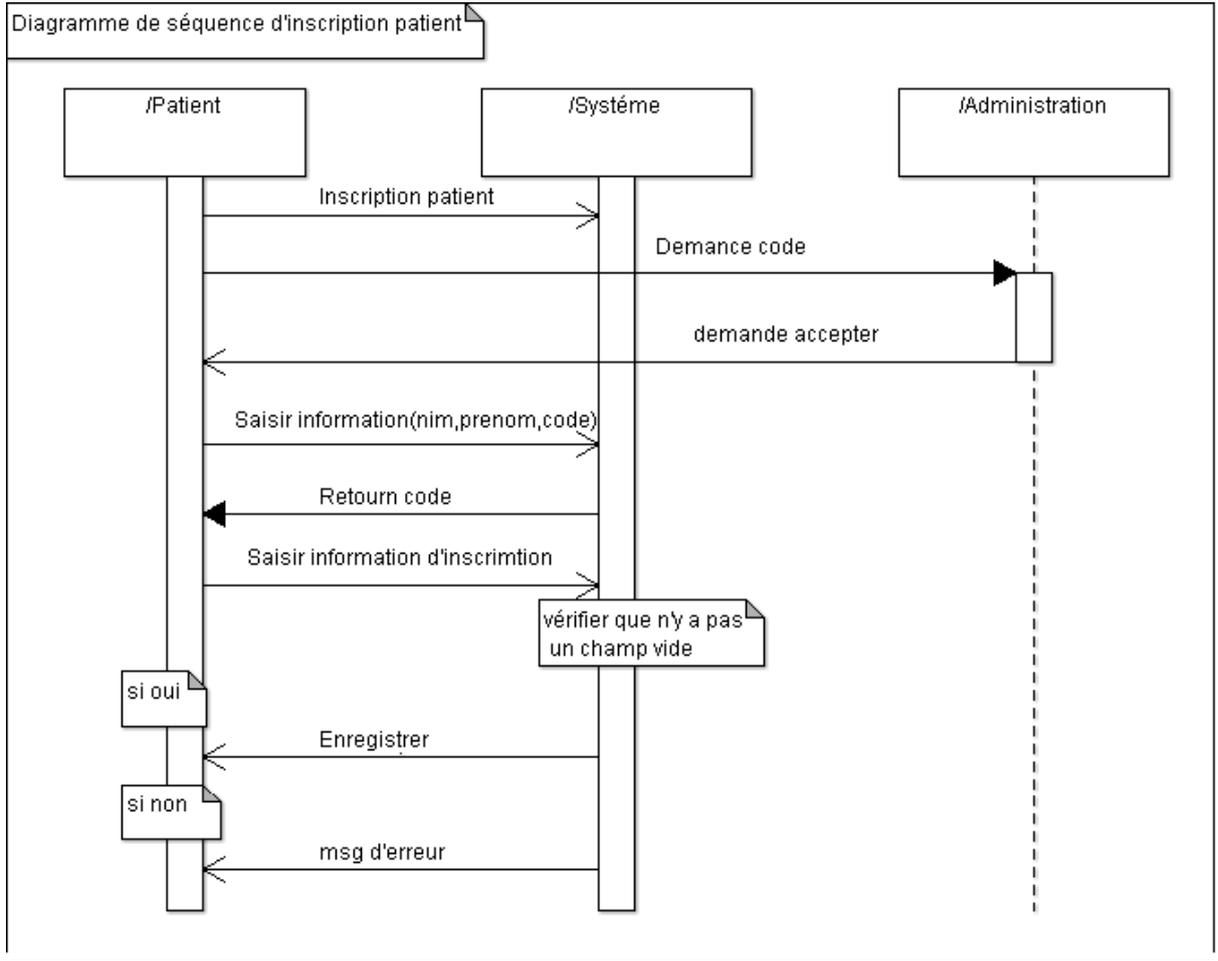


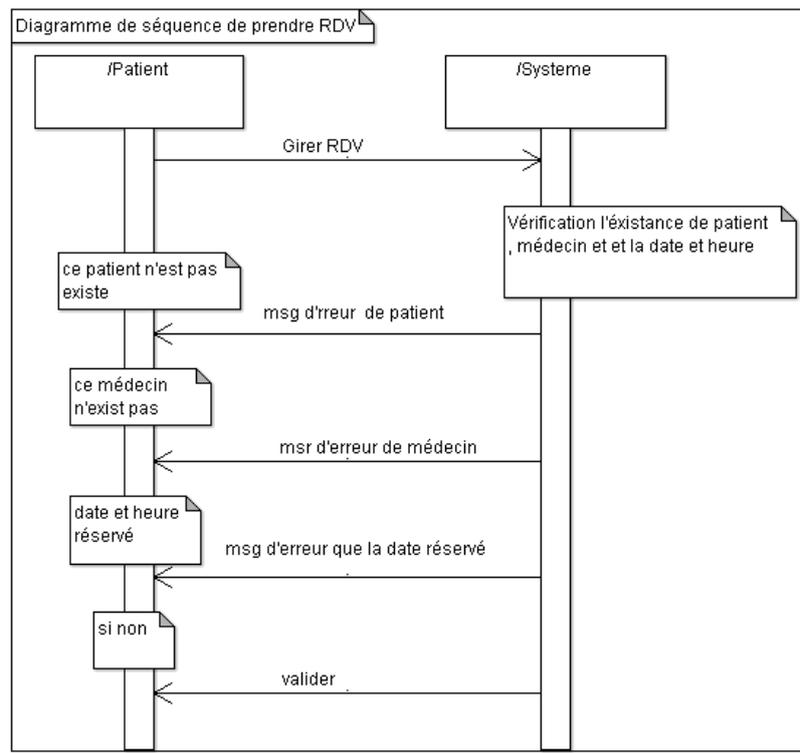
Figure 17:Diagramme de séquence de diagnostic médecin.

✓ Diagramme de séquence d'Inscription patient :



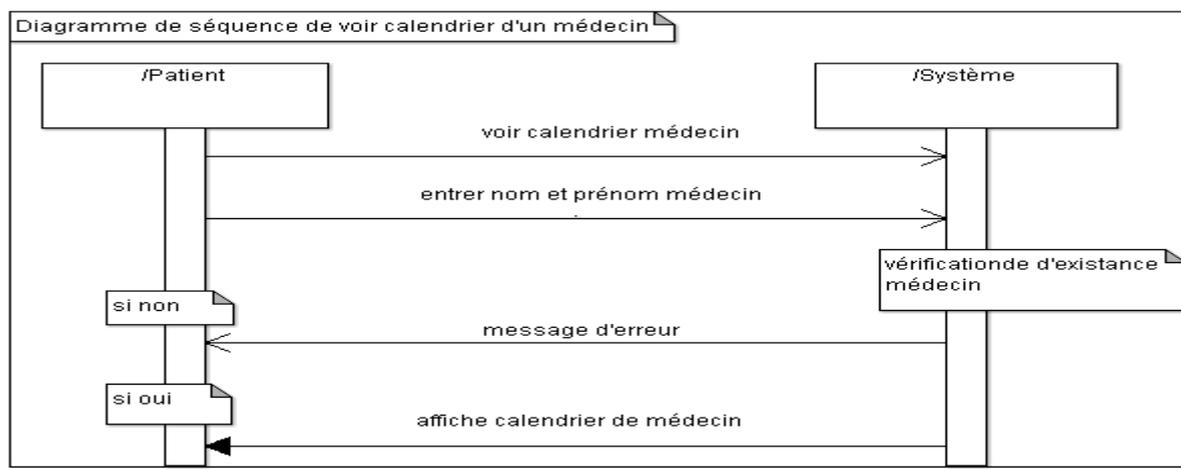
**Figure 18:**Diagramme de séquence d'inscription patient.

✓ Diagramme de séquence de prendre rendez-vous par patient



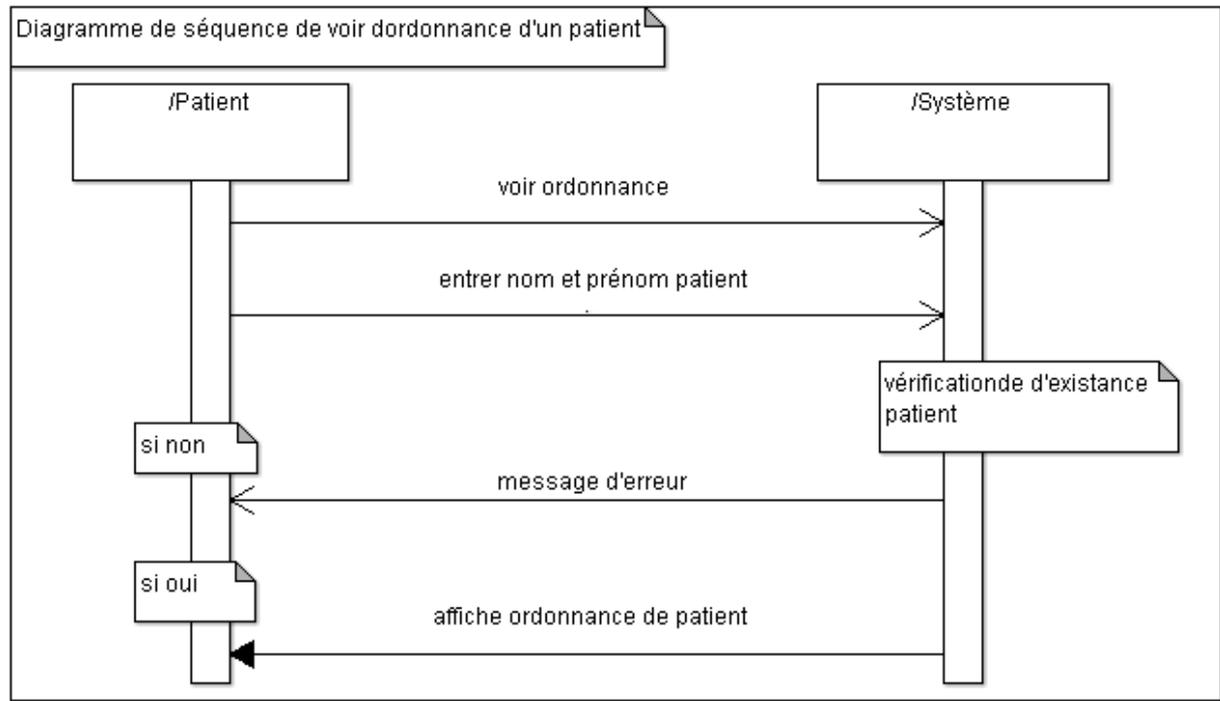
**Figure 19:**Diagramme de séquence de prendre un rendez-vous.

✓ Diagramme de séquence de voir calendrier d'un médecin :



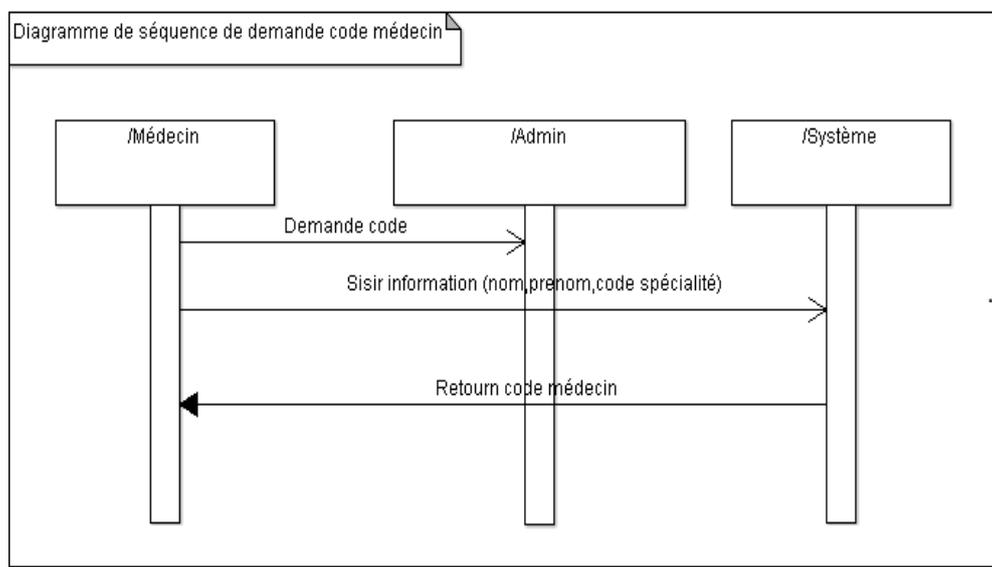
**Figure 20:**Diagramme de séquence voir calendrier d'un médecin.

✓ Diagramme de séquence voir ordonnance de patient :



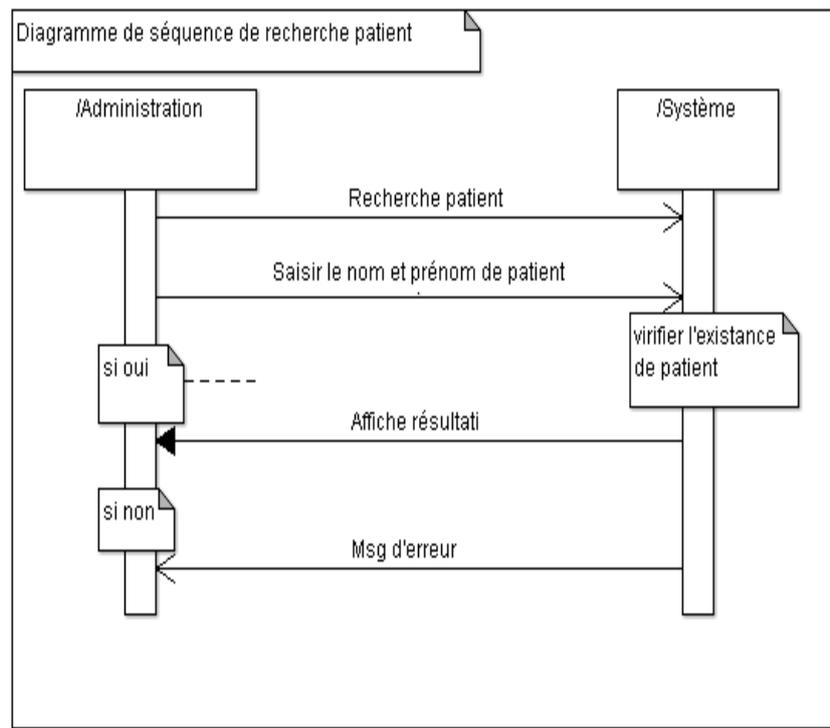
**Figure 21:**Diagramme de séquence de voir ordonnance d'un patient.

✓ Diagramme de séquence de Demande code médecin :



**Figure 22:**Diagramme de séquence de demande code médecin.

- ✓ Diagramme de séquence de Recherche patient :



**Figure 23:**Diagramme de séquence recherche patient.

## 6. Diagnostique assisté

Dans le cas où le médecin ne peut pas assurer que ce patient a une tumeur dans son imagerie. Il va utiliser un système spécialisé en imagerie médicale d'IRM qui permet de détecter une tumeur dans une image choisie par le médecin. Ensuite, il peut enregistrer l'image obtenue.

En plus ce système a d'autres fonctionnalités spéciales aux images numériques pour obtenir les caractéristiques d'une image. Depuis ces fonctionnalités :

- Type de filtrage appliqué sur une image.
- Histogramme d'image.
- Espace de couleur d'image.

**7. Conclusion :**

Dans ce chapitre, nous avons présenté les différentes étapes de fonctionnement du notre système de gestion de cabinet et nous finissons cette partie par une définition de diagramme de séquence avec quelques diagrammes de séquences de notre système.

Une fois le fonctionnement de notre système est compris, on peut passer détails du codage du système de gestion de cabinets médicale.

# **Chapitre 3 :**

## **Implémentation du système.**

## 1. Introduction :

L'objectif de ce chapitre est de mettre le point sur les détails technique de codage et montage de notre système qui est la gestion d'un cabinet médicale.

Pour cela, on va toucher les points suivants :

- Environnement de développement matériel et logiciel.
- Une architecture globale de notre système et la structure de données adoptées
- Les interfaces de notre application avec leurs descriptions.

## 2. Environnement de développement :

### 2.1 Environnements de développement matériel:

- Processeur :intel (R) Core (TM) CPU (1.80 GHZ).
- RAM : 4 GO.
- Disque dur : 320 GO.
- Type de Système : système d'exploitation 32bits.

### 2.2 Environnements de développement logiciel :

Lors du développement de ce site, nous avons utilisé, les outils logiciels et les langages de programmations suivants:

#### 2.2.1 Les langages :

- **PHP** : (*Personal Home Page*)



**PHP** est un langage de programmation libre principalement utilisé pour produire des pages Web dynamiques via un serveur HTTP, mais pouvant également fonctionner comme n'importe quel langage interprété de façon locale. PHP est un langage impératif orienté-objet [22].

- **HTML** :



L'HTML est un langage informatique utilisé sur l'internet. Ce langage est utilisé pour créer des pages web. L'acronyme signifie *HyperText Markup Language*, ce qui signifie en français "*langage de balisage d'hypertexte*". Cette signification porte bien son nom

puisque effectivement ce langage permet de réaliser de l'hypertexte à base d'une structure de balisage [26].

➤ **JavaScript :**



JavaScript est un langage de programmation de scripts, principalement utilisé dans les pages web interactives. C'est un langage orienté objet à prototype, c'est-à-dire que les bases du langage et ses principales interfaces sont fournies par des objets qui ne sont pas des instances de Classes [23].

➤ **CSS**



CSS est l'acronyme de Cascading Style Sheet, est un langage de conception simple destiné à simplifier le processus de présentation des pages Web, donc utilisé sur l'internet pour mettre en forme les fichiers HTML ou XML, donc ce code pour gérer le désigne d'une page web[14].

➤ **MATLAB :**



MATLAB(MATrix LABoratory)est un logiciel interactif basé sur le calcul matriciel. Il est utilisé dans les calculs scientifiques et les problèmes d'ingénierie parce qu'il permet de résoudre des problèmes numériques complexes en moins de temps requis par les langages de programmation courant, et ce grâce à une multitude de fonctions intégrées et à plusieurs programmes outils testés et regroupés selon usage dans des dossiers appelés boîtes à outils ou "toolbox" [24].

### 2.2.2 Les outils :

➤ **WampServer :**



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

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

Le serveur web «Apache» est l'un des serveurs les plus répondus sur internet et il est basé sur le protocole HTTP. L'objectif est de fournir, à un maximum de personne set d'organisations, une plate-forme solide pour réaliser des tests et des applications de productions, son grand avantage est le fait qu'il fonctionne sur de nombreux systèmes d'exploitation dont Micro soft Windows, Linux,....

MySQL et PHP sont respectivement un Système de Gestion de Bases de Données (SGBD) et un langage impératif orienté objet[23].

➤ **Sublime TXT2 :**



Sublime Text est un éditeur de texte vraiment puissant. Disponible à la fois sur Windows, sur Mac et sur Linux, il est conçu pour prendre en charge plusieurs langages de programmation variés allant du langage de programmation C à l'Action Script en passant par les langages PHP, Objective-C ou encore OCaml voire même du Scripting comme le Shell Scripting ou encore le SQL. C'est un éditeur à tout faire.

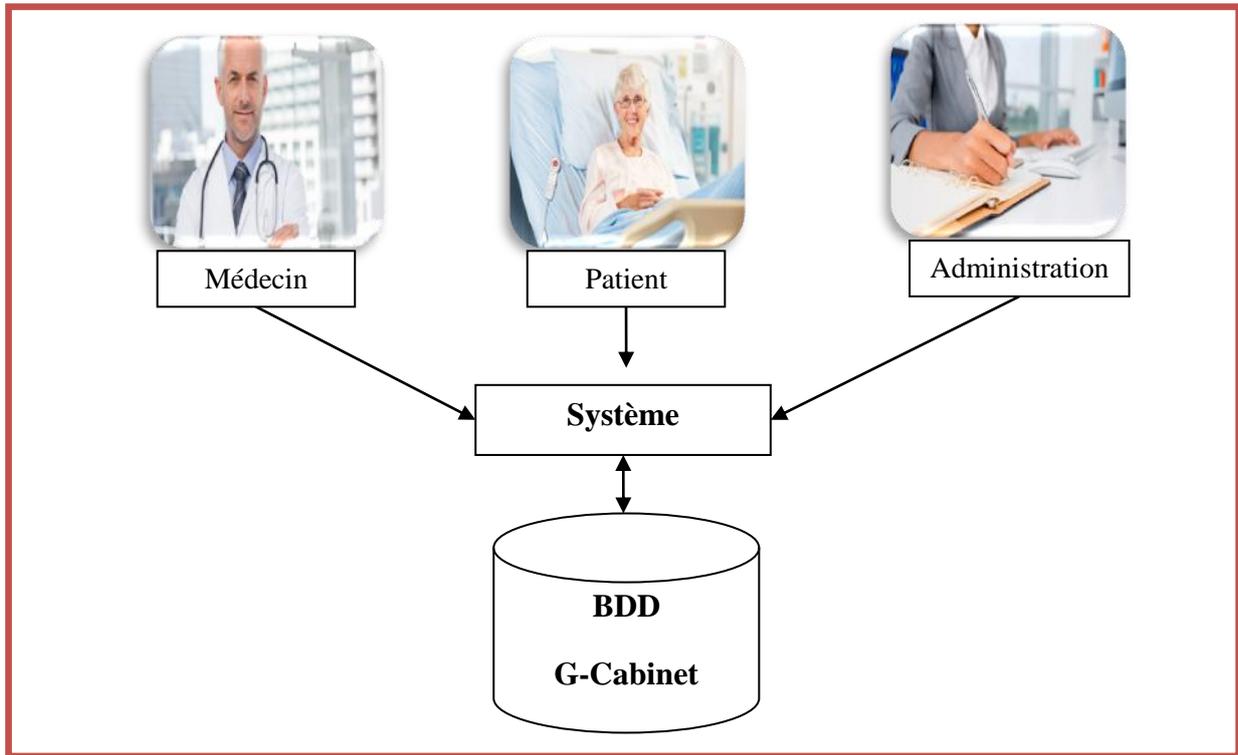
Ce qui fait réellement sa force est donc cette capacité à prendre en charge de nombreux langages mais aussi d'apporter de nombreuses fonctionnalités pratiques qui faciliteront la création de code pour les développeurs [27].

➤ **ArgoUML :**



ArgoUML est un outil d'aide à la conception orientée objet, ArgoUML est entièrement codé en Java 1.2 et utilise les classes de base de Java (Java Foundation Classes). Ceci permet à ArgoUML de fonctionner sur pratiquement n'importe quelle plateforme munie d'une machine virtuelle Java. ArgoUML est conforme avec la norme UML 1.3 définie par l'OMG. Le code pour la représentation interne d'un modèle UML est complètement produit suivant les spécifications de l'OMG. ArgoUML utilise l'outil GEF (Graph Editing Framework) de l'Université de Californie Irvine (UCI) pour éditer les diagrammes UML [25].

**3. Architecture globale du système :**



**Figure 24:**Architecture globale du système.

**4. Les structures de données adoptées avec le code source associé:**

Nous avons choisi le nom projet\_fin comme nom de notre base de données qui contient 12 tables (code médecin, code spécialité, IRM, médecin, patient, rendez-vous) comme le montre la figure suivante :

Table	Action	Lignes	Type	Interclassement	Taille	Perte
calendrier	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	38	MyISAM	utf8_general_ci	3,7 kio	-
code_medecin	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	59	MyISAM	utf8_general_ci	3,6 kio	-
code_patient	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	10	MyISAM	utf8_general_ci	2,2 kio	-
code_specialite	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	57	MyISAM	utf8_general_ci	4,3 kio	-
facture	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	10	MyISAM	utf8_general_ci	2,3 kio	-
irm	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	13	MyISAM	utf8_general_ci	487,6 kio	64 o
medecin	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	19	MyISAM	utf8_general_ci	4,1 kio	-
ordonnance	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	6	MyISAM	utf8_general_ci	2,4 kio	-
patient	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	5	MyISAM	utf8_general_ci	2,7 kio	336 o
rendez_vous	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	22	MyISAM	utf8_general_ci	5 kio	1,3 kio
<b>10 tables</b>	<b>Somme</b>	<b>239</b>	<b>MyISAM</b>	<b>utf8_general_ci</b>	<b>518 kio</b>	<b>1,7 kio</b>

**Figure 25:**Table de base de données projet\_fin.

➤ **Table code spécialité:**

Cette table stocke les codes des spécialités, elle contient 3 champs :

Nom de table	Nom de champ	Type	Description
Code spécialité	id	Entier(11)	clé primaire (identification)
	code	Varchar (255)	code de la spécialité
	specialite	Varchar (255)	nom de spécialité.

**Tableau 3:**Code spécialité.

#	Nom	Type	Interclassement	Attributs	Null	Valeur par défaut	Commentaires	Extra	Action
1	id	int(11)			Non	Aucun(e)		AUTO_INCREMENT	Modifier Supprimer Plus
2	code	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
3	specialite	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus

**Figure 26:**Table de code spécialité.

➤ **Table code médecin :**

Cette table stocke les codes des médecins, elle est composée de 4 champs :

Nom de table	Nom de champ	Type	Description
Code médecin	id	Entier(11)	clé primaire (identification)
	nom_médecin	Varchar (255)	nom du médecin
	prénom_médecin	Varchar (255)	prénom du médecin

**Tableau 4:**Code médecin.

#	Nom	Type	Interclassement	Attributs	Null	Valeur par défaut	Commentaires	Extra	Action
1	id	int(11)			Non	Aucun(e)		AUTO_INCREMENT	Modifier Supprimer Plus
2	nom_medecin	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
3	prenom_medecin	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
4	code_medecin	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus

Tout cocher    Avec la sélection :  Parcourir  Modifier  Supprimer  Primaire  Unique  Index  Texte entier  Texte entier

Figure 27:Table code médecin.

```

<center>
<?php
if(isset($_POST['valider'])){

$Nom_Medecin=$_POST['Nom_Medecin'];
$Prenom_Medecin=$_POST['Prenom_Medecin'];
$Specialite=$_POST['Specialite'];

$con=mysqli_connect("127.0.0.1", "root", "");
mysqli_select_db($con,"projet_fin");

$req="SELECT * FROM code_specialite WHERE specialite LIKE '$Specialite' ";

$res=mysqli_query($con,$req);
while($data = mysqli_fetch_array($res)){

$req1="SELECT id FROM code_medecin ";

$res1=mysqli_query($con,$req1);

while($data1 = mysqli_fetch_array($res1)){
$code_m=$data1['id']+1;
$code_m2=$data1['code'];
echo "Votre code est : ";
echo $code_m2,$code_m;
$req3="INSERT INTO code_medecin(nom_medecin,prenom_medecin,code_medecin) VALUES ('$Nom_Medecin','$Prenom_Medecin','$code_m2')";
$res3=mysqli_query($con, $req3);
}
}
?>
</center>

```

Figure 28:Code source insertion code médecin.

➤ **Table Médecin :**

Cette table stocke les informations d’inscription des médecins, elle est composée de 12 champs :

Nom de table	Nom de champ	Type	Description
<b>Médecin</b>	id	Entier(11)	clé primaire (identification)
	nom_medecin	Varchar (255)	nom du médecin
	prénom_medecin	Varchar (255)	prénom du médecin
	code_medecin	Varchar (255)	code du médecin
	sex	Varchar (255)	sexe du médecin (homme, femme)
	date_naissance	Date	la date de naissance du médecin
	specialite	Varchar (255)	la spécialité du médecin
	adresse	Varchar (255)	l’adresse du médecin
	numero	Entier(11)	le numéro de téléphone du médecin
	mail	Varchar (255)	l’adresse mail du médecin
	mot_de_passe	Varchar (255)	le mot de passe du médecin

**Tableau 5:**Information médecin.

#	Nom	Type	Interclassement	Attributs	Null	Valeur par défaut	Commentaires	Extra	Action
1	id	int(11)			Non	Aucun(e)		AUTO_INCREMENT	Modifier Supprimer Plus
2	code_medecin	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
3	nom_medecin	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
4	prenom_medecin	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
5	Sex	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
6	date_naissance	date			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
7	spesialite	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
8	adresse	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
9	numero	int(11)			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
10	mail	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
11	mot_de_passe	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
12	mot_de_passe2	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus

Figure 29:Table inscription médecin.

```

2 <!DOCTYPE html>
3 <html>
4 <head>
5 <title></title>
6 </head>
7 <body>
8 <?php
9 $errors = array();
10 $conn=mysqli_connect('localhost', 'root', '', 'projet_fin') or die(mysqli_error());
11 if(isset($_POST['Ajouter'])){
12     $code=$_POST['code_medecin'];$nom=$_POST['Nom_Medecin'];$prenom=$_POST['Prenom_Medecin'];$SEX=$_POST['sex'];$DATE=$_POST['date_de_naissance']
13     ];
14     $SPECIALITE=$_POST['Specialite'];$ADRESSE=$_POST['adr'];$NUM=$_POST['numero'];$MAIL=$_POST['mail'];$mot1=$_POST['mot_de_passe1'];
15     $mot2=$_POST['mot_de_passe2'];$jour_d=$_POST['jour_d'];$jour_f=$_POST['jour_f'];$heur_d=$_POST['heur_d'];$heur_f=$_POST['heur_f'];
16     if($mot1 != $mot2){
17         array_push($errors, "the two password do not match");
18         echo"the two password do not match";
19     }
20     else
21     {
22         $req="INSERT INTO medecin
23         (code_medecin,nom_medecin,prenom_medecin,Sex,date_naissance,spesialite,adresse,numero,mail,mot_de_passe,mot_de_passe2,jour_d,jour_fin,heur_
24         d,heur_f) VALUES ('$code','$nom','$prenom','$SEX','$DATE','$SPECIALITE','$ADRESSE','$NUM','$MAIL','$mot1','$mot2','$jour_d','$jour_f','$
25         heur_d','$heur_f')";
26         $res=mysqli_query($conn, $req);
27     }
28     $req3="INSERT INTO code_medecin(nom_medecin,prenom_medecin,code_medecin) VALUES ('$nom','$prenom','$code')";
29     $res3=mysqli_query($conn, $req3);
30 }
31 >
32 </body>
33 </html>

```

Figure 30:Code source d'inscription médecin.

➤ **Table patient :**

Cette table stocke les informations d'inscription des patients, elle composé de 11 champs :

Nom de table	Nom de champ	Type	Description
<b>Patient</b>	id	Entier(11)	clé primaire (identification)
	nom_patient	Varchar (255)	nom du patient
	prenom_patient	Varchar (255)	prénom du patient
	Code_patient	Varchar (255)	code du patient
	sex	Varchar (255)	sexe du patient(homme, femme)
	date_naissance	Date	la date de naissance du patient
	adresse	Varchar (255)	l'adresse du patient
	numero	Entier(11)	le numéro de téléphone du patient
	mail	Varchar (255)	l'adresse mail du patient
	mot_de_passe	Varchar (255)	le mot de passe du patient
	mot_de_passe2	Varchar (255)	le mot de passe de confirmation du patient.

**Tableau 6:**Information patient.

#	Nom	Type	Interclassement	Attributs	Null	Valeur par défaut	Commentaires	Extra	Action
1	id	int(11)			Non	Aucun(e)		AUTO_INCREMENT	Modifier Supprimer Plus
2	code_patient	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
3	nom_patient	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
4	prenom_patient	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
5	Sex	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
6	date_naissance	date			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
7	adresse	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
8	numero	int(11)			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
9	mail	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
10	mot_de_passe	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
11	mot_de_passe2	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus

Tout cocher Avec la sélection :  Parcourir  Modifier  Supprimer  Primaire  Unique  Index  Texte entier  Texte entier

**Figure 31:**Table patient.

```
<?php
$errors = array();

$conn=mysqli_connect('localhost', 'root', '', 'projet_fin') or die(mysqli_error());

if(isset($_POST['Ajouter'])){

    $code=$_POST['Code_Patient'];
    $nom=$_POST['Nom_Patient'];
    $prenom=$_POST['Prenom_Patient'];
    $sss=$_POST['sex'];

    $DATE=$_POST['date_de_naissance'];
    $ADRESSE=$_POST['adr'];
    $NUM=$_POST['numero'];

    $MAIL=$_POST['mail'];
    $mot1=$_POST['mot_de_passe1'];
    $mot2=$_POST['mot_de_passe2'];

    if($mot1 != $mot2){
        array_push($errors, "the two password do not match");
    }
    else{
        $req="INSERT INTO patient(code_patient,nom_patient,prenom_patient,Sex,date_naissance,adresse,numero,mail,mot_de_passe,mot_de_passe2) VALUES
        ('$code','$nom','$prenom','$sss','$DATE','$ADRESSE','$NUM','$MAIL','$mot1','$mot2')";
        $res=mysqli_query($conn, $req);
    }
}
?>
```

Figure 32:Code source inscription patient.

➤ **Table IRM :**

Cette table stocke les images IRM de chaque patient, elle est composée de 5 champs :

Nom de table	Nom de champ	Type	Description
IRM	id	Entier(11)	clé primaire (identification)
	nom_patient	Varchar (255)	nom du patient
	prénom_patient	Varchar (255)	prénom du patient
	image	Blob	image IRM du patient

Tableau 7:Image IRM.

#	Nom	Type	Interclassement	Attributs	Null	Valeur par défaut	Commentaires	Extra	Action
1	id	int(11)			Non	Aucun(e)		AUTO_INCREMENT	Modifier Supprimer Plus
2	nom_patient	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
3	prenom_patient	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
4	image	blob			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
5	des_irm	text	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus

Figure 33:Table IRM.

➤ **Table échographie :**

Cette table stocke les images échographie de chaque patient, elle est composée de 5 champs :

Nom de table	Nom de champ	Type	Description
<b>echo</b>	id	Entier(11)	clé primaire (identification)
	nom_patient	Varchar (255)	nom du patient
	prénom_patient	Varchar (255)	prénom du patient
	image	Blob	image IRM du patient

**Tableau 8:**Image échographie.

#	Nom	Type	Interclassement	Attributs	Null	Valeur par défaut	Commentaires	Extra	Action
<input type="checkbox"/>	1 <b>id</b>	int(11)			Non	Aucun(e)		AUTO_INCREMENT	Modifier  Supprimer  Plus
<input type="checkbox"/>	2 <b>nom_patient</b>	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier  Supprimer  Plus
<input type="checkbox"/>	3 <b>prenom_patient</b>	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier  Supprimer  Plus
<input type="checkbox"/>	4 <b>image</b>	blob			Non	Aucun(e)			Modifier  Supprimer  Plus
<input type="checkbox"/>	5 <b>des_echo</b>	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier  Supprimer  Plus

Tout cocher    Avec la sélection : Parcourir Modifier Supprimer Primaire Unique Index Texte entier Texte e

**Figure 34:**Table Echographie.

➤ **Table radiographie :**

Cette table stocke les images radiographie de chaque patient, elle est composée de 5 champs :

Nom de table	Nom de champ	Type	Description
<b>Radiographie</b>	id	Entier(11)	clé primaire (identification)
	nom_patient	Varchar (255)	nom du patient
	prénom_patient	Varchar (255)	prénom du patient
	image	Blob	image IRM du patient

**Tableau 9:**Image radiographie.

#	Nom	Type	Interclassement	Attributs	Null	Valeur par défaut	Commentaires	Extra	Action
1	id	int(11)			Non	Aucun(e)		AUTO_INCREMENT	Modifier Supprimer Plus
2	nom_patient	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
3	prenom_patient	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
4	image	blob			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
5	des_radio	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus

Tout cocher Avec la sélection : Parcourir Modifier Supprimer Primaire Unique Index Texte entier Texte

Figure 35:Table Radiographie.

```

if( $type == 'IRM'){
$req="INSERT INTO irm( nom_patient,prenom_patient,image,des_irm) VALUES ('$nom_patient','$prenom_patient','$image','$description')";
$res5=mysqli_query($db,$req);
if($res5){
    ?>
    <script type="text/javascript">
    alert("registrer avec succès");
    </script>
    <?php
    header("refresh:1; url=nouvelle_irm.php");
    }else
    {
    ?>
    <script type="text/javascript">
    alert("registrer echoé");
    </script>
    <?php
    header("refresh:1; url=nouvelle_irm.php");
    }
}

if( $type == 'Echologie'){
$req="INSERT INTO echo ( nom_patient,prenom_patient,image,des_echo) VALUES ('$nom_patient','$prenom_patient','$image','$description')";
$res5=mysqli_query($db,$req);
if($res5){

```

Figure 36:Code source d'ajouter image IRM, Radiologie et Écologie.

➤ **Table facture :**

Cette table stocke les prix total de consultation de chaque patients, elle est composée de 5 champs :

Nom de table	Nom de champ	Type	Description
Facture	id	Entier(11)	clé primaire (identification)
	nom_patient	Varchar (255)	nom du patient
	prénom_patient	Varchar (255)	prénom du patient
	prix	Entier(11)	prix total de la consultation de patient

Tableau 10:Facture.

#	Nom	Type	Interclassement	Attributs	Null	Valeur par défaut	Commentaires	Extra	Action
1	id	int(11)			Non	Aucun(e)		AUTO_INCREMENT	Modifier Supprimer Plus
2	nom_patient	varchar(255) utf8_general_ci			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
3	prenom_patient	varchar(255) utf8_general_ci			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
4	prix	varchar(255) utf8_general_ci			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
5	code	varchar(255) utf8_general_ci			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus

Tout cocher    Avec la sélection :     Parcourir     Modifier     Supprimer     Primaire     Unique     Index     Texte entier     Texte

Figure 37:Table facture.

```

<?php
$errors = array();
$db = mysqli_connect('localhost', 'root', 'saifi2018', 'projet_fin') or die(mysqli_error());
if(isset($_POST['valider'])){
    $nom = $_POST['nom'];
    $prenom = $_POST['prenom'];
    $prix = $_POST['prix'];
    $id1 = 0; $id2 = 0;
    $req = "select id from patient where nom_patient like '$nom' ";
    $res = mysqli_query($db, $req);
    while($data = mysqli_fetch_array($res)){
        $id1 = $data['id'];
    }
    $req2 = "select id from patient where prenom_patient like '$prenom' ";
    $res2 = mysqli_query($db, $req2);
    while($data2 = mysqli_fetch_array($res2)){
        $id2 = $data2['id'];
    }
    if($id1 == $id2) {
        $req3 = "SELECT code_patient FROM patient WHERE nom_patient like '$nom' ";
        $res3 = mysqli_query($db, $req3);
        $data3 = mysqli_fetch_array($res3);
        $code = $data3['code_patient'];
        $req = "INSERT INTO facture (nom_patient, prenom_patient, prix, code) VALUES ('$nom', '$prenom', '$prix', '$code')";
        $res = mysqli_query($db, $req);
        if ($res) {
            >>
            <script type="text/javascript">
                alert("enregistrer avec succès");
            </script>
            <?php
                header("refresh:1; url=facture.php");
            }
        }
        else
        {
            echo " ";
        }
    }
}
    
```

Figure 38:Code source de ajouter facture.

➤ **Table ordonnance :**

Cette table stocke les médicaments de chaque patient, elle est composée de 8 champs :

Nom de table	Nom de champ	Type	Description
<b>ordonnance</b>	id	Entier(11)	clé primaire (identification)
	nom_patient	Varchar (255)	nom du patient
	prenom_patient	Varchar (255)	prénom du patient
	Nom_médicament	Varchar (255)	nom du médicament
	quantite	Entier(11)	le nombre de médicament
	forme	Varchar (255)	La forme de médicament
	dosage	Entier(11)	la dosage de médicament
	posologie	Varchar (255)	la posologie de médicament

Tableau 11:Ordonnance.

#	Nom	Type	Interclassement	Attributs	Null	Valeur par défaut	Commentaires	Extra	Action
1	id	int(11)			Non	Aucun(e)		AUTO_INCREMENT	Modifier Supprimer Plus
2	nom_patient	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
3	prenom_patient	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
4	nom_medicament	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
5	quantite	int(11)			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
6	forme	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
7	dosage	int(255)			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
8	Posologie	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus

Tout cocher    Avec la sélection :     Parcourir     Modifier     Supprimer     Primaire     Unique     Index     Texte entier     Texte en

Figure 39:Table ordonnance.

```

<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<title></title>
</head>
<body>
<?php
$errors = array();
$db=mysqli_connect('localhost', 'root', 'saifi2018', 'projet_fin') or die(mysqli_error());
if(isset($_POST['ajouter'])){
    $nom_patient=$_POST['nom_patient'];
    $prenom_patient=$_POST['prenom_patient'];
    $nom_medicament=$_POST['nom_medicament'];
    $quantite=$_POST['quantite'];
    $forme=$_POST['forme'];
    $dosage=$_POST['dosage'];
    $posologie=$_POST['posologie'];
    $prenom_patient=$_POST['prenom_patient'];
    $id1=0; $id2=0;
    $req="select id from patient where nom_patient like '$nom_patient' ";
    $res=mysqli_query($db,$req);
    while($data=mysqli_fetch_array($res)){
        $id1=$data['id'];
    }
    $req2="select id from patient where prenom_patient like '$prenom_patient' ";
    $res2=mysqli_query($db,$req2);
    while($data2=mysqli_fetch_array($res2)){
        $id2=$data2['id'];
    }
    if($id1 == $id2) {
        $req="INSERT INTO ordonnance(nom_patient,prenom_patient, nom_medicament, quantite, dosage, Posologie) VALUES ('$nom_patient','$prenom_patient', '$nom_medicament', '$quantite', '$dosage', '$posologie')";
        $res=mysqli_query($db, $req);
    }
}
}
    
```

Figure 40:Code source d'ajouter ordonnance.

➤ **Table calendrier :**

Cette table stocke la planification de travail de chaque médecin, elle est composée de 8 champs :

Nom de table	Nom de champ	Type	Description
calendrier	id	Entier(11)	clé primaire (identification)
	nom	Varchar (255)	nom du médecin
	prénom	Varchar (255)	prénom du médecin
	jours	Varchar (255)	les jours de travail de médecin
	Heure_dm	time	L'heure à laquelle le médecin commence à travailler le matin
	Heure_fm	time	L'heure à laquelle le médecin termine à travailler le matin
	pause	time	le médecin prend une pause entre Repos entre le matin et l'après-midi
	Heure_da	time	L'heure à laquelle le médecin commence à travailler l'après midi
	Heure_fa	time	L'heure à laquelle le médecin termine à travailler l'après midi
	Heure_ds	time	L'heure à laquelle le médecin commence à travailler le soir
	Heure_fs	time	L'heure à laquelle le médecin termine à travailler le soir

**Tableau 12:**Calendrier.

#	Nom	Type	Interclassement	Attributs	Null	Valeur par défaut	Commentaires	Extra	Action
1	id	int(11)			Non	Aucun(e)		AUTO_INCREMENT	Modifier Supprimer Plus
2	nom	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
3	prenom	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
4	jours	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
5	heure_dm	time			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
6	heure_fm	time			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
7	pause	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
8	heure_da	time			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
9	heure_fa	time			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
10	heure_ds	time			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
11	heure_fs	time			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus

**Figure 41:**Table calendrier.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<title>update</title>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="index2.css">
</head>
<body>
<div class="sub">
<a href="page_medecin.php"> <input type="submit" name="retour" value="Retour"> </a>
</div>
<h1> Calendrier Médecin :</h1>
<?php
$db=mysqli_connect("localhost", "root", "saifi2018");
mysqli_select_db($db, "projet_fin");
if(isset($_POST['submit'])){
$nom = $_POST['nom'];
$prenom = $_POST['prenom'];
$id1=0; $id2=0; $id3=0;
$req="select id from medecin where nom_medecin like '$nom' ";
$res=mysqli_query($db,$req);
while($data = mysqli_fetch_array($res)){
$id1=$data['id'];
$req2="select id from medecin where prenom_medecin like '$prenom' ";
$res2=mysqli_query($db,$req2);
$data2 = mysqli_fetch_array($res2);
$id2=$data2['id'];
if($id1 = $id2) {
$result = mysqli_query($db, "Select * from calendrier where nom='$nom' and prenom='$prenom' ") or die("failed to query database".
mysqli_error($db));
echo "<table> <tr><th> Jours </th><th>Heur début</th><th>Heure fin</th><th>Pause</th><th>Heure début</th><th>Heur fin </th> <th>Heure
début</th><th>Heure fin </th> </tr>";
while($data = mysqli_fetch_array($result)){
```

Figure 42:Code source d'ajouter calendrier d'un médecin.

➤ **Table rendez-vous :**

Cette table stocke les rendez-vous des patients, elle contient 7 :

Nom de table	Nom de champ	Type	Description
Rendez_vous	id	Entier(11)	clé primaire (identification)
	Nom_patient	Varchar (255)	nom du patient
	Prenom_patient	Varchar (255)	prénom du patient
	dat	date	la date de rendez-vous pour le patient
	heur	time	le temps de rendez-vous pour le patient
	Nom_m	time	le nom de médecin
	specialite	time	La spécialité du médecin

Tableau 13:Rendez-vous patient.

#	Nom	Type	Interclassement	Attributs	Null	Valeur par défaut	Commentaires	Extra	Action
1	id	int(11)			Non	Aucun(e)		AUTO_INCREMENT	Modifier Supprimer Plus
2	dat	date			Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
3	heur	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
4	nom_m	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
5	nom_patient	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
6	prenom_patient	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus
7	specialite	varchar(255)	utf8_general_ci		Non	Aucun(e)			Modifier Supprimer Plus

Figure 43:Table rendez-vous.

```

1
2 <?php
3 $db=mysqli_connect('localhost', 'root', '', 'projet_fin') or die(mysqli_error());
4 $nom_p=$_POST['nom_patient'];$prenom=$_POST['prenom_patient'];$date=$_POST['Date'];$heur=$_POST['Heur'];$nom=$_POST['nom_medecin'];$
   specialite=$_POST['specialite'];
5 if(isset($_POST['submit'])){
6 $result = mysqli_query($db, "Select * from rendez_vous where dat='$date' and heur='$heur'" ) or die("failed to query database".
   mysqli_error($db));
7 $row = mysqli_fetch_array( $result);
8 if($row['dat'] == $date && $row['heur'] == $heur){
9 $errors = [];>
10 <script type="text/javascript">
11     alert('cette date est réservé déjà');
12 </script>
13 <?php} else{
14 $req="INSERT INTO rendez_vous(nom_patient,prenom_patient,dat,heur,nom_m,specialite) VALUES ('$nom_p','$prenom','$date','$heur','$nom','$
   specialite')";
15 $res=mysqli_query($db, $req);}
16 if (isset($_POST['annuler'])) {
17     $con=mysqli_connect('127.0.0.1','root','');
18     mysqli_select_db($con,'projet_fin');
19     $nom=$_POST['nom_patient'];
20 $sql ="DELETE FROM rendez_vous WHERE nom_patient='$nom'";
21 if(mysqli_query($con,$sql)){ >
22     <script type="text/javascript">
23     alert('suppression avec succès');</script>
24 <?php } else { echo"not update";
25 }
26 }
27 >
28

```

Figure 44:Code source d'ajouter rendez-vous.

## 5. Diagnostic assisté :

### 5.1 Algorithme détecté tumeur :

Convertir d'image en noir et blanc.

```

For (i=0 ; i<=Nombre_région ; i++){
    Mesurer les composants d'images.
    Calculer la densité ;
    Calcule la surface ;
    If (densité > 0.6) {
        Calcule l'aire maximale ;
        Détecter tumeur ;
    }else {
        Supprimer région ;
    }
}

```

Convertir d'image en noir et blanc avec la commande :**Label=bwLabel(img) ;**

Mesurer les composants d'image avec la commande **regionprops** qui nécessite deux entrées : le composant «label" et ses caractéristiques, dans ce cas "solidité" sont choisis et "zone".

**Stats= regionprops(Label,'solidité','Area');**

Calculer la densité par la commande : **density=[stats.Solidity];**

Calcule la surface par la commande : **area=[stats.Area];**

calculer l'aire maximale avec des densités mais limitée à une valeur de 0,6 avec la commande : **high\_dense\_area =density >0.6 ; max\_area=max(area(high\_dense\_area));**

### 5.2 Description d'algorithme :

La technique globale peut être facilement être résumée comme suit :

- Seuil de programmation pour la conversion en image binaire.
- Application d'une opération morphologique basée sur une région pour obtenir uniquement la région d'intérêt, la tumeur :
  - Mesurer la solidité de toutes les régions de l'image.
  - Calculer la densité de chaque région de l'image.
  - Calculer la surface maximale avec des densités limitées par une valeur de 0.6.
  - Calculer l'image binaire.
- Obtenir le contour de la tumeur.

### 5.3 Les interfaces :

- **Interface principale :**



Figure 45:Interface d'application Diagnostic.

➤ **Menu principal :**

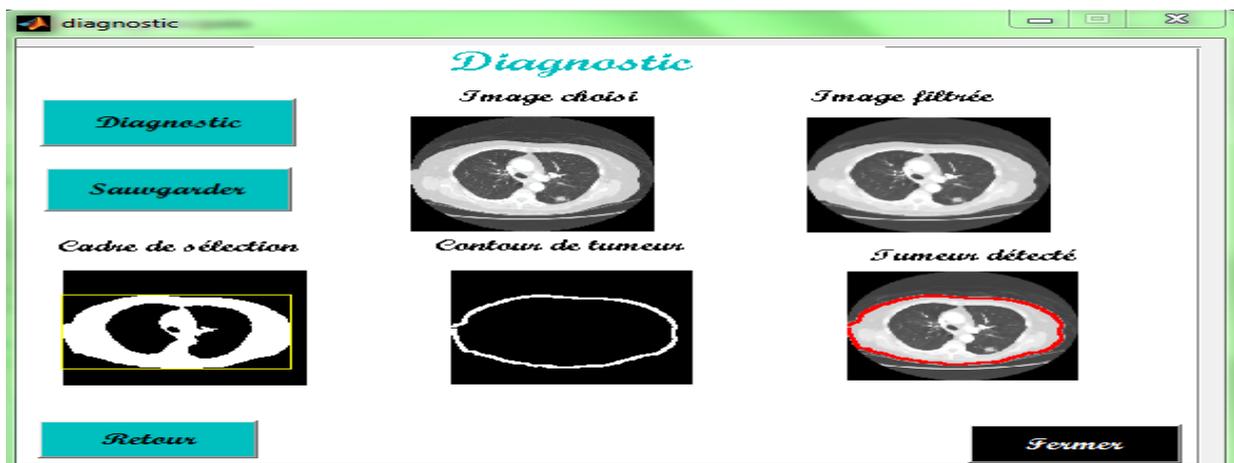
Cette page contient deux boutons principaux :

- Diagnostic image IRM : ce bouton permet aux médecins d'aller à la page Diagnostic.
- Caractéristique d'image : ce bouton permet aux médecins d'aller à la page caractéristiques d'image.



**Figure 46:** Menu principal d'application Diagnostic.

➤ **Page diagnostic :**



**Figure 47:** La tâche Diagnostic.

A partir de cette page le médecin peut faire le diagnostic assisté à ses patients en appuyant sur le bouton «diagnostic», ensuite le choix d'une image concernée. Comme le médecin a le droit d'enregistrer le résultat de l'image par le clic sur le bouton «sauvegarder»

➤ **Caractéristiques d'image:**

Cette page contient trois principaux boutons :

- Filtre d'image : ce bouton permet d'appliquer les différents filtres sur une image choisie.
- Histogramme d'image : ce bouton permet d'extraire l'histogramme d'une image.
- Espace de couleur : ce bouton permet d'appliquer les différents espaces des couleurs sur une image choisie.



Figure 48:Caractéristique d'image.

➤ **Filtre d'image :**

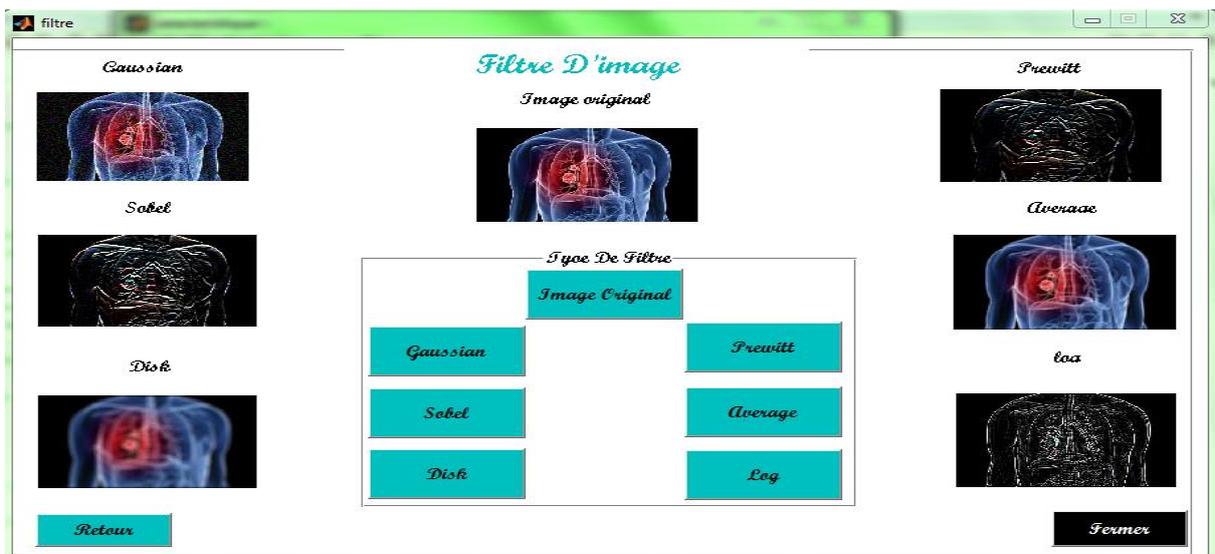


Figure 49:Filtre d'image.

➤ Histogramme d'image :

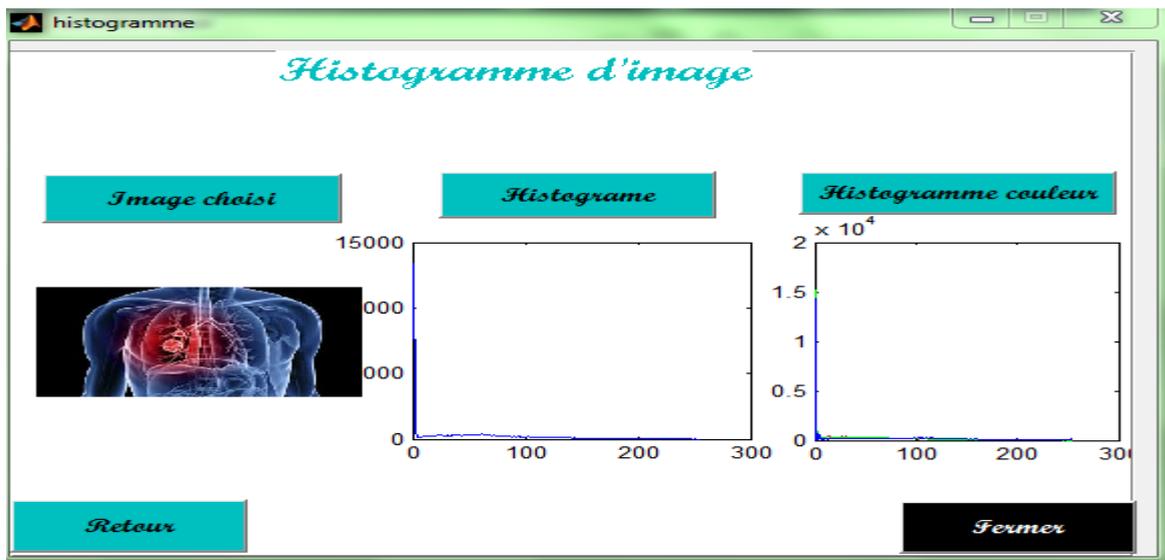


Figure 50:Histogramme d'image.

➤ Espace des couleurs :

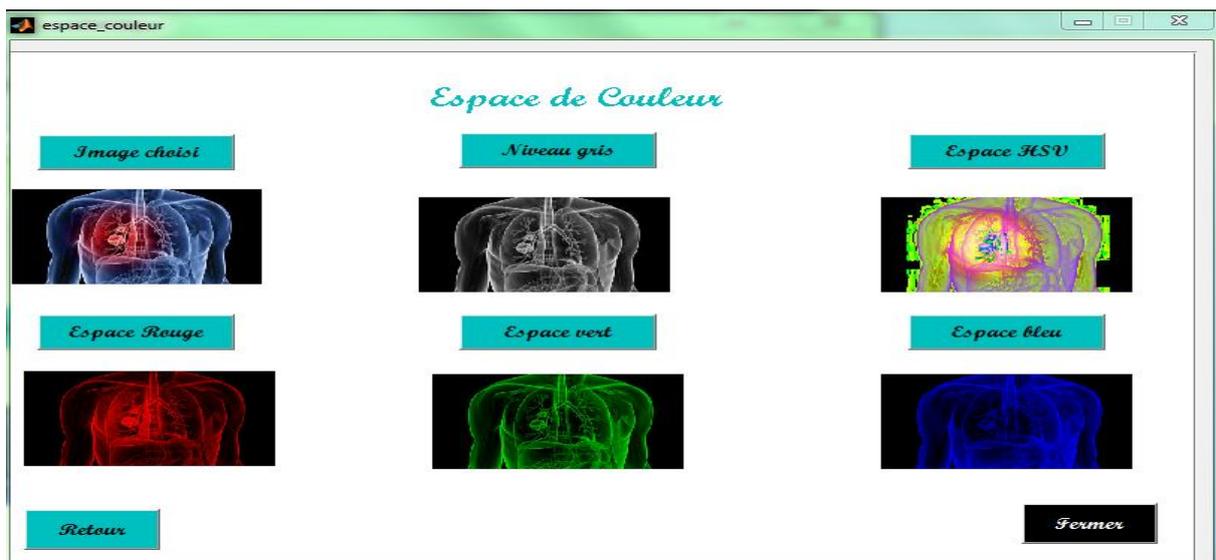
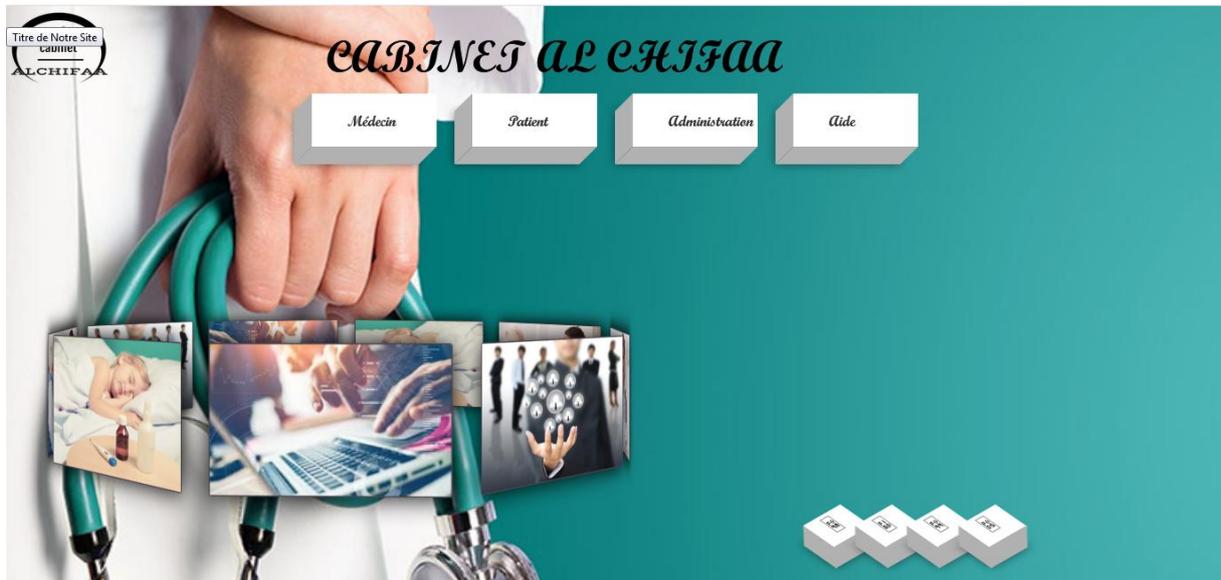


Figure 51:Espace des couleurs.

## 6. Les interfaces de l'application :

Dans notre application, on a trois utilisateurs par défaut.



**Figure 52:**Interface principale d'application.

- **Description :**

Avec le lancement de notre application, une fenêtre s'affiche à l'écran, elle est accessible pour tous les utilisateurs. Elle offre la possibilité de voir les principaux modules de notre système.

➤ **Page médecin :**



**Figure 53:**Page médecin.

- **Description :**

L'accès à cette page donne toutes les fonctionnalités du système pour les médecins. Après l'inscription dans le système et la détermination des horaires de travail, le médecin doit

s'authentifier avec un code et un mot de passe. Si le code de médecin introduit, ou le mot de passe, n'est pas valide, alors l'application renvoi un message d'erreur.

En plus, le médecin peut modifier son mot de passe, retarder ou annuler un RDV et fait le diagnostic à ses patients qui ont déjà réservé un RDV.

Après avoir fini ce qu'il veut faire il déconnecte.

### ➤ Inscription médecin :



Figure 54:Inscription médecin.

- *Description :*

Après la demande de code médecin de l'administration, le médecin introduit son code, nom, prénom, sexe, date de naissance, spécialité, adresse, N° de téléphone, adresse mail et le mot de passe pour s'inscrire.

Après avoir saisi toutes les informations sur le médecin et en cliquant sur le bouton «Ajouter» il sera enregistré dans la base de données des médecins mais s'il y a un champ vide le système renvoie un message d'erreur.



Figure 55:Message erreur qu'un champ du formulaire vide.

Pour vider les champs, on clique sur le bouton «Vider».

➤ **Inscription temps de travail :**

*Planification du temps de travail*

[Retour](#)

Nom Médecin:  Prénom Médecin:

Jours	Le Matin			Après-Midi		Le Soir	
	Heure début	Heure fin	Pause	Heure début	Heure fin	Heure début	Heure fin
Dimanche							
Lundi							
Mardi							
Mercredi							
Jeudi							
Vendredi							
Samedi							

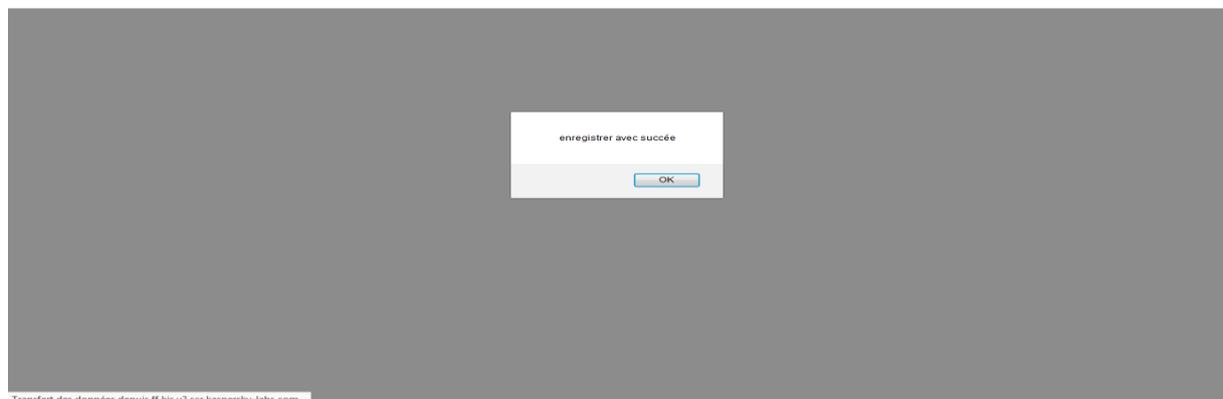
**Figure 56:**Inscription de temps de travail de médecin.

- **Description :**

Dans cette page, le médecin peut ajouter son planification de travail dans la semaine après d'inscrire son nom et prénom ce qui permet aux patients de le voir les jours et heures de travail de ce médecin avant de sélectionner un rendez-vous.

Comme elle contient un bouton de retour à la page principale «Retour».

Après le click sur le bouton «Ajouter» le système renvoie un message qui confirme que l'opération de sauvegarde a réussi.



**Figure 57:**Enregistrement de temps du travail de médecin avec succès.

➤ **Connexion médecin :**

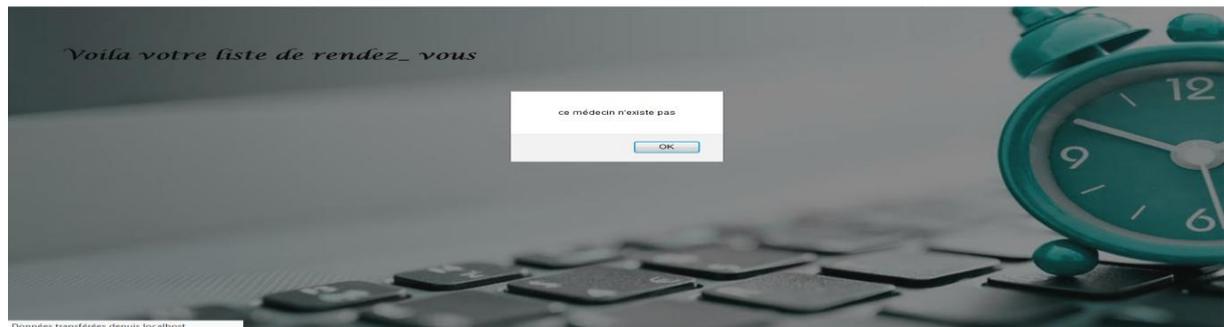


**Figure 58:**Connexion médecin.

- **Description :**

La page Connexion Médecin permet aux médecins de connaître la liste des patients qui ont réservé un rendez-vous.

Après l'insertion du code et mot de passe de médecin, le système vérifie que ce code et mot de passe sont corrects. S'ils ne sont pas corrects, il affiche un message d'erreur que ce médecin n'existe pas.



**Figure 59:**Message d'erreur que le médecin n'existe pas.

Dans le cas où le code et le mot de passe de ce médecin sont corrects le système affiche la liste de patient qui a réservé un rendez-vous avec ce médecin.

Cette page contient un bouton de retour à la page principale de médecin.

*Voilà votre liste de rendez\_ vous*

Nom Patient	Prénom patient	Date	Heure
ridha	radhwan	2003-12-19	08:00:00
ridha	radhwan	2003-12-19	08:00:00
ridha	radhwan	2003-12-19	08:00:00
ridha	radhwan	2010-12-18	08:00:00
ridha	radhwan	2010-12-18	08:00:00
guimeur	iman	2019-02-19	12:00:00
mimi	mérad	2019-12-10	10:00:00
mimi	mérad	2019-12-10	10:00:00
mimi	mérad	2019-12-10	10:00:00

**Figure 60:**Liste de patient qui demande un rendez-vous.

➤ **Retarder rendez-vous :**

Pour retarder un rendez-vous, le médecin entre son code, mot de passe et clique sur le bouton «Chercher» comme il est mentionné dans la figure ci-dessous :

*Recherche :*

Code Medecin ... Mot de passe ... Chercher

**Figure 61:**Page recherche patients qui obtiennent un rendez-vous.

Après la recherche, la page contenant la liste de patients qui ont réservé un rendez-vous et permet aux médecins de retarder un rendez-vous de l'un de ses patients.

*Liste de patient :*

Nom patient	Prénom patient	Date	Heure	Modifier
ridha	radhwan	2003-12-19	08:00:00	modifier
ridha	radhwan	2003-12-19	08:00:00	modifier
ridha	radhwan	2003-12-19	08:00:00	modifier
ridha	radhwan	2010-12-18	08:00:00	modifier
ridha	radhwan	2010-12-18	08:00:00	modifier
guimeur	iman	2019-02-19	12:00:00	modifier
mimi	mérad	2019-12-10	10:00:00	modifier
mimi	mérad	2019-12-10	10:00:00	modifier
mimi	mérad	2019-12-10	10:00:00	modifier

**Figure 62:**Modifie Rendez-vous

➤ **Annuler rendez-vous :**

Pour annuler un rendez-vous, le médecin entre son code, mot de passe et clique sur le bouton «Chercher» comme la figure ci-dessous :



**Figure 63:**Page recherche patients qui obtiennent un rendez-vous.

Après la recherche apparaît la page qui contient la liste de patients qui ont réservé un rendez-vous et permet aux médecins d'annuler un rendez-vous d'un patient.

Nom patient	Prénom patient	Date	Heure	Suppression
ridha	radhwan	2003-12-19	08:00:00	<a href="#">supprimer</a>
ridha	radhwan	2003-12-19	08:00:00	<a href="#">supprimer</a>
ridha	radhwan	2003-12-19	08:00:00	<a href="#">supprimer</a>
ridha	radhwan	2010-12-18	08:00:00	<a href="#">supprimer</a>
ridha	radhwan	2010-12-18	08:00:00	<a href="#">supprimer</a>
guimeur	iman	2019-02-19	12:00:00	<a href="#">supprimer</a>
mimi	mérad	2019-12-10	10:00:00	<a href="#">supprimer</a>
mimi	mérad	2019-12-10	10:00:00	<a href="#">supprimer</a>
mimi	mérad	2019-12-10	10:00:00	<a href="#">supprimer</a>

**Figure 64:**Annuler rendez-vous.

➤ **Modifier mot de passe :**

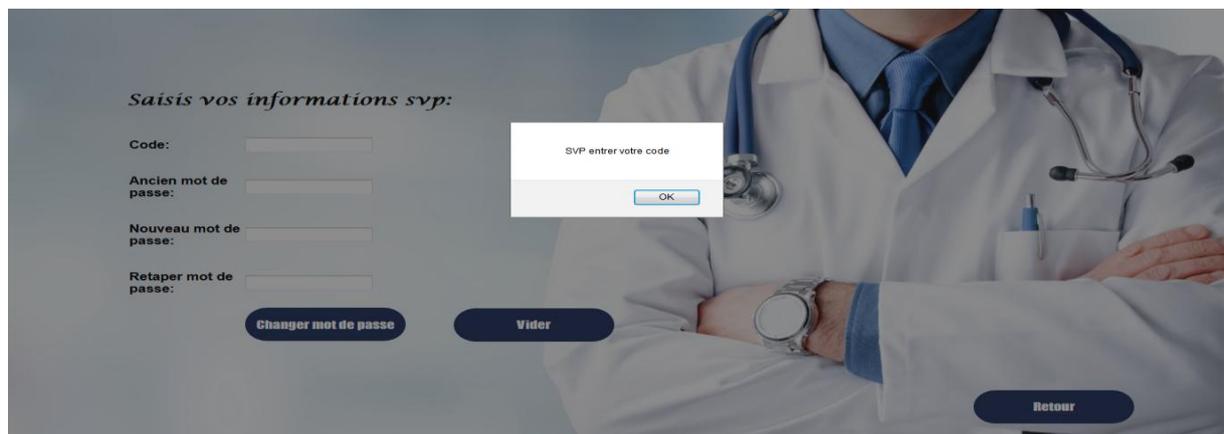


**Figure 65:** Modifie mot de passe médecin.

- **Description :**

Cette page permet aux médecins de modifier son mot de passe. Il remplit le formulaire par les informations de médecin qui veut modifier son mot de passe (Code, Ancien mot de passe, Nouveau mot de passe, Retaper mot de passe). Ensuite, on clique sur le bouton «Changer mot de passe».

Dans le cas où un champ du formulaire reste vide le système renvoie un message d'erreur indique ce champ et ou les informations de médecin sont incorrects le système aussi renvoie un message d'erreur.



**Figure 66:** Message d'erreur si un champ vide ou les deux mots de passe ne sont pas les mêmes.

Dans le cas où les informations de médecin sont correctes le système renvoie un message que l'opération de sauvegarde a réussi et notre base de données sera mise à jour.

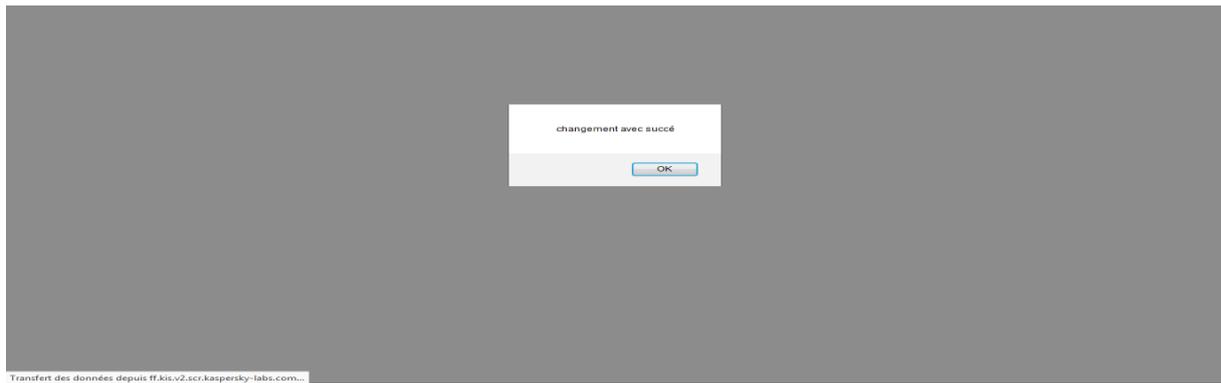


Figure 67: Modification de mot de passe avec succès.

➤ **Diagnostic :**

L’affichage de la page ci-dessous après la connexion de médecin qui contient les patients qui ont réservé un rendez-vous pour la consultation.

En plus, on peut entrer le nom d’un patient dans la barre de recherche pour trouver un patient particulier.



Figure 68: Liste des patients pour la consultation.

Si on clique sur consulter, apparaît la page de ce patient qui contient des boutons de nouvelle IRM, Consultation assistée et ordonnance comme ci-dessous.



Figure 69: Page Diagnostic.

Si on clique sur le bouton «Nouvelle IRM» apparait la page qui permet aux médecins d'ajouter une nouvelle IRM, radiologie ou écologie de ce patient.



**Figure 70:**Ajouter nouvelle image médicale.

Si on clique sur le bouton «ordonnance» apparait la page qui permet aux médecins de donner une ordonnance à ce patient.



**Figure 71:**Page Ordonnance.

Après de terminer les médicaments nécessaires à ce patient, le médecin clique sur le bouton «Facture » pour déterminer le prix total de la consultation.



**Figure 72:**Page facture.

➤ Page patient :



Figure 73:Page Patient.

Dans cette page, le patient retrouve les différentes fonctionnalités qu'il a le droit de faire (inscription patient, prendre ou annuler un RDV, Modifier le mot de passe, Chercher médecin par nom ou spécialité, voir la liste de médecin, voir calendrier de médecin, voir le patient son ordonnance et facture).

Après avoir fini ce qu'il veut faire il déconnecte.

➤ Inscription patient :

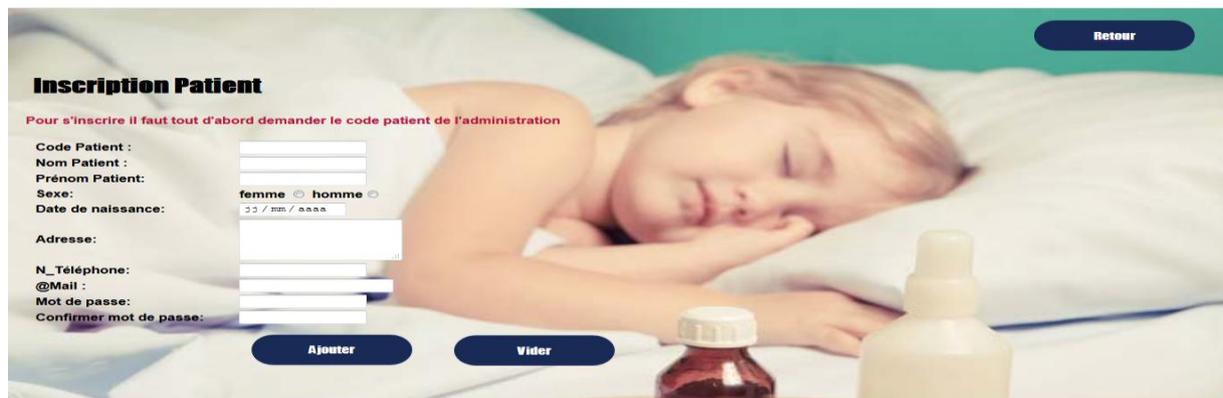
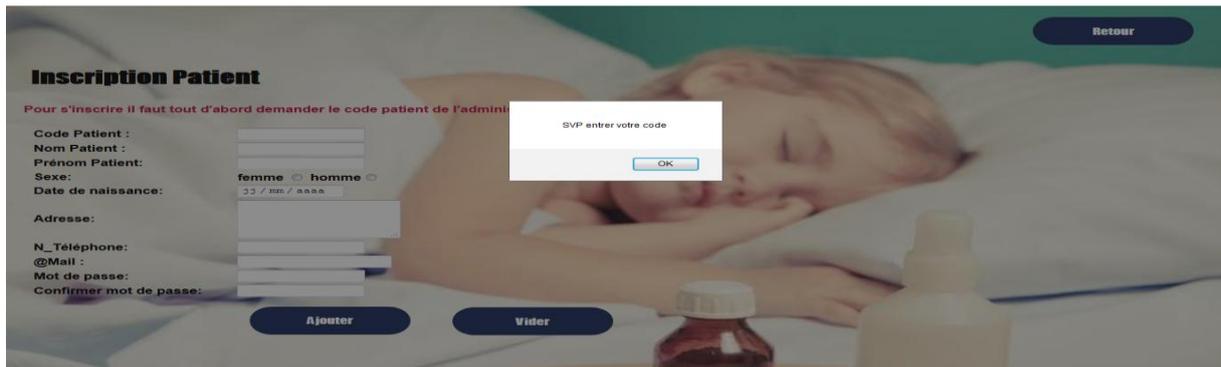


Figure 74:Inscription patient.

- *Description :*

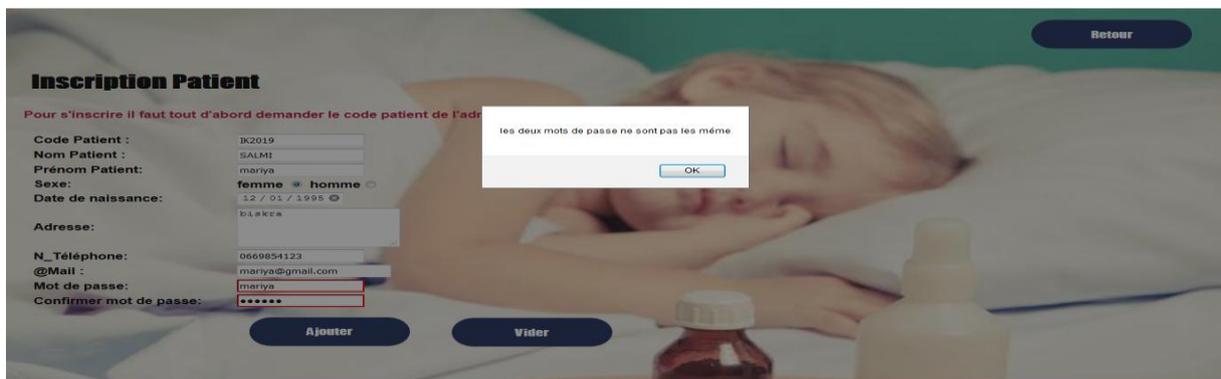
Après la demande de code patient à partir de l'administration, le patient entre son code, nom, prénom, sexe, date de naissance, adresse, N° de téléphone, adresse mail et le mot de passe pour s'inscrire.

Après avoir entre toutes les informations il clique sur le bouton «Ajouter», le système vérifie s'il y a un champ vide il envoyée un message d'erreur à l'utilisateur.



**Figure 75:**Message d'erreur qu'un champ est vide.

Dans le cas où le mot de passe et le mot de passe de confirmation ne sont pas les mêmes le système renvoie un message d'erreur.



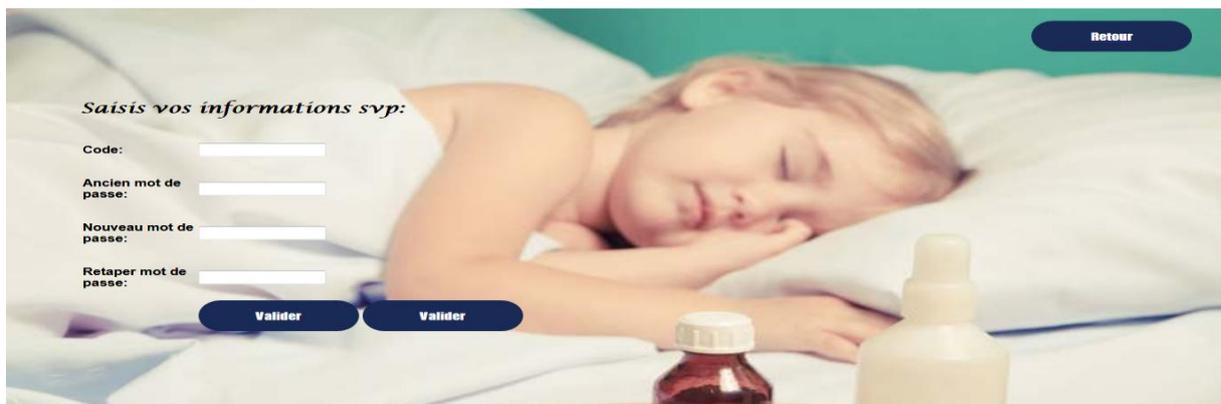
**Figure 76:**Message d'erreur que les deux mots de passe ne sont pas les mêmes.

Si toutes les informations sont correctes le système renvoie un message que l'enregistrement est fait avec succès. Aussi, cette page contient deux boutons :

«Vide» : bouton pour vider les champs du formulaire.

«Retour» : bouton pour retour à la page principale des patients.

### ➤ Modifier mot de passe :

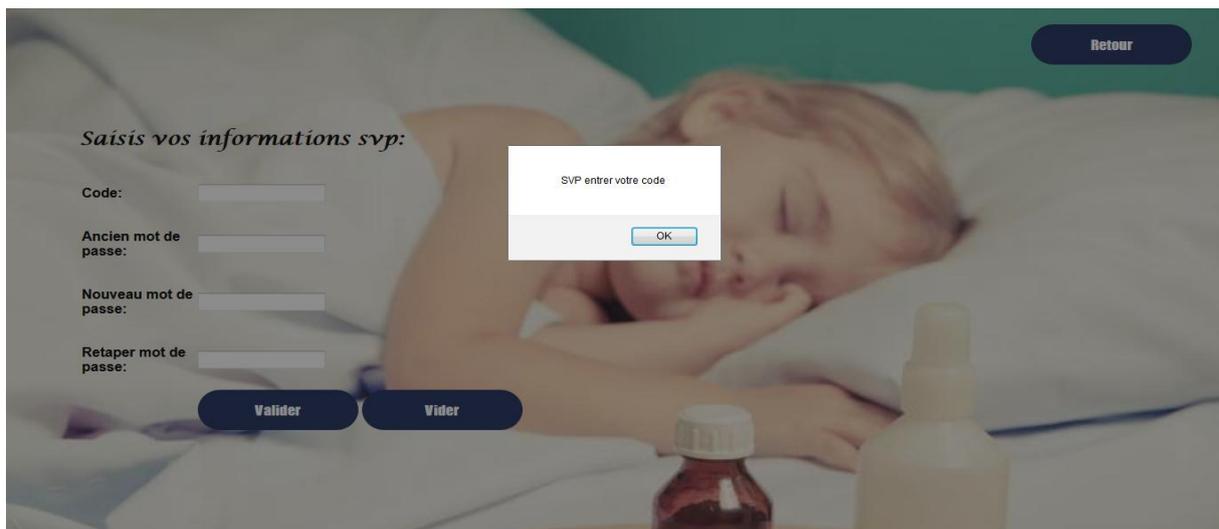


**Figure 77:**Modifier mot de passe patient.

- **Description :**

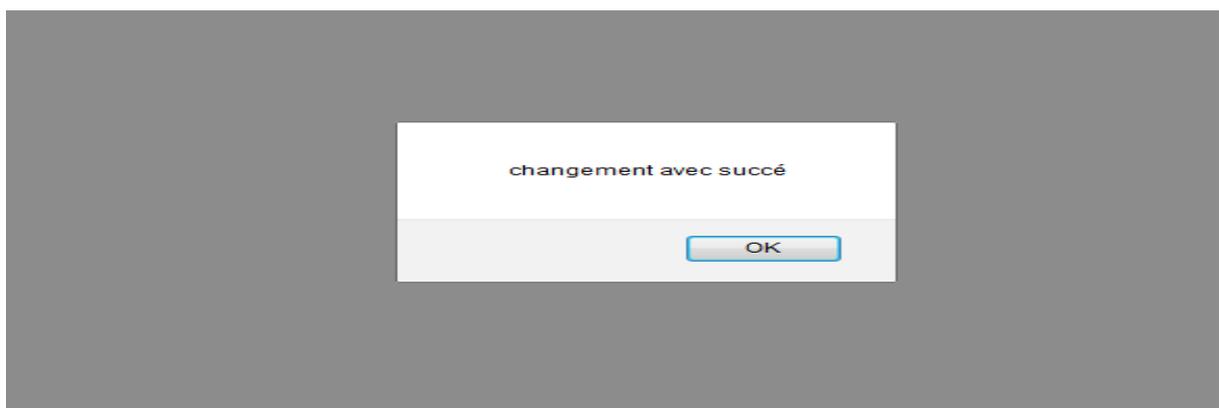
Cette page permet aux patients de modifier son mot de passe. Il remplit le formulaire par les informations de patient qui veut modifier son mot de passe (Code, Ancien mot de passe, Nouveau mot de passe, Retaper mot de passe). Ensuite, on clique sur le bouton «Changer mot de passe».

Dans le cas ou un champ du formulaire reste vide le système renvoie un message d'erreur indique que ce champ et ou les informations de patient sont incorrects le système aussi renvoie un message d'erreur.



**Figure 78:**Message d'erreur qu'un champ est vide.

Dans le cas ou les informations de patient sont corrects le système renvoie un message que l'opération de sauvegarde a réussi et notre base de données sera mise à jour.



**Figure 79:**Modification de mot de passe patient avec succès.

➤ **Recherche médecin par nom :**

- **Description :**

Cette page permet de rechercher un médecin par son nom et prénom et le système vérifie que ce médecin existe dans notre base de données ou non.



**Figure 80:**Recherche médecin par nom.

Après la vérification le résultat de recherche s'affiche comme ci-dessous.



**Figure 81:**Résultat de recherche médecin par nom.

➤ **Recherche médecin par spécialité :**

- **Description :**

Cette page permet de rechercher un médecin par une spécialité et le système vérifie que spécialité existe dans notre base de données ou non.



**Figure 82:**Recherche médecin par spécialité.

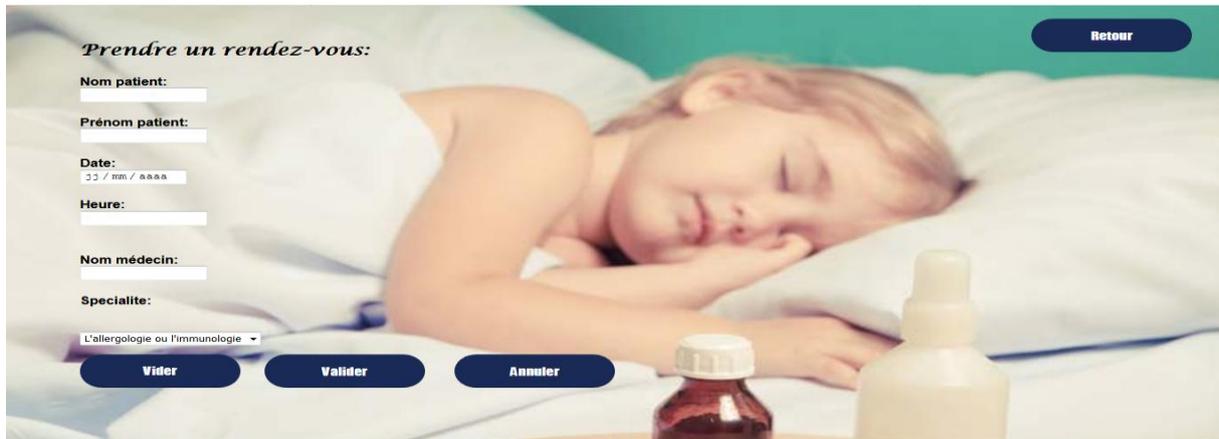
Après la vérification le résultat de recherche s'affiche comme ci-dessous.



**Figure 83:**Résultat de recherche médecin par spécialité.

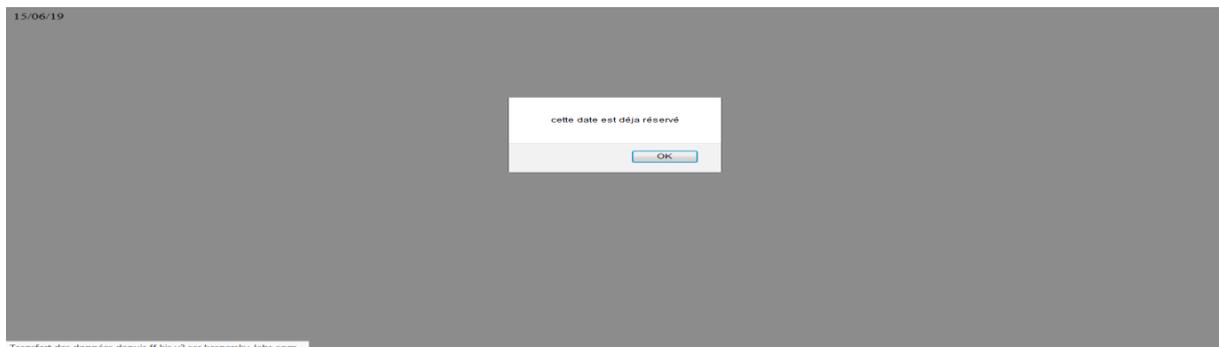
➤ **Prendre un RDV :**

Cette page permet aux patients de prendre un rendez-vous. Le patient remplit le formulaire et le système vérifie l'existence de patient et médecin dans notre base de donnée.



**Figure 84:**Prendre rendez-vous.

Ensuite, le système vérifie si la date réservée déjà affiche un message d'erreur.



**Figure 85:**Message d'erreur que la date est réservée.

➤ **Voir calendrier d'un médecin :**

Pour voir la planification de travail d'un médecin, le patient insère le nom et prénom de médecin dans la barre de recherche et le résultat apparait comme ci-dessous.



Jours	Heur début	Heure fin	Pause	Heure début	Heur fin	Heure début	Heure fin
Jeudi	00:00:10	00:00:14	14/15	00:00:15	00:00:19	00:00:00	00:00:00
Mardi	00:00:08	00:00:14	14/15	00:00:15	00:00:18	00:00:00	00:00:00
Dimanche	00:00:08	14:00:00		00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Lundi	00:00:08	00:00:09	8	00:00:08	00:00:08	00:00:08	00:00:02

Figure 86:Affichage de calendrier médecin.

➤ **Voir ordonnance :**

Pour le patient voir son ordonnance donnée par le médecin il insère son nom et prénom dans la barre de recherche et le résultat apparait comme ci-dessous.



Nom Médicament	Forme	Quantité	Dosage	Posologie
lactofibre	Liquides	1	200	Trois fois par jours
paracetamol	Comprimé	4	100	Trois fois par jours
paracetamol	Comprimé	4	100	Trois fois par jours

Figure 87:Affichage d'ordonnance.

➤ **Voir facture :**

Pour le patient voir son facture donnée par le médecin, il insère son code dans la barre de recherche et le résultat apparait comme ci-dessous.



Nom Médicament	Forme	Quantité	Dosage	Posologie
lactofibre	Liquides	1	200	Trois fois par jours
paracetamol	Comprimé	4	100	Trois fois par jours
paracetamol	Comprimé	4	100	Trois fois par jours

Figure 88:Affichage de facture.

➤ Page administration :



Figure 89:Page administration.

- *Description :*

La page « Administration » a été rajouté pour permettre : la suppression d’un médecin ou patient, la demande d’un code unique de médecin ou patient pour l’authentification et la suppression d’un médecin ou patient.

➤ Code médecin :



Figure 90:Demande code médecin.

Cette page contient une liste de spécialité avec son propre code et un formulaire où le médecin entre son nom, prénom et le code de son spécialité. Ensuite le système ajoute un identifiant et renvoie le code propre de médecin.

➤ **Code patient :**

**Figure 91:**Demande code patient.

• *Description :*

Dans cette étape, le patient entre son nom, prénom et un propre code. Ensuite, on cliquant sur le bouton «valider» le système ajoute un identifiant à le code propre de patient avec enregistrement automatique dans la base de donnée. Enfin, le code final s’affiche sur l’écran.

➤ **Suppression médecin :**

Cette page permet de supprimer un médecin après l’affichage de la liste de médecins existant dans la base de données qui sera mise à jour ensuite.

Nom Médecin	Prénom Médecin	Spécialité	Supprimer
saifi	rayene	La chirurgie generale	<a href="#">supprimer</a>
ouianis	houda	L andrologie	<a href="#">supprimer</a>
mirad	fatima	La medecine aigue	<a href="#">supprimer</a>
djabnoun	samir	L allergologie ou l immunologie	<a href="#">supprimer</a>
mirad	fatima	La medecine aigue	<a href="#">supprimer</a>
mirad	fatima	La medecine aigue	<a href="#">supprimer</a>
mirad	fatima	La medecine aigue	<a href="#">supprimer</a>
miloudi	hamid	L urologie	<a href="#">supprimer</a>
sabi	sabrina	L andrologie	<a href="#">supprimer</a>
sabi	sabrina	L andrologie	<a href="#">supprimer</a>

**Figure 92:**Supprimer un médecin.

➤ **Suppression patient :**

Cette page permet de supprimer un patient automatique après d'afficher la liste de patients existe et la base de données sera mise à jour.



**Figure 93:**Supprimer un patient.

➤ **Recherche patient ou médecin :**

Pour faire la recherche d'un médecin ou un patient, nous entrons le nom et le prénom d'un médecin ou patient dans la barre de recherche et on clique sur le bouton «Chercher» comme dans la figure ci-dessous. Ensuite le système affiche le résultat de recherche.



**Figure 94:**Recherche médecin ou patient.

Le résultat de recherche d'un médecin :



**Figure 95:**Résultat de recherche médecin.

Le résultat de recherche d'un patient :



**Figure 96:**Résultat de recherche patient.

## 7. Conclusion :

Ce chapitre est consacré pour montrer les différentes fonctionnalités et étapes de notre application. Nous avons présentés notre environnement de travail matériel et logiciel, une architecture globale de notre système et la structure de données adoptées. Enfin le diagnostic assisté d'une imagerie médicale ainsi que les principales interfaces de notre application avec leurs descriptions.

# **Conclusion générale**

### Conclusion générale

Dans ce mémoire de projet de fin d'étude, j'ai regroupé toutes les étapes de la conception et la réalisation de mon application sur la gestion de cabinet médical et l'archivage des imageries médicales.

L'archivage de toutes les informations nécessaires pour la gestion d'un cabinet médical, d'où on concentre sur les tâches suivantes.

- Sauvegarder tous les informations nécessaires pour les médecins et les patients qui sont les deux principaux utilisateurs de notre système.
- Parmi les informations des patients, on a l'image médicale qui est stockée au niveau de notre système.
- On offre un outil d'aide au diagnostic qui permet au médecin de faire le diagnostic d'une image IRM de ces patients afin de faire son analyse.
- Notre système rassemble trois entités : médecin, patient et administration. D'où chaque médecin dispose d'un compte sécurisé qui lui permet de suivre son diagnostic à distance.

Afin de satisfaire les besoins des utilisateurs nous avons commencé la conception par des architectures globales et détaillé pour chaque composant, puis des diagrammes de séquences des fonctionnalités des module et la mise en œuvre des bases de données avec le gestionnaire de bases de données wampServer et enfin, la concrétisation de l'application sous les langages de programmation PHP, HTML, CSS, JavaScript et Matlab.

Ce projet a fait l'objet d'une expérience très intéressante, car elle nous a permis de nous familiariser avec de nouvelles notions d'une part, et d'améliorer nos connaissances et nos compétences dans le domaine de la programmation, et d'autre part de renforcer notre sens de responsabilité dans la gestion des projets qui permet l'insertion dans le domaine professionnel.

Comme tout travail de recherche, on a pu faire le :

- Montage d'un cabinet médical.
- La sauvegarde de toutes les informations d'un patient ou médecin en notre système. En assurant à chaque utilisateur un compte de travail sécurisé par un mot de passe.

- Un outil d'aide au diagnostic facilitant le travail des médecins.

Mais ça n'empêche qu'il y'a des perspectives à faire, tel que :

- Intégrer d'autre type d'image dans le module du diagnostique assisté autre qu'IRM.
- Intégrer d'autres outils de diagnostic pour d'autres maladies.
- Rendre l'application une application réseau, ou tiens à dire que cette tâche. n'a pas être faire à cause du temps.

Mots clés :imagerie médicale, PACS.

### **Résumé :**

L'objectif de mon projet de fin d'étude, présenté dans ce mémoire est la conception et la réalisation d'une application conceptuelle de gestion de cabinet et l'archivage des images médicales qui est considéré comme une tâche très importante dans l'amélioration de gestion de cabinet médical. En plus, on offre un outil de diagnostic automatique pour aider les médecins à faire leur travail. Sans oublier la souplesse de manipulation et suivis de traitement que notre système l'offre aux patients.

Le processus de développement a été réalisé durant trois phases : nous avons une étude générale sur les concepts les plus importants liés à l'imagerie médicale et du PACS. La deuxième phase c'est la conception de mon système et le langage de séquence. La troisième phase c'est l'implémentation de mon système, où nous utilisons php, css, wamps et Matlab.

### **Summary:**

The goal of my end of study project, presented in this thesis is the design and realization of a conceptual application of practice management and archiving of medical images which is considered a very important task in the improvement medical office management. In addition, we offer an automatic diagnostic tool to help doctors do their work. Not to mention the flexibility of handling and treatment followed by our system for patients. The development process was carried out during three phases: we have a general study on the most important concepts related to medical imaging and PACS. The second phase is the design of my system and the sequence language. the third phase is the implementation of my system, where we use php, css, wamps and Matlab.

# **Bibliographie**

### Bibliographie

- 1) **BENTATA.R, 2011.** Segmentation d'images tomographiques par émission de position. Thèse de Magister en Ingénierie des connaissances. Université Es-Sénia Oran.
- 2) **CHABANE.S et HADDACHE.N, 2017.** Segmentation d'images mammographies. Mémoire de Master en vue d'obtenir le diplôme de master professionnel en administration et sécurité des réseaux. Université Abderrahmane Mira Béjaïa.
- 3) **MEKHALDI Nadia ,2014.** Analyse des images médicales par des techniques hybrides: Application à la détection des KASTES RESEAUX. Diplôme magister en informatique. université de science et de la technologie d'Oran MOHAMED BOUDIEF.
- 4) **Elsa Angelini, 2007.** Imagerie par Rayons XUE ACIMED.TELECOM PARIS. école nationale supérieure de télécommunications.
- 5) **Melle MECHTA Chahinez, 2013.**Interprétation des images mammographies par l'Ontologie. Diplôme de Magistère en Informatique. UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE D'ORAN Mohamed Boudiaf.
- 6) **JULIEN.N, 2010.** Traitement interactifs d'images radiologique et leur utilisation clinique. Thèse de doctorant en spécialité d'informatique. UNIVERSITE PARIS-SUD XI.
- 7) **SLIMANI .K, 2010.** Segmentation d'image IRM par une technique basée sur le détecteur multi échelles de Canny. Thèse de magistère en électronique. Université MOULOUD MAMMERI, TIZI-OUZOU.
- 8) **BENNAI Mohamed Tahar ,2013.** Réalisation d'un système multi-agents adaptatifs pour l'imagerie médicale. diplôme de Magister en Systèmes Informatiques et Génie Logiciel. Université M'HAMED BOUGARA-BOUMERDES.
- 9) **SAHIR.M, 2011.** Compression des images par la technique des ondelettes. Thèse de Magister en communication. Université FERHAT ABBAS-SETIF.
- 10) **ZEROUGUI. A et SARLN, 2017.** Traitement d'image monochromes détection de contours, filtrage (spatial et fréquentiel et segmentation par réseaux de neurones. Mémoire de master en informatique industrielle. Université Larbi Ben M'hidi, Oum El Bouaghi.

- 11) **ELAROUSSI.M et CUERROUT.K, 2017.** Segmentation automatique 3D du sinus sphénoïdale par la méthode K-moyenne floue. Mémoire de Master en modélisation mathématique et technique de Décision. Tasdawit n'Bgayet Université Béjaïa.
- 12) **Dr M. Benmohammed,2005.** implémentation d'un Environnement Parallèle pour la Compression d'Images à l'aide des Fractales. diplôme de Magister en Informatique. Université Mentouri Constantine.
- 13) **Sarra BENFRIHA et Asma HAMEL, 2016.** Segmentation d'image par Coopération région-contours. Mémoire Master Professionnel en Informatique. Université KasdiMerbah-Ouargla.
- 14) **BENMOHAMED.A, 2009.**Une approche semi-automatique pour l'indexation de documents anciens. Thèse de Magister en Intelligence artificielle. Université BADJI MOKHTAR - ANNABA
- 15) **SABRI.A et BENALLM,2014.** Développement d'une application de traitement d'images. Mémoire de licence en informatique. Université Abou Bakr Belkaid–Tlemcen.
- 16) **Mr. ABED FARID ,Mr. MEKARNI SAFIEDDINE,2011.** L'apport du PAC (Picture Archiving andCommunication System) pour l'imagerie médicale Mémoire professionnel du Diplôme d'Etat de Manipulateur en Radiologie. Institut National de Formation Supérieure Paramédicale de Sétif.
- 17) **Anonyme,** La société française de la radiologie lance un appel à la Voyage au cœur des réseaux d'imagerie médicale. Société française radiologie.
- 18) **Anonyme,** 2010. La société française de la radiologie lance un appel à la Mobilisation en faveur du PACS. Société française radiologie.
- 19) **Mr. ABED FARID, 2011.** L'apport du PAC (Picture Archiving andCommunication System) pour l'imagerie médicale. Mémoire professionnel du Diplôme d'Etat de Manipulateur en Radiologie. . Institut National de Formation Supérieure Paramédicale de Sétif.
- 20) **BINI.K, 2007.** La mesure du succès d'un système régional de radiologie numérique. Mémoire présenté à la faculté des études supérieures en vue de l'obtention du grande de maîtrise ès sciences (M.Sc.) en administration des services de santé. Université de Montréal.
- 21) **DJELLIL.D, 2015.** Gestion de cabinet médical. Mémoire de licence en Informatique. Université Abou Bakr Belkaid–Tlemcen

- 22) **EL ISSAOUI NAOUFAL.2014.** Application web pour la Gestion D’approvisionnement de stock. Licence Sciences et Techniques Génie Informatique. université SIDI MOHAMED BEN ABDALLAH.
- 23) **MIMOUNIS et TOUALBIA.A, 2018.** Conception et réalisation d’une plateforme Web dédiée à la résolution des problèmes industriels. Mémoire de Master en Filière national génie industriel. Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen.
- 24) **A. Seghir.2015.** présentation de MATLAB. Cours de Méthodes Numériques. Université A.Mira de Béjaia.
- 25) **BELKHIRI Youcef,BECHLAGHEM Seyf-Allah,2015.** Modélisation et réalisation d’une application web pour la gestion de paie dans un établissement scolaire. diplôme de Licence en Informatique. Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen.

### Références web :

- 26) <http://glossaire.infowebmaster.fr/html/consulter> 05/05/2019
- 27) <https://www.supinfo.com/articles/single/5302-sublime-text> consulter le 29/05/2019
- 28) <https://aide.ecampus-hainaut.be/mod/resource/view.php?id=1242>/consulter  
le:18/02/2019
- 29) [http://serge.wacker.free.fr/technoprinaire/c2i/revisions/formats\\_image.pdf](http://serge.wacker.free.fr/technoprinaire/c2i/revisions/formats_image.pdf)consulter  
26/06/2019