

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



Université Abou Bekr Belkaid - TLEM CEN

Faculté de technologie

Département de Génie Electrique et Electronique

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme de master en Génie Industriel

Spécialité : Chaîne Logistique

Thème

**Conception d'un système de gestion des
patients d'un cabinet médical par la
technologie RFID**

Soutenu le 26 juin 2018 devant le jury :

Président :	Mr. Mohamed BENNEKROUF	UABT Tlemcen
Examineur :	Mr. Fouad MALIKI	UABT Tlemcen
Examineur :	Mr. Hakim BESSENOUCI	UABT Tlemcen
Encadrant :	Mr. Hichem BETAOUAF	UABT Tlemcen

Présenté par : **Fetah Yacine GACEM**

Zoulikha SI ABDELHADI

Année académique : 2017-2018

Remerciements

Tout d'abord, nous remercions ALLAH de nous avoir donné la santé, la volonté et la patience pour bien mener ce travail.

En préambule à ce mémoire, nous souhaitons adresser ici tous nos remerciements aux personnes qui nous ont apporté leur aide et qui ont ainsi contribué à l'élaboration de ce mémoire.

Nous remercions notre promoteur *Mr. Hichem BETAOUAF* pour son aide et ses précieux conseils au cours de la réalisation de ce mémoire et l'intérêt qu'il a toujours témoigné à l'égard de notre travail, qu'il trouve ici l'expression de notre gratitude.

Nos plus vifs remerciements vont, ensuite, à *Mr. Mohamed BENNEKROUF*, *Mr. Fouad MALIKI* et *Mr. Hakim BESSENOUCI* qui ont accepté d'examiner notre travail.

Nous remercions également *Mme Nardjes BENSMAINE*, *Mr. Mohamed BENNEKROUF* et *Mr. Yassir BENSMAIN*, pour tous leurs efforts, pour leurs aides précieuses, pour le temps qu'ils nous ont consacré, et leurs conseils constructifs durant ce projet.

Nous adressons nos sincères remerciements à tous les professeurs, intervenants et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé nos réflexions et ont accepté de nous rencontrer et de répondre à nos questions durant nos recherches. Nous tenons à exprimer notre reconnaissance également à l'ensemble des enseignants de la filière Génie Industriel.

C'est ainsi que nous exprimons nos vifs remerciements à l'étudiant *Mr. Mourad BOUSSEROUEL*, et l'administration de la cité universitaire *MANSOURAH 4* pour sa disponibilité, toutes ses aides et aussi ses connaissances qui nous ont été indispensables pour ce mémoire.

Nous adressons une pensée particulièrement affective à nos amis qui ont rendu agréables nos longues années d'études.

Enfin, nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet.

Dédicace

À ma chère mère,, pour tous ses sacrifices, son amour, sa tendresse, son soutien et ses prières tout au long de mes études,

À mon cher père,, que j'ai souhaité sa présence avec moi aujourd'hui (que Dieu lui apporte paix),

À Nour El Houda MOKHTARI,, pour son encouragement permanents, et son soutien moral,

À mes chers frères,, pour leur appui et leur encouragement,

À mes petits Houari, Aya, Assia, Ritaj, Alae

À toute ma famille pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire,

A ma chère binôme Zoulikha Si ABDELHADI,

Un grand merci à tous mes amis qui m'ont encouragé de près ou de loin,, Kada, Issam, Hakim, Imad, Charef, Abderrahman MECHTA, Djelloul, Abdelkrim, Mourad SASSANE,

À mes partenaires et toutes mes amies,

À Tous ceux qui par leur sourire, leur gentillesse et espoir m'ont encouragé à poursuivre mes études,

Merci d'être toujours là pour moi.

Yacine

A ma Mère,

« Tu m'as donné la vie, la tendresse et le courage pour réussir. Tout ce que je peux t'offrir ne pourra exprimer l'amour et la reconnaissance que je te porte. En témoignage, je t'offre ce modeste travail pour te remercier pour tes sacrifices et pour l'affection dont tu m'as toujours entourée. »

A mon Père,

« L'épaule solide, l'œil attentif compréhensif et la personne la plus digne de mon estime et de mon respect.

Aucune dédicace ne saurait exprimer mes sentiments, que Dieu te Préserve et te procure santé et longue vie. »

*A mes sœurs, Ikram, Soumia et Bouchra, et mon ange Mustapha
Pour leur soutien moral et leurs conseils précieux tout au long de mes études
A mon cher grand-père et mes grands-mères*

Que je les souhaite une bonne santé

A mon cher binôme GACEM Fetah Yacine

Pour son entente et sa sympathie

Mohammed Nadhir MEBARKI, et Mohamed MEDJAHED

Pour leurs indéfectibles soutiens et leurs patiences infinies

A mon cher Ali

Qui m'a aidé et supporté dans les moments difficiles

A mes chères ami(e)s Houda, Khawla, Thiziri, Khadija, Abdeljalil, Imad,

Khaled

A toute ma famille

A tous mes autres ami(e)s,

A tous ceux que j'aime et ceux qui m'aiment

Zoulikha

Table des matières

Remerciements	2
Dédicace	3
Liste des figures	8
Liste des tables.....	10
Introduction générale	11
Chapitre I : Etat de l’art	12
1.1. Introduction.....	13
1.2. Le secteur sanitaire en Algérie.....	13
1.3. Les systèmes similaires.....	13
1.3.1. MedERP – Cabinet	13
Présentation du système.....	13
Principales fonctions.....	14
1.3.2. ClicMedic	15
Présentation du système.....	15
1.3.3. Conception et réalisation d’une application pour la gestion de centre de néphrologie et d’hémodialyse	20
Présentation du système.....	20
Interface d’authentification.....	20
Le menu principal	21
1.3.4. Gestion de Cabinet Médical	25
Présentation du système.....	25
1.3.5. Gestion de Cabinet Médical 2	30
Présentation du système.....	30
1.4.	33
Conclusion	33
Chapitre II : Conception et modélisation.....	34
2.1. Introduction.....	35
2.2. Le système proposé.....	35
2.3. Présentation de l’architecture client/serveur.....	36
2.3.1. Avantages de l’architecture client/serveur	36
2.3.2. Inconvénients du modèle client/serveur	37
2.3.3. Fonctionnement d’un système client/serveur	37
2.4. Le cloud computing (Informatique en nuage).....	37

2.4.1.	Le cloud, c'est quoi ?.....	37
2.4.2.	Les bons et les moins bons côtés du nuage	38
2.4.3.	La base de données centralisée	40
2.5.	Le Fog computing	41
2.5.1.	Le fog computing (Le fogging)	41
2.5.2.	l'internet des objets.....	41
2.5.3.	C'est quoi le plus du fog computing par rapport au cloud computing?	42
2.6.	Conception et modélisation.....	42
2.6.1.	Définition UML.....	43
2.6.2.	Historique	43
2.6.3.	Les diagrammes UML	43
2.7.	Modélisation du système.....	48
2.7.1.	Diagramme de cas d'utilisation	48
2.7.2.	Diagrammes de séquence	49
2.7.3.	Diagramme de classe	51
2.8.	Description des tables de la base de données.....	52
2.9.	Outils et langages utilisés.....	53
2.9.1.	Le matériel utilisé	53
2.9.1.1.	Présentation de la technologie RFID	53
2.9.1.2.	ARDUINO	60
2.9.1.3.	Le module RFID-RC522.....	61
2.9.1.4.	Câble USB.....	62
2.9.2.	La maquette finale	62
2.9.3.	Langages utilisés.....	63
2.9.3.1.	Arduino	63
2.9.3.2.	Environnement de développement de l'application	64
2.9.3.3.	Outils de développement.....	64
	Conclusion	72
	Chapitre III : Réalisation du système.....	73
3.1.	Introduction.....	74
3.2.	La présentation du système.....	74
3.2.1.	L'interface d'accueil.....	74
3.2.2.	L'interface d'authentification	74

3.2.3. Le menu principal	76
3.2.3.1. Espace Assistante.....	76
3.2.3.2. Espace médecin	79
Conclusion	83
4.1. Introduction.....	85
4.2. Comparaison entre notre système et les systèmes similaires existants.....	85
4.3. Les points négatifs du système	87
4.4. Faisabilité et obstacles	88
4.5. Enquête	88
4.5.1. Les 13 questions	89
4.5.2. Analyse des résultats.....	90
Conclusion	91
Conclusion générale.....	92
Bibliographie	93

Liste des figures

Figure 1. 1 Le menu principal du système MedERP	14
Figure 1. 2 L'élément spécifique à la gestion des patients.....	15
Figure 1. 3 Le menu principal du système ClicMedic.....	16
Figure 1. 4 L'ajout d'un patient.....	17
Figure 1. 5 La liste des patients	17
Figure 1. 6 La liste des honoraires encaissés	18
Figure 1. 7 La liste des rendez-vous	18
Figure 1. 8 Espace rapport et états.....	19
Figure 1. 9 Gestion des photos et radio des patients.....	20
Figure 1. 10 L'interface d'authentification.....	21
Figure 1. 11 Compte superviseur.....	21
Figure 1. 12 Le menu principal de l'application.....	22
Figure 1. 13 La table des médecins	22
Figure 1. 14 La table des infirmiers.....	23
Figure 1. 15 La table des assistants	23
Figure 1. 16 La table des malades	23
Figure 1. 17 Ajout d'un nouveau patient.....	24
Figure 1. 18 Le volet traitement	24
Figure 1. 19 Le volet outils.....	25
Figure 1. 20 L'interface d'authentification.....	26
Figure 1. 21 Le menu principal.....	26
Figure 1. 22 Gestion médecins	27
Figure 1. 23 Gestion patients	27
Figure 1. 24 Gestion des RDV.....	28
Figure 1. 25 Ajout d'un nouveau RDV	28
Figure 1. 26 Gestion des dossiers médicaux.....	29
Figure 1. 27 Gestion des ordonnances	29
Figure 1. 28 Gestion paiement.....	30
Figure 1. 29 L'interface d'authentification.....	30
Figure 1. 30 Espace secrétaire	31
Figure 1. 31 Interface gestion de patient	31
Figure 1. 32 Interface gestion des RDV	32
Figure 1. 33 Espace Médecin.....	32
Figure 1. 34 La gestion médicale.....	33
Figure 2. 1 Schéma général du système.....	36
Figure 2. 2 L'architecture client/serveur	36
Figure 2. 3 Fonctionnement d'un système client/serveur.....	37
Figure 2. 4 L'abréviation UML.....	43
Figure 2. 5 La relation d'inclusion	45
Figure 2. 6 La relation d'extention.....	45
Figure 2. 7 Diagramme de cas d'utilisation « Gestion des patients ».....	49
Figure 2. 8 Diagrammes de séquence "l'inscription du médecin"	49

Figure 2. 9 Diagrammes de séquence "ajouter un rapport / une perscription "	50
Figure 2.10 Diagrammes de séquence "modifier ou supprimer un rapport / une perscription"	50
Figure 2. 11 Diagrammes de séquence "supprimer un patient"	51
Figure 2. 12 Diagrammes de séquence "inscrire un patient"	51
Figure 2. 13 Diagramme général de classe	52
Figure 2. 14 Le principe de fonctionnement d'un système RFID	54
Figure 2. 15 Les lecteurs RFID fix et mobile	55
Figure 2. 16 Une étiquette passive	56
Figure 2. 17 Une étiquette RFID passive	57
Figure 2. 18 Une étiquette active	57
Figure 2. 19 Une étiquette RFID active	57
Figure 2. 20 Arduino UNO	60
Figure 2. 21 Module RFID RC522	61
Figure 2. 22 Un cable USB	62
Figure 2. 23 La maquette globale	63
Figure 2. 24 Micro controleur Atmega328	63
Figure 2. 25 Interface Arduino software	64
Figure 2. 26 L'installation de AppServ	67
Figure 2. 27 Interface du logiciel brackets	68
Figure 2. 28 Espace MySql	68
Figure 2. 29 Exemple d'un code CSS	70
Figure 3. 1 L'interface d'accueil	74
Figure 3. 2 L'interface d'authentification de notre système	75
Figure 3. 3 Le message d'alerte	75
Figure 3. 4 Interface d'inscription du médecin	76
Figure 3. 5 Le menu principal	76
Figure 3. 6 L'espace d'affichage de la carte RFID scannée	77
Figure 3. 7 Le fil d'attente	77
Figure 3. 8 Patient libérer	77
Figure 3. 9 Page d'nscription des patients	78
Figure 3. 10 La sauvegarde de patient	78
Figure 3. 11 Espace médecin	79
Figure 3. 12 Espace des rapports établi par le médecin	79
Figure 3. 13 Rapports affichés	80
Figure 3. 14 Consulter un rapport	80
Figure 3. 15 Modifier ou supprimer un rapport	81
Figure 3. 16 L'affichage du temps et de la date de la modification	81
Figure 3. 17 L'ajout d'une prescription	82
Figure 3. 18 Consulter une prescription	82
Figure 3. 19 Fil d'attente après la libération du premier patient	82
Figure 3. 20 Le nouveau patient qui s'affiche chez le médecin	83

Figure 4. 1 Partage de dossier médical	85
Figure 4. 2 La technologie RFID	86
Figure 4. 3 Gestion des RDV	86
Figure 4. 4 Gestion des prescriptions	87
Figure 4. 5 La facturation	87

Liste des tables

Table 1 Les différents diagrammes du langage UML	44
Table 2 Les informations du médecin	52
Table 3 Les informations des patients	52
Table 4 Les informations des rapports.....	53
Table 5 Le code RFID	53
Table 6 Tableau des fonctions utilisées dans la programmation	65

Introduction générale

Actuellement, le monde connaît une avance technologique considérable dans tous les secteurs et cela grâce à l'informatique qui est une science qui étudie les techniques du traitement automatique de l'information. Elle joue un rôle important dans le développement de travail.

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, ce qui est la partie essentielle dans leur développement aujourd'hui.

Les cliniques font partie intégrante des établissements que l'informatique pourra beaucoup aider. Jusqu'à ce jour, la manière de gérer manuellement est encore dominante, d'où la nécessité d'introduire l'informatique dans les gestions des cliniques.

L'automatisation du système d'information consiste à structurer et gérer un ensemble de données dont le but de les organiser et d'avoir des résultats rapides. Dans ce cadre, nous sommes appelés à concevoir, développer et mettre en place une application pour la gestion des patients d'un cabinet médical à l'aide de la technologie RFID

Notre application sert à l'informatisation de la gestion des patients d'un cabinet médical, afin d'augmenter la fiabilité, l'efficacité et faciliter les tâches pénibles au sein du cabinet. Notre application comprendra les fonctionnalités suivantes :

- Gestion et Suivi du Dossier Médical des patients,
- Gestion de la file d'attente des consultations,
- Gestion de la Fiche Patients.

Notre présent projet s'articule autour de quatre chapitres qui sont présentés comme suit :

Le premier chapitre est consacré à une recherche bibliographique, et les travaux précédents dans ce domaine. Plus particulièrement, nous nous intéressons :

- A l'étude de l'existant et aux systèmes similaires utilisés actuellement,
- Aux travaux qui ont été fait à l'université et qui ont une relation avec notre travail (livres, articles, mémoires, ...).

Le second chapitre, concerne la modélisation du système d'information proposé. Dans ce chapitre on va faire une représentation des différents acteurs du système, les relations entre les différents acteurs et une modélisation des fonctions réalisées par le système.

Le troisième chapitre concerne la conception du système, plus particulièrement de choisir les composantes nécessaires à la réalisation de notre système, de citer la technologie RFID plus précisément, les tags et lecteurs, leurs caractéristiques, fonctionnement, différents types et le protocole de communication entre eux. Ensuite, nous présenterons notre environnement de travail, matériel et logiciel pour implémenter le système.

Le dernier chapitre est une analyse et discussion du système, et une interprétation des résultats obtenus lors de la réalisation. Et enfin une conclusion qui dresse les perspectives du projet.

Chapitre I : Etat de l'art

1.1. Introduction

Avec le changement des besoins des utilisateurs et l'apparition des nouvelles technologies, de nombreuses personnes cherchent à investir dans le domaine des applications et de la gestion car chaque entreprise souhaite une bonne maîtrise de la gestion de ses systèmes d'informations. La gestion d'un cabinet médical est l'ensemble des règles qui facilitent et permettent aux utilisateurs de gérer toutes les tâches afin d'avoir une meilleure organisation du travail pour gagner le temps et éviter l'encombrement des fiches et dossiers médicaux des patients.

Afin de comprendre le contexte du travail présenté dans notre mémoire, nous avons fait une petite recherche sur les travaux similaires qui existent dans le monde, ainsi les travaux qui ont été fait à l'université et qui ont une relation avec notre travail (livres, articles, mémoires, ...).

1.2. Le secteur sanitaire en Algérie [1]

“La mauvaise gestion qui règne dans le secteur de la santé est inadmissible. C'est pourquoi, il est urgent de réorganiser le secteur avec l'intégration des nouvelles technologies.” Cet article a été publié par le journal quotidien L'expression, il décrit la situation du secteur sanitaire en Algérie. D'autre coté le ministre de la Santé, de la Population et de la Réforme hospitalière déclare que la gestion hospitalière est le point noir de la santé.

Nous sommes tout à fait en connaissance du fait que les établissements de santé sont des organisations complexes et dynamiques qui produisent une grande variété de services, Maintenant notre pays a un manque d'outils de gestion de ces services, alors il faut renforcer ce secteur par des moyens qui facilitent cette gestion, c'est pour ça on a proposé d'informatiser la gestion des patients dans les établissements hospitaliers et de santé en générale.

1.3. Les systèmes similaires

1.3.1. MedERP – Cabinet [2]

Présentation du système

Les produits MedERP sont basés sur des technologies web, ce qui les rendent accessibles par tout type de terminaux (ordinateurs, tablettes, smartphones), ils permettent la collaboration entre tous les intervenants de la production de soins. Les données relatives à l'activité médicale sont nombreuses (dossiers administratifs, rendez-vous, soins, prescriptions, mesures, etc.). MedERP s'efforce de simplifier au maximum l'accès à ces données en proposant un acheminement naturel des processus de production de soins. Les écrans de gestions affichent les données et les actions de manière contextualisée.

MedERP permet de franchir le pas du "tout numérique" :

- Le classement des archives de dossiers patients,

- La rédaction des prescriptions,
- Des plans de soins,
- La redondance de l'information...etc.

Principales fonctions

Gestion : le logiciel MedERP - Cabinet est un outil de gestion d'un cabinet médical. Il optimise la collaboration entre le médecin et l'assistant notamment dans la gestion des diverses tâches du cabinet. L'application élabore par exemple les fiches, fixe les rendez-vous, ainsi que le calendrier.

Dossiers médicaux : le logiciel MedERP - Cabinet peut également aider le médecin et/ou son assistant dans l'organisation des dossiers médicaux. Il peut les conserver dans sa base de données. Ainsi, la recherche d'un dossier sera plus facile. Par ailleurs, il affiche les détails pour faciliter la visibilité des dossiers notamment les cas suivis, les visites et les prescriptions.

Situation financière : MedERP - Cabinet est un logiciel multitâche. Il est aussi capable de procéder au suivi et règlement de la caisse du cabinet. Il prend également en charge la situation financière de ce dernier. L'utilisateur peut le configurer pour faire un rapport quotidien, mensuel, ou annuel.

Personnalisation : on peut insérer d'autres applications au programme. On peut notamment ajouter des modèles de prescription configurables, une fonction d'impression des prescriptions directement du système, une option de recherche médicale dans les dossiers patients, ou encore une base de médicaments (DCI, noms commerciaux ...etc.)

Menu assistante

Gestion des patients : Recherche, création, édition de la carte, préférences des patients.

Gestion du calendrier : Plages horaires, gestion des rendez-vous, gestion de la file d'attente.

Gestion des contacts : Adresses, tél, contacts, Google Maps.

Gestion du profil : Mots de passe et contact (Tél, Mail ...).

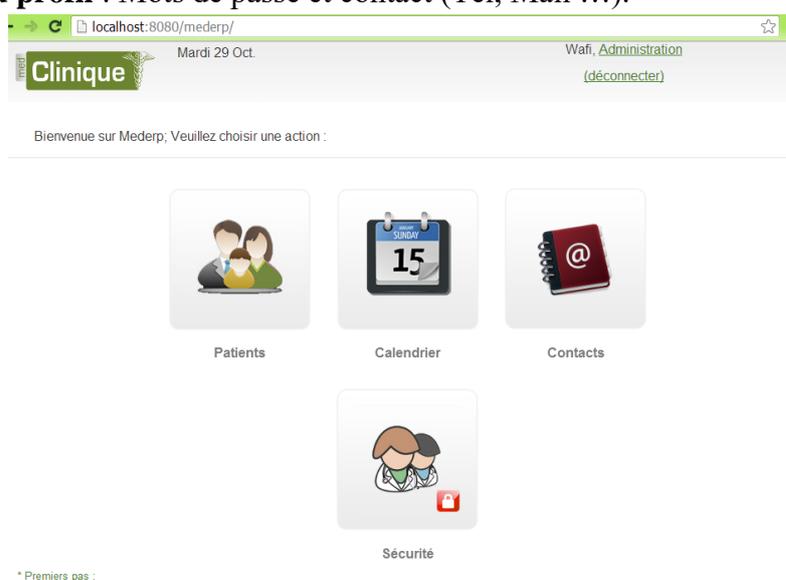


Figure 1. 1. Le menu principal du système MedERP [2]

Dans l'élément spécifique à la gestion des patients, la recherche se fait essentiellement par Identifiant, elle peut se faire également avec nom, prénom, ou autres critères.

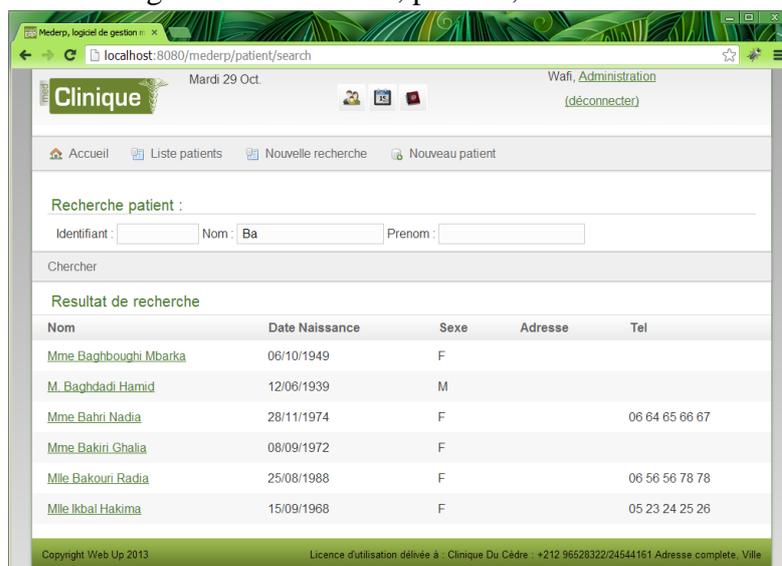


Figure 1. 2 L'élément spécifique à la gestion des patients [2]

1.3.2. ClicMedic [3]

Présentation du système

Le logiciel ClicMedic est développée par LogiSam, c'est une solution complète adaptée aux cabinets et cliniques médicales permettant d'informatiser et automatiser la gestion des patients à savoir : suivi des dossiers, rendez-vous, consultations, honoraires, rappels, documents, édition des ordonnances, rapports ...etc.

ClicMedic contient différents modules permettant d'organiser, accélérer et moderniser la gestion du cabinet ou la clinique.

Une fois connecté sur l'espace de travail, la fenêtre d'accueil vous permet de naviguer dans les différents modules, rechercher rapidement un patient et avoir un aperçu des rendez-vous à venir. Vous pouvez cliquer sur la liste et afficher la liste complète des patients.

Pour les rendez-vous, l'espace en bas vous permet d'avoir un aperçu des rendez-vous à venir. Vous pouvez sélectionner une date à partir du calendrier pour afficher les rendez à partir de la date sélectionnée.

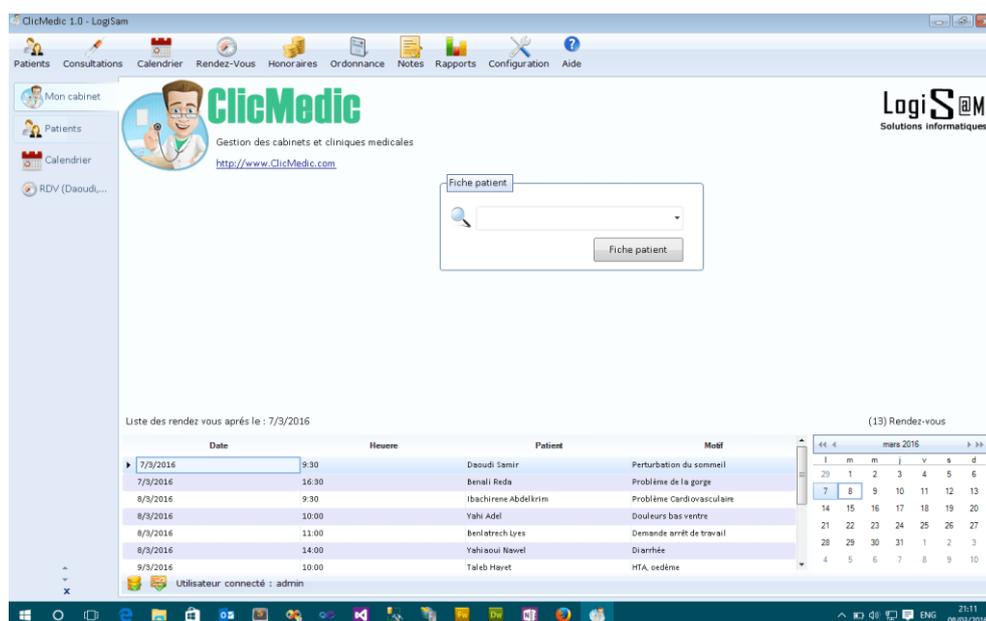


Figure 1. 3 Le menu principal du système ClicMedic [3]

La fiche des patients étant le centre d'intérêt pour cette application, elle a été développée d'une manière à nous faciliter l'ajout, recherche ou modification de ces derniers.

Afin d'ajouter un patient, depuis le menu principal, on clique sur patients, ajouter un patient, la fiche d'ajout s'affichera. Cette dernière contient différents onglets afin de nous permettre de renseigner le maximum d'informations relatives au patient. Nous pouvons commencer par renseigner uniquement les champs sexe, nom et prénom et compléter la fiche par la suite.

Une fois sur la fiche d'un patient, on peut accéder aux :

- Traitements,
- Plan de traitement,
- Honoraires,
- Rendez-vous,
- Imprimer une fiche patient,
- Schéma dentaire

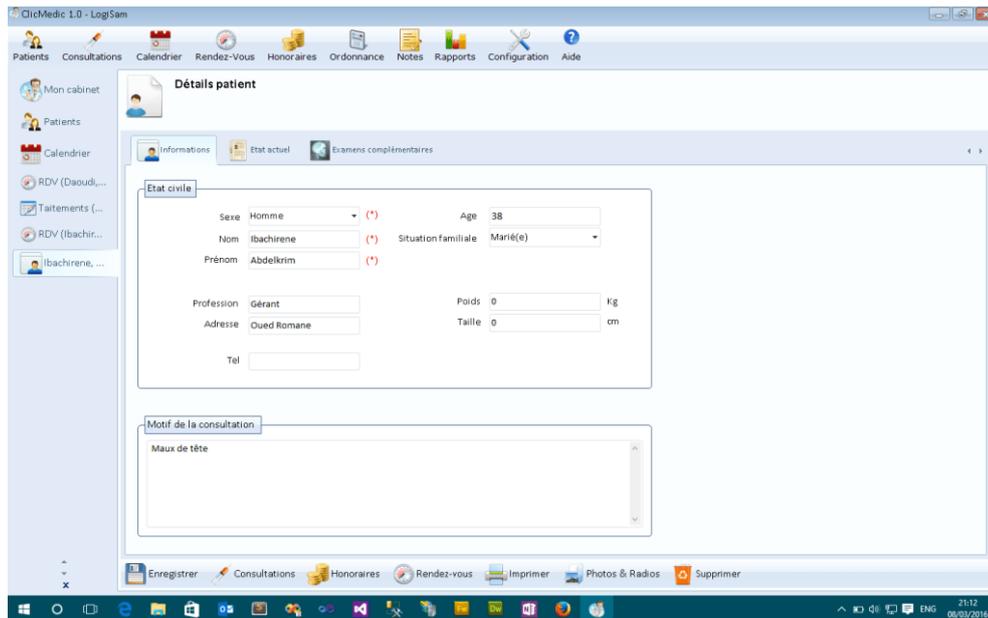


Figure 1. 4 L'ajout d'un patient [3]

Depuis le menu principal, on peut afficher la liste complète des consultations qu'on peut par la suite filtrée par patient, date ou motif de consultation.

On peut également afficher les consultations d'un patient particulier, depuis la fiche de ce dernier ou depuis la liste des patients (clique droit, consultations ou plan de traitements).

Une fois sur la liste des consultations, on peut l'exporté (PDF, html ou Excel), ajouter une nouvelle, modifier ou supprimer une consultation existante

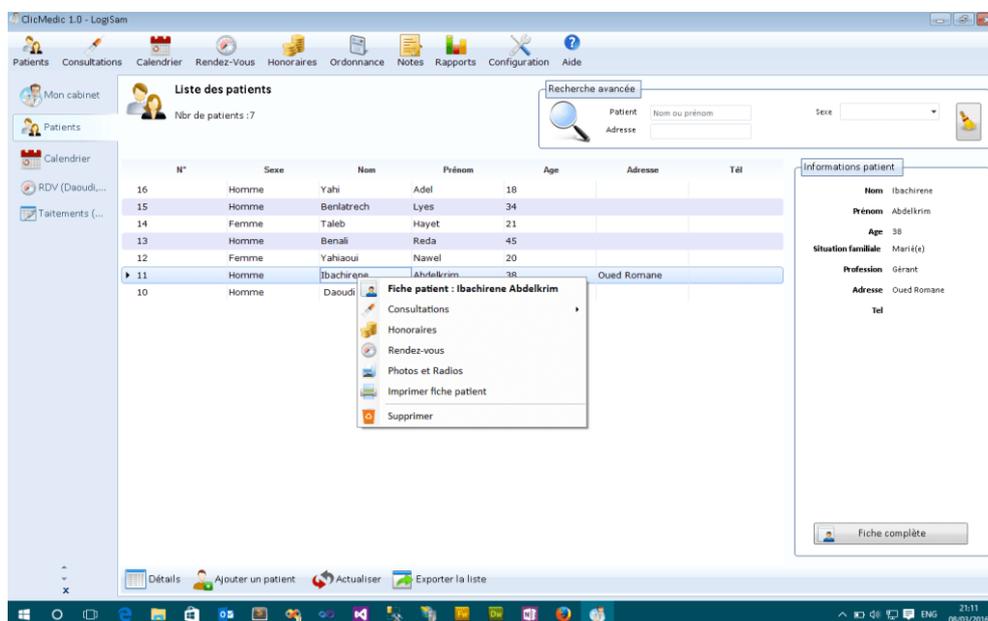


Figure 1. 5 La liste des patients [3]

Depuis le menu principal ou depuis la fiche patient, on peut naviguer à la liste des honoraires, les honoraires sont enregistrés avec les consultations.

On peut voir en bas de page, le total de la somme payée ainsi que les honoraires restants à payer.

Liste des honoraires encaissés
Nbr de paiements : 4

Date	Patient	Traitement	Honoraires	Somme payée	Reste
9/3/2016	Ibachirene Abdelkrim	Douleurs bas ventre	0	0	0
8/3/2016	Ibachirene Abdelkrim	Problème Cardiovasculaire	2000	2000	0
10/3/2016	Yahiaoui Nawel	Fièvre	2000	2000	0
8/3/2016	Yahiaoui Nawel	Diarrhée	5000	0	5000

Reste à payer : 5000 **Total payé : 4000**

Figure 1. 6 La liste des honoraires encaissés [3]

On pourrait avoir un aperçu sur la charge de notre cabinet, ajouter un rendez-vous et suivre ces derniers.

Depuis le menu principal, on peut afficher la liste des rendez-vous, ces derniers s'afficheront dans l'ordre décroissant (le plus récemment enregistré en premier).

Liste des rendez-vous
Nbr de rendez vous : 13

Date	Heure	Patient	Motif
13/3/2016	10:00	Daoudi Samir	Problème Digestif
7/3/2016	9:30	Daoudi Samir	Perturbation du sommeil
7/3/2016	16:30	Benali Reda	Problème de la gorge
10/3/2016	10:00	Benali Reda	Contractions utérines
13/3/2016	14:30	Taleb Hayet	Demande arrêt de travail
9/3/2016	10:00	Taleb Hayet	HTA, oedème
10/3/2016	13:00	Benlatrech Lyes	Saignements
8/3/2016	11:00	Benlatrech Lyes	Demande arrêt de travail
8/3/2016	10:00	Yahi Adel	Douleurs bas ventre
9/3/2016	14:30	Ibachirene Abdelkrim	Douleurs bas ventre
8/3/2016	9:30	Ibachirene Abdelkrim	Problème Cardiovasculaire
8/3/2016	14:00	Yahiaoui Nawel	Diarrhée
10/3/2016	8:00	Yahiaoui Nawel	Fièvre

Figure 1. 7 La liste des rendez-vous [3]

Plusieurs rapports ont été développés afin de nous donner une idée globale sur données stockés dans notre système.

Les rapports disponibles sont :

- Liste des patients par sexe
- Liste des patients par situation familiale
- Liste des traitements par patient
- Liste des traitements par motif
- Liste des rendez-vous par patient
- Liste des rendez-vous par motif de consultation
- Liste des paiements par patient
- Liste des paiements par reste à payer

Vous pouvez également basculer entre les rapports graphiques et sous forme de tableau qui pourra être exporté (PDF, html ou Excel).

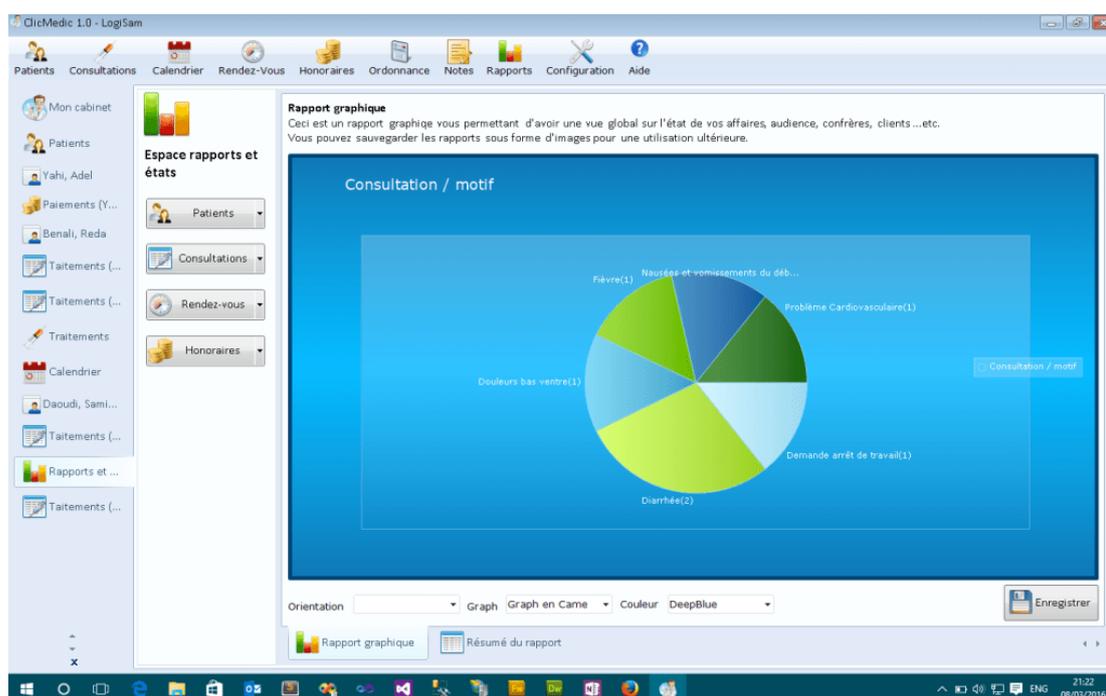


Figure 1. 8 Espace rapport et états [3]

Configurer un logiciel étant en général frustrant et nécessitant des connaissances poussées ; ils ont conçu toutes les fenêtres de configuration de manière à être intuitive et simple à manipuler pour n'importe quel utilisateur.

On peut accéder à l'espace de configuration depuis le menu principal, une fois la fenêtre s'affiche, on peut :

- Gérer les comptes utilisateurs (ajout, changement de mot de passe, activer/désactiver un compte, voir le nombre de connexions et aussi la date et heure de dernière connexion).
 - Gérer la liste des motifs de consultation (ajouter, modifier ou supprimer des motifs).
 - Gérer la liste des médicaments (à utiliser dans l'édition des ordonnances).
 - Modifier l'entête du cabinet ou clinique (qui s'affichera dans les ordonnances).
- ClicMedic nous propose d'autres fonctionnalités telles que :

- **L'édition des ordonnances** : Depuis le menu principal, cliquer sur l'icône ordonnance, sélectionner un patient et choisir ou saisir le ou les médicaments avec leur posologie.
- **Impression de la fiche patient** : On peut imprimer la fiche patient qui contient les informations de bases, plan de traitements, liste des traitements, rendez-vous et reste à payer.
- **Gestion des photos et radios des patients** : On peut attacher à chaque patient un ou plusieurs fichiers (photos, radios, bilans, analyses ...etc.)

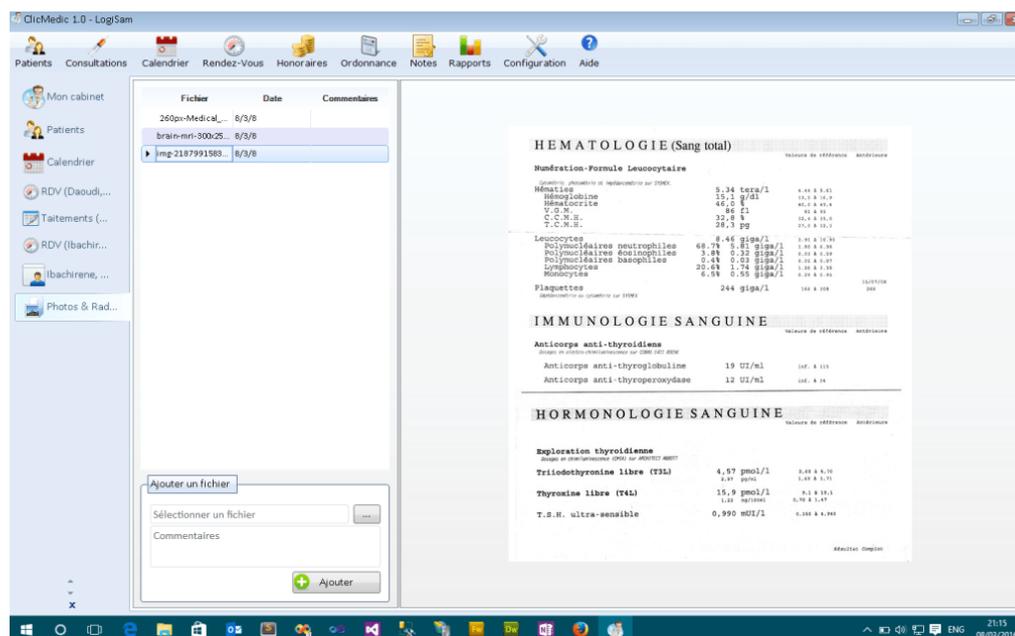


Figure 1. 9 Gestion des photos et radio des patients [3]

Et comme des travaux réalisés au sein des universités on a plusieurs systèmes, parmi ces derniers :

1.3.3. Conception et réalisation d'une application pour la gestion de centre de néphrologie et d'hémodialyse [4]

Ce travail a été réalisé par deux étudiants en Génie Industriel, SEBBANE Abdelhak et ACHOURI Mohamed, l'objectif de ce travail est de construire un système informatisé pour la gestion d'un centre de néphrologie et d'hémodialyse. Le cas d'étude a été réalisé au sein de la clinique de Mansourah à Tlemcen. Dans un premier lieu, ils se sont focalisé sur la gestion des dossiers administratifs et médicaux des patients, gestion des matériaux, des salles et principalement gestion de la dialyse des patients.

L'application résultante de cette étude devrait faciliter la gestion quotidienne de la clinique de Mansourah et toute autre clinique d'hémodialyse.

Présentation du système

Interface d'authentification

En lançant l'application, c'est la première interface qui s'affiche.

Pour accéder au menu principal il faut remplir le champ utilisateur et introduire le mot de passe d'authentification.

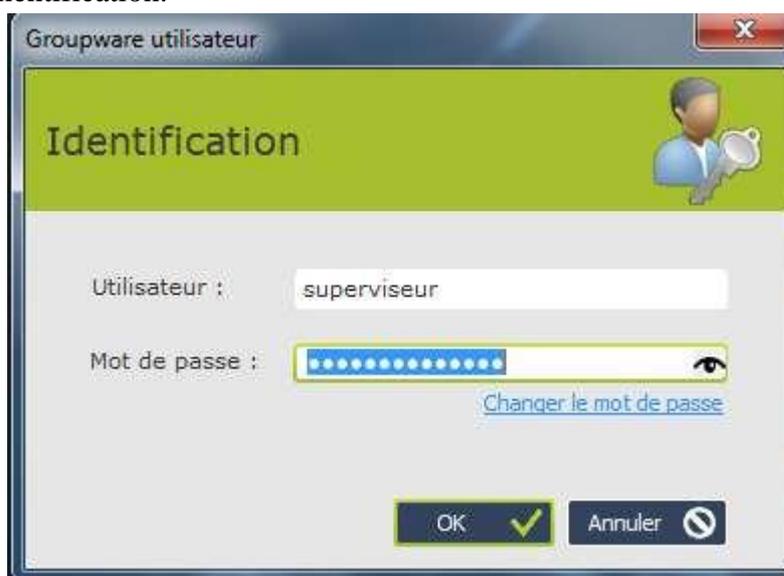


Figure 1. 10 L'interface d'authentification [4]

Si l'utilisateur est un superviseur l'interface suivante s'affiche. Le superviseur a 3 choix :

- Lancer l'application.
- Configurer le groupware.
- Fermer l'application.



Figure 1. 11 Compte superviseur [4]

En cas ou le superviseur a choisi de configurer le groupware. Ici il peut gérer les comptes des utilisateurs (ajouter un nouveau compte, supprimer un compte qui est déjà existé, modifier des mots de passe...etc.).

Il peut aussi gérer les droits (limiter pour chaque compte l'accès aux fenêtres spécifier).

Le menu principal

Le Menu est composé de 4 volets (Données, Traitement, Outils et Aide). Chaque volet contient un sous menu qui contient diverses fonctionnalités.



Figure 1. 12 Le menu principal de l'application [4]

Comme on a déjà dit le menu est composé de 4 volets Données, Traitement, Outils et Aide, et maintenant on va détailler chaque volet avec son contenu.

Le volet Données

Table des médecins : représente la liste détaillée des médecins enregistrés

Photo	Nom	Prénom	Date de naissance	Lieu de naissance	Adresse	Téléphone	Sexe
	BOUABDELLAH	Lama	31/03/1978	Tamouga	Elmame	07 70 24 83 18	homme
	DALIL BOUABDELLAH	Rabba	02/02/1970	Elmame	Elmame	06 67 28 94 12	homme
	HESSAOUI	Nawal	08/02/1987	Mansourah	Mansourah	08 52 78 12 38	homme

Figure 1. 13 La table des médecins [4]

Table des infirmiers

Représente la liste détaillée des infirmiers enregistrés. Dans ce panel, on peut ajouter, modifier ou supprimer un infirmier. De plus, les données relatives à chaque infirmier peuvent être imprimées dans un rapport PDF.

photo	Nom	Prénoms	Sexe	Date de naissance	Lieu de naissance	Ad. local
	REHALI	Hanane	Masculin	22/09/2003	Chetouat	Kouba,Tlemcen
	ZAR	Dear	Masculin	22/12/1988	Hanouch, Tlemcen	Quidara
	HAFID	Sofiane	Masculin	15/06/1979	Chetouat, Tlemcen	Oujda, Tlemcen

Figure 1. 14 La table des infirmiers [4]

Tables des assistants : représente la liste détaillée des assistants enregistrés.

photo	Nom	Prénoms	Adresse	Téléphone	Sexe	Nom de l'assistant
	MANGOURI	Hamid	Sabra, Tlemcen	98 54 42 18 98	Masculin	MANGOURI
	GHLAS	Kamel	Ain defla, Tlemcen	0778915667	Masculin	ZAFOUR
	BAITACHE	Salim	Inama, Tlemcen	065308975	Masculin	BAITACHE

Figure 1. 15 La table des assistants [4]

Table des malades : représente la liste détaillée des patients enregistrés

Photo	Nom	Prénoms	Date de naissance	Sexe	Adresse	Téléphone	Date d'admission	Groupes
	ZAFOUR	Halouel	21/01/1968	Chetouat	Ain defla, Tlemcen	0779819672	09/12/2011	0+
	KADOUR	Ali	02/12/1968	Tlemcen	Ain Ferra, Tlemcen	066423873	01/02/1995	AD+
	BAITACHE	Zahia	21/03/1977	Tlemcen	Inama	055088931	02/02/2007	0-
	MANGOURI	Abdelkader	02/03/1962	Maghnia	Sabra, Tlemcen	077138989	06/09/2010	0-

Figure 1. 16 La table des malades [4]

Ajout d'un nouveau Patient : Dans cette interface, on remplit non seulement les informations de profil du malade, mais aussi de son assuré.

Figure 1. 17 Ajout d'un nouveau patient [4]

On a aussi les tables suivantes :

Table des salles : Une salle de soins est caractérisée par un numéro ainsi que le nombre de lits qui se retrouve dans cette salle

Table des générateurs : représente l'interface de la table des générateurs qui se constitue d'un numéro de série, type, date de mise en marche, numéro de poste et du numéro de salle.

Table des techniciens.

Table maintenance des générateurs : Cependant, toutes les maintenances réalisées par les techniciens sont enregistrées dans la table des maintenances, on trouve une liste des informations sur chaque intervention de réparation.

Le volet Traitement

Le volet Traitement permet à l'utilisateur d'accéder aux tables : bilan, Observation, Prescription dialyse, table des sessions et au plan des séances.



Figure 1. 18 Le volet traitement [4]

Table des bilans

Cahier d'observation

Onglet Antécédents : contient des informations sur les antécédents médicaux et chirurgicaux du malade et de sa famille.

Onglet Néphropathie causale : contient des informations sur la clairance, l'historique du traitement, l'abord vasculaire et les vaccinations.

Ajout prescription dialyse : Pour chaque séance de dialyse, l'infirmier remplit cette fiche qui contient des informations concernant l'état de santé du patient avant, pendant et après la dialyse.

Ajout d'une session : dans cette fiche on remplit tous les détails d'une session.

Le volet Outils

Outils contient des outils externes qui sont peut être utiles comme : Calculatrice, Notepad et Imprimante.

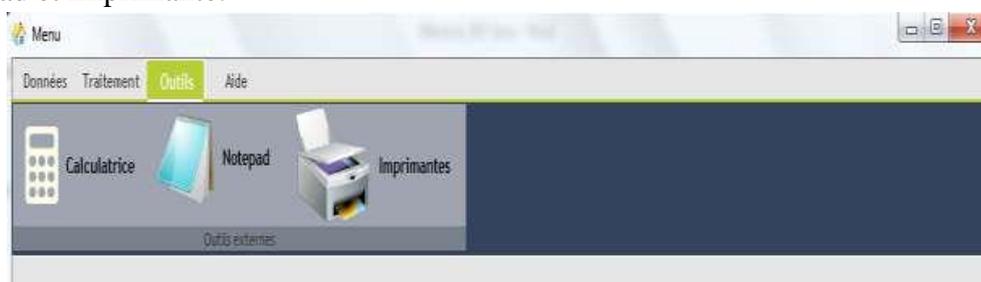


Figure 1. 19 Le volet outils [4]

1.3.4. Gestion de Cabinet Médical [5]

Ce projet de fin d'étude a été réalisé par Mr. BENEDDRA Rachid en le 14 juin 2015, pour l'obtention du diplôme de « Master en Génie Biomédical », il a créé une application qui gère un cabinet médical, cette application de gestion d'un cabinet médical sur mesure permet de gérer les consultations, les rendez-vous, le dossier médical, etc... et d'offrir à l'utilisateur quelques accessoires à savoir la l'heure et la date actuelle.

La multitude des tâches que cette application est capable de faire engendrer un grand nombre de fenêtres.

Présentation du système

Interface authentification : C'est la première fenêtre qui s'affiche si on exécute l'application, toute personne qui veut bénéficier des services du logiciel doit s'authentifier avec « un login » et « un mot de passe ».

Cette page comporte aussi deux boutons dont le premier est « connexion » qui permet l'accès à la fenêtre principale si le login et le mot de passe sont vrais.

Si ces données sont fausses un message d'erreur s'affiche.

Le deuxième bouton est « Annuler » pour annuler l'accès et quitter.

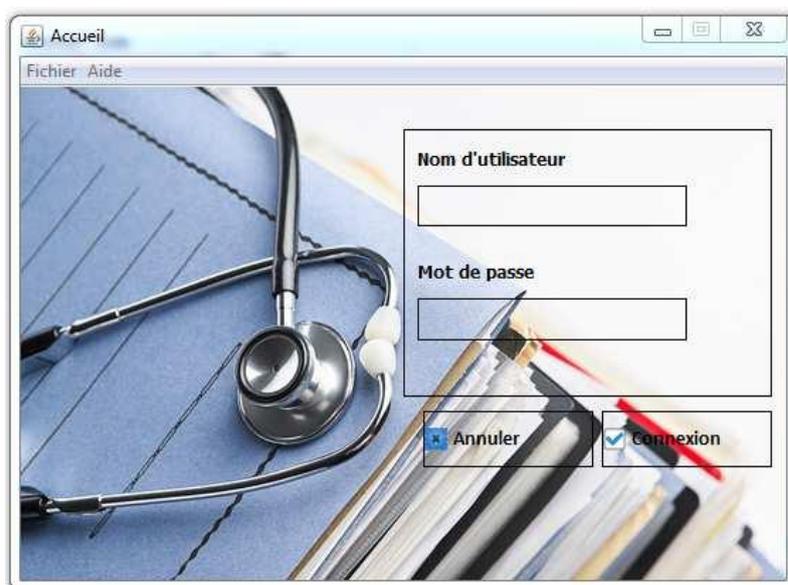


Figure 1. 20 L'interface d'authentification [5]

Le menu principal

Dans le cas où la connexion se fait par le médecin, l'accès est donné toutes les fonctionnalités du système : Gestion des Rendez-vous, gestion des fiches du patient, gestion des fiches du médecin et gestion du dossier médical. Il peut accéder à n'importe quelles tâches.



Figure 1. 21 Le menu principal [5]

Gestion de fiches médecins : Pour enregistrer les renseignements personnels pour le médecin comme le matricule, le nom, le prénom, la spécialité, la photo, le numéro de téléphone.



Figure 1. 22 Gestion médecins [5]

Gestion de la fiche-patient : A l'arrivée d'un nouveau patient le médecin remplit les informations relatives du patient sur une fiche contiens le matricule, le nom, le prénom, l'adresse, la date de naissance, les antécédents, numéro de téléphone, sexe, groupe sanguine

Si c'est un ancien patient le médecin demande au patient son nom pour chercher leur fiche médicale pour passer à la consultation.



Figure 1. 23 Gestion patients [5]

Gestion des rendez-vous : la gestion des rendez-vous est une tâche essentielle, celle-ci vérifie la disponibilité de la date demandée et par la suite elle ajoute un rendez-vous en saisissant les renseignements nécessaires.

On a deux modes de recherche sur une date réservée : par nom et par date.

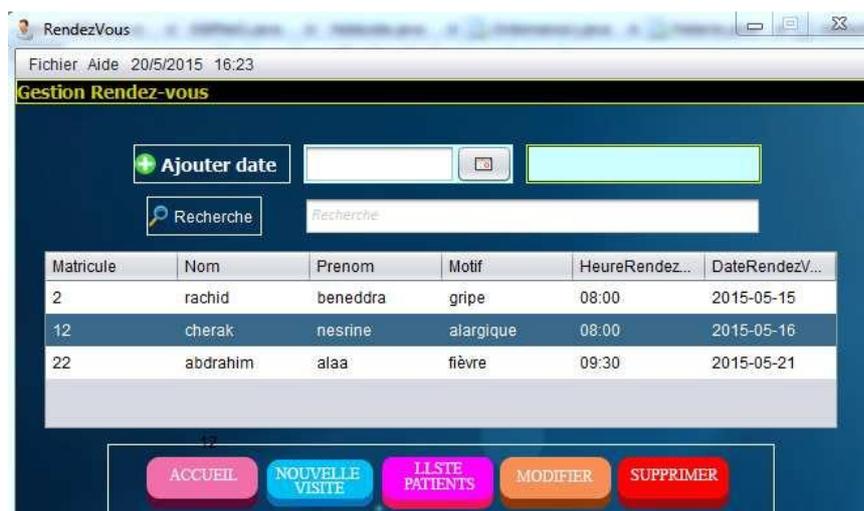


Figure 1. 24 Gestion des RDV [5]

Ajout d'un Nouveau RDV : une exception a été déclenchée suite à une opération d'ajout d'un rendez-vous, message d'erreur pour la date et l'heure qui sont déjà réservées par un patient. C'est un exemple des messages qui peuvent rencontrer l'administrateur lors de l'utilisation de ce logiciel. Ces messages empêchent les erreurs de saisie, et guident l'utilisateur pour comprendre rapidement le fonctionnement de l'application.



Figure 1. 25 Ajout d'un nouveau RDV [5]

Gestion et suivi du dossier médical : La gestion et suivie du dossier médical qui contient des informations sur le patient et qui facilite la consultation au médecin.



Figure 1. 26 Gestion des dossiers médicaux [5]

Gestion des ordonnances : La gestion des ordonnances en mode écrire le nom de médicament et en mode sélectionner la quantité, forme, dosage, posologie.



Figure 1. 27 Gestion des ordonnances [5]

Gestion de la comptabilité : Une exception a été déclenchée suite à une opération pour les dépenses, message d'erreur pour le champ de montant, sa valeur n'est pas de type numérique.

Le bouton « Ajouter » calcule le montant de (produit * quantité), et le bouton « ajoute total » calcule le montant total. Si on a entré un mauvais nom ou prix, on peut le supprimer sans revenir à remplir à nouveau la facture, tu peux aussi imprimer cette facture facilement de click sur bouton imprimer.

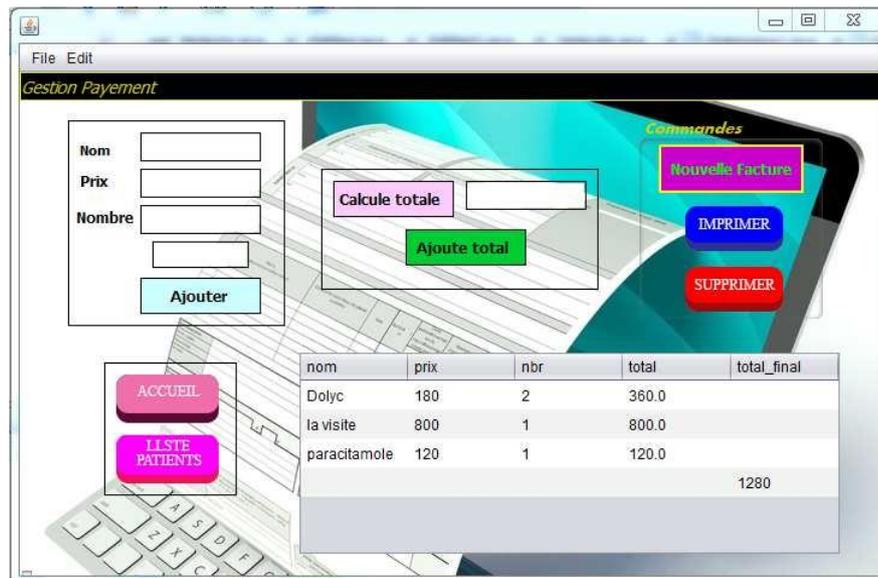


Figure 1. 28 Gestion payement [5]

1.3.5. Gestion de Cabinet Médical 2 [6]

Ce travail a été réalisé en juin 2015, par Djellil Djamel-Eddine un étudiant du département d'informatique, pour l'obtention du diplôme de Licence en Informatique, L'objectif de son projet de fin d'étude est la conception et la réalisation d'une application conceptuelle simple et améliorative de la gestion d'un cabinet médical.

Présentation du système

Interface d'authentification : Dans cette application on a deux utilisateurs par défaut. Par conséquent, ils ont prévu un « Nom d'utilisateur » et un « mot de passe » pour chacun d'eux à savoir le médecin et la secrétaire.



Figure 1. 29 L'interface d'authentification [6]

Espace secrétaire

Gestion de patient, Gestion RDV, Comptabilité.



Figure 1. 30 Espace secrétaire [6]

La gestion des patients

À l'arrivée d'un nouveau patient la secrétaire remplit une nouvelle fiche.

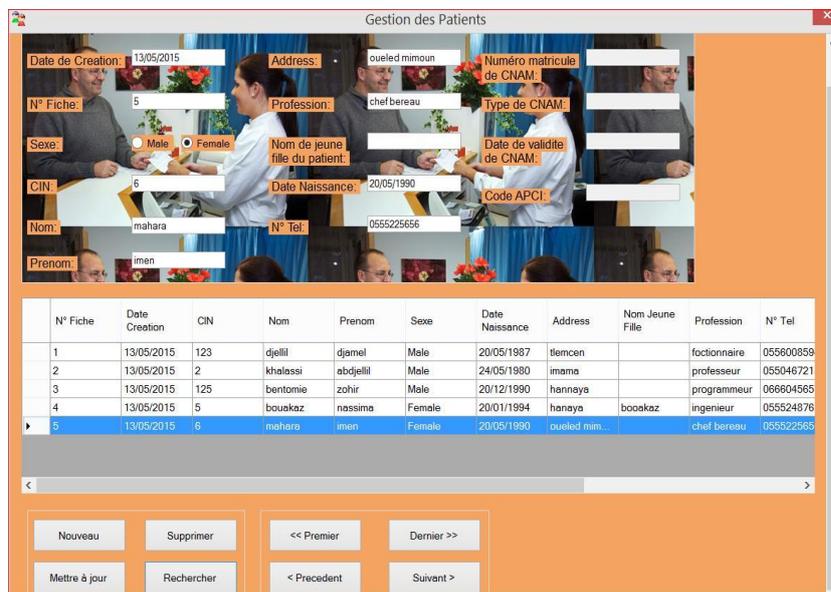


Figure 1. 31 Interface gestion de patient [6]

Gestion des Rendez-Vous

La gestion des rendez-vous est une tâche essentielle de la secrétaire, celle-ci vérifie la disponibilité de la date demandée et par la suite elle ajoute un rendez-vous en saisissant les renseignements nécessaires.

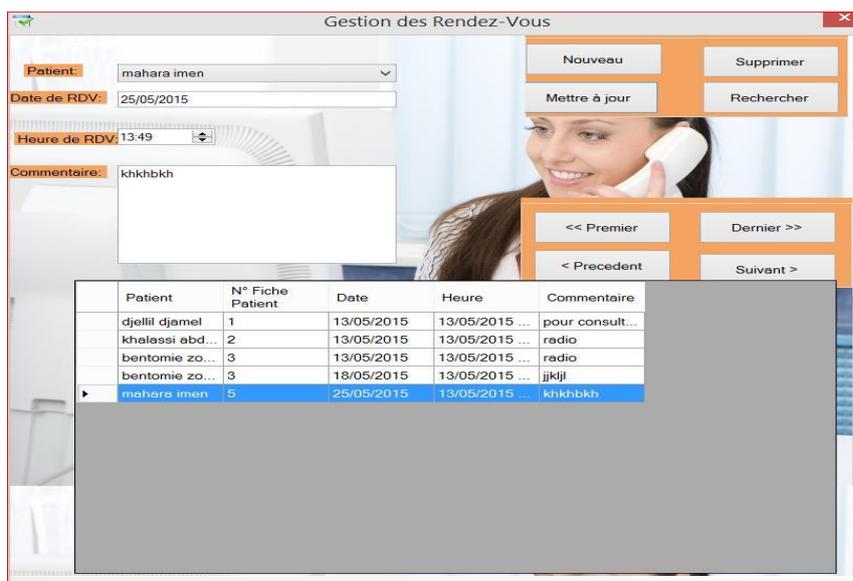


Figure 1. 32 Interface gestion des RDV [6]

Espace médecin

Contient toutes les fonctionnalités, il peut accéder à n'importe quelle tâche.



Figure 1. 33 Espace Médecin [6]

La gestion médicale

La gestion des médicaments en mode de recherche par Famille de médicament.

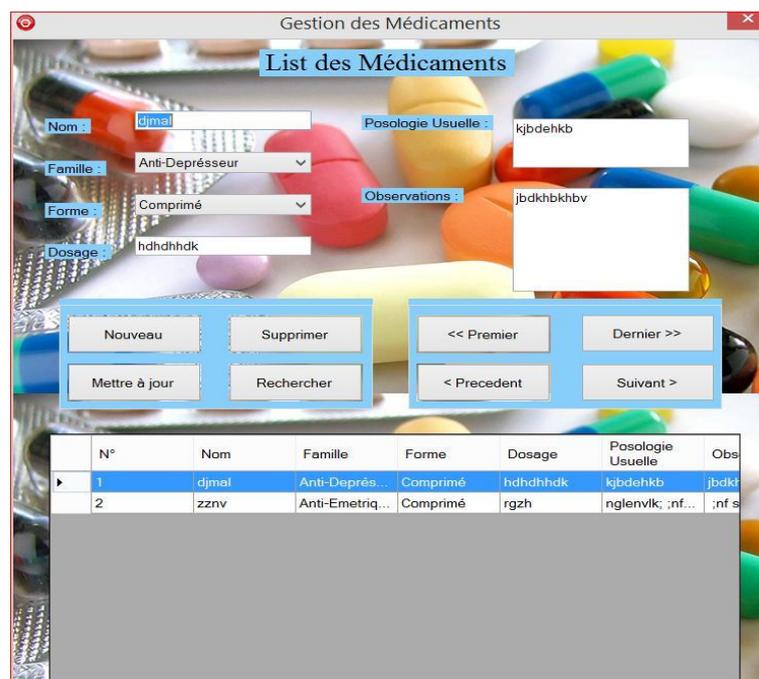


Figure 1. 34 La gestion médicale [6]

Les outils

Cette partie peut être consulté par le médecin et la secrétaire, elle contient : calculatrice, internet et bloc-notes

1.4.

Conclusion

D'après l'étude de ces applications, on remarque qu'elles ont presque le même travail (gestion des dossiers, gestion des rendez-vous, gestion de comptabilité ... etc.). Alors, nous avons pensé de développer un système en ajoutant un outil d'identification automatique des patients basé sur une technologie de reconnaissance par RFID.

Chapitre II : Conception et modélisation

2.1. Introduction

Comme n'importe quel type de projet, un projet informatique nécessite une phase d'analyse, suivi d'une étape de conception.

Dans la phase d'analyse, on cherche d'abord à bien comprendre et à décrire de façon précise les besoins des utilisateurs ou des clients. Que souhaitent-ils faire avec le logiciel ? Quelles fonctionnalités veulent-ils ? Pour quel usage ? Comment l'action devrait-elle fonctionner ? C'est ce qu'on appelle « l'analyse des besoins ». Après validation de notre compréhension du besoin, nous imaginons la solution. C'est la partie analyse de la solution.

Dans la phase de conception, on apporte plus de détails à la solution et on cherche à clarifier des aspects techniques, tels que l'installation des différentes parties logicielles à installer sur du matériel. Pour réaliser ces deux phases dans un projet informatique, nous utilisons des méthodes, des conventions et des notations. UML fait partie des notations les plus utilisées aujourd'hui.

Nous nous sommes inspiré des systèmes décrits dans le chapitre précédents pour créer un système performant qui a le même rôle de gestion des systèmes précédents en intégrant la technologie RFID dans la reconnaissance des patients.

Nous allons dans ce chapitre définir le langage UML et ses outils : les diagrammes. Nous verrons comment ce langage peut contribuer à la phase d'analyse des besoins et du domaine d'un projet informatique. Ainsi nous allons présenter les différents outils, langages et techniques utilisés afin de réaliser notre application.

2.2. Le système proposé

Notre produit *e-Clinic* est un système d'information qui permet d'organiser et de gérer d'une meilleure façon les cabinets médicaux. Afin de satisfaire au mieux l'organisation, notre système a pour objectifs :

- d'informatiser les dossiers médicaux en minimisant l'intervention humaine, à long terme, l'avantage va être de mieux soigner les malades.
- d'informatiser les traitements prescrits aux patients, dans le but de les exploiter dans un autre système d'information par exemple ceux destinés aux pharmacies.
- d'automatiser la gestion des files d'attente des patients lors des consultations.

Notre système est basé sur les technologies suivantes :

- Application web qui le rend accessible par les différents types de terminaux (ordinateur, tablette, smartphone),
- La technologie RFID pour faciliter l'identification automatique des patients, ou chaque patient porte un badge RFID.
- Utilisation d'une base de données centralisée et sécurisée pour le stockage et le partage des dossiers médicaux des patients, qui facilite la communication entre les médecins et assure la rapidité à l'accès aux dossiers médicaux.

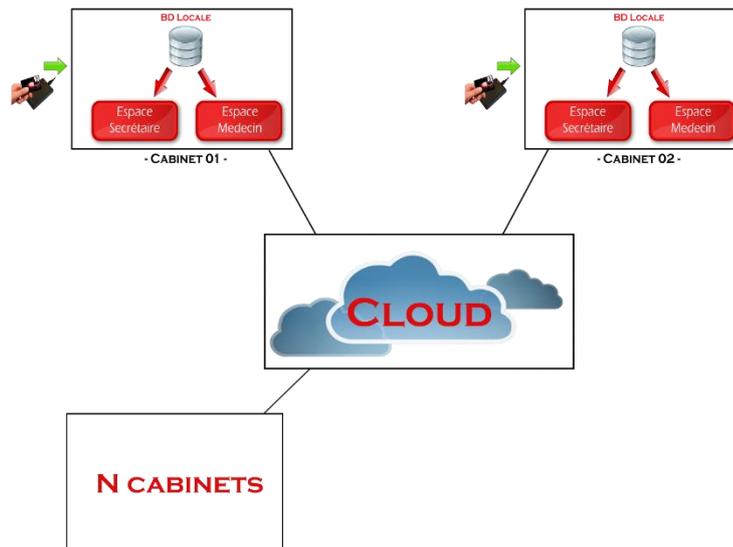


Figure 2. 1 Schéma général du système

2.3. Présentation de l'architecture client/serveur [7]

De nombreuses applications fonctionnent selon un environnement client/serveur, cela signifie que des machines clientes (des machines faisant partie du réseau) contactent un serveur, une machine généralement très puissante en termes de capacités d'entrée-sortie, qui leur fournit des services. Ces services sont des programmes fournissant des données telles que l'heure, des fichiers, une connexion, etc.

Les services sont exploités par des programmes, appelés programmes clients, s'exécutant sur les machines clientes. On parle ainsi de client (client FTP, client de messagerie, etc.) lorsque l'on désigne un programme tournant sur une machine cliente, capable de traiter des informations qu'il récupère auprès d'un serveur (dans le cas du client FTP il s'agit de fichiers, tandis que pour le client de messagerie il s'agit de courrier électronique).

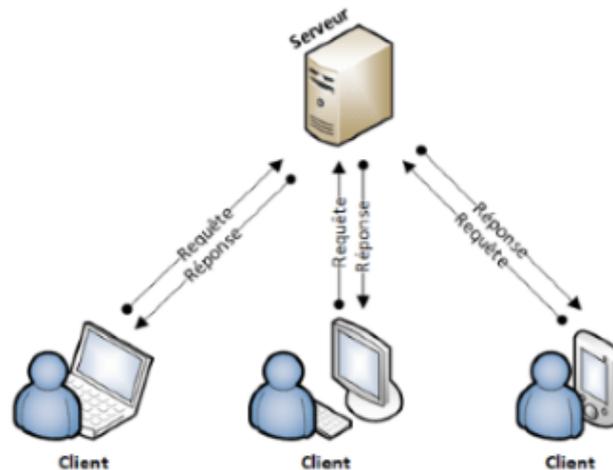


Figure 2. 2 L'architecture client/serveur

2.3.1. Avantages de l'architecture client/serveur [7]

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

- **des ressources centralisées** : étant donné que le serveur est au centre du réseau, il peut gérer des ressources communes à tous les utilisateurs, comme par exemple une base de données centralisée, afin d'éviter les problèmes de redondance et de contradiction.
- **une meilleure sécurité** : car le nombre de points d'entrée permettant l'accès aux données est moins important.
- **une administration au niveau serveur** : les clients ayant peu d'importance dans ce modèle, ils ont moins besoin d'être administrés.
- **un réseau évolutif** : grâce à cette architecture il est possible de supprimer ou rajouter des clients sans perturber le fonctionnement du réseau et sans modification majeure.

2.3.2. Inconvénients du modèle client/serveur [7]

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

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

2.3.3. Fonctionnement d'un système client/serveur

Un système client/serveur fonctionne selon le schéma suivant :

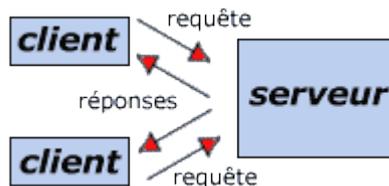


Figure 2. 3 Fonctionnement d'un système client/serveur [7]

Le client émet une requête vers le serveur grâce à son adresse IP et le port, qui désigne un service particulier du serveur.

Le serveur reçoit la demande et répond à l'aide de l'adresse de la machine cliente et son port. [7]

Il semble évident que la conception de toute application informatique n'est autre que le fruit d'efforts conjugués pour avoir une bonne spécification, alors tout d'abord on va présenter la conception vis à vis du système posé.

2.4. Le cloud computing (Informatique en nuage)

2.4.1. Le cloud, c'est quoi ?

Le Cloud computing est une technologie permettant de traiter, consulter et d'enregistrer ces données dans le "cloud" ou nuage (sorte de disque dur géant appelé serveur et permettant de stocker des données à distance) est une évidence pour l'internet des objets ou le monde industriel en général. [8]

Si on voulait vulgariser au maximum, on pourrait affirmer qu'il s'agit simplement d'une variante du concept informatique « client-serveur » : un poste de travail (client) se

sert des logiciels ou des données situés sur un serveur relié en réseau (Internet, dans le cas présent) afin d'alléger sa charge de travail et réduire la quantité de données stockées localement sur son ordinateur. [9]

De ce fait, on peut donc accéder à toutes nos informations et tous nos documents peu importe où l'on se trouve (on pense ici à Gmail pour ses courriels, Google Docs pour ses documents, Picasa pour ses photos, etc.). [9]

L'informatique en nuage existe en trois serveurs :

- **IaaS (infrastructure as a service), service d'infrastructure**

C'est la version "bas niveau" du service infonuagique. Il s'agit pour l'essentiel de la location des machines virtuelles sur lesquels le client peut installer le système d'exploitation et les logiciels qui lui conviennent. C'est aussi la location d'espace de stockage, pour des sauvegardes de données par exemple. Le IaaS vous permet d'étendre votre infrastructure en louant par tranches l'infrastructure d'une ferme de serveurs, ou entrepôt de données. C'est au client d'assurer la maintenance de l'environnement logiciel s'il y a.

Un service de location à l'heure de serveurs virtuels, comme Linode par exemple, relève du IaaS, tout comme les services Amazon EC2 et Amazon S3. [10]

- **PaaS (platform as a service), service de plate-forme**

Cette version ajoute la fourniture d'un environnement logiciel préconfiguré à l'infrastructure. Par exemple, dans le cas d'un serveur virtuel, c'est le prestataire qui fournit, installe et maintient le système d'exploitation. L'hébergement de sites Web, où vous louez à la fois de l'infrastructure (espace disque, processeur, mémoire vive, connectivité réseau) et un environnement logiciel prêt à l'emploi (LAMP par exemple), relève du PaaS. [10]

- **SaaS (software as a service), service de logiciel**

Dans ce cas, vous louez l'utilisation d'un logiciel, auquel vous aurez généralement accès via une interface Web. L'application est hébergée par le fournisseur et s'exécute sur son infrastructure. Google Gmail, Microsoft Office Online, Slack, sont des exemples de SaaS. [10]

2.4.2. Les bons et les moins bons côtés du nuage

Les avantages du nuage informatique sont les suivants :

- pas d'installation de logiciels à faire (ni de mises à jour, elles sont faites sur le serveur)
- pas de maintenance matérielle au niveau du ou des serveurs (ajout de disques durs, etc.)
- accessibilité des données partout où l'on se trouve
- données sauvegardées automatiquement ("backup")
- capacité à mesurer l'utilisation des ressources mises à la disposition des clients
- performance optimale : l'infrastructure (serveurs) est mise à jour selon les besoins

Voici également quelques désavantages :

- en cas de panne d'Internet locale (maison ou bureau), les données ET logiciels ne sont plus disponibles
- en cas de panne du serveur de l'entreprise où tous vos logiciels ou données sont stockées, ceux-ci sont également inaccessibles [9]

Des exemples

De plus en plus d'entreprises offrent des services de stockage de données via le Web ou de « logiciel sur demande » (accessibles via un navigateur web, notamment). Il suffit de penser à EverNote ou DropBox, dans le cas de stockage ou de synchronisation de documents et autres fichiers... ou encore à Google Docs dans le cas de « logiciels sur demande ».

Du côté du stockage en ligne, on a aussi vu récemment Apple lancer iCloud, son service de stockage en ligne, permettant à ses utilisateurs d'accéder à tout leur contenu (musique, photos, documents et applications) où qu'ils soient du moment qu'ils aient accès à une connexion Internet, bien entendu. [9]



Figure 2. 4 Exemple du cloud [9]

En conclusion le nuage informatique prendra de plus en plus d'importance dans nos vies, tant au travail qu'à la maison. Cependant, les inquiétudes sont bien présentes en ce qui concerne la sécurité des données (par exemple, le service DropBox n'encrypte pas les données sauvegardées sur ses serveurs, ou encore des pirates peuvent facilement s'introduire sur des serveurs contenant des informations personnelles). [9]

Il existe aussi la possibilité d'une panne, ce qui empêche l'utilisateur d'accéder à ses logiciels ou ses données.

En résumé l'informatique en nuage consiste essentiellement en l'utilisation via Internet de ressources de calcul ou de stockage sur des serveurs distants, ressuscitant au passage l'architecture client-serveur. Ce qui est un concept finalement fort simple.

Dans notre travail on utilise un cloud pour le stockage des dossiers patients (nom, prénom, adresse, rapports, prescriptions), et aussi pour permettre aux clients (les médecins) d'accéder au dossier de n'importe quel patient en utilisant juste sa carte RFID.

2.4.3. La base de données centralisée

La définition des bases de données englobe le concept de « centralisation ». Ceci signifie que la base de données est stockée dans sa totalité à un emplacement physique unique (Elle peut être sur plusieurs disques dans une étagère de serveurs mais toujours dans un seul emplacement). Le logiciel destiné à stocker et à partager les informations contenues dans une base de données s'appelle Système de gestion de base de données (SGBD). Une base de données centralisée est gérée par un seul SGBD, elle est accessible à partir de nombreux points. [11]

On a proposé de créer une plateforme nationale qui relie entre les différents médecins, cette plateforme est la même base de données centralisée qu'on a expliquée.

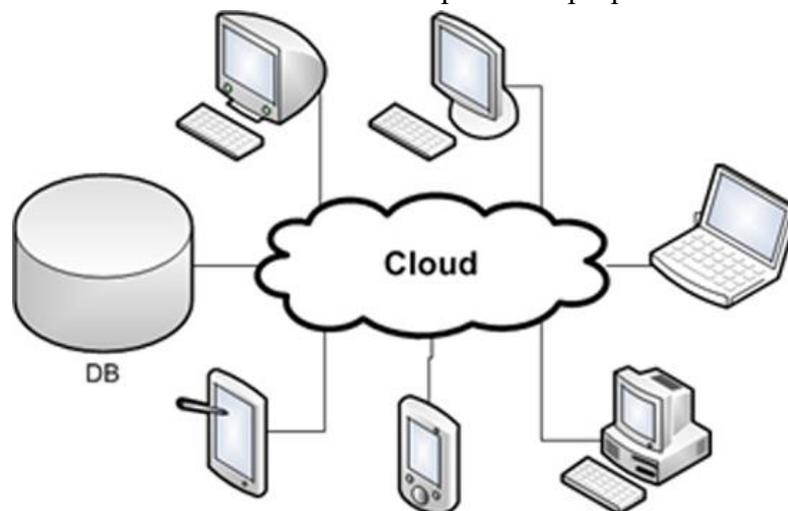


Figure 2. 5 Base de données centralisée [11]

La figure précédente montre que le concept ci-dessus contient la possibilité d'accès à distance, en utilisant le Cloud.

Alors, tous les dossiers médicaux des patients sont enregistrés dans la base de données centralisée, ce qui permet à n'importe quel client (médecin) d'accéder à cette dernière pour ajouter des rapports, des prescriptions, des patients...etc. et aussi pour consulter les antécédents médicaux du patient afin d'assurer la traçabilité des dossiers patients.

2.5. Le Fog computing

2.5.1. Le fog computing (Le fogging)

Egalement appelé fog networking ou fogging, le fog computing renvoie à une infrastructure matérielle et applicative distribuée, taillée pour stocker et traiter les données issues des objets connectés. Au lieu de centraliser dans le cloud les informations produites par les capteurs, l'idée à travers cet environnement est de faire appel aux équipements situés à la périphérie du réseau (routeurs, passerelles, commutateurs, appareils mobiles...) pour réaliser les traitements. En créant cette surcouche intermédiaire au plus près de la production des données, l'objectif est in fine d'optimiser les délais de réponse des applications. [12]

Le fog computing est considéré comme une extension locale du cloud. Par contraste avec le cloud ou nuage qui se forme dans le ciel (traduisant l'idée d'une informatique distante), le terme anglais fog se forme au-dessus du sol. L'expression fog computing renvoie ainsi à la notion d'une informatique plus proche du monde physique, des terminaux et de l'IoT. [12]

Le Fog computing est donc un nouveau paradigme du Cloud Computing initié par Cisco et spécialement conçu pour répondre aux exigences du web des objets.

Tout d'abord on définit le terme IoT ou bien l'internet des objets.

2.5.2. L'internet des objets

L'internet des objets représente l'extension de l'internet des choses et des lieux du monde physique. Alors que l'internet ne se prolonge habituellement pas au-delà du monde électronique, l'internet des objets (**IdO**, ou **IoT** pour **Internet of Things** en anglais) représente les échanges d'informations et de données provenant de dispositifs présents dans le monde réel vers le réseau Internet, c'est en partie responsable de l'accroissement du volume de données générées sur le réseau, à l'origine du Big Data. L'internet des objets revêt un caractère universel pour désigner des objets connectés aux usages variés. [13]



Figure 2. 6 L'internet des objets [14]

2.5.3. C'est quoi le plus du fog computing par rapport au cloud computing?

Pour répondre à cette question, on va prendre un cas pratique :

Supposons que vous disposiez de plusieurs capteurs sur une machine, tous ces capteurs collectent les données et les "upload" sur des serveurs pour calculer par exemple le taux de disponibilité ou le rendement de la machine. Via un service déployé sur le cloud, vous aurez accès à l'ensemble des données de la machine quasiment en temps réel.

Mais peut-on vraiment parler de temps réel ? Si la machine à superviser et les serveurs du cloud se trouvent à des millions de kilomètres de distance, on a forcément des temps de latence plus ou moins élevé. [8]

Dans le monde réel une ou deux secondes de retard peut faire une énorme différence. Ainsi, dans ce cas un modèle basé sur le fog computing sera plus adapté si on considère le temps de latence. [8]

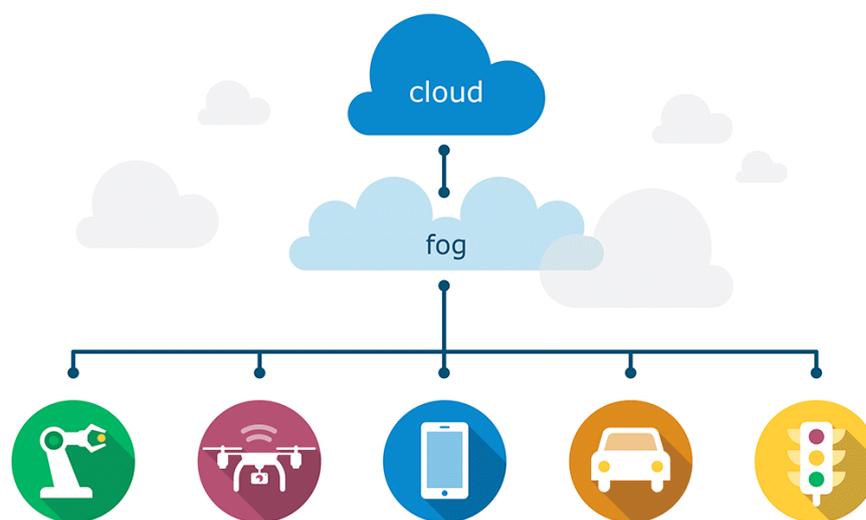


Figure 2. 7 Différence entre cloud et fog [15]

Le fog computing réduit le chemin à parcourir entre l'appareil qui produit les données et l'équipement qui les traite, et la nécessité de faire transiter les données vers les serveurs.

2.6. Conception et modélisation

La modélisation conceptuelle consiste à représenter graphiquement les exigences de l'organisation sans prendre en compte l'ordinateur (soft et hard). En plus, la donnée est la partie la plus importante d'une application. Une structure de donnée puissante et précise permet de réaliser des applications puissantes et précises.

La modélisation logique consiste à convertir le modèle conceptuel (modèle résultant de la modélisation conceptuelle) en un modèle reflétant la structure de donnée utilisée.

Dans notre travail, on a choisi UML comme un langage de modélisation car il propose une approche orienté objet qui s'accorde parfaitement avec l'application présentée dans ce travail «e-Clinic». Grâce à son outil graphique qui donne une dimension méthodologique à l'approche objet, UML définit un langage commun standardisé pour que notre projet soit mené à bien de façon la plus cohérente.

2.6.1. Définition UML [16]

UML, c'est l'acronyme anglais pour « Unified Modeling Language » on le traduit par « Langage de modélisation unifié ». UML se définit comme un langage visuel de modélisation graphique et textuel destiné à comprendre et décrire des besoins, spécifier et documenter des systèmes, esquisser des architectures logicielles, concevoir des solutions et communiquer les divers aspects d'un système d'information

Ce langage est certes issu du développement logiciel, mais pourrait être appliqué à toute science fondée sur la description d'un système.

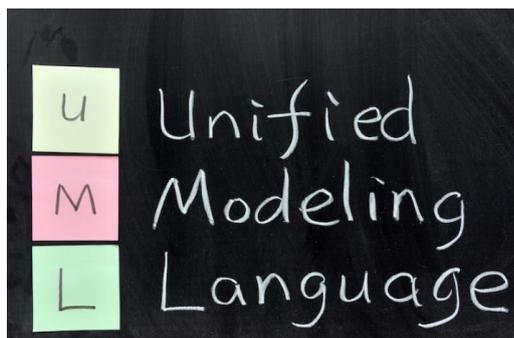


Figure 2. 8 L'abréviation UML [16]

2.6.2. Historique [17]

UML est le résultat de la fusion de trois méthodes d'analyse orientées objet : la méthode OOD (Object Oriented Design), la méthode OMT (Object Modeling Technique) et la méthode OOSE (Object Oriented Software Engineering). À l'initiative de la société Rational Software, les auteurs principaux de ces trois méthodes se sont mis d'accord sur un langage de modélisation unifié. Celui est devenu une référence lorsqu'il a été retenu par un groupement public, l'Object Management Group (OMG) en 1997

UML était initialement un ensemble de diagrammes permettant de représenter un système informatique pour les développeurs travaillant avec une approche orientée objet. Après son évolution en 2004 vers la version UML2, ce langage de modélisation a été utilisé pour décrire un système d'information, notamment au niveau du cahier des charges.

2.6.3. Les diagrammes UML [17]

Un diagramme est une photographie simplifiée et structurée des concepts, des idées, des constructions, des relations, des données statistiques, de l'anatomie, ...etc réalisé dans tous les côtés des activités humaines pour afficher et éclaircir la matière. Un diagramme permet aussi de faire une description des phénomènes, de mettre en évidence des corrélations entre certains facteurs ou de représenter des parties d'un ensemble.

UML comporte 09 types de diagrammes représentant des concepts particuliers du système d'information. Ils se répartissent en deux groupes :

Table 1 Les différents diagrammes du langage UML

Structurels (statique)	Comportementaux (dynamique)
Diagramme de classe	Diagramme de collaboration
Diagramme d'objet	Diagramme de séquence
Diagramme de composants	Diagramme d'état/transition
Diagramme de déploiement	Diagramme d'activités
	Diagramme de cas d'utilisation

Les diagrammes comportementaux

Ce sont les diagrammes qui focalisent sur le comportement dynamique du système. Ils présentent ce qui se passe dans le système. Il existe cinq types de diagrammes comportementaux :

Diagramme de cas d'utilisation

Les diagrammes de cas d'utilisation représentent un ensemble de cas d'utilisation, d'acteurs et de leurs relations. Ils représentent la vue statique des cas d'utilisation d'un système et sont particulièrement importants dans l'organisation et la modélisation des comportements d'un système.

Les cas d'utilisation : ils se décrivent sous la forme d'actions et de réactions, le comportement, ou tout simplement ce qui fait le point de vue d'utilisateur, encore appelé acteur. On recense de la sorte, l'ensemble des fonctionnalités d'un système en examinant les besoins fonctionnels de chaque acteur.

Les acteurs : un acteur représente un ensemble cohérent de rôles joués par les utilisateurs des cas d'utilisation en interaction avec ces cas d'utilisation. En règle générale, un acteur représente un rôle qu'un homme, une machine ou même un autre système joue avec le système. Il existe 4 grandes catégories d'acteurs :

Les acteurs principaux : ce sont les personnes qui utilisent les fonctions principales du système.

Les acteurs secondaires : ce sont les personnes qui effectuent des tâches administratives ou de maintenance.

Le matériel externe : il représente les dispositifs matériels incontournables qui font partie du domaine de l'application et qui doivent être utilisés.

Les autres systèmes : ce sont les systèmes avec lesquels le système doit interagir.

Les relations entre les cas d'utilisation : UML définit 2 types de relations standardisées entre cas d'utilisation :

- **La relation d'inclusion** : formalisée par dépendance « include ». Lors de description des cas d'utilisation, il apparaît qu'il existe des sous-ensembles communs à plusieurs cas d'utilisation, il convient donc de factoriser ces fonctionnalités en créant de nouveaux cas d'utilisation qui seront utilisés par les cas d'utilisation qui les avaient en commun.

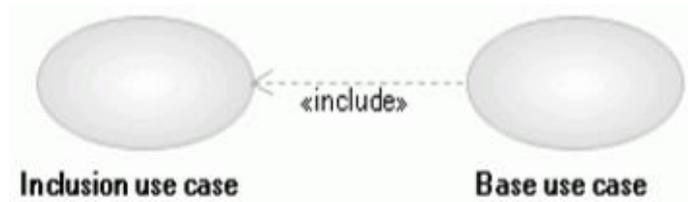


Figure 2. 9 La relation d'inclusion [17]

- **La relation d'extension** : formalisée par la dépendance « extend ». La relation stéréotypée « extend » permet d'étendre les interactions et donc les fonctions décrites par les interactions. Le cas de base peut fonctionner tout seul, mais il peut également être complété par un autre, sous certaines conditions, et uniquement à certains points particuliers de son flot d'évènements (point d'insertion). On utilise principalement cette relation pour séparer le comportement optionnel (les variantes) du comportement obligatoire.



Figure 2. 10 La relation d'extension [17]

Diagrammes de collaboration

Le diagramme de collaboration permet de mettre en évidence les interactions entre les différents objets du système. Dans le cadre de l'analyse, il sera utilisé pour :

Préciser le contexte dans lequel chaque objet évolue.

Mettre en évidence les dépendances entre les différents objets impliqués dans l'exécution d'un processus ou d'un cas d'utilisation.

Un diagramme de collaboration fait apparaître les interactions entre des objets et les messages qu'ils échangent.

Diagrammes de séquence

Le diagramme de séquence permet de décrire les scénarios de chaque cas d'utilisation en mettant l'accent sur la chronologie des opérations en interaction avec les objets. Un diagramme de séquence montre une interaction présentée en séquence dans le temps. En particulier, il montre aussi les objets qui participent à l'interaction par leur "ligne de vie" et les messages qu'ils échangent présentés en séquence dans le temps.

En générale, les diagrammes de séquence contiennent :

- **L'objet** : est une manifestation concrète d'une abstraction à laquelle on peut appliquer un ensemble d'opérations et qui possède un état capable de mémoriser les effets de ces opérations. On représente un objet en soulignant son nom.
- **Le lien** : est une liaison sémantique entre objets. En générale, il s'agit d'une instance d'une association. Chaque fois qu'une classe est reliée à une autre

par une association, il peut y avoir un lien entre les instances des deux classes, et chaque fois qu'un lien existe entre deux objets, le premier objet peut envoyer un message au deuxième.

- **Le message** : est la spécification d'une communication entre objets, qui transporte des informations et qui s'affiche dans le but de déclencher une activité. La réception d'une instance de message peut être considérée comme une instance d'un événement.

Diagrammes d'états-transitions

Ce type de diagramme a comme objectif de représenter des traitements en les positionnant par rapport à une classe et plus précisément à des états d'une classe. Ce diagramme fait ainsi apparaître l'ordonnement des différents travaux. Ce diagramme utilise deux types de concepts :

- **Etat** : c'est une situation durable dans laquelle peuvent se trouver les objets d'une classe.
- **Transition** : c'est une relation entre deux états signifiant qu'un passage de l'un à l'autre est possible. Un processus peut ainsi être représenté comme une classe, dont les états correspondent aux activités du processus.

Diagrammes d'activités

Un diagramme d'activités visualise un graphe d'activités qui modélise le comportement interne d'une méthode (la réalisation d'une opération), d'un cas d'utilisation ou plus généralement d'un processus impliquant l'utilisation d'un ou de plusieurs classificateurs.

Les diagrammes structurels

Ces diagrammes, au nombre de quatre, ont vocation à représenter l'aspect statique d'un système (classes, objets, composants...).

Diagrammes de classes

Le diagramme de classes exprime la structure statique du système en termes de classes et de relations entre ces classes. L'intérêt du diagramme de classe est de modéliser les entités du système d'information. Il permet de représenter l'ensemble des informations finalisées qui sont gérées par le domaine.

Le diagramme de classes comporte généralement les éléments suivants :

- **Classe** : c'est une description abstraite (condensée) d'un ensemble d'objets du domaine de l'application : elle définit leur structure, leur comportement et leurs relations.

- **Attribut** : c'est une propriété nommée d'une classe qui décrit un ensemble de valeurs que les instances de cette propriété peuvent prendre. Une classe peut ne pas avoir, comme elle peut avoir un ou plusieurs attributs.

- **Opération** : c'est une abstraction de ce que peut réaliser un objet et qui est réalisable par tous les objets de la classe. Une classe peut ne pas avoir comme elle peut avoir plusieurs opérations.

Les relations entre classes : c'est une connexion sémantique entre des éléments. Les quatre relations les plus importantes sont :

- **Association** : une association est une relation structurelle qui précise que les objets d'un élément sont reliés aux objets d'un autre élément, en reliant deux classes et vice-versa.

- **Agrégation** : c'est une association particulière spécifiant une relation 'tout - partie' entre l'agrégat et un composant.

- **Composition** : c'est une agrégation forte qui lie les cycles de vie entre le composé (ensemble) et les composants (éléments).

- **Dépendance** : quand une classe utilise une autre classe, par exemple comme membre ou comme paramètre d'une de ces fonctions, elle "dépend" ainsi de cette classe.

- **Généralisation** : une généralisation est une relation entre un élément général (appelé mère) et un élément dérivé de celui-ci, mais plus spécifique (désigné par une fille).

- **Réalisation** : il est parfois souhaitable de modifier une relation dans laquelle une classe représente un élément plus grand qui consiste en un ensemble d'éléments plus petit.

Diagrammes d'objets

Les diagrammes d'objets permettent de mettre en évidence des liens entre les objets. Les objets, instances de classes, sont reliés par des liens, instances d'associations.

Les diagrammes d'objets utilisent les mêmes concepts que le diagramme de classes. Ils sont essentiellement utilisés pour comprendre ou illustrer des parties complexes d'un diagramme de classes

Diagrammes de composants

Le diagramme de composants décrit les composants du système (fichiers, bibliothèques, bases de données...) et leurs dépendances dans l'environnement de réalisation d'un point de vue physique, tels qu'ils sont mis en œuvre.

Diagrammes de déploiement

Un diagramme de déploiement décrit la disposition physique des ressources matérielles qui composent le système et montre la répartition des composants sur ces matériels.

2.7. Modélisation du système

Dans notre travail nous avons choisi trois diagrammes parmi les neufs pour modéliser notre application : diagramme de classe, diagramme des cas d'utilisations et un diagramme de séquence, on va les voir dans ce qui suit :

2.7.1. Diagramme de cas d'utilisation

Identification des acteurs : dans le diagramme de cas d'utilisation qui suit, on définit clairement les principaux acteurs qui interagissent avec le système.

- **Le médecin** : c'est l'utilisateur principal du système. Cette unité extérieure interagit avec le système via une interface graphique. Son travail est de faire introduire dans l'application toutes les informations sur toutes les opérations effectuées durant la consultation, notamment le saisi des rapports et les prescriptions.

- **L'assistante** : elle contrôle toutes les opérations qui se passent dans le cabinet et vérifie la file d'attente des patients avec les données introduites dans l'application de gestion.

- **Le patient** : c'est la personne qui va s'introduire avec son carte RFID pour qu'il être s'identifier.

2.7.1.1. Diagramme de cas d'utilisation « Gestion des patients »

Ce diagramme de cas d'utilisation illustre les cas d'utilisation liés à la gestion d'un cabinet médical, ainsi que les interactions entre le médecin, l'assistante et le patient. Le médecin a la possibilité d'inscrire, de faire des consultations, d'ajouter, modifier, supprimer ou consulter un rapport ou une prescription. Le patient a la possibilité d'être consulter, le droit d'accès a un rapport ou une prescription comme il peut avant tous s'identifier grâce à sa carte RFID. L'assistante peut faire l'inscription des patients et les supprimer.

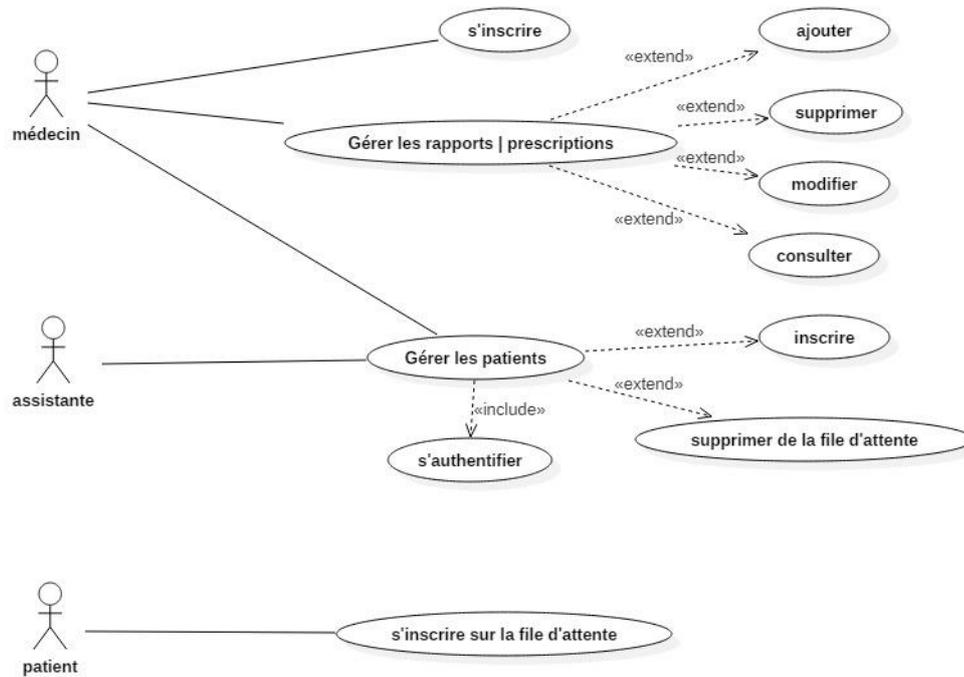


Figure 2. 11 Diagramme de cas d'utilisation « Gestion des patients »

2.7.2. Diagrammes de séquence

Le diagramme de séquence est une représentation intuitive qu'on a utilisée pour schématiser les interactions entre les différentes entités du système.

Ce diagramme représente l'opération effectuée par le médecin, l'assistante et le patient dans le cas où le patient veut faire des consultations chez le médecin.

2.7.2.1. Médecin « s'inscrire »

Ce diagramme représente l'opération effectuée par le médecin dans le cas où il s'inscrit dans le système.

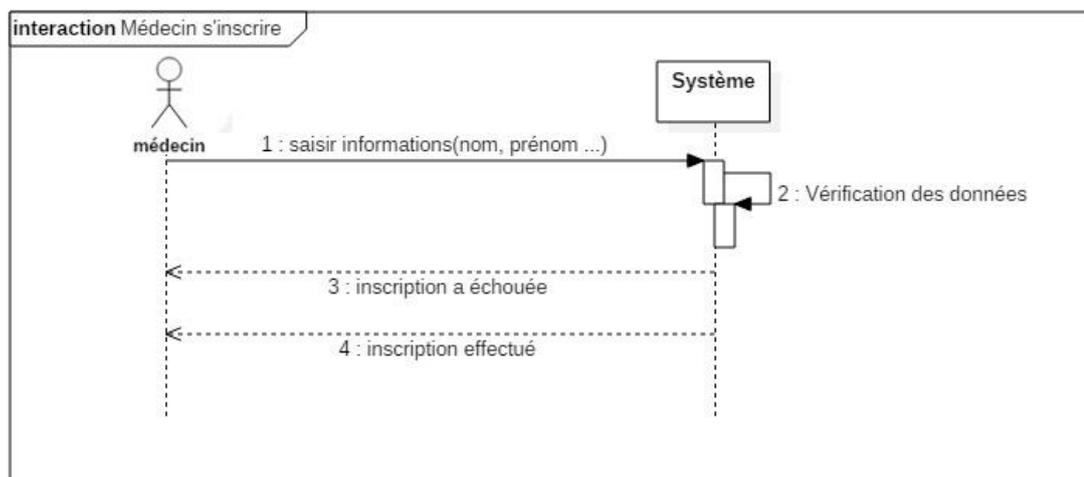


Figure 2. 12 Diagrammes de séquence "l'inscription du médecin"

Médecin « ajouter un rapport / une prescription » :

Ce diagramme de séquence décrit le scénario qui se produit dans le cas où le médecin effectue un ajout sur les rapports ou les prescriptions.

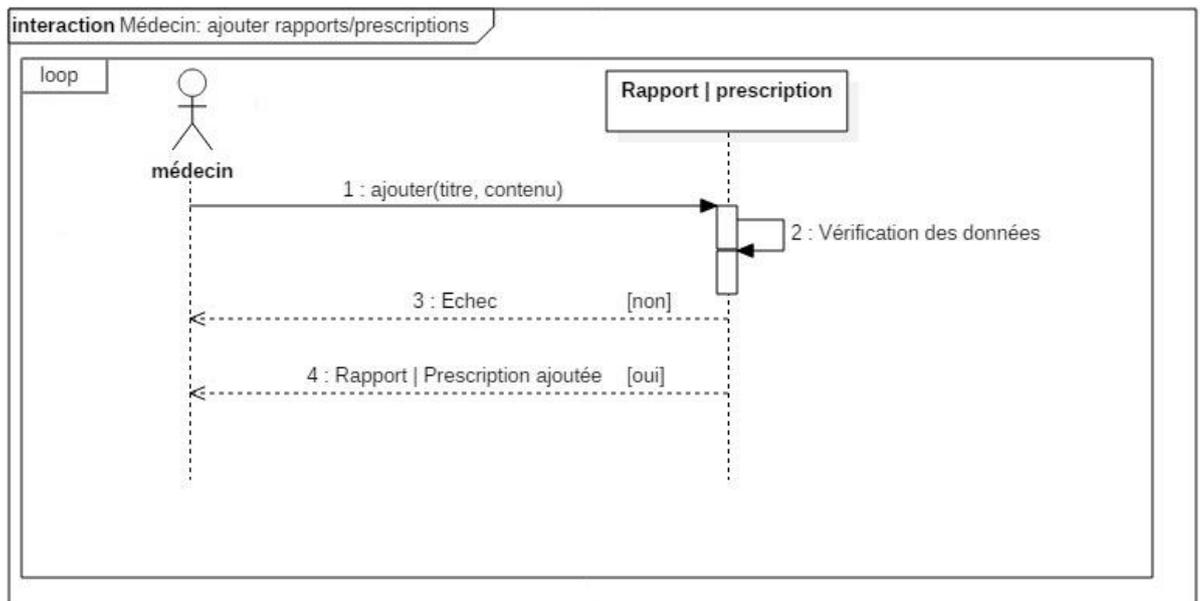


Figure 2. 13 Diagrammes de séquence "ajouter un rapport | une prescription "

Médecin « Modifier ou supprimer un rapport / une prescription » :

Ce diagramme représente l'opération de modification ou de suppression des rapports/prescriptions effectuée par le médecin.

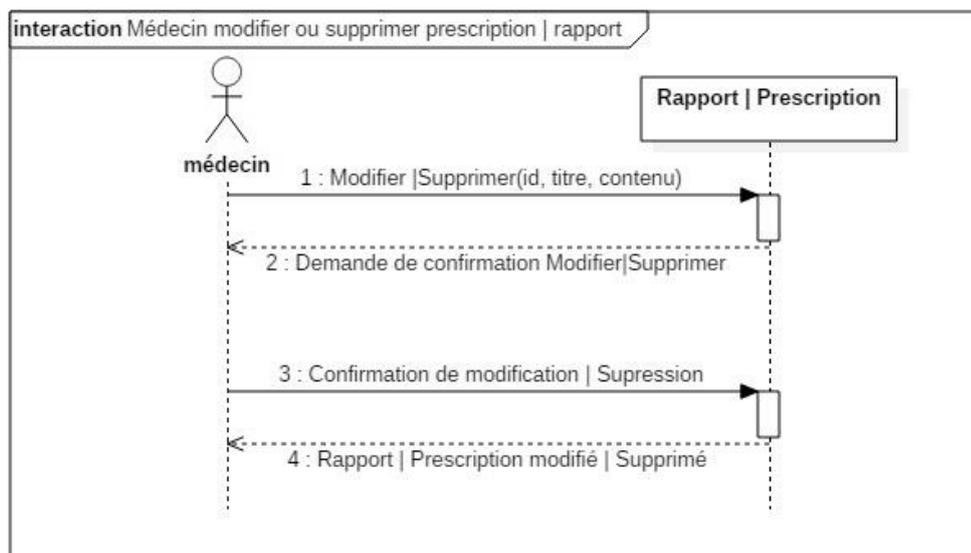


Figure 2. 14 Diagrammes de séquence "modifier ou supprimer un rapport / une prescription"

2.7.2.2. Médecin / Assistante

Médecin / Assistante « supprimer un patient » :

Ce diagramme décrit l'opération de suppression d'un patient effectuée par le médecin ou son assistant.

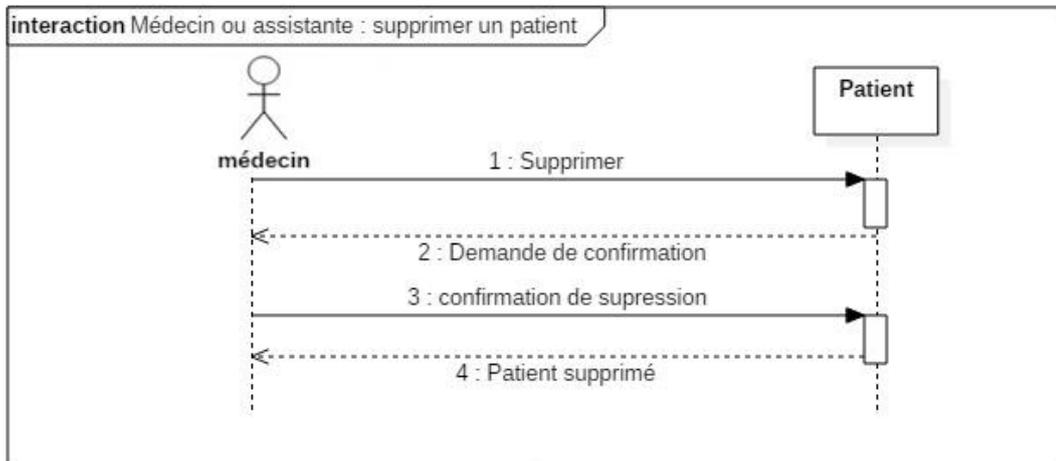


Figure 2. 15 Diagrammes de séquence "supprimer un patient"

Médecin / Assistante « inscrire un patient » :

Ce diagramme de séquence décrit le scénario d'inscription du patient, cette tâche est effectuée par le médecin ou par son assistant.

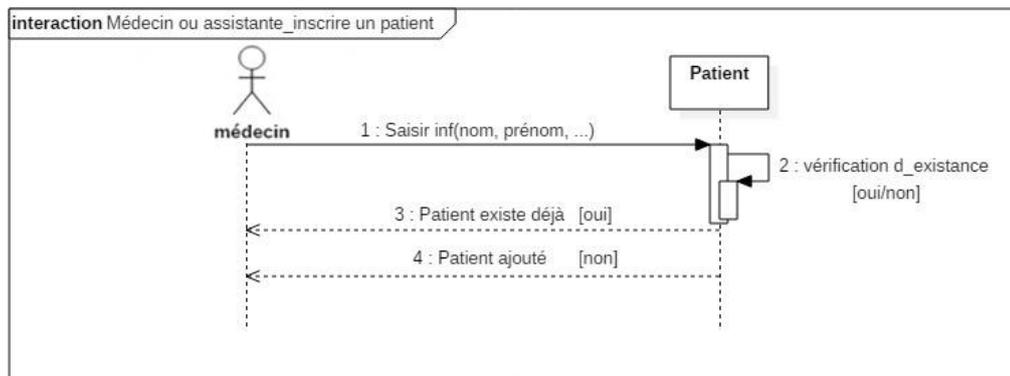


Figure 2. 16 Diagrammes de séquence "inscrire un patient"

2.7.3. Diagramme de classe

Le diagramme de classes identifie les classes de notre système et les associations entre elles. C'est le diagramme de classe qui servira de base à la création de la base de données, et qui contient cinq classes représentées dans la figure ci-dessous.

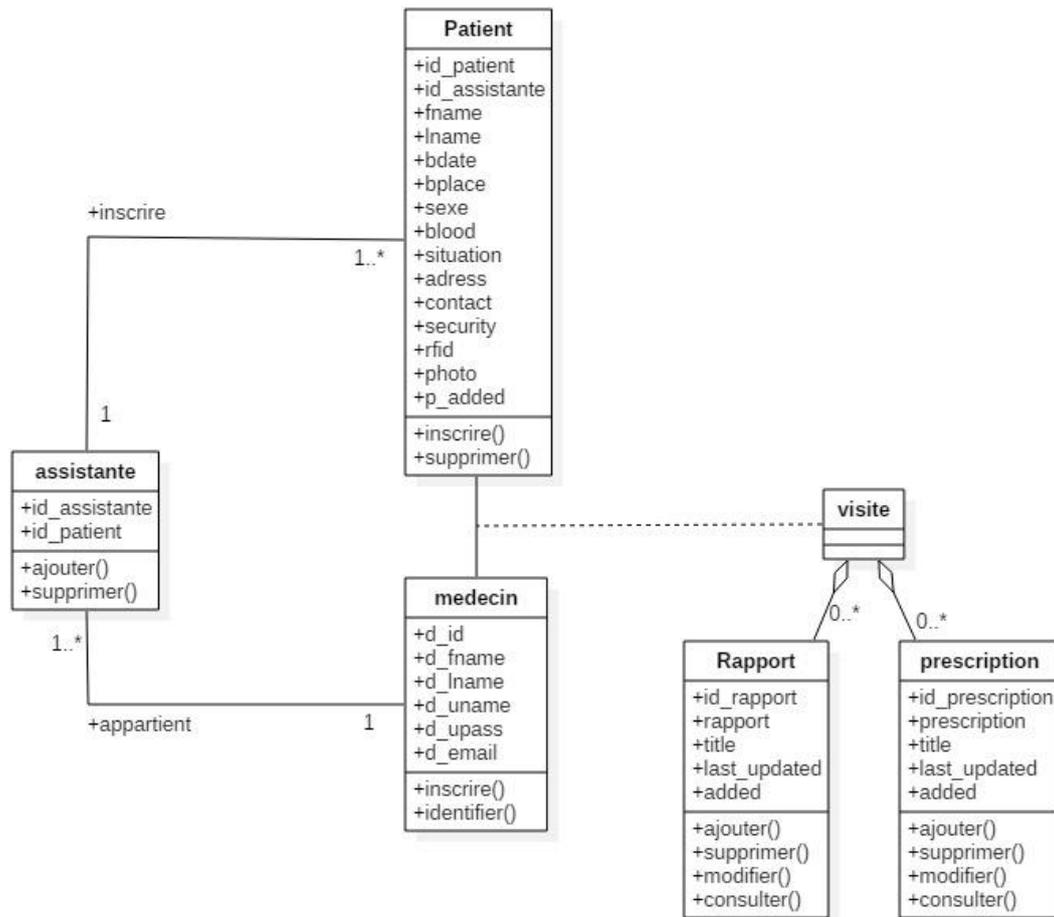


Figure 2. 17 Diagramme général de classe

2.8. Description des tables de la base de données

Doctors : Table qui contient les informations concernant les médecins :

Table 2 Les informations du médecin

Attributs	Type	Description
d_email	text	Email du médecin
d_fname	text	Prénom du médecin
d_id	int	ID du médecin
d_lname	text	Nom du médecin
d_username	text	Nom d'utilisateur du médecin
d_upass	varchar	Mot de passe du médecin

Patients : Table qui contient les informations concernant les patients :

Table 3 Les informations des patients

Attributs	Type	Description
Id	int	ID du patient
Adress	text	Adresse du patient
Bplace	text	Lieu de naissance du patient
Bdate	date	Date de naissance du patient

Blood	text	Groupe sanguine du patient
Contact	text	Contact du patient
Fname	text	Prénom du patient
Lname	text	Nom du patient
Photo	text	Photo du patient
Rfid	text	Le code RFID du patient
Security	int	Le numéro de sécurité sociale du patient
Sexe	text	Le sexe du patient
Situation	text	La situation familiale du patient

Reports : Table qui contient les informations concernant les rapports :

Table 4 Les informations des rapports

Attributs	Type	Description
Id	int	ID du rapport
doctor_id	int	ID du médecin
Added	datetime	La date et le temps d'ajout du rapport
patient_id	text	ID du patient
Report	text	Contenu du rapport
Title	text	Titre du rapport

Last_id : Table qui contient le code RFID scanné via le lecteur :

Table 5 Le code RFID

Attributs	Type	Description
Id	int	ID de la carte RFID
Rfid	text	Le code RFID

Après avoir établi une études conceptuelle de notre système, nous passons à la présentation des outils utilisés et en justifiant notre choix concernant ces outils.

2.9. Outils et langages utilisés

2.9.1. Le matériel utilisé

2.9.1.1. Présentation de la technologie RFID

a) C'est quoi un RFID [18]

La RFID (Radio Frequency Identification - radio-identification en français) est une technologie d'identification automatique apparue dans les années 1950 mais dont l'émergence est relativement récente. Elle utilise des marqueurs appelés étiquettes, tags, «smart tags» (puces intelligentes) ou encore transpondeurs (transmetteur & répondeur) qui comprennent une puce programmable et une antenne bobinée ou imprimée. Elle permet l'identification à distance d'objets ou de personnes grâce à un lecteur qui capte les informations contenues dans la puce (via un numéro d'identification unique, une description sommaire ou un numéro de lot par exemple).

b) Historique de l'RFID [19]

L'origine de la technologie de RFID (Radio Frequency Identification) est largement controversée selon différentes sources. La technologie RFID selon l'approche échafaudée sur

base du principe de fonctionnement, a vu le jour vers les années 1920 ; Et en 1945 un ingénieur russe **Léon Theremin** mis au point un dispositif passif d'écoute à fréquence radio et non une étiquette d'identification. Mais selon www.hitechtools.com/RFID, nous pouvons échelonner l'évolution de la technologie RFID comme suit :

Vers les années 40 : La technologie du système RFID avait été utilisée pour la reconnaissance des avions. Les radars étaient le système de lecture qui avait pour rôle d'envoyer un signal questionnant les étiquettes des transpondeurs placés sur les avions afin de distinguer les alliés des ennemis. Et on peut considérer que le système IFF (Identity : Friend or Foe) fût la première forme d'utilisation de la technologie RFID.

Au cours des années, la technologie a pris de l'ampleur, et en particulier vers les années 70 où elle fut une technologie protégée et à l'usage principalement militaire. Les états développés utilisaient cette technologie pour la sécurité et la protection de sites stratégiques et sensibles (secteurs nucléaires et armements lourds). Cependant vers la fin des années 70 cette technologie fut utilisée par le secteur privé et la première application commerciale fut la traçabilité (identification) du bétail dans le continent européen.

Durant les années 80, l'évolution technologique avec l'invention des microsystèmes utilisant les circuits intégrés conduisit à l'usage des étiquettes passives. Et on remarquera à cette époque une grande diversité de types des étiquettes.

Le début des années 90 fut l'époque de la problématique de la standardisation et de la normalisation des équipements de systèmes de la technologie RFID (étiquettes et lecteurs).

Depuis lors, la technologie RFID est utilisée dans plusieurs domaines d'applications, en passant par l'identification, la traçabilité et l'analyse de données. Pour identifier ou suivre de produits, l'on pourra utiliser d'autres technologies notamment le code à barres, les cartes intelligentes. Ces technologies se compétitionnent les unes des autres, voyons en grandes lignes quelles sont leurs différences.

c) Principe fondamental de la RFID [20]

Un système RFID se compose principalement d'un lecteur, d'un ou plusieurs tags et d'un logiciel d'application. La figure [2. 189] décrit le schéma général d'un système RFID. Le lecteur agit généralement en maître par rapport au tag; si le tag est dans la zone de lecture du lecteur, ce dernier l'active en lui envoyant une onde électromagnétique puis entame la communication et l'échange des données. Le lecteur est relié à un hôte d'application qui récupère l'information pour le logiciel d'application. Un lecteur RFID est donc chargé de l'interface avec le système global relatif à l'application et de la gestion de l'identification des tags qui se présentent à lui. Le tag est, quant à lui, constitué d'une antenne et d'une puce électronique miniature.

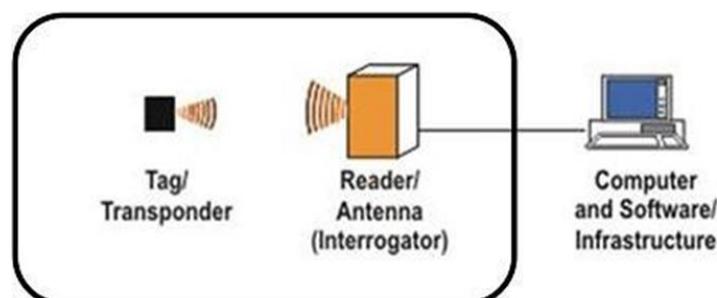


Figure 2. 19 Le principe de fonctionnement d'un système RFID [20]

Cependant l'usage de la technologie du système RFID est une décision de très grande envergure compte tenu de toutes les considérations préalables à la mise en régime. De prime abord le choix parmi les technologies d'identification automatique qui s'offrent sur le marché s'avère primordiale et ne semble pas aisé.

d) Composants et fonctionnement du système [20]

Une solution complète de RFID comprend les étiquettes, les lecteurs et encodeurs et l'intergiciel (middleware). Ce dernier permet d'intégrer le flux des données dans le système d'information de l'entreprise.

Le lecteur : Le lecteur joue le rôle d'émetteur et de récepteur. Il envoie un signal selon une fréquence déterminée vers une ou plusieurs étiquettes RFID situées dans son champ de lecture au moyen d'une antenne. Les étiquettes sont réveillées et renvoient le signal qui est tout de suite capté par le lecteur, et alors il s'établit un dialogue entre eux selon un protocole de communication prédéfini et les données sont ainsi échangées. Le lecteur RFID transmet et reçoit des ondes analogiques qu'il transforme en informations digitales. Comme nous le verrons plus loin dans les applications, le lecteur (qui peut être une station ou portatif) émet autour de lui des ondes électromagnétiques (radio) dans un rayon qui varie de quelques millimètres à plusieurs dizaines de mètres selon sa puissance d'alimentation et la fréquence utilisée. Lorsqu'une étiquette ayant une fréquence compatible se retrouve dans les champs électromagnétiques, elle détecte le signal. Il s'établit alors une communication entre l'étiquette et le lecteur qui lit les données encodées sur l'étiquette. Le lecteur reçoit des informations et les transforme en code binaire. Les informations lues sont envoyées au serveur pour être traitées. Avec ce principe, plus la fréquence porteuse est basse, plus le nombre de tours de l'antenne de la puce doit être important pour créer une tension suffisante à l'alimentation de la puce.

Il existe deux types des lecteurs RFID, fixe et mobile.



Figure 2. 20 Les lecteurs RFID fixe et mobile [21]

L'étiquette RFID : une des méthodes d'identification les plus utilisées est d'abriter un numéro de série ou une suite de données dans une puce (chip) et de relier cette dernière à une petite antenne. Ce couple (puce silicium + antenne) est alors encapsulé dans un support (RFID Tag ou RFID Label). Ces "tags" peuvent alors être incorporés dans des objets ou être collés sur des produits. Le tout est alors imprimé sur un support pliable, souvent adhésif. Le format des données inscrites sur les étiquettes est standardisé à l'initiative d'EPC Global (Electronic Product Code).

Les différents types des étiquettes et leurs spécificités techniques [20] :**Tags actifs – tags passifs,**

Pour exploiter les informations contenues dans ces étiquettes, il faut impérativement disposer du lecteur approprié. Celui-ci émet des ondes radios en direction de la capsule ce qui permet de l'alimenter en énergie (alimentation par induction électromagnétique), en d'autres termes de l'activer (la puce renvoie alors des données), pour en extraire les informations qu'elle renferme. Ces puces ne sont pas capables d'effectuer des traitements dynamiques mais seulement de renvoyer des données statiques.

Tags passifs (sans batterie) : Ne disposant d'aucune alimentation externe, ils dépendent de l'effet électromagnétique de réception d'un signal émis par le lecteur. C'est ce courant qui leur permet d'alimenter leurs microcircuits. Ils sont peu coûteux à produire et sont généralement réservés à des productions en volume. Ce sont eux que l'on trouve plus particulièrement dans la logistique et le transport. Ils utilisent différentes bandes de fréquences radio selon leur capacité à transmettre à distance plus ou moins importante et au travers de substances différentes (air, eau, métal). La distance de lecture est inférieure à un mètre. Les basses et hautes fréquences sont normalisées au niveau mondial. Ces puces sont collées sur les produits pour un suivi allant jusqu'aux inventaires. Elles sont jetables ou réutilisables suivant les cas. Les puces avec une antenne de type "papillon" ont une portée courante de 1 à 6 mètres. Ces puces UHF (Ultra Haute Fréquence) sont utilisées pour la traçabilité des palettes dans les entrepôts. Par contre, la tolérance aux obstacles est moyenne. Pour les très hautes fréquences (UHF), l'Europe, l'Asie et les Etats-Unis se distinguent par des fréquences et des réglementations différentes.



Figure 2. 21 Une étiquette passive [22]

L'avantage de la RFID passive par rapport à la RFID active repose davantage sur le coût des tags moins onéreux que les tags actifs.

Ce système s'avère très utile pour les marchandises en volume important lorsque les marchandises peuvent être lues à courte distance (passage à la caisse des supermarchés).



Figure 2. 22 Une étiquette RFID passive

Tags actifs : Les étiquettes actives sont les plus chères car elles sont plus complexes à produire et assurent, outre des fonctions de transmission, des fonctions soit de captage soit de traitement de l'information captée, soit les deux. De ce fait, elles ont besoin d'une alimentation embarquée et sont donc caractérisées par la durée de vie de celle-ci. Si le prix est un facteur discriminatif, il faut savoir que ces étiquettes s'avèrent particulièrement bien adaptées à certaines fonctions, dont notamment la création de systèmes d'authentification, de sécurisation, d'antivol, etc. Bref, elles sont idéales pour tout ce qui concerne le déclenchement d'une alerte ou d'une alarme. Elles peuvent émettre à plusieurs centaines de mètres. Le dernier cri est le tag «insensible à l'orientation du produit ».



Figure 2. 23 Une étiquette active

Elle est reliée à une source d'énergie embarquée (pile, batterie, etc.), les étiquettes actives possèdent une meilleure portée mais à un coût plus élevé et avec une durée de vie restreinte.



Figure 2. 24 Une étiquette RFID active

Tags semi-passifs : Ces tags sont similaires aux cartes d'identification passive. Ils emploient des technologies proches, mais avec quelques différences importantes. Ils disposent en effet eux aussi d'une petite batterie qui fonctionne en permanence, ce qui libère l'antenne pour d'autres tâches, dont 9 notamment la réception de signaux de

retour. Ces tags sont plus robustes et plus rapides en lecture et en transmission que les tags passifs, mais ils sont aussi plus chers.

Domaine d'utilisation

La batterie des étiquettes qui constituent la RFID semi-active n'envoie pas de signal comme c'est le cas pour la RFID passive. Cependant elles permettent d'enregistrer des données par exemple lors du transport de marchandises.

La technologie RFID semi-actif s'avère notamment très utile dans le domaine de la traçabilité alimentaire et la traçabilité logistique pour :

Enregistrer les changements de température lors du transport,

La surveillance de parcs de machines, etc.

La radio-identification présente en elle-même de multiples avantages. Utiliser un support d'identification semi-actif présente, à son tour, des avantages certains par rapport aux tags actifs ou passifs.

La législation d'exploitation de la RFID en Algérie [23]

L'exploitation de la technologie RFID en Algérie est soumise au décret exécutif n°= 12-367. L'exploitation des systèmes RFID ne doit pas occasionner des brouillages de radiocommunication. L'importation, la commercialisation, la fabrication et des dispositifs RFID est soumise à une autorisation de l'agence nationale des fréquences et agents habilités en télécommunication. La puissance doit être égale ou inférieure à 100mw pour les normes 18000-1, 18000-6, 18000-7.

Pour intégrer cette technologie dans le domaine de gestion d'entrepôts, nous avons besoin d'un matériels précises pour cela dans cette partie nous allons citer et traiter les outils utilisées.

Avantages et inconvénients [24]

Avantages :

La capacité de mise à jour du contenu par les intervenants A la différence du code à barres pour lequel les données sont figées une fois imprimée ou marquée, le contenu des données stockées dans une étiquette radio fréquence va pouvoir être modifié, augmenté ou diminué par les intervenants autorisés (étiquettes en lecture et écriture multiple).

Une plus grande capacité de contenu

Dans une étiquette radiofréquence une capacité de 1000 caractères est aisément stockable sur 1mm², et peut atteindre sans difficulté particulière 10000 caractères. Dans une étiquette logistique apposée sur une palette, les différentes unités contenues et leurs quantités respectives pourront être enregistrées et lues.

La vitesse de marquage

Le code à barres dans un contexte logistique nécessite le plus souvent l'impression d'un support papier. La manipulation et la pose des étiquettes restent des opérations manuelles ou mécaniques. Les étiquettes radio fréquence peuvent être incluses dans le support de manutention ou dans les conditionnements dès l'origine. Les données concernant les objets contenues ou transportées sont écrites en une fraction de seconde au moment de la constitution de l'unité logistique ou de transport, sans manipulation supplémentaire.

Une sécurité d'accès au contenu

Comme tout support numérique, l'étiquette radio fréquence peut être protégée par mot de passe en écriture ou en lecture. Les données peuvent être chiffrées. Dans une même étiquette, une partie de l'information peut être en accès libre, et l'autre protégée. Cette faculté fait de l'étiquette RF, un outil adaptée à la lutte contre le vol et la contrefaçon.

Une plus grande durée de vie

Dans les applications où un même objet peut être utilisé plusieurs fois, comme l'identification des supports de manutention, ou la consignation du contenant, une étiquette radio fréquence peut être réutilisée 1 000 000 de fois.

Une plus grande souplesse de positionnement

Avec l'étiquette radio fréquence, il est possible de s'abstraire des contraintes liées à la lecture optique, elle n'a pas besoin d'être vue. Il lui suffit d'entrer dans le champ du lecteur pour que sa présence soit détectée.

Une moindre sensibilité aux conditions environnementales

Les étiquettes RFID n'ont pas besoin d'être positionnées à l'extérieur de l'objet à identifier. Elles peuvent donc être mieux protégées des agressions liées aux stockages, aux manutentions ou au transport. De plus leur principe de fonctionnement ne les rend pas sensibles aux souillures, ou taches diverses qui nuisent à l'utilisation du code à barres.

Inconvénients

Le coût Les prix restent nettement supérieurs à ceux des étiquettes code à barres pour des unités consommateurs.

Utiliser les étiquettes radio fréquence en lieu et place du code à barres sur les produits de grande consommation, n'est donc pas aujourd'hui économiquement réaliste. Cela le devient pour lutter contre le vol ou la contrefaçon sur les produits à forte valeur ajoutée, ou pour tracer les produits dans le cadre du service après-vente, comme l'électroménager ou la hi-fi. Par contre au-delà du conditionnement unitaire, le coût de l'étiquette radio fréquence peut devenir marginal par rapport à la valeur des produits contenus. C'est pourquoi dans le domaine des produits de grande consommation, les premières applications de ces étiquettes peuvent voir le jour sur les cartons, sur les palettes et sur les unités de transport. Par ailleurs, si la comparaison se fait au niveau du système d'identification et de traçage, il faut prendre en compte les coûts lecteurs, favorables à la RFID, ainsi que le gain de temps venant du non obligation de manipuler les objets pour présenter le code à barres devant le lecteur.

La perturbation par l'environnement physique

La lecture des étiquettes radio fréquences est perturbée par la présence, par exemple, de métaux dans leur environnement immédiat. Des solutions doivent être étudiées au cas par cas pour minimiser ces perturbations, comme cela a été fait par exemple pour l'identification des bouteilles de gaz.

Les perturbations induites par les étiquettes entre elles

Dans de nombreuses applications, plusieurs étiquettes radio fréquences peuvent se présenter en même temps dans le champ du lecteur volontairement ou involontairement. Ceci peut être voulu en magasin, au moment du passage à la caisse ou entre les portiques antivols.

La sensibilité aux ondes électromagnétiques parasites

Les systèmes de lecture RFID sont dans certaines circonstances sensibles aux ondes électromagnétiques parasites émises par des équipements informatiques (des écrans d'ordinateurs) ou des systèmes d'éclairages plus généralement par les équipements électriques. Leur emploi doit donc être testé en tenant compte de l'environnement.

Les interrogations sur l'impact de la radio fréquence sur la santé

Cette question fait débat depuis quelques années, en particulier concernant les portiques antivols et les téléphones portables. Les étiquettes passives ne présentent aucun risque quel que soit leur nombre puisqu'elles ne sont actives que lorsqu'elles se trouvent dans le champ d'un lecteur. Les études portent donc essentiellement sur les lecteurs et visent à définir les critères de régulation de leur puissance d'émission afin d'éviter qu'ils ne créent des perturbations sur les équipements de santé tels que les pacemakers, mais aussi sur l'organisme humain.

2.9.1.2. ARDUINO [25]

Est une plateforme utile pour la création d'interfaces et d'installations interactives. Elle est composée d'une plaque d'entrée/sortie à laquelle il est possible de relier des composants tels que des additionneurs par exemple, son système de développement se base sur le langage «*Processing*». Celui-ci contient un microcontrôleur que nous pouvons programmer pour effectuer certaines tâches.

Il existe plusieurs types de carte ARDUINO les plus connus sont :

- ARDUINO UNO.
- ARDUINO MEGA.
- ARDUINO NANO .

On a déjà choisi pour notre projet une carte arduino UNO grâce à ces caractéristiques qui vont être présentées dans la section suivante, et aussi parce qu'on a fait une maquette qui simple et ne contient pas de plusieurs composantes, en plus qu'on peut travailler seulement avec sa microcontrôleur ATMEGA328.



Figure 2. 25 Arduino UNO [26]

Caractéristiques de la carte ARDUINO UNO [27]

- Microcontrôleur : ATmega328.
- Tension d'alimentation interne = 5V.
- Tension d'alimentation (recommandée)= 7 à 12V.

- Limites =6 à 20 V.
- Entrées/sorties numériques : 14 dont 6 sorties PWM.
- Entrées analogiques = 6.
- Courant max par broches E/S = 40 Ma.
- Courant max sur sortie 3,3V = 50mA.
- Mémoire Flash 32 KB dont 0.5 KB utilisée par le bootloader.
- Mémoire SRAM 2 KB.
- Mémoire EEPROM 1 KB.
- Fréquence horloge = 16 MHz.
- Dimensions = 68.6mm x 53.3mm.

Il suffit de le connecter à un ordinateur avec un câble USB ou de l'alimenter avec un adaptateur AC-DC ou une batterie pour commencer

2.9.1.3. Le module RFID-RC522 [28]

RC522 est un module de petite taille sans contact, à faible coût, basse tension, pour des compteurs intelligents et des systèmes portables de poche.

MF RC522 est appliqué à 13,56 MHz de communication sans contact hautement intégré lecteur de carte à puce, d'une basse tension, à faible coût, de petite taille, sans contact lecteur de carte à puce, est un bon choix pour les appareils de poche et compteur intelligent développé.

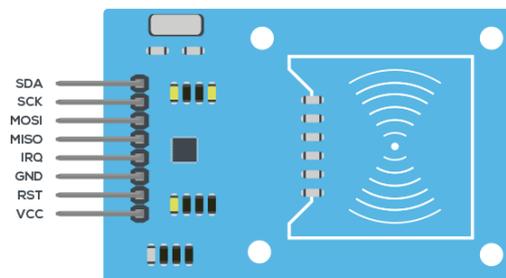


Figure 2. 26 Module RFID RC522. [29]

Caractéristiques du RC522 [28]

- Courant de Travail: 13-26mA / DC 3.3 V
- Sommeil actuel: <80Ua
- Courant de Crête: <30mA
- Fréquence de Fonctionnement: 13,56 MHz
- Environnementales température de Fonctionnement: 20 à +80 °C
- L'Environnement de stockage température de Stockage: -40 à +85 °C
- Humidité Relative: 5% à 95%
- Taux de transfert de Données: jusqu'à 10Mbit/s
- Dimensions: 85 x 54 x 1 mm / 3.35 x 2,13 x 0,04 pouces

- Couleur: comme il est montré dans la figure précédente.

2.9.1.4. Câble USB [30]

Le câble USB est le connecteur qui permet de relier différents éléments via le bus série universel. Et dans notre cas on utilise ce câble pour relier le lecteur RFID avec l'ordinateur, Il existe différents types de câbles USB, les plus courants parmi eux sont:

Type A: c'est le type le plus couramment utilisé. En fait, c'est celui que nous trouvons habituellement dans les entrées d'ordinateur, à la fois de bureau et portable. Lorsque nous disons « USB » dans le langage courant, nous pensons habituellement à ce type de connecteur.

Type B: il a un connecteur « carré » et était utilisé dans la plupart des modèles d'imprimantes, bien qu'il ne soit pas si commun de nos jours, et dans ce travail on a utilisé ce type de câble.

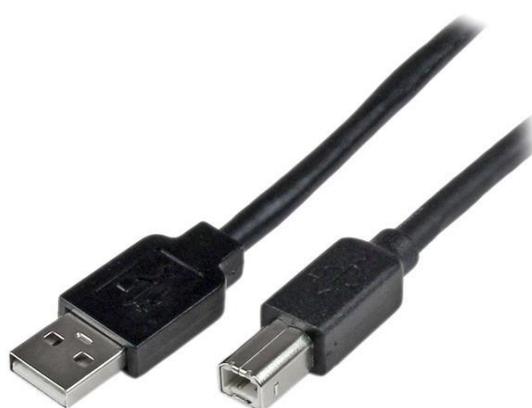


Figure 2. 27 Un câble USB [28]

Type C: c'est le plus utilisé de nos jours. Comparé à ses prédécesseurs, il offre un débit de données plus élevé et est également capable de transférer plus d'énergie électrique. La plupart des appareils à succès de ces derniers temps ont adopté ce type de connecteur USB, y compris le commutateur Nintendo, qui l'utilise pour charger votre batterie et la transmission de l'image et du son à la télévision, le tout via un câble USB mince;

Mini USB: avant l'émergence du câble USB C, c'était le type le plus courant dans les téléphones mobiles et les appareils photo numériques;

Micro USB: il est encore utilisé pour charger certains téléphones mobiles, en particulier les téléphones mobiles, mais il est encore utilisé pour charger certains types d'appareils.

2.9.2. La maquette finale

Comme on a déjà dit cette maquette représente un lecteur des tags RFID. Elle peut se placer au sein d'usine, une clinique ... etc., pour identifier les produits aux différents niveaux par exemple:

- Chaîne de production.
- Outils de manutention
- Zone de stockage (Warehouse).
- Zone de triage

L'essentiel la zone où elle est placée est une zone fournie soit par un signal WIFI ou bien connecter directement via le port USB comme notre cas, et ça pour que l'information circule vers les logiciels d'ERP.

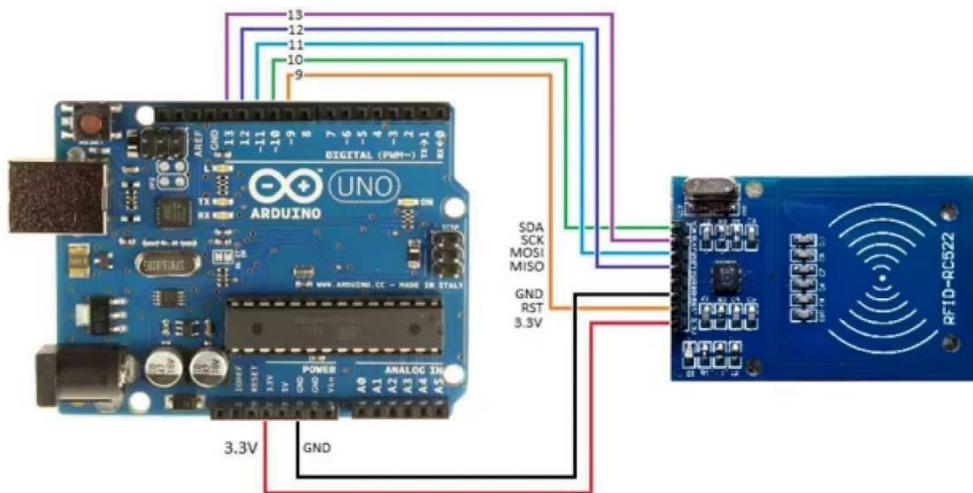


Figure 2. 28 La maquette globale [31]

On peut aussi négliger la carte arduino après le chargement du code source au microcontrôleur en utilisant juste ce dernier Atmega328p avec des résistances, régulateur 7805, un port USB. Et cela pour minimiser le volume de la maquette.

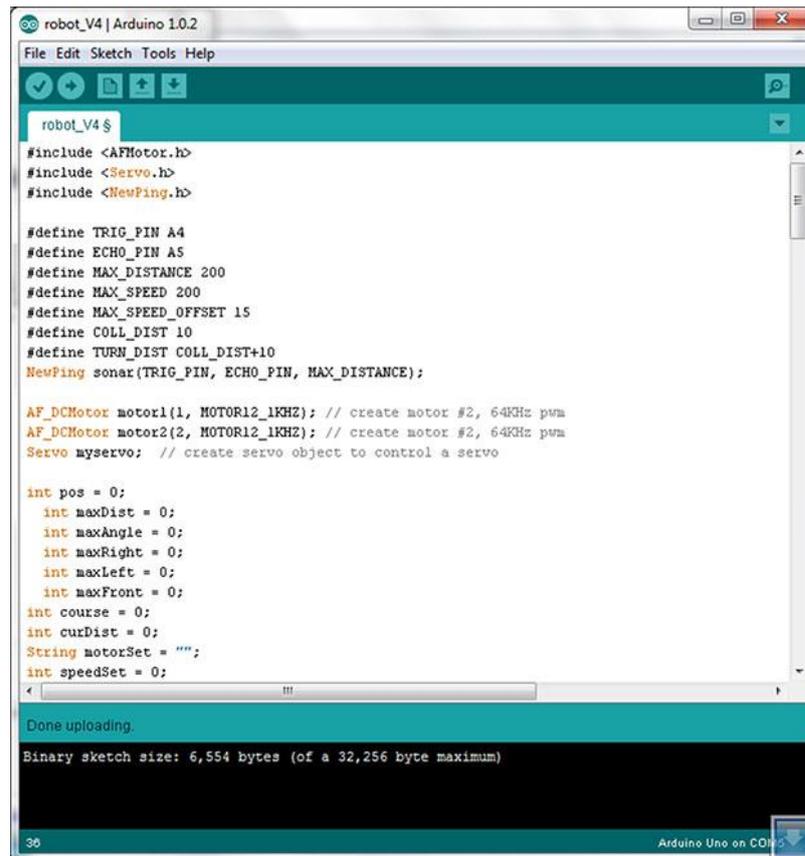


Figure 2. 29 Microcontrôleur Atmega328 [32]

2.9.3. Langages utilisés

2.9.3.1. Arduino

Arduino est un espace de développement intégré (EDI), il est très proche du C et du C++, qui nous permet d'écrire, de compiler et d'envoyer du code à la carte arduino. Pour rappel, la carte Arduino contient un microcontrôleur que l'on peut programmer dans le but d'effectuer des tâches variées [33].



```

robot_V4 $
#include <AFMotor.h>
#include <Servo.h>
#include <NewPing.h>

#define TRIG_PIN A4
#define ECHO_PIN A5
#define MAX_DISTANCE 200
#define MAX_SPEED 200
#define MAX_SPEED_OFFSET 15
#define COLL_DIST 10
#define TURN_DIST COLL_DIST+10
NewPing sonar(TRIG_PIN, ECHO_PIN, MAX_DISTANCE);

AF_DCMotor motor1(1, MOTOR12_1KHZ); // create motor #2, 64KHz pwm
AF_DCMotor motor2(2, MOTOR12_1KHZ); // create motor #2, 64KHz pwm
Servo myservo; // create servo object to control a servo

int pos = 0;
int maxDist = 0;
int maxAngle = 0;
int maxRight = 0;
int maxLeft = 0;
int maxFront = 0;
int course = 0;
int curDist = 0;
String motorSet = "";
int speedSet = 0;

Done uploading.
Binary sketch size: 6,554 bytes (of a 32,256 byte maximum)

```

Figure 2. 30 Interface Arduino software [34]

2.9.3.2. Environnement de développement de l'application

Pour réaliser notre application, nous avons utilisé le langage de programmation PHP dédié à la création des applications web dynamique, celui-ci nous l'avons manipulé dans un environnement de développement intitulé Brackets.

Par ailleurs, il faut noter que les pages écrites en PHP sont à chaque fois testées grâce à une plateforme de développement spécifique. La plateforme que nous avons adoptée est AppServ version 8.6.0 qui inclut tous les outils nécessaires pour le test d'un site web dynamique à savoir le serveur Apache version 2.4.25, MySQL version 5.7.17 et la version PhpMyadmin 4.6.6. Nous avons utilisé quelques portions de codes JavaScript qui est un langage exécuté coté client.

Afin d'avoir des interfaces ergonomiques, nous avons utilisé Adobe Photoshop pour les traitements des images de notre application

2.9.3.3. Outils de développement

a) PHP (Hypertext Preprocessor) [35]

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.

PHP a permis de créer un grand nombre de sites web célèbres, comme Facebook, Wikipédia, etc. Il est considéré comme une des bases de la création de sites web dits dynamiques mais également des applications web.

Concernant notre travail, on va présenter quelques fonctions que nous avons utilisées dans notre application :

- **Function check** : on a créé cette fonction pour vérifie l'existence du code RFID dans la base des données.
- **Function Isset** : détermine si une variable est définie et est différente de NULL.
- **Function exit** : cette fonction arrête l'exécution d'un script
- **Filter_var** : une variable avec un filtre spécifique, par exemple on a utilisé cette fonction pour filtrer et vérifie l'email saisi, alors cette fonction vérifie la forme d'un email Abc@exemple.com
- **Strlen** : cette fonction permet de calculer la taille d'une chaîne de caractères.
- **File_get_contents** : est la façon recommandée pour lire le contenu d'un fichier dans une chaîne de caractères.
- **Str_replace** : remplacer une valeur par une autre dans une variable.
- **date_default_timezone_set** : définit le décalage horaire par défaut de toutes les fonctions date/heure.

Md5 [35]

L'algorithme MD5, est une fonction de hachage cryptographique qui permet d'obtenir l'empreinte numérique d'un fichier (on parle souvent de message). Il a été inventé par Ronald Rivest en 1991.

Si l'algorithme MD5 présente un intérêt historique important il est aujourd'hui considéré comme dépassé et absolument impropre à toute utilisation en cryptographie ou en sécurité.

Exemple :

Voici l'empreinte (appelée abusivement signature) obtenue sur une phrase :

MD5 ("betaouaf") = cb212f57991cecaf42137dcdd2a5f490

En modifiant un caractère, cette empreinte change radicalement :

MD5 ("Betaouaf") = 0e325835ce875bbdd44f597293bb4713

Description des fichiers application

Table 6 Tableau des fonctions utilisées dans la programmation

Nom du fichier	Description
index.php	Ce fichier contient le code php qui concerne la page d'accueil
ajax.addPatient.php	La préparation de la BDD pour l'ajout d'un patient
ajax.addpres.php	L'ajout d'une prescription
ajax.addReport.php	L'ajout d'un rapport
ajax.deleteItem.php	La préparation de la BDD pour la suppression d'un patient de la file d'attente
Ajax.deletePres.php	La préparation de la BDD pour la suppression d'une prescription
ajax.deleteRep.php	La préparation de la BDD pour la suppression d'un rapport
ajax.delRFID.php	La préparation de la BDD pour la suppression d'un code RFID de la file d'attente
ajax.getFirstInQueue.php	Sélectionner le premier de la file d'attente pour qu'il soit affiché dans l'espace médecin
ajax.getLastId.php	Trouver le dernier code RFID

ajax.getPatient.php	Affichage les informations de patient
ajax.getPres.php	La forme d'affichage de la barre des prescriptions, et la suppression de ces dernières
ajax.getQueue.php	La forme d'affichage de la file d'attente, la suppression d'un patient de la file d'attente avec le code JS
ajax.getReports.php	La forme d'affichage de la barre des rapports, et la suppression de ces derniers
ajax.getUpdate.php	La mise à jour du code RFID scanné
ajax.updatePres.php	La mise à jour des prescriptions
ajax.updateReport.php	La mise à jour des rapports
form.report.php	La forme d'un rapport avec son code JS
incl.check.php	Vérification d'existence du code RFID dans la BDD
incl.code.php	Le code d'inscription pour le médecin
incl.conf.php	Les paramètres de connexion entre l'application et la BDD
incl.conn.php	une interface d'accès à une base de données
incl.notices.php	Un code JS spécial aux fenêtres de notifications
incl.userdata.php	Préparation de la BDD pour trouver les informations des médecins
indou.php	La page d'identification et d'inscription
page.doctor.php	L'espace médecin avec le code JS
page.forms.php	La transition entre la fenêtre d'identification et d'inscription
page.nav.php	La page de navigation qui contient l'espace médecin, l'espace assistante et la déconnexion
page.queue.php	L'affichage du code RFID avec le code JS et l'ajout automatique des patients dans la file d'attente
patient.form.php	La forme d'ajout d'un patient
signin.form.php	La forme de la page d'identification
signin.php	Le code JS d'identification des patients
signup.form.php	La forme de la page d'inscription
signup.php	Le code JS d'inscription des patients
style.css	Feuille de style css
style1.css	Feuille de style css de la page d'accueil
sweetalert.php	Fenêtre d'alerte
upload.php	Le code JS pour charger une photo

b) AppServ [36]

AppServ est un package simple pour la programmation, une solution simple et efficace pour installer sur un poste Windows l'ensemble des composants Apache, Php et MySQL. Rapidement et facile à installer Apache, PHP, MySQL. Vous n'avez besoin d'aucune compétence pour vous installer étape par étape. Peut transformer votre PC en serveur Web et serveur de base de données.

Par exemple la version 8.6.0 contient :

- Apache 2.4.25
- PHP 7.1.1
- MySQL 5.7.17
- phpMyAdmin 4.6.6.

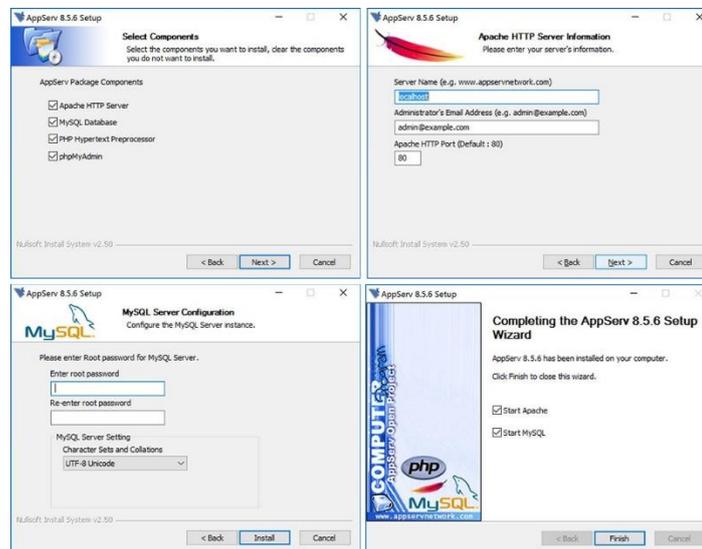


Figure 2. 31 L'installation d'AppServ [37]

c) Brackets [38]

Brackets est un éditeur de code destiné au développement et au design de pages web aux formats HTML, CSS ou JavaScript. Développé par les équipes Adobe Systems, ce logiciel est disponible sous licence OpenSource.

Parmi les nombreuses fonctionnalités, l'utilisateur dispose notamment de la coloration syntaxique, de la complétion automatique du code, de la gestion des couleurs HEX et RGB, d'outils de recherche avancés ainsi que de fonctions de débogage. Il est aussi possible d'utiliser les outils de navigation afin d'explorer l'arborescence de fichiers et ainsi mieux gérer les projets web.

En outre, la force de Brackets repose sur sa gestion des modules complémentaires. A l'heure actuelle, le logiciel en recense plusieurs dizaines capables entre autres d'assister l'utilisateur lors de l'indexation et de la correction du code ou encore d'ajouter des nouveautés au sein de l'interface.

Il existe plusieurs éditeurs comme par exemple Comodo, Adobe Dreamweaver, kompozer...etc.

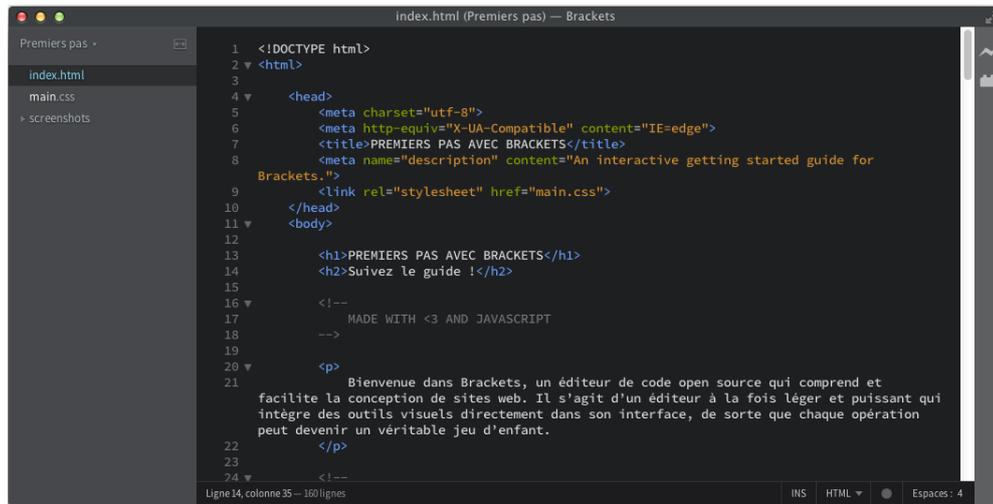


Figure 2. 32 Interface du logiciel brackets [16]

d) MySQL

Est un système de gestion de bases de données relationnelles (SGBDR). Il fait partie des logiciels de gestion de base de données les plus utilisés au monde, autant par le grand public (applications web principalement) que par des professionnels [35].

MySQL est la base de données open source la plus plébiscitée au monde. De par sa performance, sa fiabilité et sa facilité d'utilisation éprouvées, MySQL s'est imposée comme le choix évident de base de données pour les applications Web, utilisée par les plus grands noms d'Internet, comme Facebook, Twitter, YouTube. Elle est également très utilisée comme base de données incorporée, distribuée par des milliers d'ISV et d'OEM [39].

Et pour la création des tables de notre base des données on a utilisé MySQL à travers phpMyAdmin, ce dernier est une interface conviviale gratuite réalisée en langage PHP pour le SGBD MySQL afin de faciliter la gestion des bases des données. Il permet aussi de configurer, avec des assistants ou librement, des formulaires de saisie incorporant des tables sans nécessiter de sous-formulaires, des états imprimables [40].

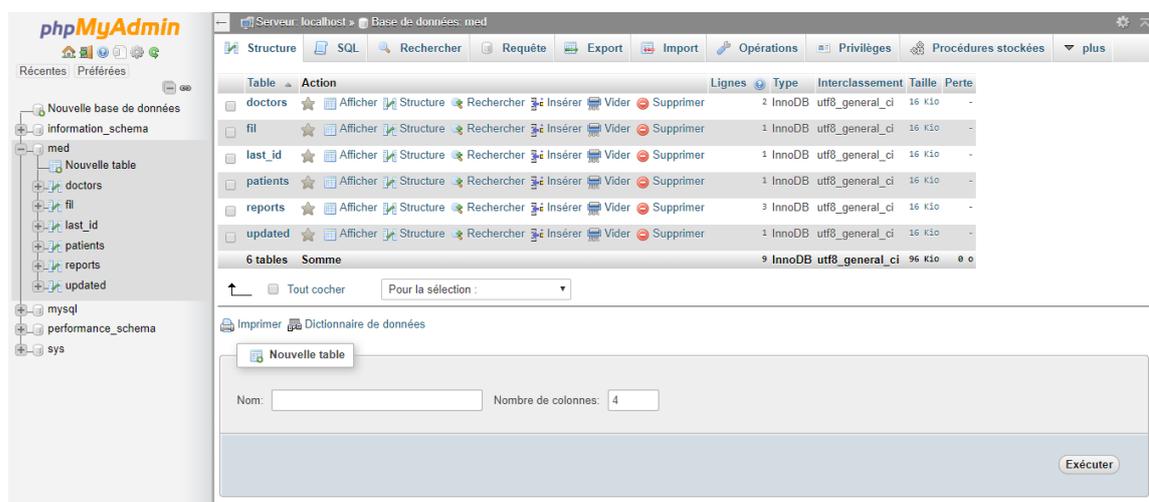


Figure 2. 33 Espace MySQL [16]

Concurrents de MySQL [41]

- **Oracle** : c'est le SGBD le plus célèbre, le plus complet et le plus puissant. Il est malheureusement payant (et cher), ce qui le réserve plutôt aux entreprises qui l'utilisent déjà massivement. Il existe cependant des versions gratuites d'Oracle notamment pour ceux qui veulent apprendre à s'en servir.
- **Microsoft SQL Server**: édité par Microsoft, on l'utilise souvent en combinaison avec ASP .NET, bien qu'on puisse l'utiliser avec n'importe quel autre langage. Il est payant, mais il existe des versions gratuites limitées.
- **PostgreSQL** : il s'agit d'un SGBD libre et gratuit comme MySQL, qui propose des fonctionnalités plus avancées. Parfois comparé à Oracle, il lui reste cependant du chemin à parcourir. Il dispose d'une communauté un peu moins importante que MySQL et Oracle. Le Site du Zéro utilise PostgreSQL.
- **SQLite** : le SGBD le plus simple et le plus petit. Il est libre et gratuit mais dispose de très peu de fonctionnalités. Son gros avantage est d'être très léger.

e) La base de données de notre application

Une base de données peut être définie selon un seul type, c'est un ensemble de fichiers contenant des données organisées, qui doivent être sauvegardées, nettoyées, réorganisées sécurisées etc. pour l'utilisateur, c'est un espace, lui permettant d'enregistrer des informations et de les retrouver quand il en a besoin.

Le futur système qui offre à son utilisateur plusieurs fonctionnalités dont la consultation, l'enregistrement, la modification ou même la suppression de données relatives à la gestion d'un cabinet médical.

f) JavaScript

JavaScript est un langage de programmation de scripts principalement utilisé dans les pages web interactives. C'est un langage orienté objets 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, mais qui sont chacun équipés de constructeurs permettant de générer leurs propriétés, et notamment une propriété de prototypage qui permet d'en générer des objets héritiers personnalisés [35].

Ce Langage de programmation est développé par Sun, inspiré de C++. Fonctionnant sur le principe machine virtuelle, il peut s'adapter à n'importe quel ordinateur. Les programmes Java peuvent être appelés depuis des documents HTML ou de manière autonome. Lorsqu'ils s'exécutent à partir d'une page Web, on les appelle des applets Java. Lorsqu'ils s'exécutent sur un serveur Web, on les dénomme Servlet [42].

g) Bootstrap [35]

C'est une collection d'outils utile à la création du design (graphisme, animation et interactions avec la page dans le navigateur ... etc.) des sites et d'applications web. C'est un ensemble qui contient des codes HTML et CSS, des formulaires, boutons, outils de navigation et autres éléments interactifs, ainsi que des extensions JavaScript en option. C'est l'un des projets les plus populaires sur la plate-forme de gestion de développement GitHub.

Cette plate-forme a été conçue par deux développeurs faisant partie de la mouvance de développeurs qui gravitent autour de Twitter, Mark Otto et Jacob Thornton et avait le nom de Twitter Blueprint en 2010.

En août 2011, Twitter place Bootstrap sous licence open source. En février 2012, Bootstrap est le projet le plus populaire sur GitHub.

Standardisation [35]

Bootstrap fournit une feuille de style CSS qui contient des définitions de base pour tous les composants HTML, ce qui permet de disposer d'une apparence uniforme pour les textes, tableaux et les éléments de formulaires.

Le framework fournit également nombre d'éléments graphiques au format standardisé: boutons, libellés, icônes, miniatures, barres de progression.

CSS (Cascading StyleSheets) [43] :

CSS est le diminutif de Cascading StyleSheets, ou feuilles de styles en cascade. Le CSS a été créé en 1996 et a pour rôle de mettre en forme du contenu en lui appliquant ce qu'on appelle des styles.

Le CSS va nous permettre par exemple de définir la taille, la couleur ou l'alignement d'un texte. Nous allons donc utiliser le CSS, afin d'enjoliver le résultat visuel final.

Par exemple le code ci-dessous indique que les titres h1 écrits en HTML doivent avoir une couleur rouge et une taille de 14px tandis que les paragraphes doivent être bleus et soulignés.

```
h1{
  color: red;
  font-size: 14px;
}

p{
  color: blue;
  text-decoration: underline;
}
```

Figure 2. 34 Exemple d'un code CSS [16]

h) Java

Java est un langage de programmation orienté objet et un environnement d'exécution, développé par Sun Microsystems. Il fut présenté officiellement en 1995. Le Java était à la base un langage pour Internet, pour pouvoir rendre plus dynamiques les pages (tout comme le JavaScript aujourd'hui). Mais le Java a beaucoup évolué et devenu un langage de programmation très puissant permettant de presque tout faire. Java est aujourd'hui officiellement supportée par Sun, mais certaines entreprises comme IBM font beaucoup pour Java [44].

Pour la programmation java on a utilisé l'environnement Netbeans.

i) Netbeans :

Netbeans est un environnement de développement intégré (EDI), placé en open source par Sun en juin 2000 sous licence CDDL (Common Development and Distribution License) et GPLv2. En plus de Java, NetBeans permet la prise en charge native de divers langages tels le C, le C++, le JavaScript, le XML, le Groovy, le PHP et le HTML, ou d'autres (dont Python et Ruby) par l'ajout de greffons. Il offre toutes les facilités d'un IDE

moderne (éditeur en couleurs, projets multi-langage, refactoring, éditeur graphique d'interfaces et de pages Web) [35].

j) Environnement de développement [35] :

En programmation informatique, un environnement de développement est un ensemble d'outils pour augmenter la productivité des programmeurs qui développent des logiciels. Il comporte un éditeur de texte destiné à la programmation, des fonctions qui permettent, par pression sur un bouton, de démarrer le compilateur ou l'éditeur de liens ainsi qu'un débogueur en ligne, qui permet d'exécuter ligne par ligne le programme en cours de construction. Certains environnements sont dédiés à un langage de programmation en particulier.

Dans un environnement de développement « intégré » (abrégé EDI en français ou IDE en anglais, pour integrated development environment), les outils sont prévus pour être utilisés ensemble (le produit d'un outil peut servir de matière première pour un autre outil). Les outils peuvent être intégrés dès le départ, c'est-à-dire qu'ils sont construits dans le but d'être utilisés ensemble. Il peut aussi s'agir d'un ensemble d'outils développés sans lien entre eux et intégrés à posteriori.

L'objectif d'un environnement de développement est d'augmenter la productivité des programmeurs en automatisant une partie des activités et en simplifiant les opérations.

Le problème rencontré

Dans la réalisation de ce travail, on avait un problème ce qui est la connexion entre le lecteur RFID réalisé et l'application, ça veut dire le chargement des ID des cartes RFID dans l'application, donc on était obligé de réaliser une application intermédiaire pour faire le lien entre ce lecteur RFID et cet application web.

Cet application est programmée en Java, elle contient deux parties dont le rôle de la première est de relier le lecteur RFID avec cet application intermédiaire et la deuxième partie pour nous permettre d'accéder à la base des données avec la capacité d'écrire dans cette base de données. Nous avons assemblé les deux parties afin d'avoir une application qui affiche les ID des cartes RFID dans des tableaux dans la base des données.

Afin de réaliser cette application Java on avait besoin de plusieurs outils:

a. RxTx :

Ce sont deux fichiers qui nous permettent d'identifier le lecteur RFID via le port série. rtxSerial.dll, RXTXcomm.jar, sont responsable à la réception et l'émission des données, dont RX est un sigle signifiant réception et TX signifie l'émission.

Et voici le chemin dont lequel on doit coller ces deux fichiers :

- copie rtxSerial.dll dans c:\program files\java\jre-version\bin dir
- copie RXTXcomm.jar dans c:\program files\java\jre-version\lib\ext dir

b. JDBC (Java DataBase Connectivity) [35] :

C'est une interface de programmation créée par Sun Microsystems (depuis racheté par Oracle Corporation) pour les programmes utilisant la plateforme Java.

Elle permet aux applications Java d'accéder par le biais d'une interface commune à des sources de données pour lesquelles il existe des pilotes JDBC. Normalement, il s'agit d'une base de données relationnelle, et des pilotes JDBC sont disponibles pour tous les systèmes connus de bases de données relationnelles.

Nous avons utilisé le langage java pour la programmation de l'application intermédiaire car il est très utilisé par les informaticiens, en plus, c'est un langage de haut niveau, et très facile à apprendre.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons décrit brièvement le processus de réalisation de notre système e-Clinic en spécifiant l'environnement de travail, matériel et logiciel pour implémenter le système. Nous avons également discuté notre choix concernant les différents outils utilisés. On a aussi mis l'accent sur notre contribution par rapport à la reconnaissance des patients en utilisant la technologie RFID, ce qui n'existait pas dans les autres travaux précédents

Chapitre III : Réalisation du système

3.1. Introduction

La réalisation vient couronner le travail de l'étude conceptuelle. Elle est très importante puisque grâce à elle le projet informatique va exister réellement, sa réussite est conditionnée par une multitude de choix essentiellement d'ordre technique concernant l'exécution de ce qui a été conçu et proposé comme solution afin de répondre aux besoins des utilisateurs et de remédier aux insuffisances perçues.

Ce chapitre est donc consacré à la présentation interfaces utilisateurs de notre application tous les détails de fonctionnement de ce système.

3.2. La présentation du système

3.2.1. L'interface d'accueil

En lançant l'application, c'est la première interface qui s'affiche, elle contient quelques informations comme la définition et l'objectif de ce système.

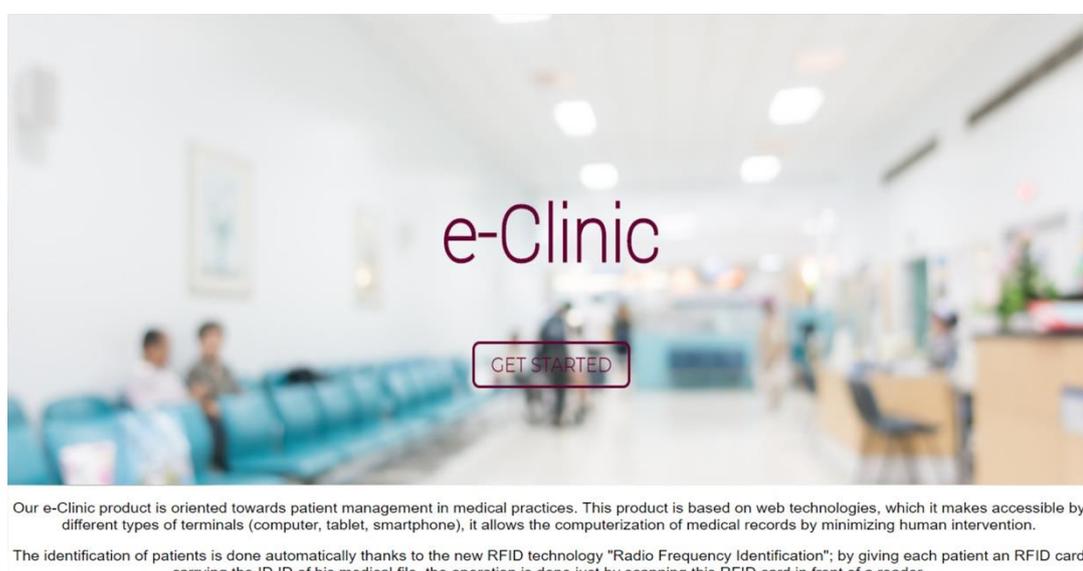


Figure 3. 1 L'interface d'accueil

3.2.2. L'interface d'authentification

En cliquant sur le bouton « *Get Started* » cette page d'authentification est la première qui s'affiche. Cette inscription est concernée par le médecin, il doit remplir le nom d'utilisateur et le mot de passe.

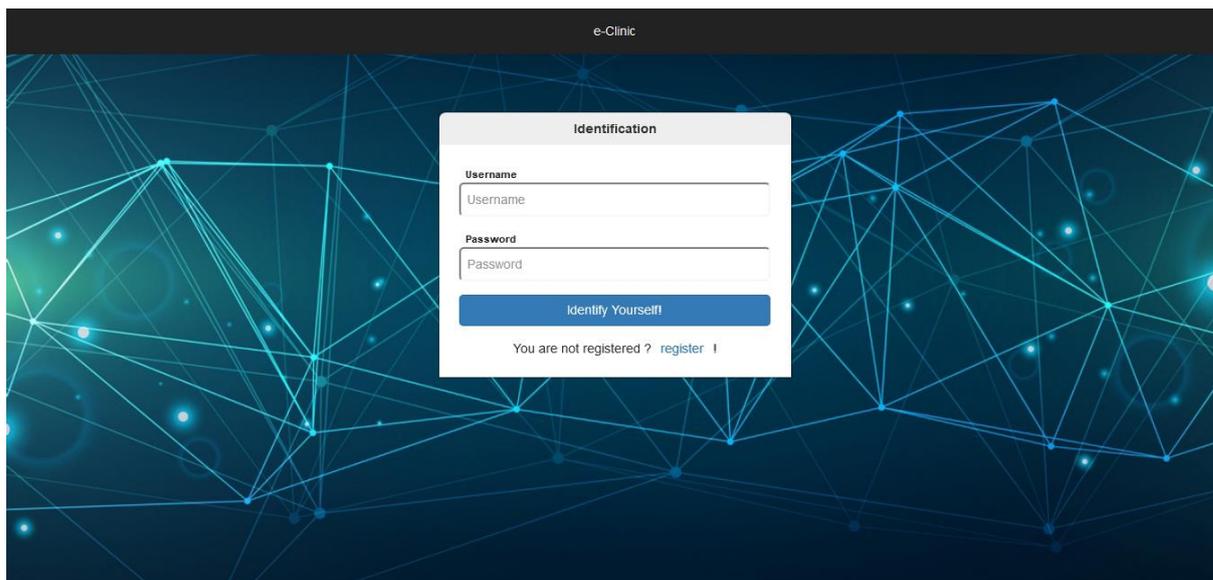


Figure 3. 2 L'interface d'authentification de notre système

En cas où le nom d'utilisateur ou le mot de passe ne sont pas correct, le message d'alerte suivant s'affiche :

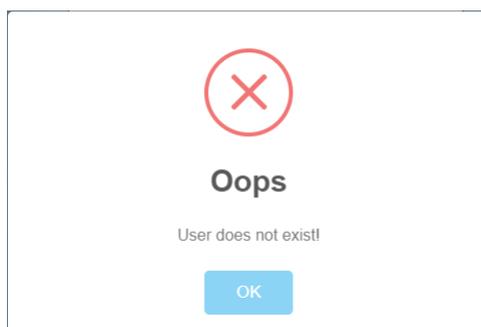


Figure 3. 3 Le message d'alerte

Si le médecin n'est pas inscrit, il peut créer un compte en cliquant sur « *Register* », une fois il clique sur ce dernier, la page suivante va s'afficher :

The screenshot shows a registration form titled "Inscription" on a dark blue background with a network pattern. The form includes the following fields:

- Family Name**: Enter your family name
- First Name**: Enter your first name
- Username**: Enter your Username
- ID**: Enter your ID
- E-mail**: Enter your e-mail
- Password (at least 6 characters)**: Enter your password
- Password (Confirmation)**: Confirm your password

At the bottom of the form is a blue button labeled "Register!". Below the button, there is a disclaimer: "By clicking Register, you agree to the Terms of Service, the Privacy Policy" and a link: "Already registered ? Please login |".

Figure 3. 4 Interface d'inscription du médecin

Dans ce cas le médecin doit remplir son nom, prénom, nom d'utilisateur, un ID qui confirme que cette personne inscrite est un médecin, son email, un mot de passe et la confirmation de ce mot de passe.

Après, en cliquant sur le bouton « Register » le médecin va avoir un compte, et il peut accéder à son compte à partir de la page d'identification.

3.2.3. Le menu principal

Après l'identification du médecin, il va avoir deux espaces, un espace spécial pour lui-même et un deuxième espace pour son assistante, plus un bouton pour la déconnexion :

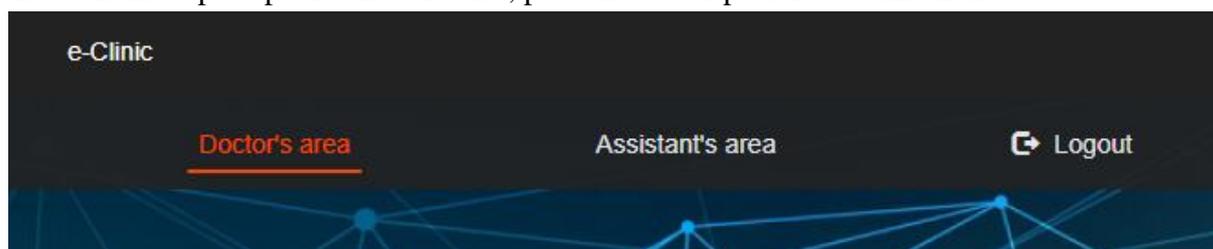


Figure 3. 5 Le menu principal

3.2.3.1. Espace Assistante

L'espace assistante contient une file d'attente pour les patients, cela veut dire que lorsque le patient rentre au cabinet il doit scanner sa carte RFID, une fois l'opération est terminée il va s'afficher automatiquement dans cette file d'attente ainsi le temps de l'ajout de chaque patient.

En premier, voilà l'espace qui affiche la carte RFID scannée, par exemple, dans ce cas la carte présente porte l'identifiant EAF82D49.

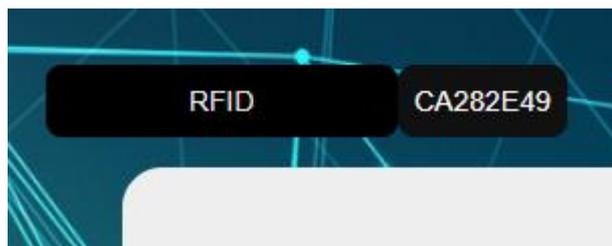


Figure 3. 6 L'espace d'affichage de la carte RFID scannée

Si le patient est déjà inscrit auparavant, son nom va s'afficher automatiquement dans la file d'attente avec un arrière-plan beige, sinon juste le code de la carte RFID qui va être s'afficher avec un arrière-plan aubergine.

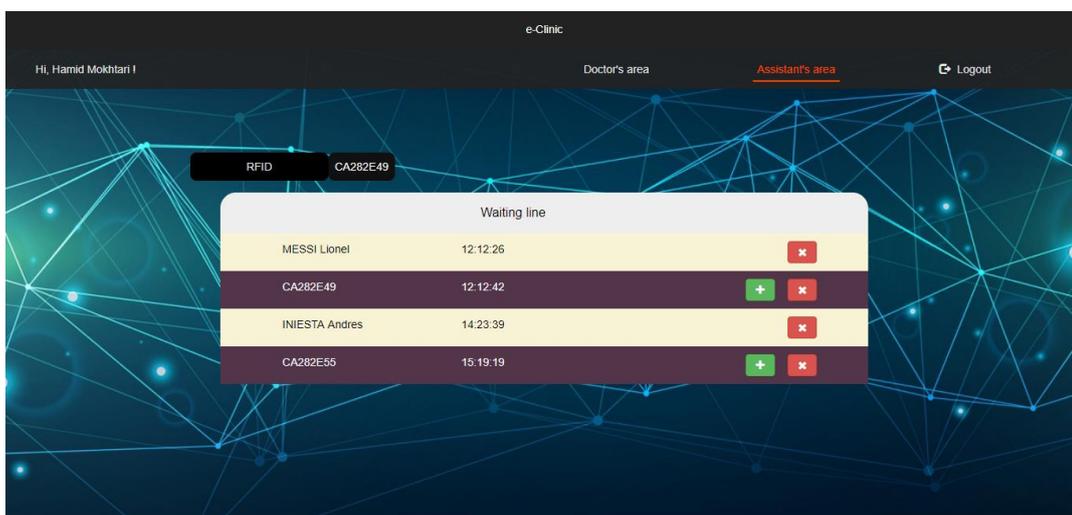


Figure 3. 7 Le fil d'attente

L'assistante peut libérer le patient juste en cliquant sur le bouton rouge qui est au côté droit de la file comme il est montré dans la figure suivante (on supprime le 4^{ème} de la file d'attente):

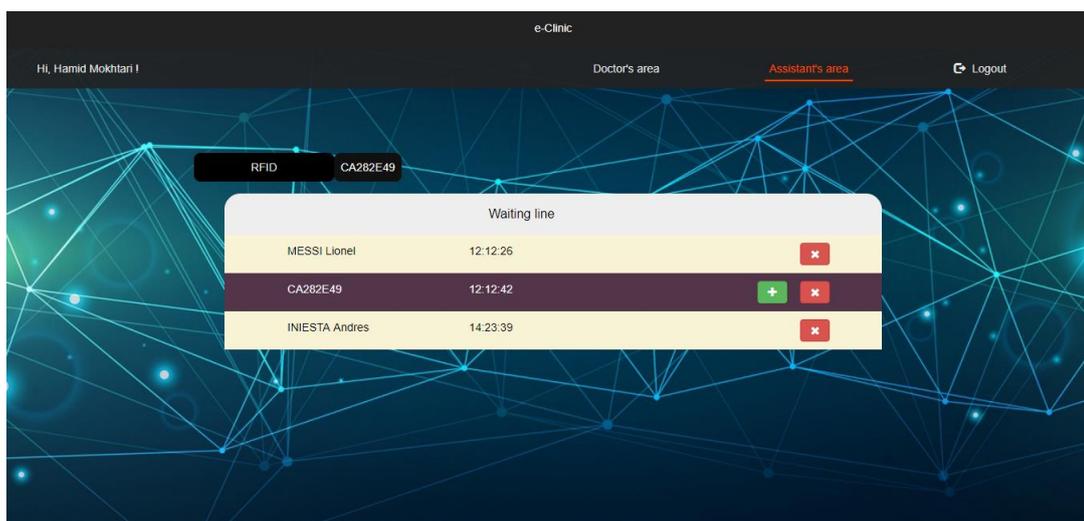


Figure 3. 8 Patient libérer

L'assistante peut même aussi ajouter les patients qui n'ont pas enregistré en cliquant sur le bouton vert.

Par exemple, le premier patient n'est pas enregistré, lorsque on clique sur le bouton vert la fenêtre suivante nous permet de remplir toutes les détails nécessaire du patient comme le nom, le prénom, l'adresse, le contact, la date de naissance, le lieu de naissance, le sexe, le groupage sanguin, la situation familiale, le numéro de la sécurité sociale et la photo :

Figure 3. 9 Page d'inscription des patients

Après le remplissage et la sauvegarde des coordonnées du patient, la fenêtre suivante s'apparaître, on doit cliquer sur l'espace bleu pour cacher cette fenêtre.

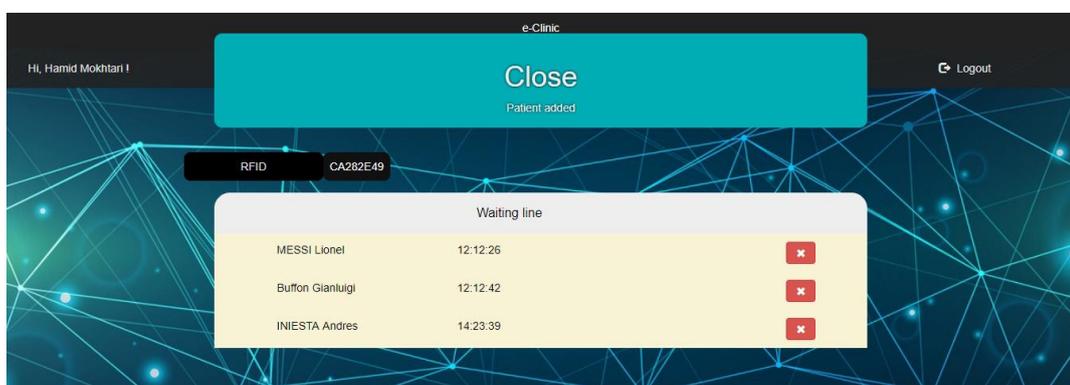


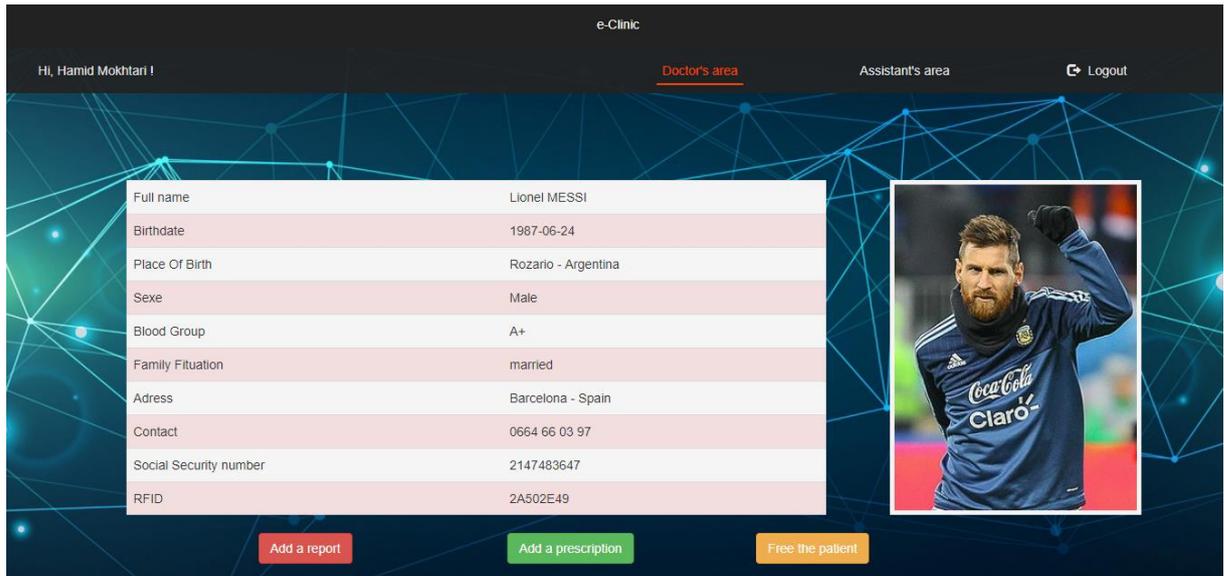
Figure 3. 10 La sauvegarde de patient

A ce stade le rôle de l'assistante se termine et passe le rôle au médecin.

3.2.3.2. Espace médecin

Dans toutes activités du médecin la partie la plus importante est le suivi du dossier médical pour chaque patient.

Cette partie est spécialement conçue pour le médecin. Avant de consulter le malade, il vérifie les coordonnées du patient et s'il est déjà inscrit ou non, comme il est montré dans la figure suivante :



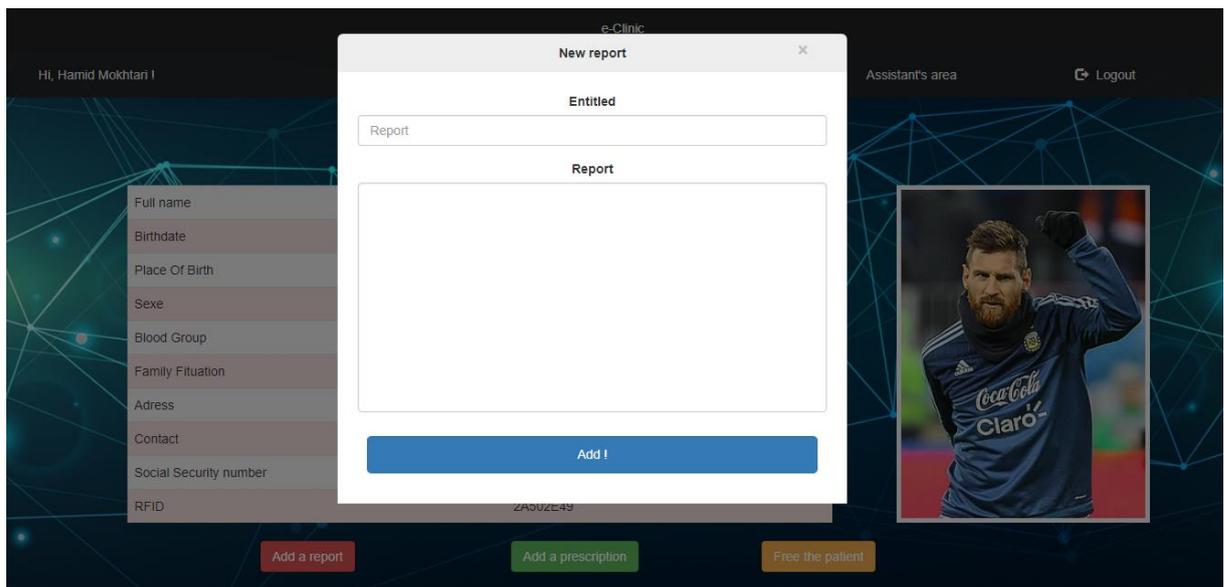
The screenshot shows the 'Doctor's area' of the e-Clinic interface. At the top, it says 'Hi, Hamid Mokhtari!' and 'Assistant's area' with a 'Logout' button. The main content is a patient's medical record for Lionel Messi, displayed in a table format. To the right of the table is a photo of Lionel Messi in a blue Argentina national team jersey. Below the table are three buttons: 'Add a report' (red), 'Add a prescription' (green), and 'Free the patient' (orange).

Full name	Lionel MESSI
Birthdate	1987-06-24
Place Of Birth	Rozario - Argentina
Sexe	Male
Blood Group	A+
Family Fituation	married
Adress	Barcelona - Spain
Contact	0664 66 03 97
Social Security number	2147483647
RFID	2A502E49

Figure 3. 11 Espace médecin

Parmi les tâches effectuées par le médecin, l'ajout des rapports. Tout simplement il suffit juste cliquer sur « *Add a report* » pour pouvoir ajouter un ou plusieurs rapports.

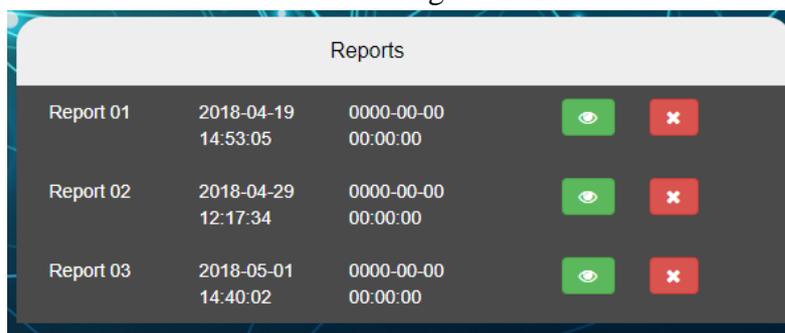
Dans ce cas, on doit saisir un titre et un contenu pour le rapport.



The screenshot shows the 'New report' form overlaid on the patient's medical record. The form has two input fields: 'Entitled' (with 'Report' entered) and 'Report' (with a large empty text area). Below the text area is a blue 'Add !' button. The background shows the same patient record and photo as in Figure 3.11.

Figure 3. 12 Espace des rapports établi par le médecin

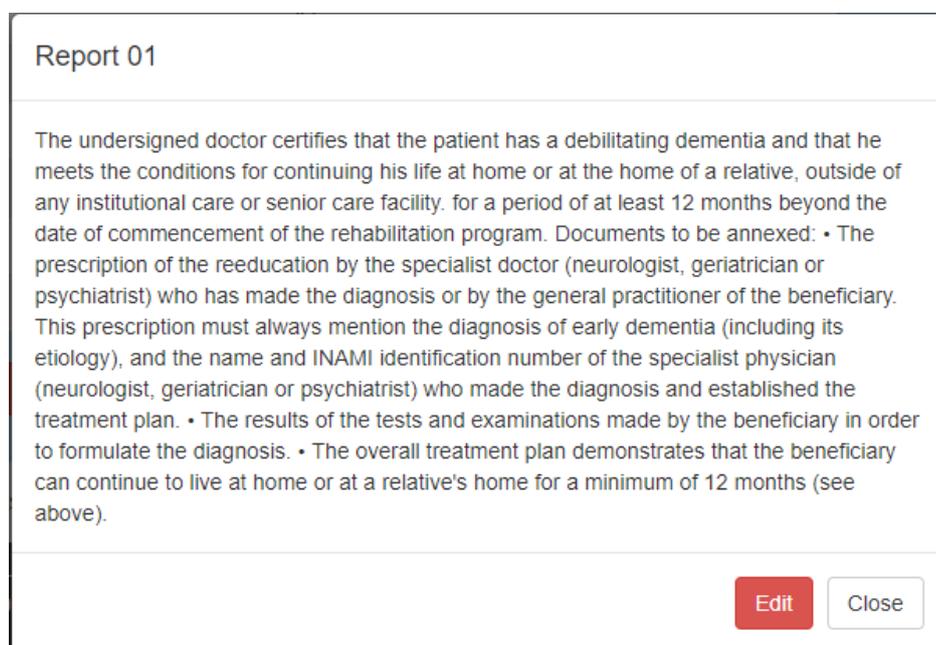
Après avoir ajouté un rapport, il s'affiche dans l'espace « Reports » avec le temps et la date d'ajout, comme il est démontré dans la figure suivante :



Reports				
Report 01	2018-04-19	0000-00-00		
	14:53:05	00:00:00		
Report 02	2018-04-29	0000-00-00		
	12:17:34	00:00:00		
Report 03	2018-05-01	0000-00-00		
	14:40:02	00:00:00		

Figure 3. 13 Rapports affichés

Le médecin peut supprimer des rapports juste en cliquant sur le bouton rouge. Ainsi, il peut consulter un rapport en cliquant sur le bouton vert, une fois il clique sur le bouton vert, la fenêtre suivante s'affiche :

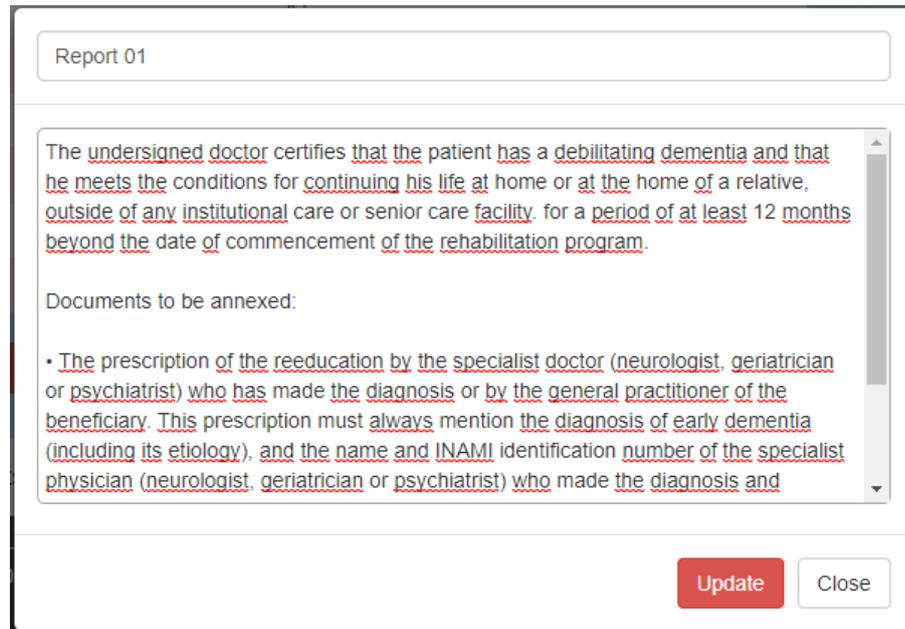


Report 01

The undersigned doctor certifies that the patient has a debilitating dementia and that he meets the conditions for continuing his life at home or at the home of a relative, outside of any institutional care or senior care facility. for a period of at least 12 months beyond the date of commencement of the rehabilitation program. Documents to be annexed: • The prescription of the reeducation by the specialist doctor (neurologist, geriatrician or psychiatrist) who has made the diagnosis or by the general practitioner of the beneficiary. This prescription must always mention the diagnosis of early dementia (including its etiology), and the name and INAMI identification number of the specialist physician (neurologist, geriatrician or psychiatrist) who made the diagnosis and established the treatment plan. • The results of the tests and examinations made by the beneficiary in order to formulate the diagnosis. • The overall treatment plan demonstrates that the beneficiary can continue to live at home or at a relative's home for a minimum of 12 months (see above).

Figure 3. 14 Consulter un rapport

Dans cette fenêtre le médecin peut soit la fermer en cliquant sur « *Close* » ou la modifier en cliquant sur « *Edit* », dans le dernier choix la fenêtre suivante s'affiche :



Report 01

The undersigned doctor certifies that the patient has a debilitating dementia and that he meets the conditions for continuing his life at home or at the home of a relative, outside of any institutional care or senior care facility, for a period of at least 12 months beyond the date of commencement of the rehabilitation program.

Documents to be annexed:

- The prescription of the reeducation by the specialist doctor (neurologist, geriatrician or psychiatrist) who has made the diagnosis or by the general practitioner of the beneficiary. This prescription must always mention the diagnosis of early dementia (including its etiology), and the name and INAMI identification number of the specialist physician (neurologist, geriatrician or psychiatrist) who made the diagnosis and

Update Close

Figure 3. 15 Modifier ou supprimer un rapport

Puis la modification s'effectue, en cliquant sur « *Update* ».

NB : ainsi le temps et la date de la modification s'affichent comme il est montré dans la figure suivante :

Reports				
Report 01	2018-04-19 14:53:05	2018-05-01 15:03:43		
Report 02	2018-04-29 12:17:34	2018-05-01 14:40:20		
Report 03	2018-05-01 14:40:02	2018-05-01 14:40:30		

Figure 3. 16 L'affichage du temps et de la date de la modification

D'autre part, le médecin peut aussi ajouter des prescriptions pour son patient, pour faire ça il doit cliquer sur « *Add prescription* », c'est presque la même chose que l'ajout des rapports.

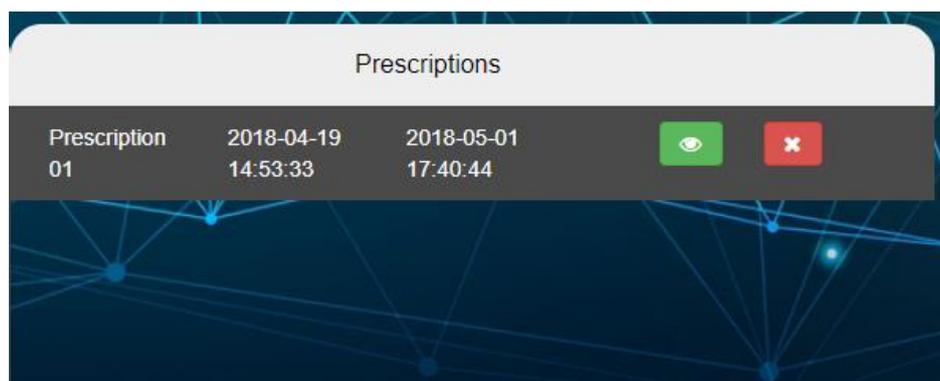


Figure 3. 17 L'ajout d'une prescription

On peut même aussi consulter cette prescription en cliquant sur le bouton vert ainsi que la modification de cette dernière.



Figure 3. 18 Consulter une prescription

Lorsque la consultation se termine, le médecin doit cliquer sur le bouton orange « Free the patient » pour libérer le patient, une fois le patient est libéré le 2^{ème} patient dans la file d'attente remplace le 1^{er} comme il est montré dans la figure suivante :

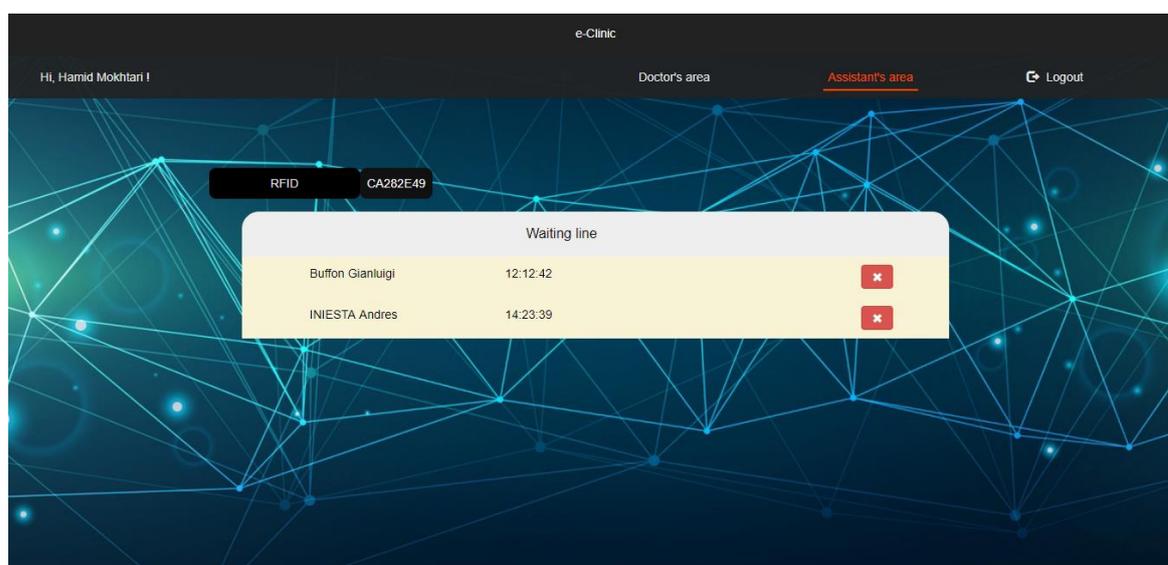


Figure 3. 19 Fil d'attente après la libération du premier patient

Et dans ce cas, comme on déjà dit que toujours le premier patient de la file d'attente s'affiche automatiquement dans l'espace médecin :

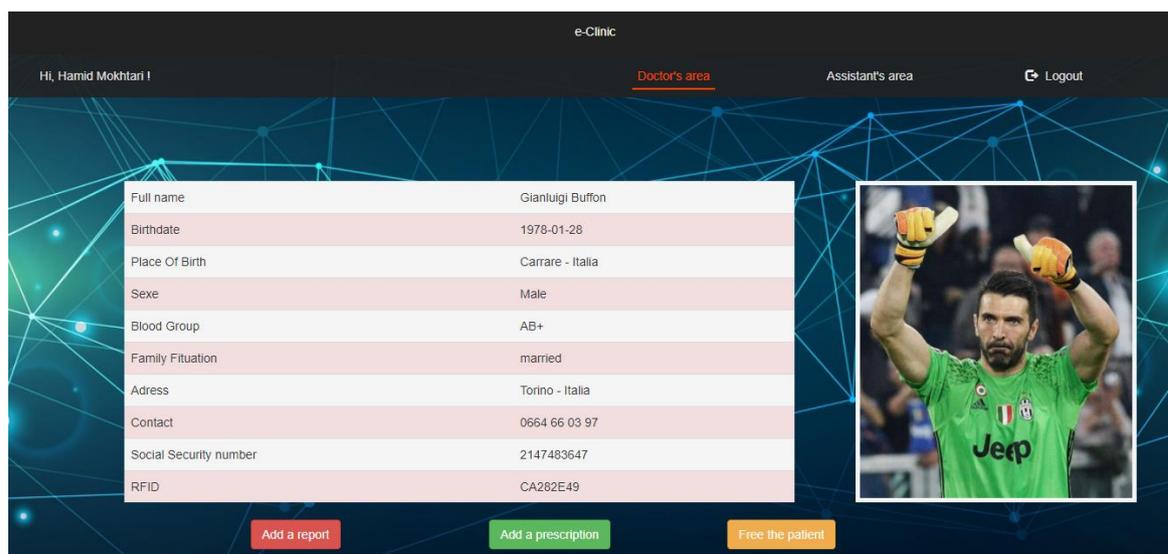


Figure 3. 20 Le nouveau patient qui s'affiche chez le médecin

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté le coté réalisation de notre projet, exposé les principales interfaces de l'application ainsi que les différentes fonctionnalités.

L'étude d'analyse et discussion est la partie la plus importante pour montrer à quel point on a réussi ou bien échouer, c'est justement le but du chapitre suivant.

Chapitre IV : Analyse du système

4.1. Introduction

Ce chapitre sera le lieu pour nous de présenter les résultats obtenus lors de notre travail. On va discuter aussi à propos du secteur sanitaire en Algérie et quels sont les obstacles auxquels nous sommes confrontés.

Tout d'abord, on va faire une comparaison avec les systèmes qui existent déjà pour comprendre et évaluer l'efficacité de notre système.

4.2. Comparaison entre notre système et les systèmes similaires existants

Le premier point à souligner est que ces logiciels sont très différents les uns des autres. Certains par exemple ne sont que des applications administratives qui permettent la gestion des patients et la facturation mais ne proposent que des dossiers médicaux structurés. Cette grande variabilité rend leur comparaison très difficile. Sur ce point, on va essayer de faire une comparaison entre les différentes fonctionnalités de ces systèmes.

Le partage du dossier patient : Le dossier patient partagé est un dossier médical numérique. Il est constitué de données démographiques concernant le patient, ainsi que l'ensemble des données médicales permettant de suivre ce patient, on a fait le partage du dossier patient grâce à une base des données centralisée et qui facilite le partage des dossiers entre les différents médecins et qu'ils peuvent consulter les antécédents médicaux des patients en utilisant juste une carte RFID.

On a met en contribution cette base des données dans notre travail ce qui n'existe pas dans les travaux précédents.



Figure 4. 1 Partage de dossier médical

La technologie RFID : l'identification des patients dans les cabinets médicaux se fait avec une manière manuelle, et sa nous motive pour utiliser un outil très fiable et rapide pour l'identification automatique des patients ce qui est la technologie RFID, et bien sûre il y a plusieurs types d'identification comme les supports papier, les codes à barres, les codes Qr et l'identification par radio fréquence qui est la dernière et la nouvelle technologie.



Figure 4. 2 La technologie RFID

Généralement on a valorisé notre travail par ces deux techniques (*la base des données centrale, la technologie RFID*), et ça nous donne une fonctionnalité différente aux autres systèmes

la gestion automatique de la file d'attente :

C'est un point importante dans notre application, l'intégration d'une gestion automatique de la file d'attente, où le premier patient est lui qui a le droit de passer chez le médecin pour la consultation et le suivant est automatiquement classé le deuxième, et ce n'est pas le cas pour les autres applications qui existent, ce qui rend la nôtre plus efficace.

Gestion des rendez-vous :

Dans la majorité des travaux précédents ils ont utilisé la tâche « Gestion des rendez-vous », le rôle de cette tâche est la vérification de la disponibilité de la date demandée et l'ajout d'un rendez-vous en saisissant les renseignements nécessaires.

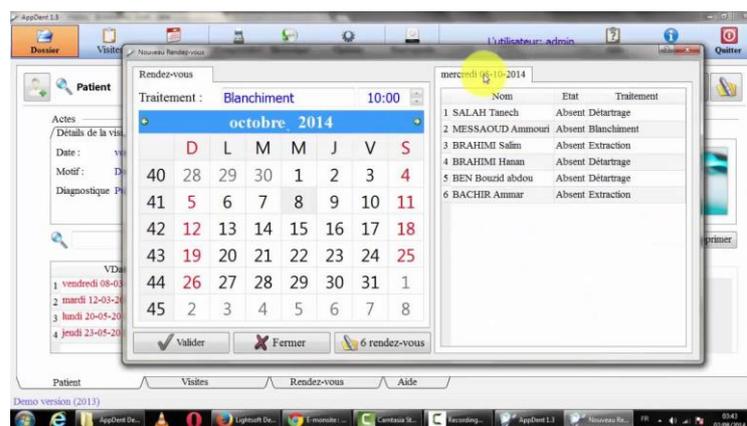


Figure 4. 3 Gestion des RDV

Cette tâche est vraiment essentielle pour la bonne gestion des patients dans les cabinets médicaux. Par manque de temps, nous avons laissé cette fonctionnalité pour un travail futur.

Gestion des prescriptions :

Cette tâche est commune entre tous les systèmes de gestion qui existent, et elle est vraiment nécessaire, alors que chaque médecin doit donner des traitements à son patient. Et voilà un exemple d'une application qui utilise cette tâche :

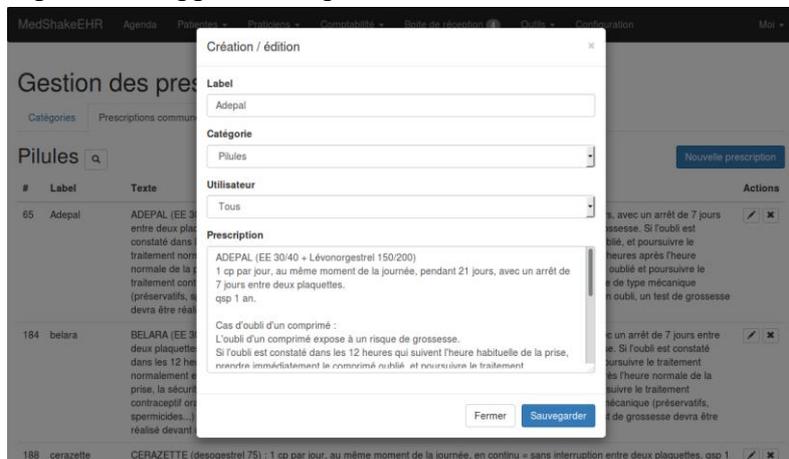


Figure 4. 4 Gestion des prescriptions

Dans notre application on a spécifié un espace pour la gestion des prescriptions ce qui rend notre système utile.

La facturation :

Après la fin de la visite, le médecin passe au calcul du montant final de la consultation, cette tâche est assez essentielle que les tâches précédentes comme la gestion des rendez-vous par exemple, mais elle reste un avantage pour les applications qui utilisent cette fonctionnalité

nom	prix	nbr	total	total_final
Dolyc	180	2	360.0	
la visite	800	1	800.0	
paracetamolé	120	1	120.0	
				1280

Figure 4. 5 La facturation

Cette fonctionnalité sera également développée dans un travail futur.

4.3. Les points négatifs du système

La construction de systèmes d'information et de communication centrés sur les dossiers de santé et sur la production des soins, au service de l'échange et du partage de l'information de santé, dans le respect des droits du patient, contribue à la mise en œuvre et à l'efficacité de ces nouvelles formes d'organisation et de coopération. Dans ce contexte, la sécurité des systèmes d'information constitue l'un des éléments essentiels pour instaurer un climat de confiance qui favorise l'échange et le partage de données de santé à caractère personnel. Les principaux besoins en sécurité identifiés dans le milieu médical concernent :

La confidentialité des données contenues dans le dossier d'un patient, elle est le fait de s'assurer que l'information n'est accessible qu'à ceux dont l'accès est autorisé, dans notre application le fait de partager le dossier médical d'un patient, il sera affiché chez les différent

médecins alors que l'accès à certaines parties du dossier doit donc être restreint et autorisé en fonction du profil de l'utilisateur.

Le droit à la confidentialité des informations le concernant est un droit fondamental du patient. Il implique une obligation pour les professionnels de santé : le respect du secret médical.

Le système qu'on a déjà présenté contient une seule session, celle du médecin et de l'assistante en même temps, en se basant sur le facteur de la confiance, ce qui peut engendrer des problèmes tels que l'assistante peut modifier par exemple les rapports du patient, alors il faut qu'il existe deux sessions, la première pour le médecin et la deuxième pour l'assistante, ça veut dire que chacun a son *username* et son *mot de passe*.

4.4. Faisabilité et obstacles

Il y a plusieurs problèmes qui pourraient empêcher l'implantation de ce projet en Algérie dont lesquels :

Le premier obstacle qu'on a trouvé durant notre étude de faisabilité de notre travail, est le droit d'accès qui est un problème posé actuellement même en France. Seulement le patient bénéficie du droit d'accès direct à son dossier, il faut donc prendre en considération le secret médical et le respect de la vie privée.

La loi du 4 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé a posé le principe de l'accès direct du patient à l'ensemble des informations de santé le concernant et le décret du 29 avril 2002 a organisé cet accès. Néanmoins le patient peut toujours, s'il le souhaite, accéder à ces données par l'intermédiaire d'un médecin de son choix. La communication doit être faite au plus tard dans les huit jours suivant la demande et au plus tôt dans les 48 heures. Si les informations remontent à plus de cinq ans, le délai est porté à deux mois. Cette période de cinq ans court à compter de la date à laquelle l'information médicale a été constituée. La présence d'une tierce personne peut être recommandée par le médecin mais ne peut empêcher un accès direct au dossier en cas de refus du patient de suivre cette recommandation [45].

L'accès au dossier médical peut être demandé auprès du professionnel de santé ou de l'établissement de santé, par :

- la personne concernée,
- son ayant droit en cas de décès de cette personne,
- le titulaire de l'autorité parentale,
- le tuteur ou le médecin désigné comme intermédiaire [45].

La relation médecin-patient doit être claire et basé sur la confiance du patient, ainsi que l'écoute et l'empathie du médecin

La mauvaise qualité de connexion peut être aussi un obstacle à cause de l'instabilité du débit de connexion dans notre pays.

4.5. Enquête

Afin de bien évaluer notre travail, nous avons effectué une enquête. Cette enquête consiste à faire remplir un questionnaire qui contient 13 questions pour plusieurs médecins à propos de l'ancienne et la nouvelle gestion des cabinets.

Il faut tenir compte du faible nombre de participants, il est difficile d'affirmer toutes les analyses que nous pourrions tirer de cette enquête, même s'il semblerait que certaines tendances ressortent.

Voici dans ce qui suit les questions et les réponses communes entre les médecins. Les résultats qui suivent proviennent de (10) dix médecins.

Nous avons été satisfaits des réponses des participants que nous avons trouvé très motivantes vis-à-vis de notre système.

4.5.1. Les 13 questions

- **Avez-vous des problèmes avec l'ancien système d'information « support papier » ? expliquez.**
100% Des médecins ont répondu par « oui »
- **Préférez-vous de changer ce système ?**
100% Des médecins préfèrent changer ce système par un meilleur.
- **Pour la gestion de la salle d'attente, avez-vous des difficultés dans cette salle ?**
90% ont eu des difficultés concernant cette tâche
- **Comment vous voyez l'utilisation d'un outil d'identification automatique des patients au lieu de les identifier manuellement ?**
80% ont été pour l'identification automatique
- **Lors de la 2^{ème} visite du patient, il y a des difficultés d'extrait des antécédents médicaux (historique du patient) ?**
100% ont répondu par « oui »
- **D'après l'explication du fonctionnement du système, est ce qu'avoir le matériel nécessaire est un obstacle pour l'implantation de ce système (Lecteur RFID, cartes RFID, ligne internet, ordinateurs) ?**
60% ont répondu par « oui »
- **Comment vous voyez l'utilisation d'une plateforme nationale qui relie entre tous les médecins ?**
80% ont été « pour »
- **Et aussi, quel est votre vis à propos de l'utilisation d'une base des données centralisée pour le stockage des dossiers patients ?**
100% ont « pour ».
- **Est-ce que ce système réduit le temps par rapport l'ancien ?**
100% ont répondu par « oui »

- **D'après la présentation de notre système, comment vous évaluez le fonctionnement de ce dernier ?**
100% sont « pour ».
- **Qu'est-ce que vous imaginez comme résultats ?**
80% des médecins ont pensé que ce système va donner de « bons » résultats
- **Est-ce que vous pensez que vos patients vont réagir avec notre système ?**
90% ont répondu par « oui »
- **Qu'est-ce que vous pouvez nous donner comme propositions ?**
80% des médecins ont déclaré que si notre système soit relié avec la sécurité sociale (carte CHIFA par ex) et avec les pharmaciens sera mieux.

4.5.2. Analyse des résultats

Pour la 1^{ère} question les médecins ont vu que le support papier cause une perte du temps et aussi une difficulté de la gestion en utilisant les papiers lorsqu'ils ont un grand nombre des patients. Cette question a montré que les médecins ont des problèmes avec l'ancien système d'information, ce qui nous oblige de trouver un moyen qui résolu ces problèmes.

Dans la 2^{ème} question, les médecins ont été sûrs qu'ils préfèrent améliorer le système d'information utilisé.

L'ensemble des médecins ont déclaré, dans la 3^{ème} question, que parmi les tâches qui sont difficiles est d'organiser la gestion des patients dans la salle d'attente, surtout si le nombre des patients est élevé.

Lors de la 4^{ème} question les médecins confirment l'efficace et l'utilité d'utiliser un outil d'identification automatique.

Dans la 5^{ème} question les médecins déclarent que l'extrait des antécédents médicaux c'est un problème pour eux.

Dans la 6^{ème} question, il y'avait des réponses différentes, certain médecin ont dit que l'obtention du matériel nécessaire est un obstacle dans le service public, par contre dans le service privé ce n'est pas un problème et sera un gain énorme.

D'après l'avis de la majorité des médecins dans la 7^{ème} question, la plateforme ramène un intérêt pour le malade dans l'évaluation de sa maladie.

Dans la 8^{ème} question, les médecins sont d'accord avec l'informatisation des dossiers patients, pour qu'ils soient bien organisés et restent conserver.

La 9^{ème} question était conclue par les médecins avant même de la poser, et tant que le système est informatisé, sûrement il va réduire le temps.

Ce travail est un avancement remarquable était la réponse des médecins pour la 10^{ème} question.

Dans la 11^{ème} question les médecins nous donnent quelques avantages pour notre système et qu'est ce qu'ils voient comme des futurs résultats :

Ce travail va faciliter les démarches entre les différentes spécialités :

- Gain de temps et d'argent
- Bon suivi des patients

- Bonne prise en charge de malade

Dans la 12^{ème} question les médecins voient que notre système va prendre du temps, mais les patients vont s'y habituer, et dans le sens inverse on va avoir des problèmes de partage des dossiers patient, parce que ce n'est pas tous les dossiers sont partageables, et actuellement le même problème a été posé en France.

Pour la dernière question les médecins nous donnent comme propositions, que le système soit relié avec la sécurité sociale (carte CHIFA par ex) et avec les pharmaciens.

L'analyse précédente dépend des experts dans le domaine, surtout qu'on est dans un secteur sensible comme le secteur sanitaire.

En conclusion de cette étude, notre système semble être satisfaisant par rapport aux exigences des médecins en Algérie.

Conclusion

Plusieurs études ont été menées dans ce domaine de gestion des cabinets médicaux. Dans ce chapitre nous avons fait une enquête auprès des médecins pour étudier les performances et l'ergonomie du système que nous avons réalisé pour la gestion des patients d'un cabinet médical. Et comme une perspective pour notre travail, on peut plus améliorer cette application en travaillant sur nos points négatifs et améliorer beaucoup plus notre système.

Conclusion générale

L'objectif principal de notre projet est l'implémentation et l'élaboration d'une application web pour la gestion des patients dans un cabinet médical afin d'automatiser le maximum des tâches effectuée manuellement par le médecin et son assistante.

Ce projet nous a permis d'avoir une approche complète, et une bonne initiation du développement d'une application.

La réalisation de notre application est à présent achevée, elle comporte les fonctionnalités suivantes :

- Gestion et Suivi du Dossier Médical,
- Gestion de la file d'attente,
- Gestion du Fiche Patients.

Afin de mener ce travail, en premier lieu, nous avons fait une étude globale sur les systèmes similaires qui existe, d'après cette étude, nous avons effectués une conception par le formalisme UML, et la mise en œuvre de la base de données avec le gestionnaire MySQL. Ensuite l'implémentation des requêtes SQL pour la manipulation des données, et enfin la conception et la réalisation de l'application par le langage de programmation PHP, qui nous a fourni tous les outils nécessaires pour développer, tester et déployer des applications web, et sans oublier l'identification des patients automatiquement à l'aide de la technologie RFID. Puis pour analyser notre travail, nous avons fait une comparaison entre les systèmes qui existent déjà et notre système. Enfin, pour assurer l'efficacité et la simplicité de notre système nous avons faire une enquête sous forme d'un questionnaire posé aux médecins pour évaluer le travail.

Comme perspective à ce travail, nous pouvons améliorer cette application par l'ajout d'une session propre pour l'assistante et celle du médecin en gardant la confidentialité, et relier ce travail avec le secteur pharmaceutique en intégrant les cartes RFID avec les cartes CHIFA

Bibliographie

- [1] D. FERRAG, « MANAGEMENT HOSPITALIER ET GESTION DES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ "L'informatisation du secteur s'impose",» *L'Expression*, 2014.
- [2] «MedERP,» [En ligne]. Available: <http://www.mederp.net>. [Accès le Janvier 2018].
- [3] «clicmed-services,» [En ligne]. Available: <http://clicmed-services.fr/>. [Accès le Janvier 2018].
- [4] S. A.-. A. Mohamed, Conception et réalisation d'une application pour la gestion de centre de néphrologie et d'hémodialyse, Tlemcen: université Abou Bakr Belkaid, 2017.
- [5] B. Rachid, Gestion de Cabinet Médical, Tlemcen: Université Abou Bakr Belkaid, 2015 .
- [6] D. Djamel-Eddine, Gestion de Cabinet Médical, Tlemcen, 2015.
- [7] «Comment ça marche,» [En ligne]. Available: <https://commentcamarche.com> . [Accès le Avril 2018].
- [8] «AUTOMATION & PLC KNOWLEDGE CENTER,» [En ligne]. Available: <https://www.automation-sense.com>. [Accès le 28 Mai 2018].
- [9] «z télé,» [En ligne]. Available: <http://www.ztele.com>. [Accès le Mai 2018].
- [10] «SPIRIA 15,» [En ligne]. Available: <https://www.spiria.com>. [Accès le Mai 2018].
- [11] «substance etsmtl,» [En ligne]. Available: <https://substance.etsmtl.ca>. [Accès le Mai 2018].
- [12] «JDN,» [En ligne]. Available: <https://www.journaldunet.com>. [Accès le Mai 2018].
- [13] «Spécialité ISN,» Lycée P.E. Martin 18000 Bourges, [En ligne]. Available: <http://isnpem.weebly.com>. [Accès le Mai 2018].
- [14] «freepik,» [En ligne]. Available: <https://www.freepik.com>.
- [15] «topes news,» [En ligne]. Available: www.topesnews.info.

- [16] «open classrooms,» [En ligne]. Available: <https://openclassrooms.com> . [Accès le Avril 2018].
- [17] B. Y.-. B. Oussama, Conception et réalisation d'un système d'apprentissage dans les réseaux sociaux, Tlemcen, 2011.
- [18] «culture mobile,» [En ligne]. Available: www.culturemobile.net . [Accès le Mars 2018].
- [19] L. B. G. C. K. G. K. R. S. R. M. B. a. G. B. E. Welbourne, "Building the internet of things using RFID : The RFID ecosystem experience," Internet Computing, 2009.
- [20] «ooreka,» [En ligne]. Available: rfid.ooreka.fr . [Accès le Février 2018].
- [21] «AliExpress,» [En ligne]. Available: AliExpress.com.
- [22] «worldnfc,» [En ligne]. Available: www.worldnfc.com.
- [23] N. A. e. D. Wahiba, Etude et intégration d'un dispositif d'identification basé sur la technologie RFID, Tlemcen: UNIVERSITE ABOU BAKR BELKAID , juin 2013.
- [24] B. Y.-. B. S. B. -. R. O. J. Gabriel, «PROJET RFID,» 2011.
- [25] L. REYNIER, c'est quoi arduino ?.
- [26] «arduino,» [En ligne]. Available: <https://store.arduino.cc>.
- [27] «go tronic,» [En ligne]. Available: <https://gotronic.fr> . [Accès le Mars 2018].
- [28] «amazon,» [En ligne]. Available: <https://www.amazon.fr> . [Accès le Mars 2018].
- [29] «github,» [En ligne]. Available: <https://github.com>.
- [30] «defintion-simple,» [En ligne]. Available: <https://defintion-simple.com> . [Accès le MARS 2018].
- [31] «arduino,» [En ligne]. Available: <https://create.arduino.cc>.
- [32] «rs-online,» [En ligne]. Available: <https://fr.rs-online.com>.
- [33] «01net,» [En ligne]. Available: www.01net.com . [Accès le 2018].
- [34] «pinterest,» [En ligne]. Available: <https://www.pinterest.fr>.
- [35] «wikipedia,» [En ligne]. Available: <https://fr.wikipedia.org> . [Accès le 07 Mai 2018].
- [36] «framsoft,» [En ligne]. Available: <https://framsoft.org> . [Accès le AVRIL 2018].

- [37] «source forge,» [En ligne]. Available: <https://sourceforge.net>.
- [38] «clubic,» [En ligne]. Available: www.clubic.com . [Accès le Avril 2018].
- [39] «oracle,» [En ligne]. Available: <https://www.oracle.com> . [Accès le Avril 2018].
- [40] «phpBB-services,» [En ligne]. Available: <https://www.phpbb-services.com> . [Accès le Avril 2018].
- [41] L. LAHLOU, Conception et réalisation d'une application web pour la gestion des stocks cas d'étude magasin de la faculté des sciences exactes de l'université de Bejaia, Bejaia.
- [42] «Deluxe avenue,» [En ligne]. Available: www.deluxeavenue.com . [Accès le Mars 2018].
- [43] «pierre-giraud,» [En ligne]. Available: www.pierre-giraud.com . [Accès le Mars 2018].
- [44] «developpez.com,» [En ligne]. Available: <https://info-rital.developpez.com> . [Accès le Avril 2018].
- [45] «CNIL,» 28 Août 2013. [En ligne]. Available: <https://www.cnil.fr>. [Accès le 28 Mai 2018].
- [46] «fredcavazza,» [En ligne]. Available: <https://fredcavazza.net>.
- [47] «topesnews,» [En ligne]. Available: www.topesnews.info.
- [48] «geonov,» [En ligne]. Available: <https://www.geonov.fr>.
- [49] «cpam-pau,» [En ligne]. Available: <http://www.cпам-pau.fr>.
- [50] «cardalis,» [En ligne]. Available: <https://www.cardalis.fr>.
- [51] «Youtube,» [En ligne]. Available: <https://www.youtube.com>.
- [52] «logiciel cabinet medical,» [En ligne]. Available: <http://www.logiciel-cabinet-medical.fr>.

Résumé

L'objectif de ce travail est la conception et la réalisation d'une application simple pour la gestion des patients dans les cabinets médicaux en utilisant la technologie RFID pour l'identification automatique des patients. Cette application permet d'informatiser les dossiers et de suivre les antécédents médicaux grâce au dossier partageable du patient. Pour le partage des dossiers on a utilisé une base de données centralisée qui relie entre les différents médecins.

Afin de concevoir et modéliser le système d'information, on a utilisé la méthode «UML». Ensuite, MySQL est utilisé pour la gestion de notre base de données et le langage PHP pour la réalisation de l'application globale.

L'application résultante de cette étude devrait faciliter la gestion quotidienne des cabinets médicaux soit du côté médecin ou bien du côté de son assistante.

Mots-clés : Cabinet médical, Application, Client-serveur, SGBD, Patients, RFID, Informatique en nuage.

Abstract

The aim of this work is the conception and the accomplishment of a simple application to manage patients in medical cabinets, using the RFID technology, to identify them automatically. This application allows to computerize the files and to follow the medical history thanks to the shareable file of the patient. Regarding sharing the files, we have used a centralized database which connects between different doctors.

In order to design and model the information system, we have used the UML method. Then MySQL is used to manage our database and the PHP language for the realization of the global application.

The resulting application is to facilitate the daily management of the medical cabinets, either on the doctor's side or assistance side.

Keywords: Medical cabinet, Application, Client-Server, DBMS, Patients, RFID, Cloud Computing.

ملخص

يهدف هذا العمل الى إنجاز تطبيق بسيط لإدارة وتسيير ملفات المرضى في المراكز والعيادات الطبية، باستخدام تقنية RFID لتحديد همت تلقائياً. يسمح هذا التطبيق برقمنة الملفات ومتابعة التاريخ الطبي بفضل الملف القابل للمشاركة للمريض. فيما يخص مشاركة الملفات، استخدمنا قاعدة بيانات مركزية تربط بين عدة أطباء مختلفين.

من أجل تصميم ونمذجة نظام المعلومات استخدمنا طريقة UML، ثم تم استخدام MySQL لتسيير قاعدة البيانات الخاصة بنا ولغة PHP لتحقيق التطبيق ككل.

وُضع التطبيق المتحصل عليه لغرض تسهيل الإدارة اليومية للعيادات الطبية، سواء من جانب الطبيب أو جانب المساعدة.

كلمات المفتاحية : عيادة طبية، تطبيق، خادم-عميل، نظام إدارة قواعد البيانات، المرضى، RFID، الحوسبة السحابية.