

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université A. MIRA de Bejaia

Faculté des Sciences exactes

Département d'informatique

# Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master professionnel en informatique,

spécialité: administration et sécurité des réseaux

## Thème

Conception et réalisation d'une application de suivi et  
gestion des dossiers patients, avec interface pour  
mobile

Cas d'étude : établissement publique de santé de  
proximité (Seddouk)

Présenté par :

HAMICHE Yahia

BOUAICHI Billal

Encadré par :

Y. SKLAB

2014/2015

---

# TABLE DES MATIÈRES

<b>Table des matières</b>	<b>IV</b>
<b>Listes des figures</b>	<b>VI</b>
<b>Listes des tableaux</b>	<b>VIII</b>
<b>Listes des abréviations</b>	<b>IX</b>
<b>Introduction générale</b>	<b>1</b>
<b>1 Généralités</b>	<b>3</b>
1.1 Introduction . . . . .	3
1.2 L'architecture client/serveur . . . . .	3
1.2.1 Définition . . . . .	4
1.2.2 Principes généraux . . . . .	4
1.2.3 Les différentes architectures . . . . .	5
1.2.3.1 L'architecture 2-tiers . . . . .	5
1.2.3.2 L'architecture 3-tiers . . . . .	5
1.2.3.3 L'architecture N-tiers . . . . .	6
1.3 Dossier patient : définitions, intérêt et utilisation dans l'environnement hos- pitalier . . . . .	6
1.3.1 Pourquoi la nécessité d'informatiser le DP ? . . . . .	8
1.4 Conclusion . . . . .	9

<b>2</b>	<b>Présentation de l'organisme d'accueil</b>	<b>10</b>
2.1	Introduction . . . . .	10
2.2	Présentation de l'établissement . . . . .	10
2.3	Présentation du sujet . . . . .	11
2.4	Contexte et motivation . . . . .	11
2.5	Objectifs . . . . .	12
2.6	Périmètre . . . . .	13
2.7	Description fonctionnelle . . . . .	13
2.7.1	Tâches de l'administrateur . . . . .	13
2.7.2	Tâches du médecin . . . . .	15
2.7.3	Tâches de l'infirmier . . . . .	17
2.7.4	Tâches de l'agent de laboratoire . . . . .	17
2.7.5	Les relations entre le personnel médical . . . . .	17
2.7.6	Tâches du patient . . . . .	18
2.8	Conclusion . . . . .	18
<b>3</b>	<b>Analyse et conception</b>	<b>19</b>
3.1	Introduction . . . . .	19
3.2	Phase d'analyse des besoins . . . . .	19
3.2.1	Diagramme du contexte . . . . .	19
3.2.1.1	Identification des acteurs . . . . .	19
3.2.1.2	Identification des messages . . . . .	20
3.3	Phase d'élaboration . . . . .	23
3.3.1	Besoins fonctionnels . . . . .	23
3.3.1.1	Diagramme de cas d'utilisation "Authentifier" . . . . .	23
3.3.1.2	Diagramme de cas d'utilisation "Consulter" . . . . .	24
3.3.1.3	Diagramme de cas d'utilisation "Gestion administrative" . . . . .	26
3.3.1.4	Diagramme de cas d'utilisation "Gestion des consultations médicales" . . . . .	27
3.3.1.5	Diagramme de cas d'utilisation global . . . . .	29
3.3.2	Besoins non fonctionnels . . . . .	30
3.3.3	Diagrammes de séquences . . . . .	31
3.3.3.1	Diagramme de séquence authentification . . . . .	31

3.3.3.2	Diagramme de séquence ajout d'un personnel médical . . .	32
3.3.3.3	Diagramme de séquence modifier un personnel médical . . .	33
3.3.3.4	Diagramme de séquence supprimer un personnel médical .	34
3.3.3.5	Diagramme de séquence gestion des consultations médicales	35
3.3.3.6	Diagramme de séquence consultation . . . . .	36
3.3.4	Diagrammes d'activités . . . . .	37
3.3.4.1	Diagramme d'activité authentification . . . . .	37
3.3.4.2	Diagramme d'activité ajout d'un personnel médical . . . .	38
3.3.4.3	Diagramme d'activité gestion des consultations médicales .	39
3.3.4.4	Diagramme d'activité consultation . . . . .	40
3.3.5	Diagramme de classe . . . . .	41
3.3.5.1	Diagramme de classe . . . . .	47
3.3.5.2	Le schéma relationnel . . . . .	48
3.4	Conclusion . . . . .	50
<b>4</b>	<b>Réalisation</b>	<b>51</b>
4.1	Introduction . . . . .	51
4.2	Les outils de développement . . . . .	51
4.2.1	EDRAW MAX . . . . .	51
4.2.2	Photoshop . . . . .	52
4.2.3	WINDEV . . . . .	53
4.2.4	WinDev Mobile . . . . .	54
4.2.5	HyperFileSQL . . . . .	55
4.2.6	WLangage . . . . .	56
4.3	Structure de la solution proposée . . . . .	57
4.4	Etapes de Réalisation . . . . .	58
4.4.1	Création de l'analyse . . . . .	58
4.4.2	Installation . . . . .	59
4.4.2.1	Installation de l'application de référence . . . . .	59
4.4.2.2	Installation de l'application sur les postes client . . . . .	60
4.4.3	Sur les Smartphone (Android) . . . . .	63
4.4.4	Présentation des interfaces des deux applications réalisées . . . . .	64
4.5	Contexte fiable et sécurisé pour la machine . . . . .	69

4.6 Conclusion . . . . .	72
Conclusion générale	73
Bibliographie	74

---

## TABLE DES FIGURES

1.1	Les trois niveaux d'une application informatique . . . . .	6
1.2	Parties constitutives d'un dossier patient . . . . .	8
3.1	Diagramme de contexte dynamique l'administrateur et le système . . . . .	20
3.2	Diagramme de contexte dynamique le personnel médical et le système . . . . .	21
3.3	Diagramme de contexte dynamique le patient et le système . . . . .	22
3.4	Diagramme de cas d'utilisation "Authentifier". . . . .	23
3.5	Diagramme de cas d'utilisation "Consulter". . . . .	25
3.6	Diagramme de cas d'utilisation "Gestion administrative". . . . .	26
3.7	Diagramme de cas d'utilisation "Gestion des consultations médicales". . . . .	28
3.8	Diagramme de cas d'utilisation global. . . . .	30
3.9	Diagramme de séquence authentification. . . . .	32
3.10	Diagramme de séquence ajout d'un personnel médical. . . . .	33
3.11	Diagramme de séquence modifier un personnel médical. . . . .	34
3.12	Diagramme de séquence supprimer un personnel médical. . . . .	35
3.13	Diagramme de séquence gestion des consultations médicales. . . . .	36
3.14	Diagramme de séquence consultation. . . . .	37
3.15	Diagramme d'activité authentification. . . . .	38
3.16	Diagramme d'activité ajout d'un personnel médical. . . . .	39
3.17	Diagramme d'activité gestion des consultations médicales. . . . .	40
3.18	Diagramme d'activité consultation. . . . .	41

3.19	Diagramme de classe. . . . .	47
4.1	EDRAW MAX . . . . .	52
4.2	Photoshop . . . . .	53
4.3	installation des fichiers complémentaires pour le SDK . . . . .	55
4.4	Présentation de la solution proposée . . . . .	58
4.5	Capture d'écran de la base de données. . . . .	59
4.6	Présentation de la solution proposée. . . . .	60
4.7	Lancement de l'installation en push. . . . .	62
4.8	installation du package "USB Driver". . . . .	64
4.9	fenêtre d'authentification Android. . . . .	65
4.10	fenêtre d'authentification Windows. . . . .	65
4.11	Fenêtre session médecin Android . . . . .	66
4.12	Fenêtre session médecin Windows . . . . .	67
4.13	Fenêtre authentifier patient Android. . . . .	67
4.14	Fenêtre authentifier patient Windows. . . . .	68
4.15	Fenêtre nouvelle consultation Android. . . . .	68
4.16	Fenêtre nouvelle consultation Windows. . . . .	69

---

# LISTE DES TABLEAUX

1.1	Comparaison du DP papier et du DPI . . . . .	9
2.1	Fiche personnel médical . . . . .	13
2.2	Fiche dossier médical . . . . .	14
2.3	fiche médicament . . . . .	15
2.4	Fiche examen clinique . . . . .	16
2.5	Établir un diagnostic . . . . .	16
2.6	Fiche arrêt de travail . . . . .	16
2.7	Prescrire examen complémentaire . . . . .	16
2.8	Prescrire une ordonnance . . . . .	16
2.9	Prescrire un soin . . . . .	17
2.10	Programmer un rendez-vous . . . . .	17
2.11	Prescrire un vaccin . . . . .	17
3.2	Tableau des interactions entre l'administrateur et le système . . . . .	21
3.4	Tableau des interactions entre le personnel médical et le système . . . . .	22
3.6	Tableau des interactions entre le patient et le système . . . . .	22
3.8	Description textuelle du cas d'utilisation "Authentifier". . . . .	24
3.10	Description textuelle du cas d'utilisation "Consulter". . . . .	25
3.12	Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation "Gestion administrative". . . . .	27



3.14 Description textuelle du cas d'utilisation "Gestion des consultations médicales". . . . .	29
3.15 codification et désignation des attributs des classes. . . . .	46

---

# LISTES DES ABRÉVIATIONS

**DP** : Dossier Patient

**DPI** : Dossier Patient Informatisé.

**EPSP** : Etablissement Publique de Santé de Proximité.

**UML** : Unified Modeling Language.

**UP** : Unified Process.

**AGL** : Atelier de Génie Logiciel.

**BDD** : Base De Données.

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

**IP** : Internet Protocol.

**TCP** : Transmission Control Protocol.

---

# INTRODUCTION GÉNÉRALE

---

De nos jours, l'informatique est devenue pratiquement indispensable dans tous les services. Elle a fait ses preuves dans tous les domaines et vient nous apporter de multiples confort à notre mode de vie. Cela est dû à son apport extraordinaire dans le domaine de gestion de bases des données et les réseaux.

Depuis le début de cette dernière décennie, les technologies mobiles et leur large adoption par les nouvelles générations, ont transformé notre mode de vie par l'invention de nouveaux services adaptables au contexte utilisateur, facilement accessibles en mobilité, et très pratiques pour une utilisation courante dans la vie quotidienne moderne. Ainsi, la prolifération des terminaux mobiles dans notre environnement, l'interconnexion et l'intégration de ces dispositifs à travers les réseaux sans fil ouvrent la voie devant le développement d'applications inconcevables il y a à peine quelques années.

En effet, L'informatique mobile commence à se positionner comme technologie essentiel au service de la santé. L'activité de soins génère un grand nombre de données et d'informations de natures diverses. La gestion et la communication de ces données par le personnel médical ou infirmier s'avèrent de plus en plus complexes. Ce qui conduit à la mise en place d'un système de gestion des dossiers patients et de circulation de l'information. La nécessité de faire communiquer des professionnels de la santé à distance, d'assister un médecin en garde par un spécialiste à distance et en temps réel, de gérer des urgences à distance sont toutes des situations parmi plusieurs pour lesquelles les nouvelles applications mobiles trouvent tout leur intérêt.

C'est dans ce cadre d'idée que s'inscrit notre projet de fin de cycle au niveau de l'EPSP (Etablissement Public de Santé de Proximité de SEDOUK), qui consiste à concevoir et réaliser une application de gestion de dossier patient pour les dispositifs mobiles (androïde) et les PC's (Windows).

Pour concevoir notre application, notre choix s'est porté sur le langage de modélisation UML2.0 (Unified Modeling Language), accompagné d'un processus de développement qui est UP (Unified Process).

Afin d'atteindre notre objectif, nous avons réparti ce mémoire en quatre chapitres :

Le premier chapitre, est consacré à la présentation de quelques définitions sur les architectures client/serveur et le dossier patient informatisé.

Dans le second chapitre nous allons présenter l'organisme d'accueil et les besoins de chaque utilisateur (médecin, infirmier, patient).

Dans le troisième chapitre , nous commencerons par la phase d'analyse des besoins et ensuite la phase d'élaboration, dans cette phase, nous procéderons à l'analyse des besoins fonctionnels et non fonctionnels attendus de l'application.

Enfin dans le dernier chapitre, nous allons présenter les outils de développement et de programmation qui nous ont permis la réalisation de notre application à savoir HyperFileSQL pour la gestion de bases de données et WinDev pour le développement.

---

---

# CHAPITRE 1

---

## GÉNÉRALITÉS

### 1.1 Introduction

L'informatisation du dossier patient est incontournable. Les premières tentatives ont été satisfaisantes pour la gestion administrative mais ont laissé de côté la partie médicale du dossier. Le dossier patient est devenu le cur des systèmes d'informations modernes.

En effet, le dossier patient est un outil fondamental et indispensable pour la pratique médicale. Il est construit autour de l'accumulation des données liées aux soins d'un patient au cours du temps. Aujourd'hui, le dossier patient apparaît comme un outil à facettes multiple.

Dans ce chapitre nous allons définir quelques généralités sur les architectures client/-serveur, car Il nous est indispensable d'opter pour une architecture client serveur pour l'établissement de notre application, du fait que dans un milieu hospitalier le personnel médical est amené à consulter les dossiers patients en permanence, cela nous impose la contrainte que ces informations concernant les dossiers patients soient centralisées et accessible à tout moment. Ensuite nous allons présenter quelques définitions sur le dossier patient informatisé.

### 1.2 L'architecture client/serveur

Ces vingt dernières années ont vues une évolution majeure des systèmes informatiques, a savoir le passage d'une architecture centralisée a travers de grosses machines (des main-frames) vers une architecture distribuée basés sur l'utilisation de serveurs et de postes clients.

#### 1.2.1 Définition

L'architecture client/serveur est un modèle de fonctionnement logiciel qui peut se réaliser sur tout type d'architecture matérielle (petites ou grosses machines), a partir du moment ou ces architectures peuvent être interconnectées.[5] On parle de fonctionnement logiciel dans la mesure ou cette architecture est basée sur l'utilisation de deux types de logiciels, a savoir un logiciel serveur et un logiciel client s'exécutant normalement sur deux machines différentes. L'élément important dans cette architecture est l'utilisation de mécanismes de communication sous forme de dialogue entre ces application :

- ◇ Le client demande un service eu serveur
- ◇ Le serveur réalise ce service et renvoie le résultat au client

#### 1.2.2 Principes généraux

Il n'y pas véritablement de définition exhaustive de la notion de client/serveur, néanmoins des principes régissent ce que l'on entend par client/serveur :[4]

- ◇ Service : le serveur est fournisseur de services. Le client est consommateur de services.
- ◇ Protocole : c'est toujours le client qui déclenche la demande de service. Le serveur attend passivement les requêtes des clients.
- ◇ Localisation : le logiciel client/serveur masque aux clients la localisation du serveur.
- ◇ Hétérogénéité : le logiciel client/serveur est indépendant des plates-formes matérielles et logicielles
- ◇ Redimensionnement : il est possible d'ajouter et de retirer des stations clientes, il est possible de faire évoluer les serveurs
- ◇ Intégrité : les données du serveur sont gérées sur le serveur de façon centralisée. Les clients restent individuels et indépendants.

- ◇ Souplesse et adaptabilité : on peut modifier le module serveur sans toucher au module client. La réciproque est vraie. Si une station est remplacée par un modèle plus récent, on modifie le module client (en améliorant l'interface, par exemple) sans modifier le module serveur.

### 1.2.3 Les différentes architectures

#### 1.2.3.1 L'architecture 2-tiers

Dans une architecture deux tiers (le terme "tiers" vient de l'anglais et signifie "niveau"), encore appelée client-serveur de première génération ou client-serveur de données, le poste client se contente de déléguer la gestion des données à un service spécialisé. Le cas typique de cette architecture est une application de gestion fonctionnant sous Windows ou Linux et exploitant un SGBD centralisé. Ce type d'application permet de tirer partie de la puissance des ordinateurs déployés en réseau pour fournir à l'utilisateur une interface riche, tout en garantissant la cohérence des données, qui restent gérées de façon centralisée. La gestion des données est prise en charge par un SGBD centralisé, s'exécutant le plus souvent sur un serveur dédié. Ce dernier est interrogé en utilisant un langage de requête qui, le plus souvent, est SQL. Le dialogue entre client et serveur se résume donc à l'envoi de requêtes et au retour des données correspondant aux requêtes.[5]

#### 1.2.3.2 L'architecture 3-tiers

L'architecture 3-tiers est un modèle d'architecture d'application. Son principe de base consiste à séparer trois couches logicielles contenues dans une application :

- ◇ la couche présentation : correspondant à l'affichage.
- ◇ la couche traitements ou application : correspondant aux processus métiers de l'application.
- ◇ la couche d'accès aux données persistantes.

Cette séparation a pour but de rendre indépendante chacune des couches afin de faciliter la maintenance et les évolutions futures de l'application. Elle assure une sécurité plus importante car l'accès à la base de données n'est autorisé que par la couche de traitements. Elle a également l'avantage d'optimiser le travail en équipe et le développement Multi-cibles.[4]

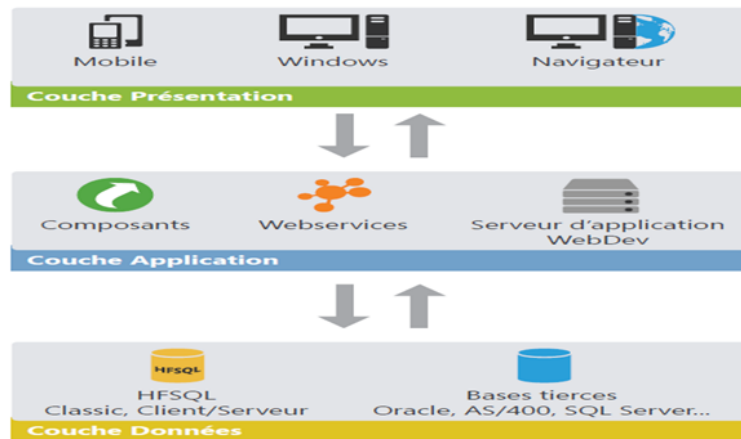


FIGURE 1.1 – Les trois niveaux d’une application informatique

### 1.2.3.3 L’architecture N-tiers

L’architecture n-tiers a été pensée pour pallier aux limites des architectures trois tiers et concevoir des applications puissantes et simples à maintenir. Ce type d’architecture permet de distribuer plus librement la logique applicative, ce qui facilite la répartition de la charge entre tous les niveaux. Cette évolution des architectures trois tiers met en œuvre une approche objet pour offrir une plus grande souplesse d’implémentation et faciliter la réutilisation des développements. Cette architecture est basée sur l’utilisation de composants ”métier”, spécialisés et indépendants, introduits par les concepts orientés objets (langages de programmation et middleware). Elle permet de tirer pleinement partie de la notion de composants métiers réutilisables. Ces composants rendent un service si possible générique et clairement identifié. Ils sont capables de communiquer entre eux et peuvent donc coopérer en étant implantés sur des machines distinctes.[4]

## 1.3 Dossier patient : définitions, intérêt et utilisation dans l’environnement hospitalier

Dans la littérature, il existe plusieurs définitions du dossier du patient. Celle qui est généralement adoptée par le milieu médical a été formulée, il y a plus de 15 ans par Francis Roger France qui affirme que le DP est la mémoire écrite de toutes les informations concernant un patient, constamment mises à jour, et dont l’utilisation est à la fois



individuelle et collective.[6]

La tenue du DP est une partie intégrante de l'acte de soin ainsi qu'une obligation légale. Il a les fonctions suivantes :

D'aide-mémoire pour le suivi du patient. Le DP est le résultat d'un flux documentaire qui accompagne le patient dans son parcours de santé (hospitalier et ambulatoire). Dans le dossier se trouve toute l'information nécessaire de l'ensemble de la prise en charge du patient.

Ce document médico-légal. La tenue d'un DP permet d'établir les faits tant pour le patient que pour le médecin. Les données du dossier peuvent servir de preuves légales dans les affaires juridiques où la responsabilité du patient, du médecin ou de l'institution est engagée.

De facturation. La tenue de la trajectoire du patient est indispensable au processus de la facturation des prestations fournies au patient.

De communication. Le DP permet de stocker des informations relatives au patient, les problèmes médicaux rencontrés, les décisions médicales prises et les résultats de ces décisions. Tout élément mémorisé dans le dossier est un acte potentiel de communication avec les différents partenaires du système de santé. Aujourd'hui le DP a de nombreuses autres utilisations :

C'est un outil d'évaluation de l'activité médicale. Avec les données récoltées, il est possible d'évaluer une pratique ou un acte de soin,

Il permet de classer les patients en groupes homogènes de malades dans un objectif d'évaluation d'activité et de tarification,

C'est un outil de calcul de coûts par séjour (comptabilité analytique),

C'est une source d'information sur l'état de santé de la population, utilisée pour effectuer de la recherche épidémiologique,

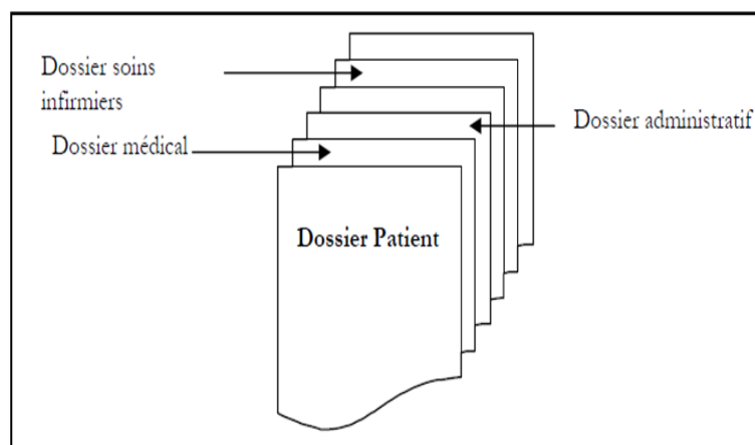


FIGURE 1.2 – Parties constitutives d'un dossier patient

C'est également un outil de recherche clinique : il permet d'effectuer des études rétrospectives et de générer les hypothèses à vérifier pour des études prospectives

Dans un milieu hospitalier, le DP est l'union des dossiers de tous les intervenants du système de soins de l'hôpital. A l'origine de chaque document se trouve un acte médical, dans le sens large du terme. Il peut s'agir de l'admission du patient, de la réalisation d'un examen, d'une consultation, d'un transfert d'un service à l'autre, etc. Le contenu d'un DP comprend au moins les trois volets : dossier administratif, dossier médical et dossier infirmier.<sup>[6]</sup>

### 1.3.1 Pourquoi la nécessité d'informatiser le DP ?

Les raisons d'informatiser le DP sont multiples. Le DPI est considéré comme une ressource importante à l'activité de soins, à la gestion des problèmes dans le domaine de la santé ainsi qu'à l'extension des connaissances médicales. L'informatisation du DP permet de stocker dans un volume réduit des quantités considérables d'informations, y compris des données multimédias. Parallèlement à la quantité, l'informatisation permet d'améliorer la qualité du contenu de dossier.

Le DPI est plus lisible que le DP sous forme papier et l'accès aux informations recherchées est plus rapide. Avec le DPI, le partage des informations entre partenaires de soins se fait plus facilement aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'hôpital. Cela implique une meilleure continuité de soins et une diminution des coûts de la prise en charge glo-

bale du patient en évitant la répétition des examens. Les DPI facilitent le regroupement des données pour pouvoir effectuer différents types de recherches (statistiques, épidémiologiques, cliniques) ainsi qu'une évaluation des soins. Un DPI peut être connecté à des bases de données documentaires (recherche des références bibliographiques) et/ou à des bases de connaissances (informations pour la prise de décision). Les dossiers informatisés sont mieux protégés et les moyens techniques se mettent en place pour assurer la confidentialité des données. Les fonctions offertes par le DPI vont ainsi au-delà de celles du DP papier.[7]

<b>-n'existe pas +peu satisfaisant ++satisfaisant +++très satisfaisant</b>		
<b>Caractéristiques du DP</b>	<b>DP papier</b>	<b>DPI</b>
Intégration des données(dont données multimédias)	+	+++
Stockage	+	+++
Rapidité d'accès aux informations	+	+++
Accès à distance	-	+++
Disponibilité de l'information	+	++
Lisibilité	+	++
Regroupement pour la recherche clinique, etc	+	++
Évaluation des soins	+	+++
Traitement des données multimédia	-	+++
Connexion à la bases de données documentaires ou de connaissances médicales	-	+++
Sécurité de l'information	+	+++
Confidentialité	++	+

TABLE 1.1: Comparaison du DP papier et du DPI

## 1.4 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons vu quelques définitions sur les dossiers patients informatisés, et les différentes architectures client/serveur, ce bagage théorique nous permettra de bien muner le développement de notre application, dans le second chapitre nous présenterons l'établissement public de santé de proximité de SEDDOUK "EPSP".

---

---

## CHAPITRE 2

---

# PRÉSENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL

### 2.1 Introduction

Notre travail de fin de cycle consiste à concevoir et réaliser une application de suivi des dossiers patients au niveau de l'EPSP (Etablissement Public de Santé de Proximité).

Dans ce qui suit, nous allons présenter en premier lieu la structure de l'EPSP, notre sujet, ensuite nous allons énumérer les difficultés rencontrées au sein de l'établissement, présenter un cahier de charge qui illustre les exigences du personnel médical et les résultats attendus

### 2.2 Présentation de l'établissement

L'EPSP (Établissement Public de Santé de Proximité) de Seddouk est créée en application du décret exécutif numéro 07/140 du 17 mai 2007, issu de la réorganisation du secteur sanitaire d'Akbou. Son siège est situé à Seddouk et il épouse le territoire administratif de quatre daïra, à savoir : Seddouk, Ouzellaguen, Béni Maouche et Akbou. Il couvre un bassin de population de 90 000 habitants, répartie sur 07 commune : Seddouk, Amalou, Bouhamza, M'cisna, Ouzelaguen, Tamokra et Béni Maouche. Il est composé de :

- ◇ Sept (07) Polyclinique ;
- ◇ Vingt (20) Salle de soins ;
- ◇ Trois (03) Maternités rurales intégrés ;
- ◇ Quatre (04) Unités de dépistages et de suivi implantées dans les établissements scolaires ;
- ◇ Un service d'épidémiologie et de médecine préventive ;
- ◇ Un service de Médecine de travail ;
- ◇ Un service de contrôle de traitement de la tuberculose et des maladies respiratoires.

### 2.3 Présentation du sujet

Nous avons choisi l'établissement hospitalier l'EPSP, pour effectuer notre stage, afin de concevoir un système d'information et réaliser deux applications ; l'une mobile et l'autre qui s'exécute sur les PC, avec une base de donnée centralisée. Suite aux informations recueillies au niveau de cet établissement nous avons décelé quelque lacunes concernant la gestion des dossiers patient qui sont du à l'importance des flux de données des informations qui circulent entre le personnel médical. Pour résumer, notre application doit répondre aux exigences du personnel médical et faciliter la gestion des dossiers patients.

### 2.4 Contexte et motivation

Les points suivants représentent l'ensemble des difficultés rencontrées au niveau de L'EPSP :

- ◇ Les patients doivent décrire leurs antécédents à chaque fois qu'il consulte un nouveau professionnel de santé ;
- ◇ Les patients ont tendance à oublier des informations importantes (les examens prescrits, le nom des médicaments) ;
- ◇ Les patients sont obligés d'apporter à chaque consultation ou lors de leurs hospitalisations, les documents papier : résultats de laboratoire, ordonnances, radios ;
- ◇ Un patient possède un dossier médical dans chaque service au niveau du même établissement (redondance d'informations) ;

- ◇ Une quantité importante de papiers et formulaires à remplir à chaque consultation, ce qui implique un coût et un temps de traitement élevé pour les autorités ;
- ◇ En cas d'urgence, le personnel médical trouve des difficultés à avoir des informations médicales précieuses pour augmenter les chances de survie du patient ;
- ◇ Absence d'un réseau de communication fiable et rapide entre les acteurs médicaux pour partager les informations médicales d'un patient ;
- ◇ Difficultés à retracer l'historique d'une maladie et les soins administrés à un patient quelconque, mais aussi l'identité du personnel médical agissant sur le patient (éventuelles erreurs médicales, redondance de traitements et d'examens) ;
- ◇ Difficultés à élaborer des rapports et des statistiques mensuel pour avoir une vue globale sur la santé publique ;
- ◇ Absence de coordination entre les différents services ;
- ◇ Un risque élevé d'une interaction entre différents médicaments ;

### 2.5 Objectifs

Suite au stage effectué à l'EPSP nous avons constaté quelque lacune au niveau de la gestion des dossiers patient, c'est pour cela que nous nous sommes fixés les objectifs suivants :

- ◇ Disponibilité de l'information et communication entre les acteurs ;
- ◇ Rapidité dans l'établissement des différents documents ;
- ◇ Facilité de la recherche et l'accès à distance aux informations logées dans la base de données ;
- ◇ Stockage des informations sur des supports électroniques et améliorer la disponibilité et la communication des informations, et s'assurer de leur sécurité ;
- ◇ Mettre en évidence l'évolutivité des informations ;
- ◇ Permettre d'avoir des rapports statistiques ;

## 2.6 Périmètre

L'organisation du système de santé diffère de manière significative d'un pays à un autre. En effet, un système de santé est constitué de différents acteurs représentant l'offre des soins, la demande et les mécanismes de régulation et/ou de contrôle. Ces acteurs sont :

- ◇ **L'administrateur,**
- ◇ **Les médecins spécialistes, généralistes,**
- ◇ **Les infirmiers,**
- ◇ **Les agents de laboratoires,**
- ◇ **Les patients.**

La nécessité de partage des connaissances médicales entre les acteurs du système de santé est évidente. Ce partage est d'autant plus facilité par la disponibilité des nouvelles technologies de l'informatique mobile.

## 2.7 Description fonctionnelle

Les entretiens menés au sein de l'EPSP nous ont permis de déterminer les tâches de chaque acteurs :

### 2.7.1 Tâches de l'administrateur

- ◇ **Gestion du personnel médical**

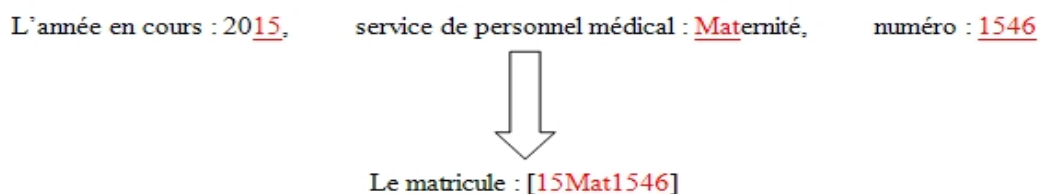
Le tableau suivant illustre les champs de saisie d'une fiche personnel médical :

Champ de saisie alphabétique	Nom, Prénom, Date naissance, Adresses, Statut professionnel, Nom de l'établissement, Service, Mots de passe, Matricule
Champ de saisie numérique	Date naissance, Numéro de téléphone

TABLE 2.1: Fiche personnel médical

Pour les champs de saisie nom, prénom, date de naissance et service sont obligatoires, une fois ces champs de saisie remplis, la date de naissance sera affectée par défaut comme un mot de passe de session, ainsi pour le matricule il sera généré à partir de l'année en cours concaténés au service de personnel médical et un numéro qui sera incrémenté à chaque création d'une nouvelle fiche.

**Exemple :**



Lorsque cette fiche est stockée dans la BDD, l'administrateur peut la modifier ou bien la supprimer.

◇ **Gestion des dossiers médicaux**

Le tableau suivant illustre les champs de saisie d'une fiche dossier médical :

Champ de saisie alphabétique	Nom et prénom du patient, Sexe, Groupe sanguin du patient, Adresse du patient, Service, Lieu de naissance du patient, Profession du patient, Situation familiale du patient, Nom et prénom de l'époux, Profession de l'époux, Nom et prénom de la personne à contacter, Antécédent affectation congénitale, Antécédent maladie générale, Antécédent intervention chirurgicale, Antécédent accident, Antécédent héréditaire, Antécédent chronique, Observation.
Champ de saisie numérique	Date de naissance du patient, Tel du patient, Tel de la personne à contacter,

TABLE 2.2: Fiche dossier médical


Pour les champs de saisie nom, prénom et date de naissance sont obligatoires, une fois ces champs de saisie remplis la date de naissance sera affectée par défaut comme un mot



de passe de session, ainsi pour le matricule il sera généré a partir de l'année en cours concaténée au deux première lettres du nom et prénom et un numéro qui sera incrémenté a chaque création d'une nouvelle fiche.

**Exemple :**

L'année en cour : 2015,    nom et prénom du patient : SKLAB Youcef    numéro : 20



Le matricule : [15SK20]

Lorsque cette fiche est stockée dans la BDD, l'administrateur peut la modifier ou bien la supprimer.

### ◇ Gestion des médicaments

Une fiche médicament se compose des champs de saisie suivants :

Champ de saisie alphabétique	Famille pharmaceutique, Nom du médicament
Champ de saisie numérique	Prix
Champ de saisie booléen	Générique

TABLE 2.3: fiche médicament

L'administrateur peut ajouter, modifier ou supprimer une fiche médicament

### 2.7.2 Tâches du médecin

Lors d'une visite médicale, le médecin peut effectuer les tâches suivantes pour un patient donné : Un examen clinique, éditer les antécédents du patient, établir un diagnostic, délivrer un arrêt de travail, prescrire examen complémentaire, prescrire une ordonnance, prescrire un soin, programmer un rendez-vous, prescrire un vaccin.

Champ de saisie alphabétique	Interrogatoire, Reflex, Auscultation cardiaque, Auscultation respiratoire, Auscultation digestive, Autre auscultation, Examen gynécologique, Examen psychologique, Inspection, Palpation pied, Palpation main, Percussion thoracique, Percussion de l'abdomen
Champ de saisie numérique	Température, Pression artérielle, Taille, Poids, EOG, EOD.
Champ de saisie booléen	Insuffisance rénale, Imputation.

TABLE 2.4: Fiche examen clinique

Champ de saisie alphabétique	Diagnostic initial, Diagnostic final
------------------------------	--------------------------------------

TABLE 2.5: Établir un diagnostic

Champ de saisie alphabétique	Type arrêt
Champ de saisie numérique	Nombre de jour, Date début d'arrêt, Date fin d'arrêt

TABLE 2.6: Fiche arrêt de travail

Champ de saisie alphabétique	Type de l'examen complémentaire, Désignation de l'examen complémentaire
------------------------------	---

TABLE 2.7: Prescrire examen complémentaire

Champ de saisie alphabétique	Médicament, Nom et prénom du médecin, Nom et prénom du patient
Champ de saisie numérique	Durée du traitement, Posologie,

TABLE 2.8: Prescrire une ordonnance

Champ de saisie alphabétique	Désignation des soins
------------------------------	-----------------------

TABLE 2.9: Prescrire un soin

Champ de saisie alphabétique	Motif du rendez vous
Champ de saisie numérique	Date du rendez vous

TABLE 2.10: Programmer un rendez\_vous

Champ de saisie alphabétique	Désignation du vaccin, Type du vaccin, Observation
Champ de saisie numérique	Age du patient,

TABLE 2.11: Prescrire un vaccin

Lorsque le médecin ajoute un examen clinique (ou établir un diagnostic,) pour un patient nous devons garder la traçabilité de cette action sous forme d'une nouvelle consultation dans laquelle figure la matricule du patient et celle du médecin et la désignation de la consultation (examen clinique)

### 2.7.3 Tâches de l'infirmier

L'infirmier à pour tâche d'effectuer les soins et vaccinations préalablement prescrits par le médecin.

### 2.7.4 Tâches de l'agent de laboratoire

De même pour l'agent de laboratoire il doit effectuer les examens complémentaires prescrits par le médecin et d'introduire leurs résultats.

### 2.7.5 Les relations entre le personnel médical

#### ◇ Le médecin et l'infirmier

Si le médecin à prescrit un soin ou un vaccin pour un patient donné, ils doivent s'afficher comme un soin non effectué ou vaccin non effectué dans la session infirmier, si la date de

la prescription est supérieur ou égale à la date actuelle une notification s'affiche dans sa session.

◇ Le médecin et l'agent de laboratoire

Si le médecin a prescrit un examen complémentaire pour un patient donné, il doit s'afficher comme un examen complémentaire non effectué dans la session agent de laboratoire, si la date de la prescription est supérieur ou égale à la date actuelle, une notification s'affiche dans sa session. Une fois l'agent a effectué l'examen et a introduit les résultats de ce dernier, une notification s'affiche dans la session médecin concerné. Le médecin peut consulter les résultats du patient pour qu'il puisse approfondir son diagnostic.

### 2.7.6 Tâches du patient

Le patient peut consulter son dossier et la liste de ses rendez vous.

## 2.8 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté un cahier de charge qui illustre les exigences du personnel médical, quelques définitions sur le dossier patient informatisé et enfin les différentes architectures client/serveur. Dans notre cas l'architecture 3-tière est la plus adaptée pour une application de gestion des dossiers patients dans un milieu hospitalier.

Dans le chapitre suivant, nous présenterons la description et la modélisation de notre application de gestion des dossiers patients.

---

---

# CHAPITRE 3

---

## ANALYSE ET CONCEPTION

### 3.1 Introduction

La conception consiste à déterminer de façon détaillée et précise, ce dont le système est en mesure de faire. En premier lieu, nous allons commencer par la phase d'analyse des besoins. Ceci va nous permettre de mieux appréhender la nature des problèmes recensés dans ce domaine. En second, nous mettrons en oeuvre par des illustrations, les différentes étapes de la modélisation des besoins, ainsi que la conception architecturale qui consiste à concevoir une application de suivi des dossiers patients, et ceci par la description des différents diagrammes (cas d'utilisations, séquence, activité) et le diagramme de classes.

### 3.2 Phase d'analyse des besoins

#### 3.2.1 Diagramme du contexte

Durant notre stage au sein de L'EPSP nous avons dégagé les principaux acteurs de notre application et les messages qui transitent de part et autre.

##### 3.2.1.1 Identification des acteurs

Les principaux acteurs de notre système sont décrits ci-dessous :

✓ **Administrateur** : sa charge est de gérer (ajout, modification, suppression) les ressources humaines ;

✓ **Personnel médical** : il regroupe médecins, infirmiers et agents de laboratoire. Ces derniers assurent le suivi des patients (consultation, analyse) ;

✓ **Patient** : possède un accès limité. Il accède à sa session en lecture seulement (consultation du calendrier des rendez vous).

### 3.2.1.2 Identification des messages

Un message représente la spécification d'une communication unidirectionnelle entre objets qui transporte de l'information avec l'intention de déclencher une activité chez le récepteur.[5] Voici la liste des messages échangés entre l'application et les acteurs cité précédemment : La figure ci-dessous illustre les interactions entre l'administrateur et le système :

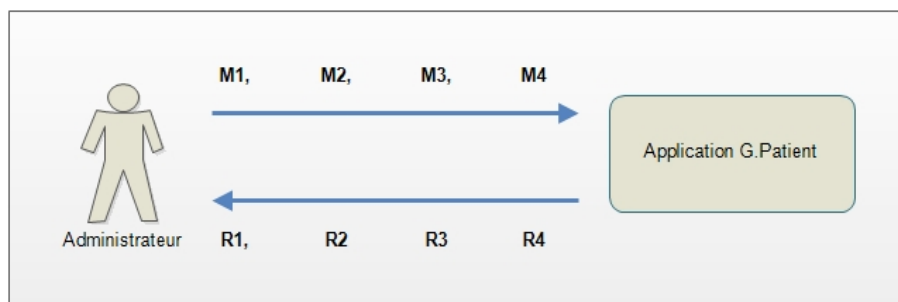


FIGURE 3.1 – Diagramme de contexte dynamique l'administrateur et le système

Le tableau suivant illustre les interactions entre l'administrateur et le système :

Messages envoyés administrateurs vers système	Messages envoyés système vers administrateurs
M1 : S'authentifier	R1 : Interface d'authentification
M2 : Gestion des ressources humaines	R2 : Interface de gestion de ressources humaines
M3 : Gestion des dossiers patients	R3 : Interface de gestion de dossiers patients
M4 : Gestion des médicaments	R4 : Interface de gestion de médicaments

TABLE 3.2 – Tableau des interactions entre l'administrateur et le système

La figure ci-dessous illustre les interactions entre le personnel médical et le système :

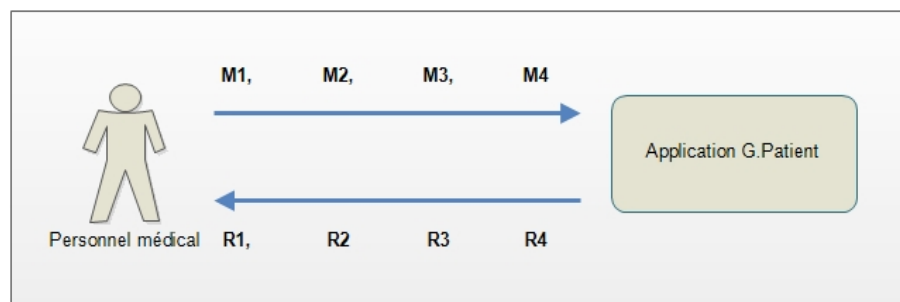


FIGURE 3.2 – Diagramme de contexte dynamique le personnel médical et le système

Le tableau suivant illustre les interactions entre le personnel médical et le système :

Messages envoyés personnel médical vers système	Messages envoyés système vers personnel médical
M1 : S'authentifier	R1 : Interface d'authentification
M2 : Nouvelle consultation	R2 : Interface nouvelle consultation
M3 : Consulter la liste des patients	R3 : Interface liste des patients
M4 : Consulter les rendez-vous	R4 : Interface liste rendez-vous

TABLE 3.4 – Tableau des interactions entre le personnel médical et le système

La figure ci-dessous illustre les interactions entre le patient et le système :

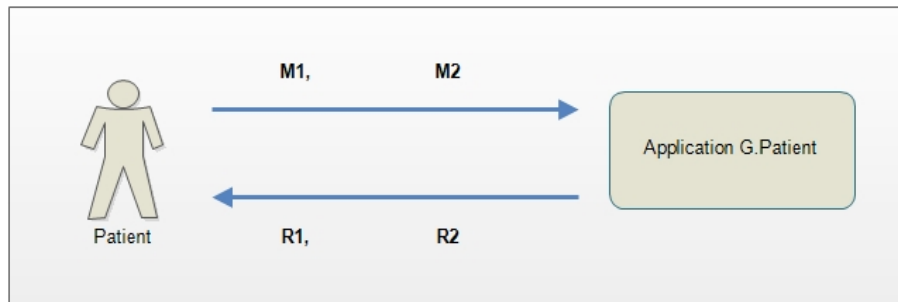


FIGURE 3.3 – Diagramme de contexte dynamique le patient et le système

Le tableau suivant illustre les interactions entre le patient et le système :

Messages envoyés patient vers système	Messages envoyés système vers patient
M1 : S'authentifier	R1 : Interface d'authentification
M2 : Consulter les rendez-vous	R2 : Interface liste rendez-vous

TABLE 3.6 – Tableau des interactions entre le patient et le système



### 3.3 Phase d'élaboration

L'étape de l'analyse des besoins est la deuxième phase de cycle de vie du Processus unifié et l'une des étapes les plus importantes à considérer. Dans cette phase, nous procéderons à l'analyse des besoins fonctionnels et non fonctionnels attendus de l'application, à savoir, le développement à travers la description des besoins du système qui doit répondre à l'attente des utilisateurs.

#### 3.3.1 Besoins fonctionnels

Le diagramme de cas d'utilisation décrit les grandes fonctions d'un système de point de vue des acteurs, mais n'expose pas de façon détaillée le dialogue entre les acteurs et le système. Bien que de nombreux diagrammes d'UML permettent de décrire un cas, il est recommandé de rédiger une description textuelle.[\[8\]](#)

##### 3.3.1.1 Diagramme de cas d'utilisation "Authentifier"

La figure ci-dessous illustre le diagramme de cas d'utilisation pour l'authentification d'un utilisateur (administrateur, personnel médical, patients).

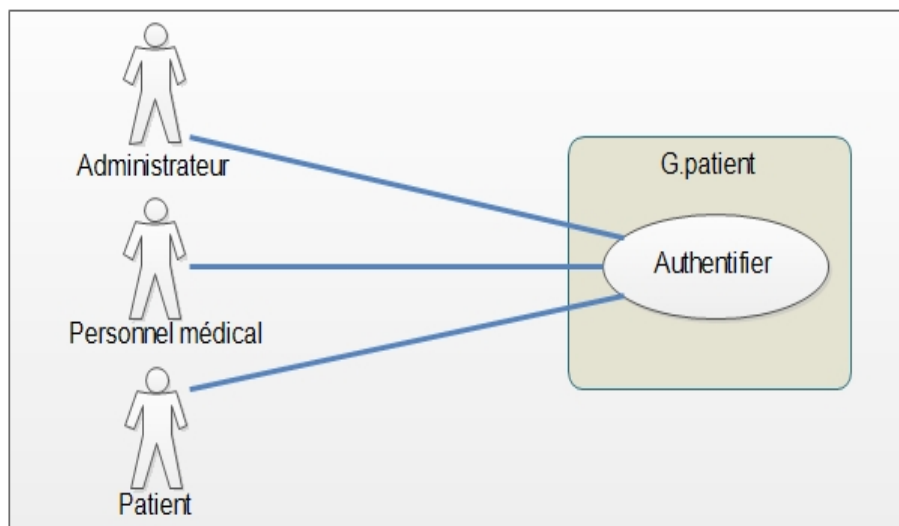


FIGURE 3.4 – Diagramme de cas d'utilisation "Authentifier".

Le tableau suivant représente la description textuelle du cas d'utilisation "Authentifier" :

Cas d'utilisation N° 1	Authentifier	
Résumé	Vérification d'identité des utilisateurs	
Acteurs	Primaire	Administrateur, personnel médical, patient
	Secondaire	/
Scénario nominal	l'utilisateur lance l'application ; Le système affiche le formulaire d'authentification ; L'utilisateur saisit son login et le mot de passe ; Le système vérifie la conformité des informations fournies (A1) ; Le système donne l'accès à l'interface correspondante ;	
Scénario alternatif (A1)	Les informations saisies sont incorrectes ; Le système affiche un message d'erreur ; Le système réaffiche le formulaire d'authentification pour que l'utilisateur ressaisisse ses informations.	
Description	La procédure de connexion des utilisateurs a pour objectif de déterminer si l'utilisateur est autorisé à se connecter au système ; Les droits des utilisateurs seront par ailleurs utilisés pour donner ou interdire l'accès à certaines fonctions du système requérant des privilèges adéquats.	

TABLE 3.8 – Description textuelle du cas d'utilisation "Authentifier".

### 3.3.1.2 Diagramme de cas d'utilisation "Consulter"

La figure ci-dessous illustre le diagramme de cas d'utilisation pour les fonctions qu'un patient peut effectuer sur le système.

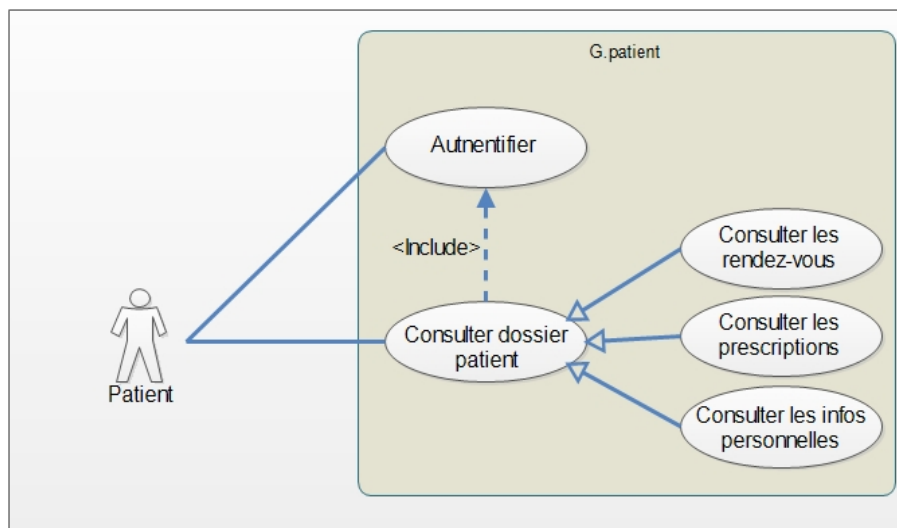


FIGURE 3.5 – Diagramme de cas d'utilisation "Consulter".

Le tableau suivant représente la description textuelle de cas d'utilisation "Consulter" :

Cas d'utilisation N° 2	Consulter	
Résumé	Consulter le dossier patient	
Acteurs	Primaire	patient
	Secondaire	/
Pré condition	Le patient s'est correctement authentifié.	
Scénario nominal	l'utilisateur lance l'application ; Le système ouvre la session du patient ; Le patient consulte ses informations.	
Scénario alternatif	/	
Description	La consultation du dossier Médical du patient lui permet de connaître et suivre son état médical en ayant accès aux prescriptions délivrées par le personnel médical. Mais aussi, d'avoir un œil sur le calendrier des rendez vous avec les médecins et de contrôler les informations personnelles d'état civil que contient son dossier Médical.	

TABLE 3.10 – Description textuelle du cas d'utilisation "Consulter".

### 3.3.1.3 Diagramme de cas d'utilisation "Gestion administrative"

La figure ci-dessous illustre le diagramme de cas d'utilisation pour les fonctions qu'un administrateur est amené à effectuer sur le système.

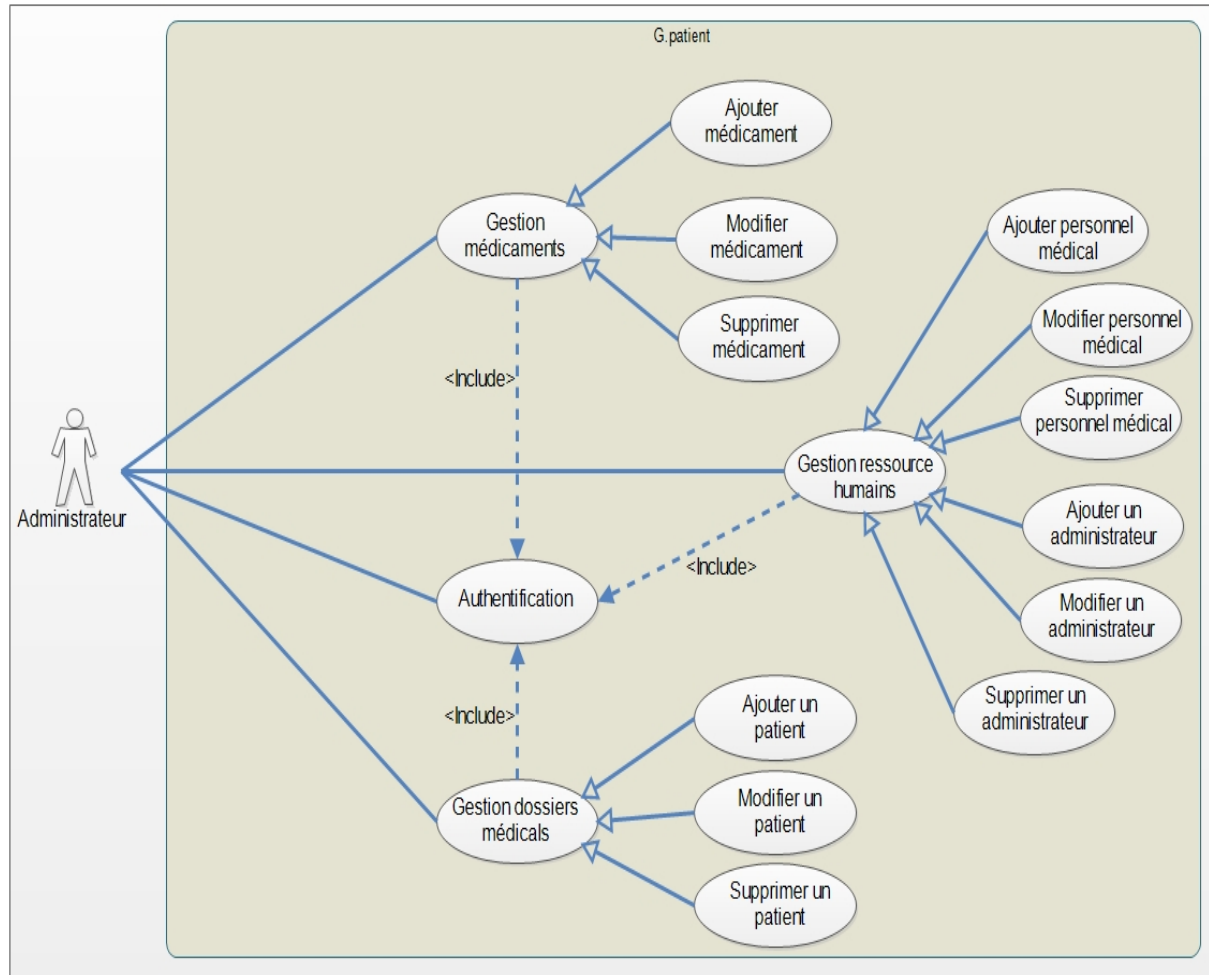


FIGURE 3.6 – Diagramme de cas d'utilisation "Gestion administrative".

Le tableau suivant représente la description textuelle du cas d'utilisation "Gestion administrative".

Cas d'utilisation N° 3	Gestion administrative	
Résumé	Gestion du personnel médical, des médicaments, des dossiers patients	
Acteurs	Primaire	administrateur
	Secondaire	/
Pré condition	L'administrateur s'est correctement authentifié au système.	
Scénario nominal	l'utilisateur lance l'application ; Le système ouvre la session de l'administrateur. L'administrateur effectue un ajout d'un personnel medical, etc.	
Scénario alternatif	/	
Description	La gestion des utilisateurs permet d'ajouter, de supprimer, de modifier, de consulter ou de rechercher les utilisateurs du système ainsi de gérer leurs droits d'utilisation de G.patient et des données. Les utilisateurs du système sont : Administrateur (secrétaire, informaticien, Administrateur de direction...). Personnel médical (Médecin, chirurgien, infirmier, aide soignant, Agent de laboratoire...). Patient	

TABLE 3.12 – Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation "Gestion administrative".

#### 3.3.1.4 Diagramme de cas d'utilisation "Gestion des consultations médicales"

La figure ci-dessous illustre le diagramme de cas d'utilisation pour les fonctions qu'un personnel médical est amené à effectuer sur le système.

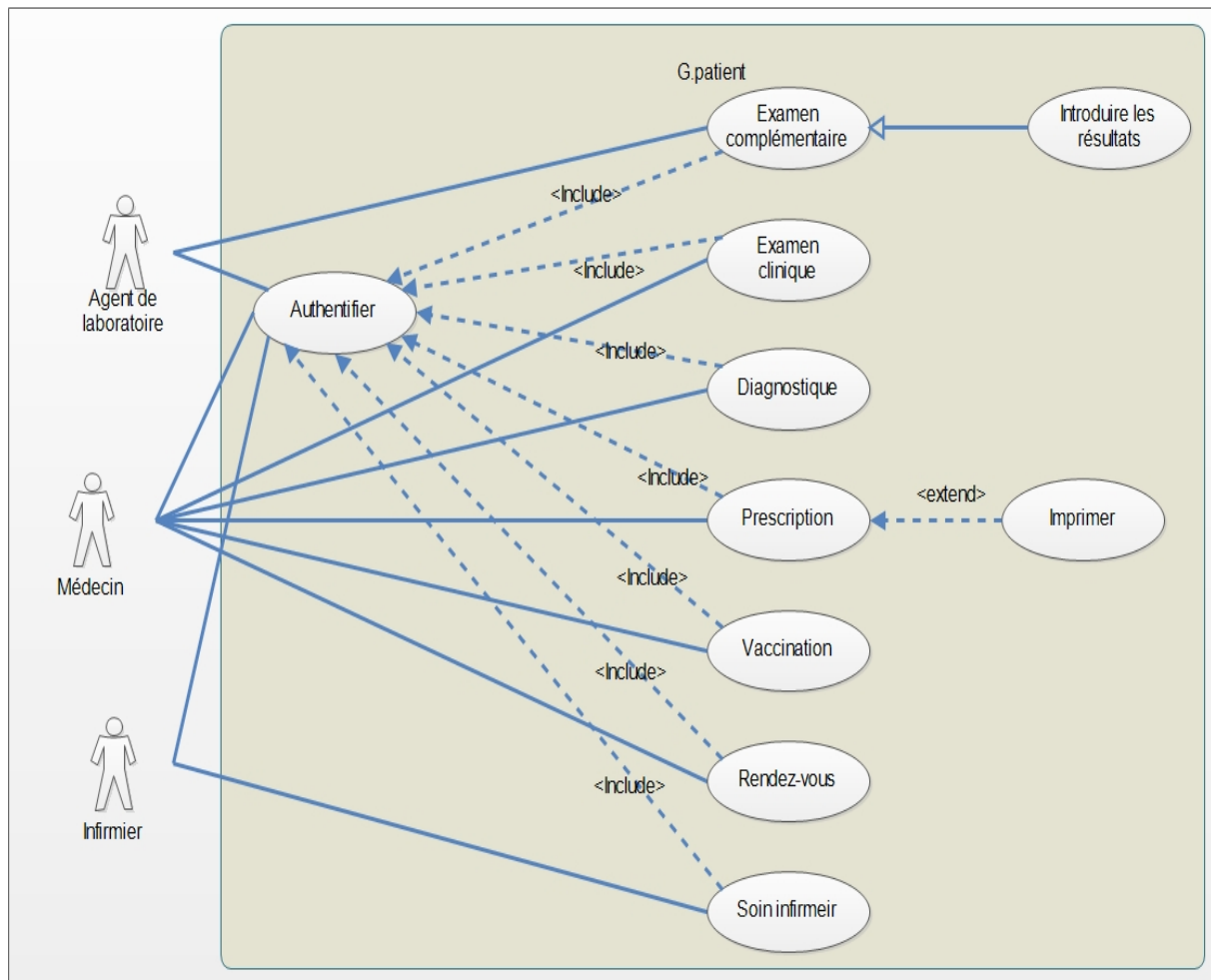


FIGURE 3.7 – Diagramme de cas d'utilisation "Gestion des consultations médicales".

Le tableau suivant représente la description textuelle du cas d'utilisation "Gestion des consultations médicales".

Cas d'utilisation N° 4	Gestion des consultations médicales	
Résumé	Gestion des consultations	
Acteurs	Primaire	Personnel médical
	Secondaire	Patient
Pré condition	Le personnel médical s'est correctement authentifié au système.	
Scénario nominal	l'utilisateur lance l'application ; Le système ouvre la session du personnel médical. Le personnel médical effectue de nouvelle consultation.	
Scénario alternatif	/	
Description	Lors d'une consultation, le personnel médical (médecin, infirmier,...) s'authentifie auprès du système et accède au dossier médical du patient concerné après avoir eu le droit d'accès par celui-ci. Le personnel Médical exerce son acte médical sur le patient et inscrit les informations nécessaires dans son dossier selon le type de consultation effectuées (consultation ordinaire, soins infirmiers, analyses de laboratoire,...).	

TABLE 3.14 – Description textuelle du cas d'utilisation "Gestion des consultations médicales".

### 3.3.1.5 Diagramme de cas d'utilisation global

La figure ci-dessous illustre le diagramme qui englobe les cas d'utilisation de tous les utilisateurs pour les différentes tâches que le système peut effectuer.

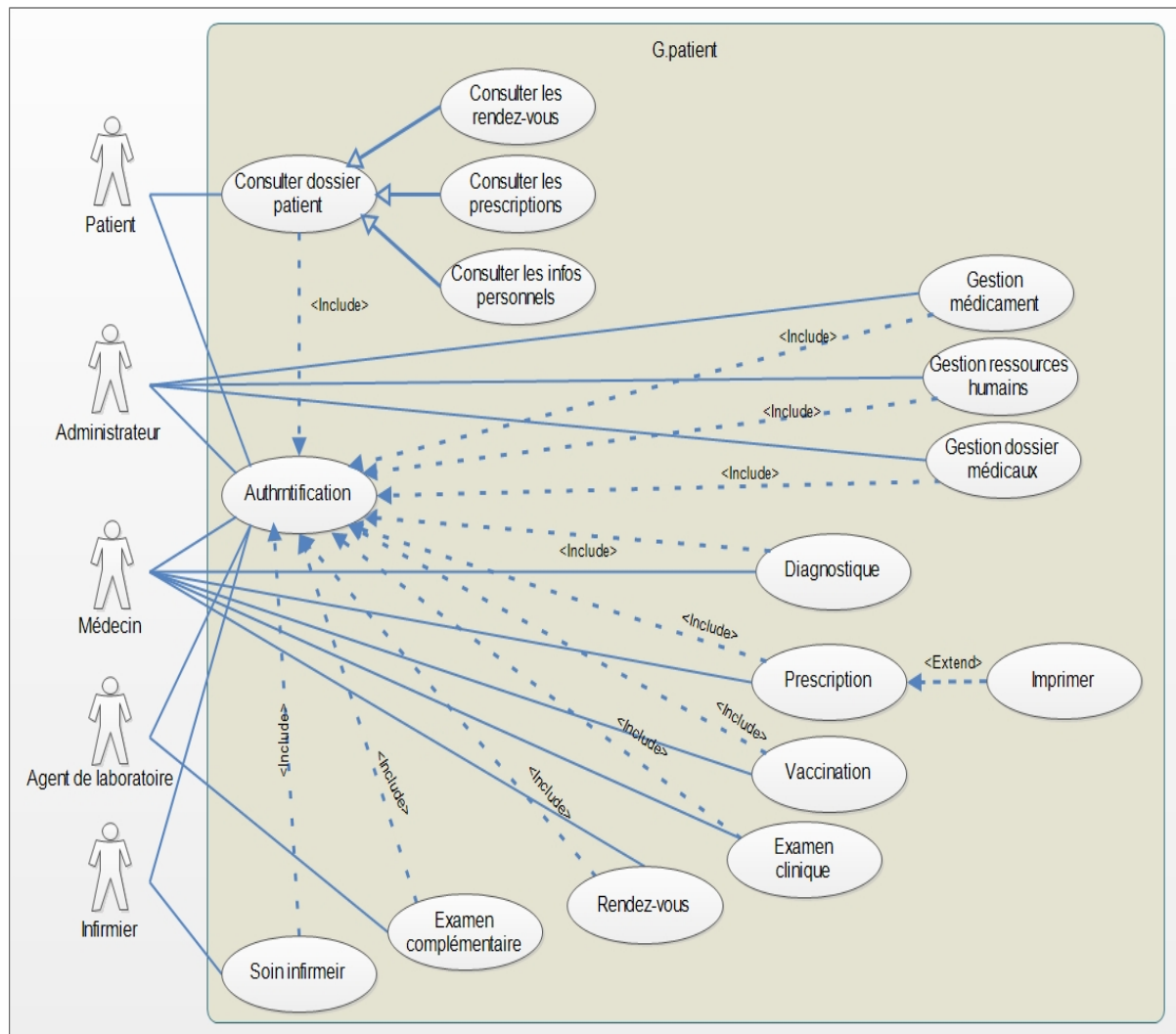


FIGURE 3.8 – Diagramme de cas d'utilisation global.

### 3.3.2 Besoins non fonctionnels

Notre futur système doit répondre aux critères suivants :

✓ **La rapidité de traitement :** En effet, vu le nombre important des transactions quotidiennes, il est impérativement nécessaire que la durée d'exécution des traitements s'approche le plus possible du temps réel.

✓ **La performance :** Un logiciel doit être avant tout performant c'est-à-dire à travers ses fonctionnalités, répond à toutes les exigences des utilisateurs d'une manière optimale.



✓ **La convivialité** : le futur logiciel doit être facile à utiliser. En effet, les interfaces utilisateurs doivent être conviviales, c'est-à-dire simples, ergonomiques et adaptées à l'utilisateur et la mobilité des utilisateurs sera prise en compte.

### 3.3.3 Diagrammes de séquences

Le diagramme de séquence suit le diagramme de cas d'utilisation car il le complète. Il permet de décrire les scénarios (déroulement des traitements entre les éléments du système et les acteurs) de chaque cas d'utilisation en mettant l'accent sur la chronologie des opérations en interaction avec les objets. 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. Voici quelques notions de base du diagramme :

✓ **Scénario** : une liste d'actions qui décrivent une interaction entre un acteur et le système.

✓ **Interaction** : un comportement qui comprend un ensemble de messages échangés par un ensemble d'objets dans un certain contexte pour accomplir une certaine tâche.

✓ **Message** : Un message représente une communication unidirectionnelle entre objets qui transporte de l'information avec l'intention de déclencher une réaction chez le récepteur.<sup>[8]</sup>

#### 3.3.3.1 Diagramme de séquence authentification

Le premier scénario pour l'utilisateur consiste à s'authentifier auprès du système. La chronologie de ce scénario est représentée par la figure ci-dessous.

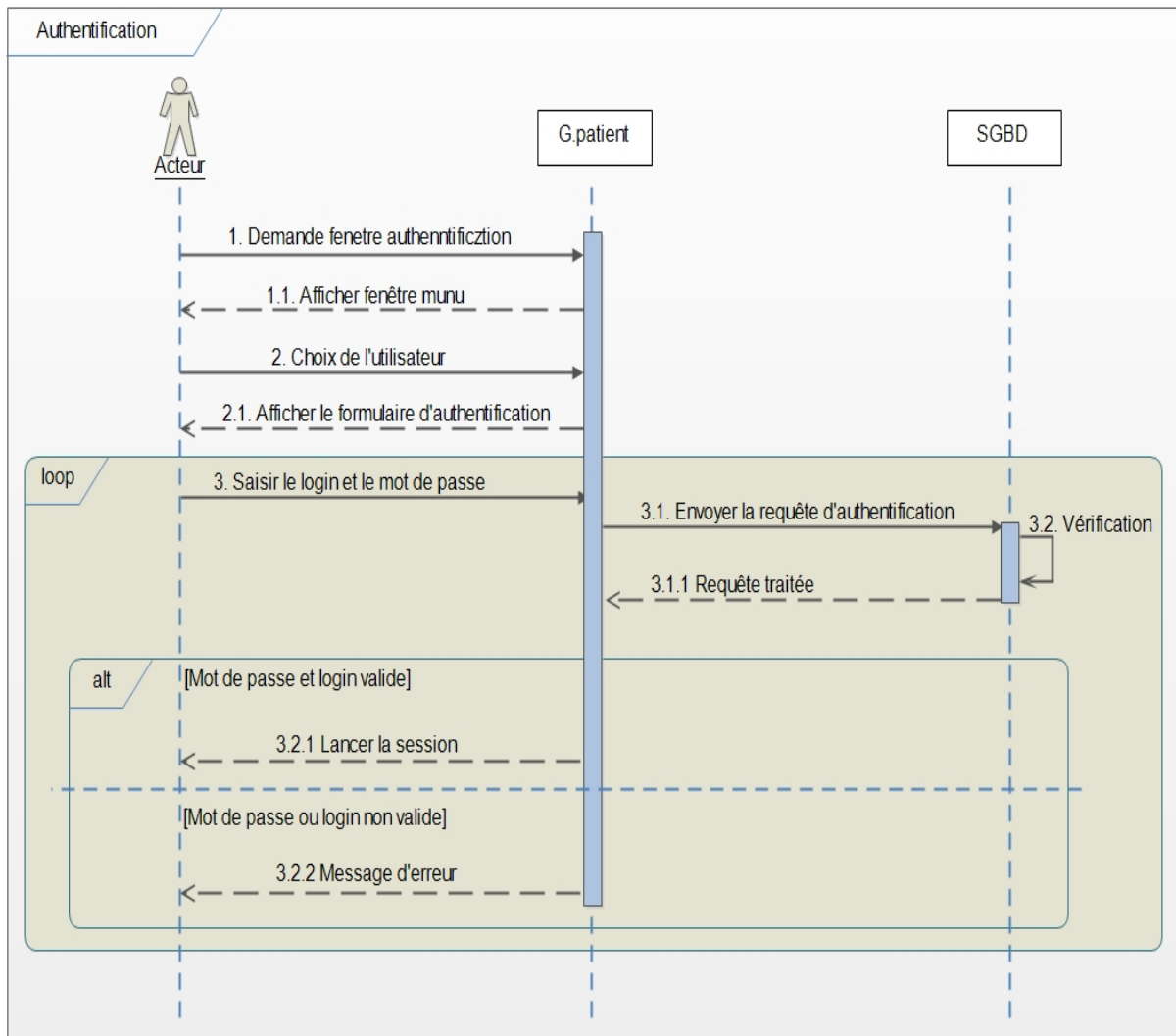


FIGURE 3.9 – Diagramme de séquence authentification.

### 3.3.3.2 Diagramme de séquence ajout d'un personnel médical

Le scénario d'ajout d'un personnel médical se fait selon la chronologie représentée par la figure

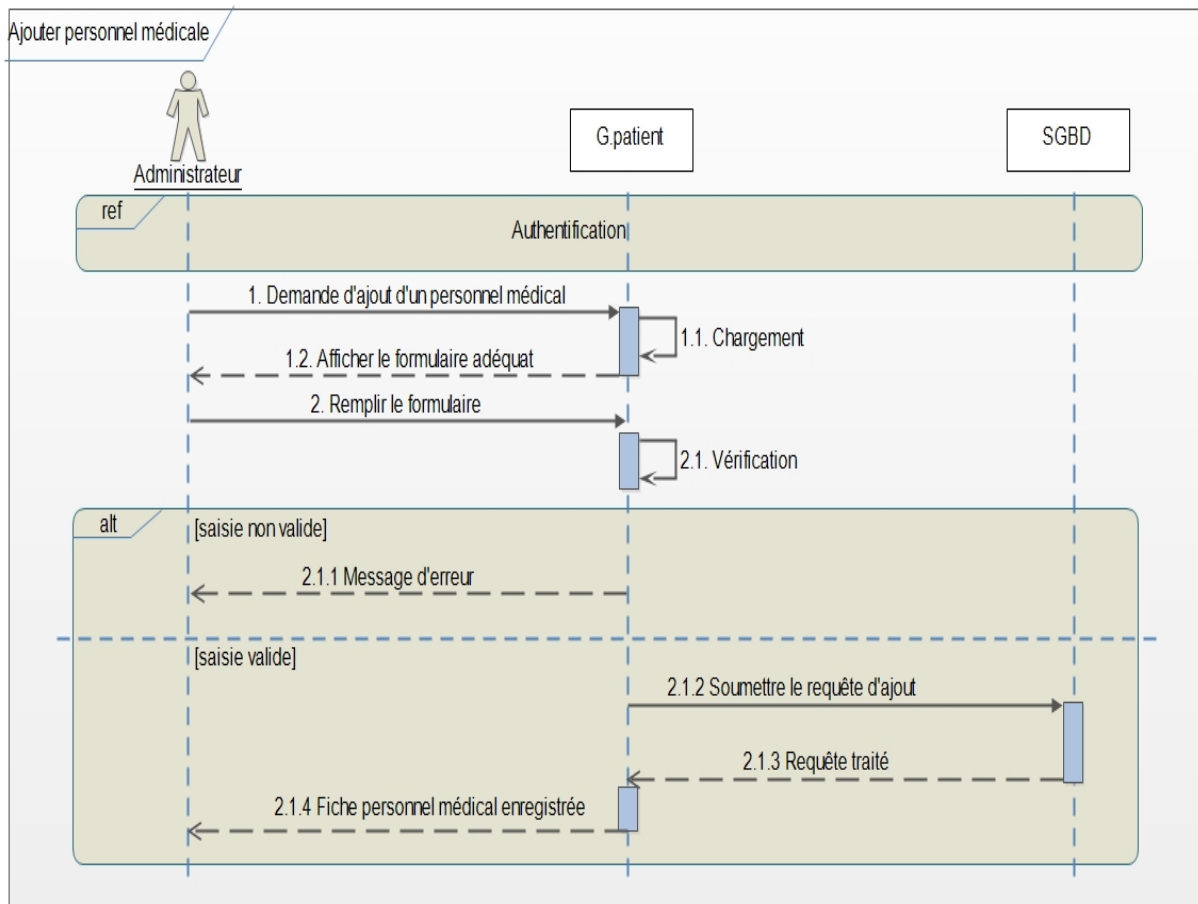


FIGURE 3.10 – Diagramme de séquence ajout d'un personnel médical.

### 3.3.3.3 Diagramme de séquence modifier un personnel médical

Le scénario de modification d'un personnel médical se fait selon la chronologie représentée par la figure ci-dessous

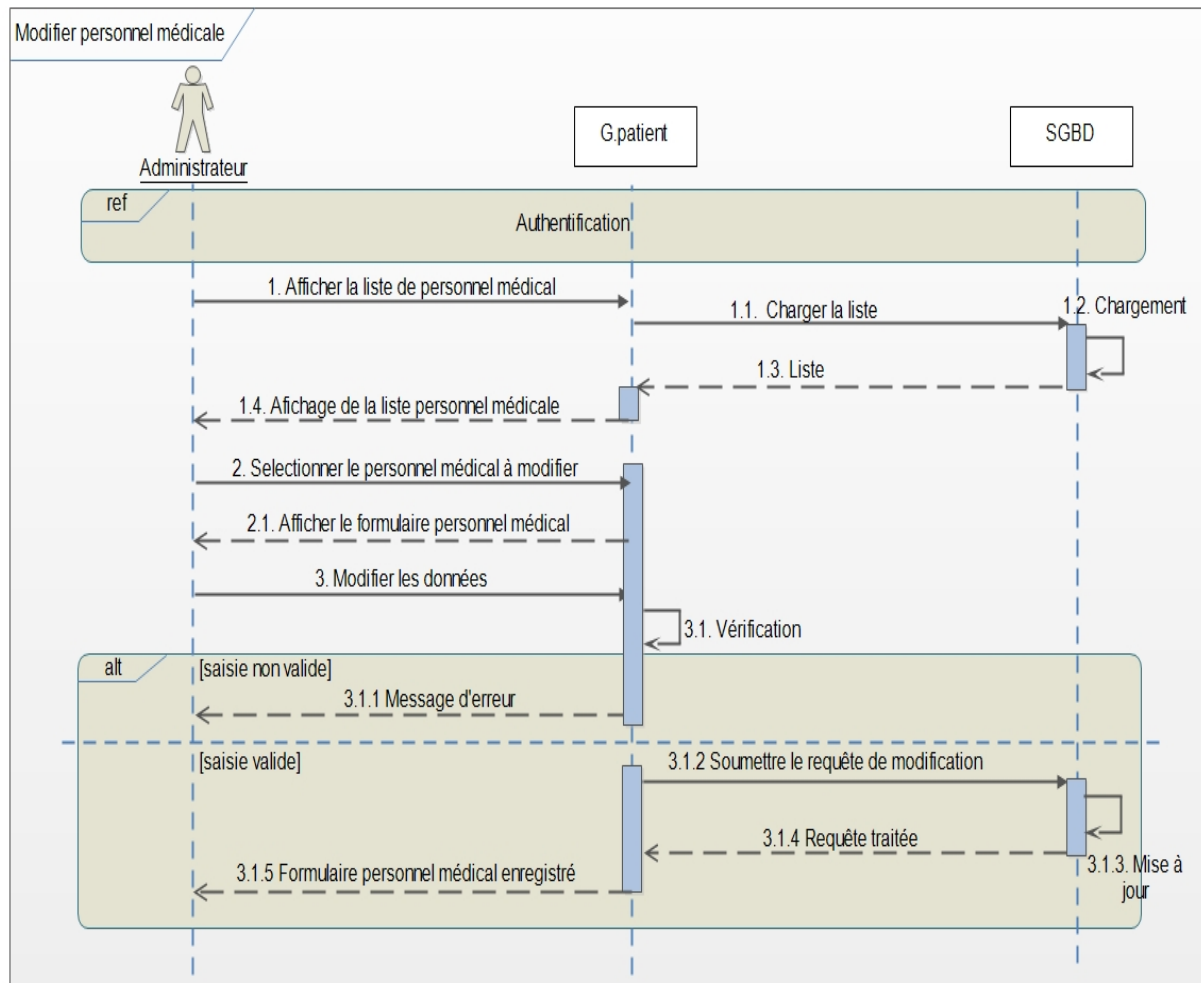


FIGURE 3.11 – Diagramme de séquence modifier un personnel médical.

### 3.3.3.4 Diagramme de séquence supprimer un personnel médical

Le scénario de suppression d'un personnel médical se fait selon la chronologie représentée par la figure ci-dessous

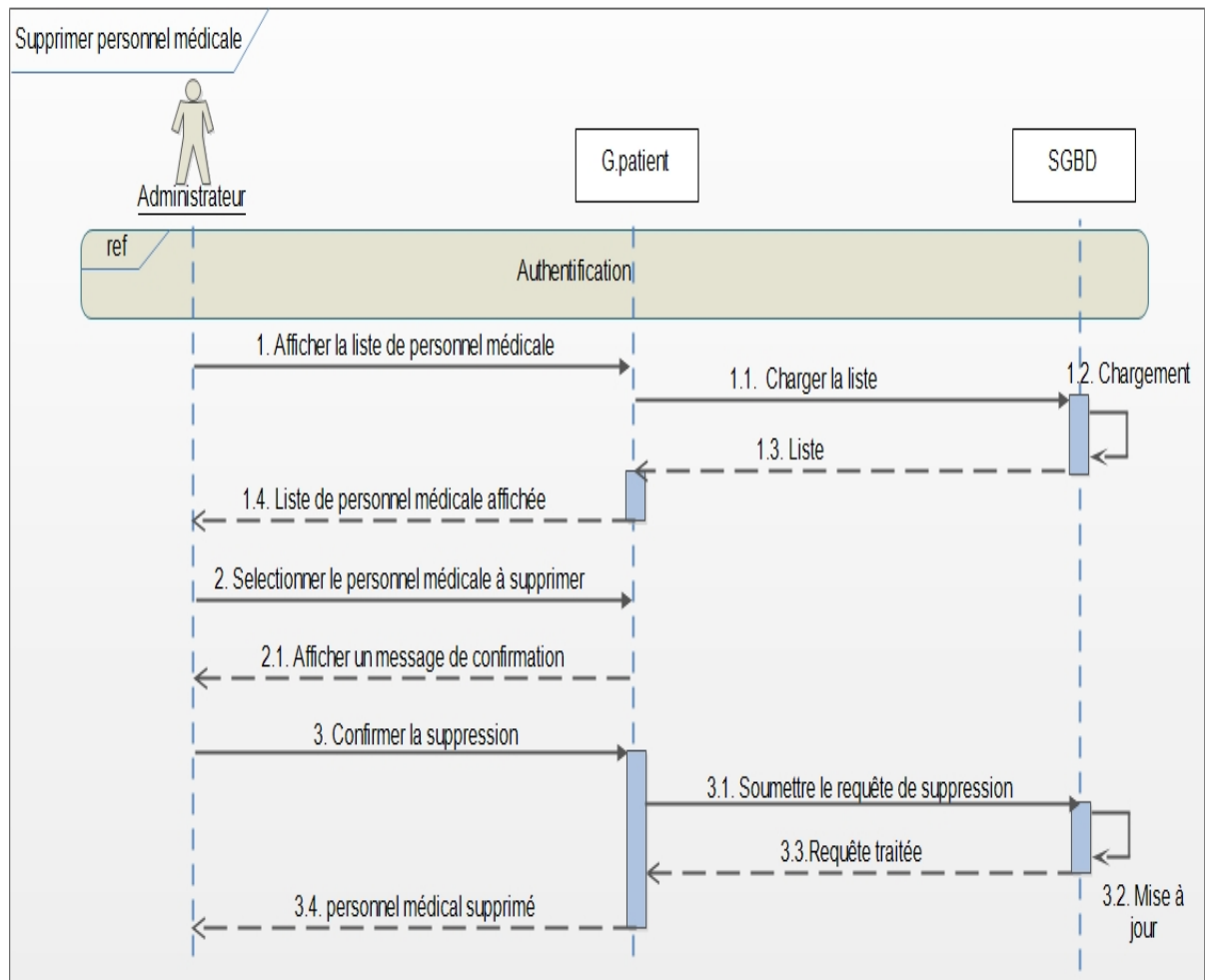


FIGURE 3.12 – Diagramme de séquence supprimer un personnel médical.

### 3.3.3.5 Diagramme de séquence gestion des consultations médicales

Le scénario d'une consultation, se fait en suivant la chronologie représentée par la figure ci-dessous

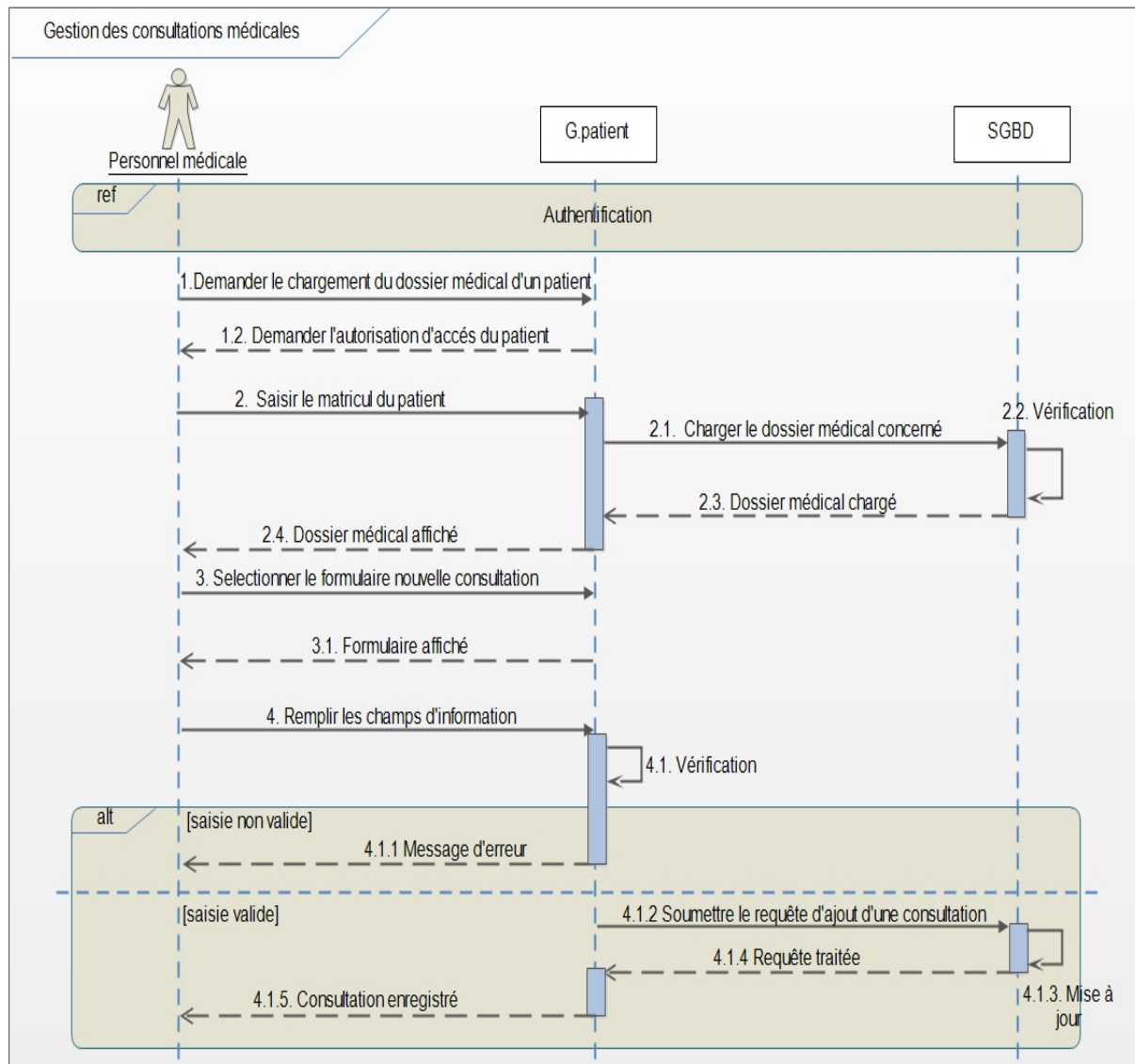


FIGURE 3.13 – Diagramme de séquence gestion des consultations médicales.

### 3.3.3.6 Diagramme de séquence consultation

Le scénario de consultation du dossier patient, se fait en suivant la chronologie représentée par la figure ci-dessous

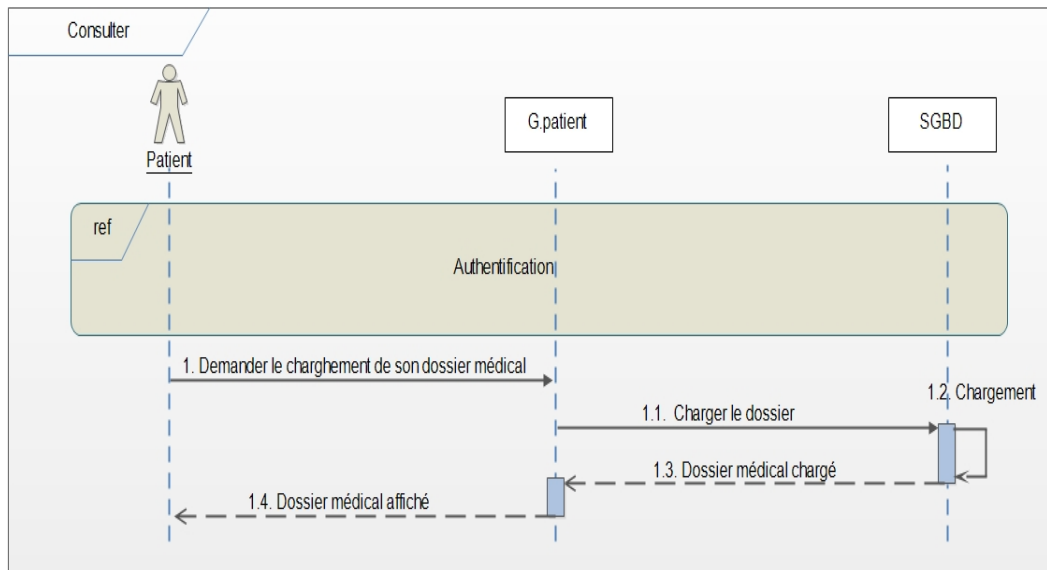


FIGURE 3.14 – Diagramme de séquence consultation.

### 3.3.4 Diagrammes d'activités

Le diagramme d'activité est l'un des diagrammes dynamiques d'UML. Il ressemble fondamentalement à un ordinogramme, montrant le flot de contrôle d'action en action.[5] Les éléments de base du diagramme d'activité sont les suivants :

- ◇ Des actions.
- ◇ Des flots de contrôle entre actions.
- ◇ Des décisions (aussi appelés branchements conditionnels).
- ◇ Un début et une ou plusieurs terminaison(s) possible(s).

#### 3.3.4.1 Diagramme d'activité authentification

Lors du démarrage de l'application par un utilisateur, le système lui affiche la fenêtre menu, après avoir sélectionné le profile adéquat par l'utilisateur, le système lui affiche le formulaire d'authentification. L'activité relative à ce scénario est représentée par la figure ci-dessous

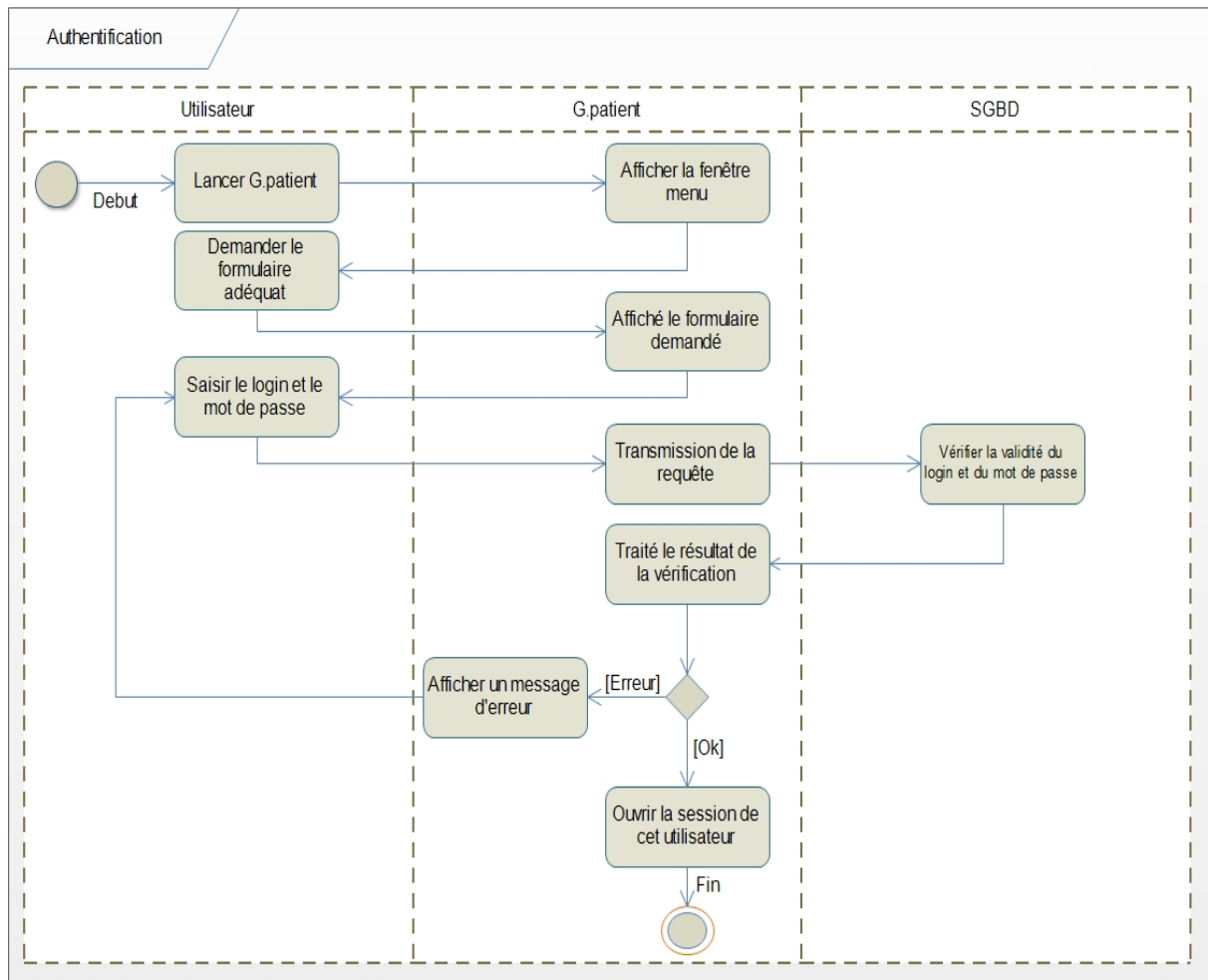


FIGURE 3.15 – Diagramme d'activité authentification.

### 3.3.4.2 Diagramme d'activité ajout d'un personnel médical

Après une demande d'ajout par un administrateur, le système lui affiche le formulaire demandé pour qu'il puisse le remplir et confirmer son enregistrement au niveau de la BDD. L'activité relative à ce scénario est représentée par la figure ci-dessous



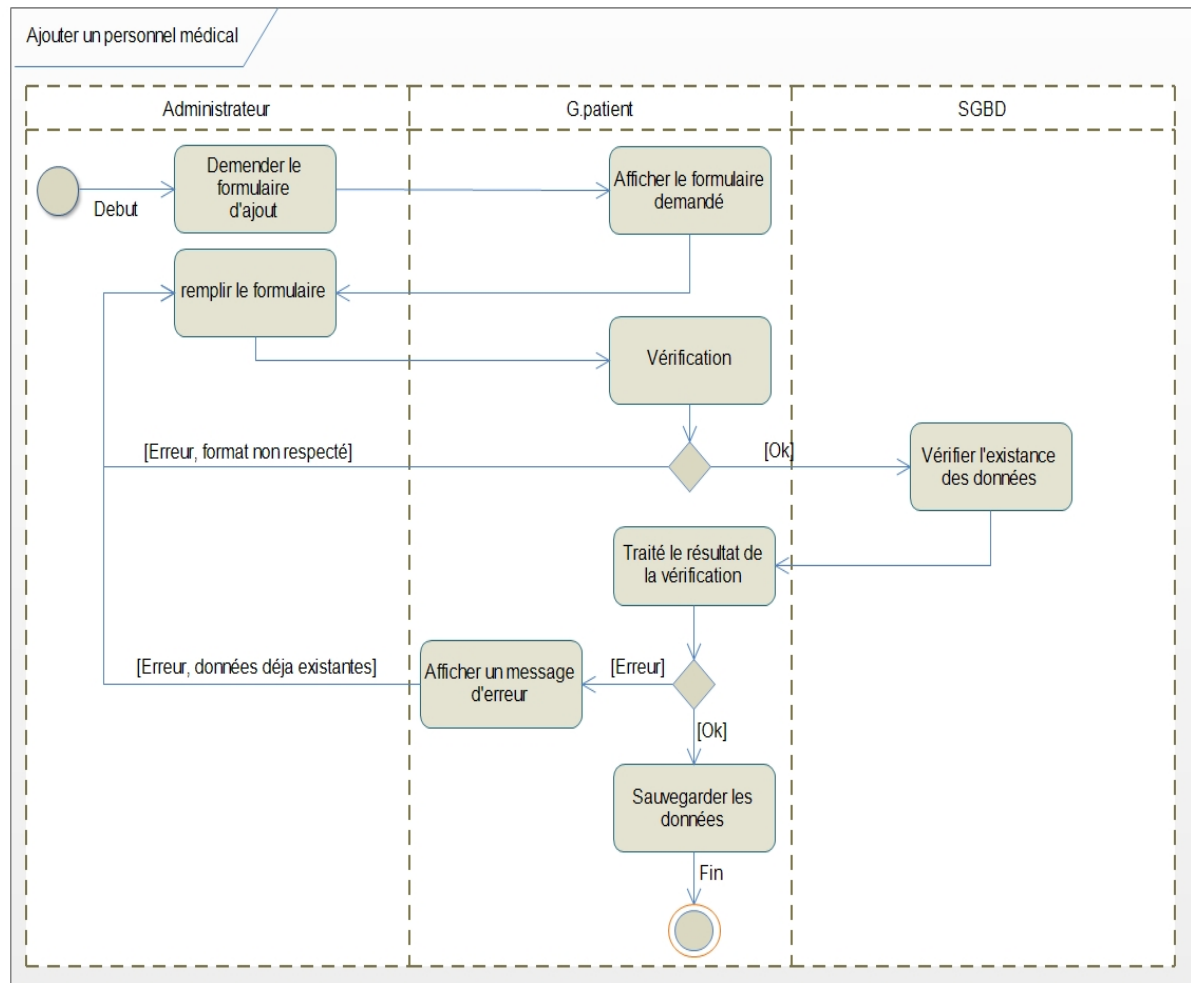


FIGURE 3.16 – Diagramme d'activité ajout d'un personnel médical.

### 3.3.4.3 Diagramme d'activité gestion des consultations médicales

Avant de pouvoir effectuer une consultation, le personnel médical doit avoir l'autorisation d'accès au dossier du patient en question. La figure ci-dessous illustre le diagramme d'activité pour effectuer une consultation

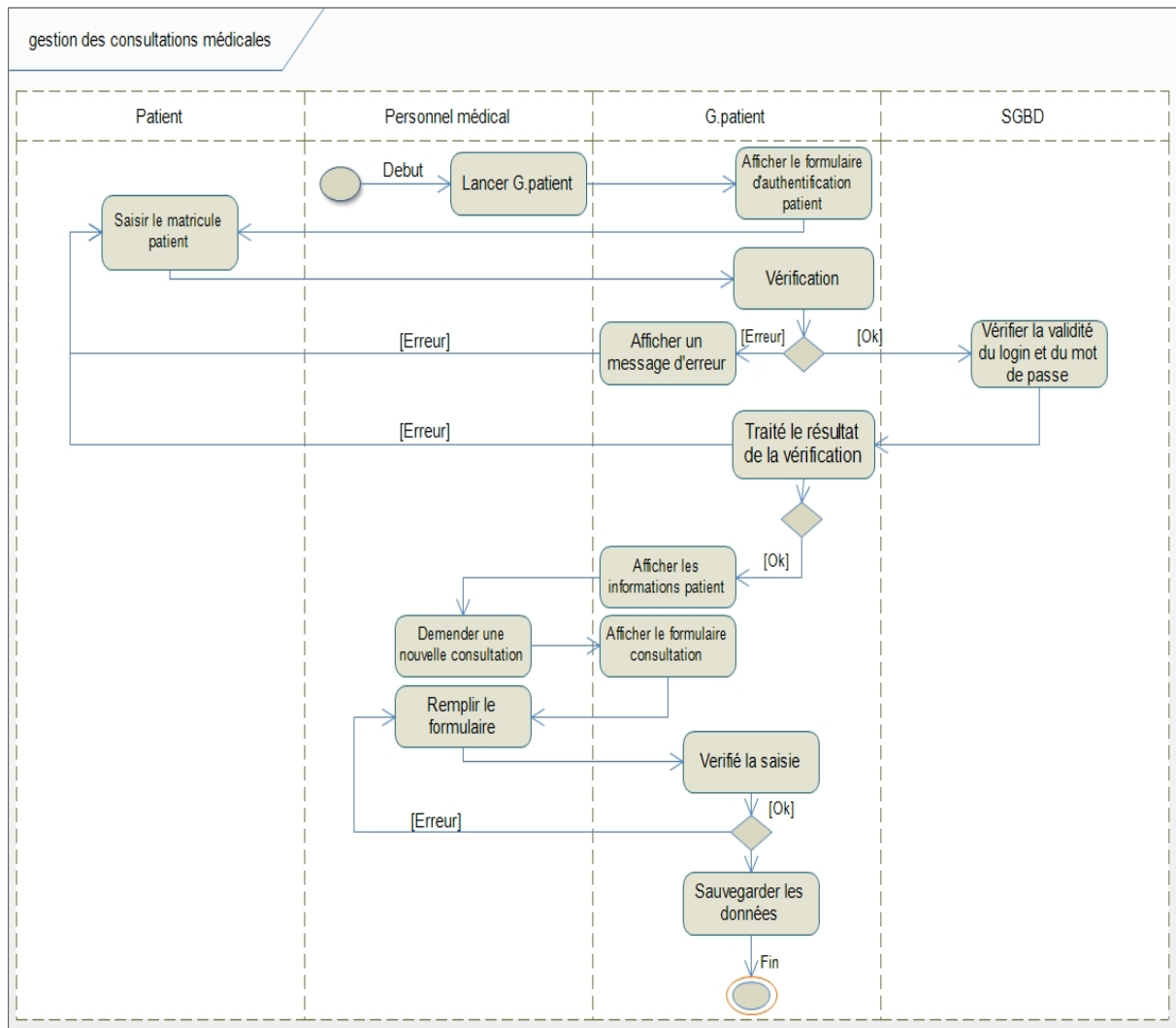


FIGURE 3.17 – Diagramme d'activité gestion des consultations médicales.

#### 3.3.4.4 Diagramme d'activité consultation

Le patient possède un accès limité, il accède à sa session en lecture seulement. L'activité relative à ce scénario est représentée par la figure ci-dessous

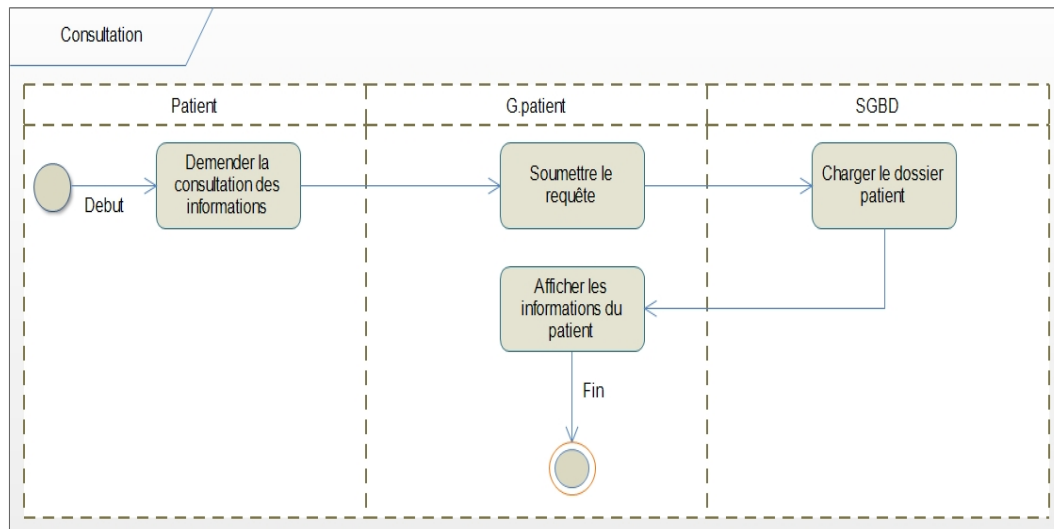


FIGURE 3.18 – Diagramme d'activité consultation.

### 3.3.5 Diagramme de classe

Est une description d'un ensemble d'objets qui partage les mêmes attributs, méthodes, relations et notions.

- ◇ Attributs : il s'agit des données, dont les valeurs représentent l'état de l'objet.
- ◇ Méthodes : il s'agit des opérations applicables aux objets.
- ◇ Relation entre classes.
- ◇ Notions : de composition, d'agrégation, d'héritage, qualification d'une relation et cardinalités entre les instances des classes.[8]

Les classe sur les quelle se porte notre application sont :

- ◇ Personne : c'est une classe mère, elle regroupe les informations en commun entre un administrateur, un personnel médical et un patient.
- ◇ Administrateur : est une classe qui hérite de la classe Utilisateur et qui définit toutes les informations concernant un administrateur.
- ◇ Patient : est une classe qui hérite de la classe Utilisateur et définit toutes les informations concernant un patient et ses informations médicales et son état civil.
- ◇ Personnel Médical : est une classe qui hérite de la classe Utilisateur et définit toutes les informations concernant un médecin.
- ◇ Service : est la classe qui définit le service où exerce un personnel médical donné.

- ◇ Consultation : est la classe qui regroupe toutes les informations de chaque acte médical qu'effectue un personnel médical sur un patient lors d'une consultation.
- ◇ Vaccination : elle regroupe la liste des vaccins que le patient a reçu au par avant.
- ◇ Examen clinique : elle regroupe les informations médicales qu'un personnel médical effectue sur un patient lors d'un examen clinique.
- ◇ Diagnostic : elle regroupe les détails et les constatations ou observations qu'un personnel médical peut établir sur un patient, lors d'une consultation.
- ◇ Prescription : elle regroupe les informations concernant le type de prescription (analyses, ordonnance, soins infirmiers...) qu'un médecin peut prescrire à un patient et quelque détails (posologies...).
- ◇ Soin : est la classe qui définit les soins administrés à un patient donné.
- ◇ Examen complémentaire : c'est la classe qui regroupe les examens complémentaires qu'un patient doit effectuer.
- ◇ Résultat : est la classe qui regroupe les résultats de différents examens complémentaires d'un patient.
- ◇ Médicament : est la classe qui regroupe la liste de tous les médicaments qui existent dans un établissement hospitalier.
- ◇ Arrêt de travail : est la classe qui regroupe les informations concernant tous les arrêts de travail d'un patient.
- ◇ Ordonnance : est la classe qui définit toutes les informations (doses administrées, durée de traitement...) concernant une prescription médicamenteuse d'un patient.
- ◇ Rendez-vous : c'est la classe qui définit le calendrier des rendez-vous d'un patient.

Classe	Codification	Désignation	Type
Dossier médical	Mat_patient	Matricule du patient	Chaîne [20]
	Sexe	Sexe	Chaîne [10]
	Group_sang	Groupe sanguin	Chaîne [3]
	Date_naiss	Date de naissance	Date [jj/mm/aaaa]
	Lieu_naiss	Lieu de naissance	Chaîne [20]
	Profession	Profession	Chaîne [20]
	Situa_fami	Situation familial	Chaîne [20]
	Nom_epou	Nom de l'époux (se)	Chaîne [20]
	Prenom_epou	Prénom de l'époux (se)	Chaîne [20]
	Tel_per_cont	Tel de la personne à contacté	Entier [14]
	An_affect	Antécédent affectation congénital	Chaîne [20]
	An_inter	Antécédent intervention chirurgical	Chaîne [20]
	An_mal	Antécédent mal général	Chaîne [20]
	An_accid	Antécédent accident	Chaîne [20]
	An_famt	Antécédent familial d'infarctus	Chaîne [20]
	An_héré	Antécédent héréditaire	Chaîne [20]
	An_chroni	Antécédent chronique	Chaîne [20]
	Fa_tabac	Fibrillation atriale de tabac	Chaîne [20]
	Fa_autre	Autre fibrillation atriale	Chaîne [20]
	Observ	Observation	Chaîne [100]
Examen clinique	ID_exa_clinique	Identifiant examen clinique	Entier [20]
	Nature_exam	Nature d'examen	Chaîne [20]
	Poid	Poids	Entier [3]
	Taille	Taille	Entier [3]
	Interrogatoire	Interrogatoire	Chaîne [20]
	Inspection	Inspection	Chaîne [20]
	Palp_pied	Palpation du pied	Chaîne [20]
	Palp_main	Palpation de main	Chaîne [20]

	Palp_a_bras	Palpation avant bras	Chaîne [20]
	Perc_ct	Percussion computed tomographiy	Chaîne [20]
	Perc_adbm	Percussion abdominal	Chaîne [20]
	Auscult_c	Auscultation cardiaque	Chaîne [20]
	Auscult_diges	Auscultation digestive	Chaîne [20]
	Auscult_autre	Autre auscultation	Chaîne [20]
	Tempér	Température	Chaîne [20]
	Press_art	Presse artérielle	Chaîne [20]
	Reflex	Reflexe	Chaîne [20]
	Eog	EOG	Entier [3]
	Eod	EOD	Entier [3]
	Ex_gynéco	Examen gynécologique	Chaîne [20]
	Ex_psycho	Examen psychologique	Chaîne [20]
	Insuf_rénal	Insuffisance rénal	Chaîne [20]
	Imputation	Imputation	Chaîne [20]
	Autre	Autre	Chaîne [50]
Personne	ID_Personne	Identifiant Personne	Entier [20]
	Nom	Nom	Chaîne [20]
	Prénom	Prénom	Chaîne [20]
	Adresse	Adresse	Chaîne [20]
	Mot_de_passe	Mot de passe	Chaîne [20]
	Tel	Numéro de téléphone	Entier [14]
	Photo	Photo	Image []
Administrateur	Mat_admin	Matricule administrateur	Chaîne [20]
Service	ID_service	Identifiant service	Entier [20]
	Desig_service	Désignation de service	Chaîne [20]
Personnel médical	Mat_PM	Matricule du personnel médical	Chaîne [20]
	Stat_prof	Statue professionnel	Chaîne [20]
	Désign_etabl	Désignation de l'établissement	Chaîne [20]
	Date_naiss	Date de naissance	Date [jj/mm/aaaa]
Consultation	Num_consul	Numéro de consultation	Entier [20]

	Date_consult	Date consultation	Chaîne [20]
	Motif_consult	Motif consultation	Chaîne [20]
Rendez-vous	ID_RDV	Identifiant rendez-vous	Entier [20]
	Date_rdv	Date de rendez-vous	Date [jj/mm/aaaa]
	Motif_rdv	Motif de rendez-vous	Chaîne [20]
	Effectué	Effectué	Booléen [1]
Vaccination	ID_vaccination	Identifiant vaccination	Entier [20]
	Date_a_eff	Date a effectué	Date [jj/mm/aaaa]
	Age_patient	Age du patient	Entier [4]
	Désignation	Désignation du vaccin	Chaîne [20]
	Type	Type du vaccin	Chaîne [20]
	Effectuée	Effectuée	Booléen [1]
	Observ	Observation	Chaîne [100]
Diagnostic	ID_diagnost	Identifiant diagnostique	Entier [20]
	Diagnost_initial	Diagnostic initial	Chaîne [20]
	Diagnost_final	Diagnostic final	Chaîne [20]
	Observ	Observation	Chaîne [100]
Soin	ID_soin	Identifiant soin	Entier [20]
	Désignation	Désignation de soin	Chaîne [20]
	Date_a_eff	Date a effectué	Date [jj/mm/aaaa]
	Effectué	Effectuée	Booléen [1]
Arrêt de travail	ID_arrêt	Identification arrêt de travail	Entier [20]
	Type_arrêt	Type d'arrêt de travail	Chaîne [20]
	Date_debut	Date début d'arrêt de travail	Date [jj/mm/aaaa]
	Date_fin	Date fin d'arrêt de travail	Date [jj/mm/aaaa]
Prescription	ID_prescription	Identifiant prescription	Entier [20]
	Date_pr	Date prescription	Date [jj/mm/aaaa]
	Désignation	Désignation prescription	Chaîne [20]
Ordonnance	Num_ordo	Numéro de l'ordonnance	Entier [20]
	Durée_trait	Durée de traitement	Entier [20]

	Posologie	Posologie	Chaîne [20]
Médicament	ID_médicament	Identifiant médicament	Entier [20]
	Famil_pharm	Famille de pharmacie	Entier [20]
	Nom_médic	Nom de médicament	Chaîne [20]
	Générique	Générique	Booléen [1]
	Prix	Prix	Entier [20]
Examen complé- mentaire	ID_ex_compl	Identifiant examen complémentaire	Entier [20]
	Date_a_effec	Date a effectuée	Date [jj/mm/aaaa]
	Type_ec	Type d'examen complémentaire	Chaîne [20]
	Désignation	Désignation	Chaîne [20]
	attendant_res	Attendant résultat effectuée	Booléen [1]
	effectué	Effectuée	Booléen [1]
Résultat	Date_eff	Date effectuée	Date [jj/mm/aaaa]
	Date_result	Date résultat	Date [jj/mm/aaaa]
	Résultat	Résultat	Chaîne [50]
	Détail	Détail	Chaîne [100]

TABLE 3.15: codification et désignation des attributs des classes.





### 3.3.5.2 Le schéma relationnel

A partir de la description conceptuelle que nous avons effectuée, on peut réaliser le modèle relationnel ; vu que le système d'information ne peut pas le manipuler directement ; et ceci, en utilisons des règles de passages de l'UML vers le relationnel.[5]

#### ✓ **Notions essentielles :**

- ◇ **Domaine** : c'est l'ensemble des valeurs d'un attribut.
- ◇ **Relation** : c'est un sous ensemble du produit cartésien d'une liste de domaines. C'est en fait un tableau à deux dimensions dont les colonnes correspondent aux Domaines et dont les lignes contiennent des tuples. On associe un nom à chaque colonne.
- ◇ **Attribut** : c'est une colonne d'une relation, caractérisé par un nom.
- ◇ **Tuple** : c'est la liste des valeurs d'une ligne d'une relation.
- ◇ **Cardinalité** : elle permet de définir les conditions de participation d'une entité à une relation. Toutefois, une entité peut participer à plusieurs relations.
- ◇ **L'arité** : est le nombre d'attributs d'une relation.
- ◇ **Clé** : on distingue deux types de clés :
- ◇ **Clé** : on distingue deux types de clés :
- ◇ **Clé primaire** : ensemble d'attributs dont les valeurs permettent de distinguer les n-uplets les uns des autres (notion d'identifiant).
- ◇ **Clé étrangère** : attribut qui est clé primaire d'une autre entité.
- ◇ **Schéma de relation** : nom de la relation, suivi de la liste des attributs avec leurs domaines.
- ◇ **Base de données relationnelles** : base de données dont le schéma est un ensemble de schémas de relations et dont les occurrences sont les tuples de ces relations.
- ◇ **Système de gestion de bases de données relationnel** : c'est un logiciel supportant le modèle relationnel, et qui peut manipuler les données avec des opérateurs relationnels.

#### ✓ **Les Règles de passage**

La traduction du diagramme de classe au modèle relationnel consiste à appliquer les règles de passage suivantes :

##### ► **Le traitement des classes**

- Chaque classe du diagramme de classe est transformé en table ;
- Les propriétés de la classe deviennent les attributs de la table ;
- L'identifiant de la classe devient la clé primaire de la table.

► **Les associations binaires**

▪ **Association binaire 1..1- 1..\***

Cette association correspond à une paire de multiplicité 1..1 et 0..\* ou 1..\*.

Dans ce cas, la table issue de la classe coté multiplicité 1 reçoit comme clé étrangère la clé primaire de la table liée.

▪ **Association binaire 1..\*-1..\***

la propriété portée par l'association devient un attribut de la table issue de l'association.

Les tables concluantes après l'application des règles précédentes sont les suivantes :

**Personne**(ID\_Personne, nom, prénom, mot\_de\_passe, adresse, tel, photo, #mat\_admin).

**Personnel médical**(#ID\_Personne, mat\_PM, stat\_prof, design\_etabl, date\_naiss, #id\_serv).

**Administrateur**(#ID\_Personne).

**Patient**(#ID\_Personne, Mat\_patient, Sexe, Group\_sang, Date\_naiss, Lieu\_naiss, Profession, Situa\_fami, Nom\_epou, Prenom\_epou, Tel\_per\_cont, An\_affect, An\_inter, An\_mal, An\_accid, An\_famt, An\_héré, An\_chroni, Fa\_tabac, Fa\_autre, Observ, #mat\_admin).

**Service**(ID\_service, desig\_service).

**Consultation**(Num\_consul, date\_consultation, motif\_consultation, #mat\_PM, #mat\_patient).

**Rendezvous**(ID\_RDV, date\_rdv, motif\_rdv, effectué, #Num\_consul).

**Vaccination**(ID\_vaccination, date\_a\_effe, agepatient, désignation, type, effectuée, observ, #Num\_consul).

**Diagnostics**(ID\_diagnost, diagnost\_initial, diagnost\_final, observ, #Num\_consul).

**Examen clinique** (ID\_exa\_clinique, Nature\_exam, Poid, Taille, Interrogatoire, Inspection, Palp\_pied, Palp\_main, Palp\_a\_bras, Perc\_ct, Perc\_adbm, Auscult\_c, Auscult\_diges, Auscult\_autre, Tempér, Press\_art, Reflex, Eog, Eod, Ex\_gynéco, Ex\_psycho, Insuf\_rénal, Imputation, Autre, #Num\_consul).

**Prescription**(ID\_prescription, désignation, date\_pr, #Num\_consul).

**Soin**(ID\_soin, designation, date\_a\_eff, effectué, #ID\_prescription).

**Ex\_complémentaire**(ID\_ex\_compl, date\_a\_effec, type\_ec, désignation, attendant\_res, effectué).

**Résultat**(#ID\_prescription, #ID\_ex\_compl, date\_effectu, date\_result, resultat, detail).

**Médicament**(ID\_médicament, famil\_pharm, nom\_medic, générique, prix).

**Ordonnance**((#ID\_médicament, #ID\_prescription, num\_ordo, durée\_trait, posologie).

**arrêt de travaille** (ID\_arret, type\_arrêt, date\_debut, date\_fin, #ID\_prescription).

## 3.4 Conclusion

A l'issue de cette étape, nous avons pu exprimer clairement les objectifs attendus de notre futur application, et nous avons procédé à l'extraction du dictionnaire des données afin d'élaborer un diagramme de classe détaillé. A base de ce dernier, nous avons abouti au modèle relationnel en faisant appel aux règles de passages. Il faut noter que l'étape d'analyse et conception sont des étapes utiles qui vont nous permettre d'introduire la prochaine étape du Processus Unifiée intitulé " réalisation ", que nous allons détailler dans le chapitre suivant.

---

---

# CHAPITRE 4

---

## RÉALISATION

### 4.1 Introduction

A ce stade du processus les cas d'utilisation sont bien cernés, le problème a été analysé en profondeur et nous avons défini une conception appropriée aux besoins de l'application. Nous pouvons alors entreprendre l'implémentation, en présentant l'architecture de la solution proposée, les outils de développement, et quelques captures d'écran sur l'application réalisée.

### 4.2 Les outils de développement

#### 4.2.1 EDRAW MAX

Le logiciel Edraw est fondé en 2004, depuis sa création, elle s'efforce à la R&D du fichier en graphique, son objectif est de fournir le logiciel de représentation efficace, de haute qualité, facile à utiliser aux entreprises, aux administrations du gouvernement, aux écoles et aux individus, d'aider l'utilisateur à élever l'efficacité de communication.

Edraw Max est un logiciel polyvalent de conception de diagrammes, avec des caractéristiques qui le rendent parfait non seulement pour éditer des diagrammes de flux dans un style très professionnel, des organigrammes, des diagrammes et graphiques des ventes, mais aussi pour réaliser des diagrammes réseaux, des plans de construction, des cartes

heuristiques (mind maps), des flux de données, des diagrammes de conceptions, des diagrammes UML, des diagrammes d'ingénierie en électricité, des illustrations scientifiques et ce n'est qu'un début !

Avec plus de 6000 symboles vectoriels intégrés, dessiner ne peut pas être plus facile ! Créez une grande variété de diagrammes d'affaires, des présentations basées sur les exemples et les modèles gratuits tout en travaillant dans une interface intuitive et familière dans le style de la suite Microsoft Office.<sup>[3]</sup>



FIGURE 4.1 – EDRAW MAX

### 4.2.2 Photoshop

Photoshop est un logiciel de traitement d'images. A ce titre, il permet entre autres de :

- Corriger les défauts d'une photographie ;
- Éléments indésirables sur une image : fils électriques, personnage non souhaité ;
- Photo trop sombre (sous-exposée) ou trop claire (sur-exposée) ;
- Créer de nouvelles images ;
- Montages de plusieurs photographies : déplacer un personnage sur un autre fond ;

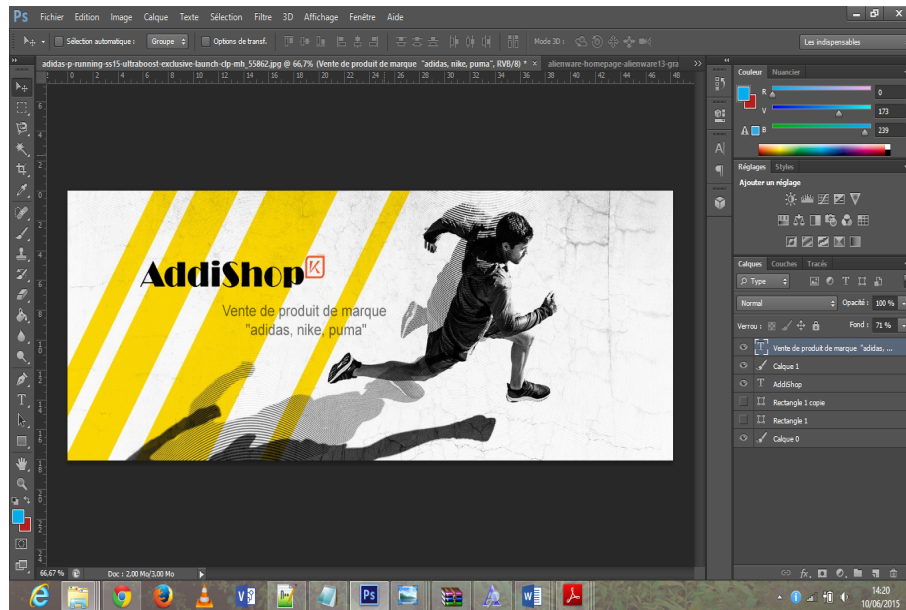


FIGURE 4.2 – Photoshop

### 4.2.3 WINDEV

Pour réaliser notre application, nous avons utilisé l'AGL Windev18 qui inclut tous les outils nécessaires pour la création d'une application. WinDev est un atelier de génie logiciel (AGL) édité par la société française PC SOFT et conçu pour développer des applications, principalement orientées données pour Windows 8, 7, Vista, XP, 2008, 2003, 2000, mais également pour Linux, Net et Java. Il propose son propre langage, appelé le WLangage. La première version de l'AGL est sortie en 1993. Apparenté à WebDev et WinDev Mobile.[2]

✓ **Outils intégrés :** L'environnement de développement intégré de WinDev est composé de :

- ◇ Éditeur d'analyses et modélisation Merise et UML ;
- ◇ Éditeur d'interface graphique ;
- ◇ Éditeur de dossier technique ;
- ◇ Éditeur de modèles RAD (également appelées patterns) ;
- ◇ Éditeur de fenêtres ;
- ◇ Éditeur de chartes graphiques ;
- ◇ Éditeur de requêtes ;

- ◇ Éditeur de code ;
- ◇ Gestionnaire de sources collaboratif ;
- ◇ Éditeur de composants ;
- ◇ Éditeur d'états et d'étiquettes y compris codes barres ;
- ◇ Éditeur d'aide en ligne ;
- ◇ Éditeur d'installation ;
- ◇ Éditeur de maintenance ;
- ◇ Éditeur de tests de non régression.

WinDev utilise son propre "langage de programmation", le WLangage, ressemblant beaucoup à du pseudo-langage. L'éditeur d'interface graphique permet de créer des IHM par glisser-déplacer. Il permet également de choisir un modèle de charte graphique parmi un ensemble proposé et d'en créer de nouveaux. Attention cependant, à la différence de la plupart des langages supposés moins évolués, il est impossible d'ajouter des champs à partir de rien ou de créer une IHM par pure programmation en WLangage : ceci doit se faire dans l'éditeur d'interface graphique. On peut définir interactivement des "sécurités" de saisie sur les champs parmi lesquelles : taille, masque, formatage automatique, saisie obligatoire et aide à afficher. Par ailleurs, l'héritage et la surcharge sont gérés.

Bien que prévu initialement pour Windows, WinDev supporte aussi GNU/Linux pour les applications avec et sans interface graphique, mais aussi Mac OS X. Il peut également s'appuyer sur le framework Java pour une partie de ses fonctionnalités, ce qui permet une relative indépendance du fichier exécutable par rapport au système d'exploitation cible.[\[2\]](#)

#### 4.2.4 WinDev Mobile

WinDev Mobile est un atelier de génie logiciel professionnel qui permet de créer très rapidement des applications pour les assistants personnels, les smartphones et tablettes (qui fonctionnent sous Windows RT, Windows Mobile, iOS (iPhone, iPod et iPad) ou sur Androïde) et pour les terminaux professionnels. La compatibilité des codes de WinDev, WebDev et WinDev Mobile permet un transfert facile entre les trois applications. Une version gratuite (Express) est disponible en téléchargement.[\[2\]](#) Pour développer des applications Androïde avec WinDev Mobile, il est nécessaire d'installer :



✓ **Le JDK de Oracle** : Le JDK (Java Development Kit) distribué par Oracle désigne un ensemble de bibliothèques logicielles de base du langage de programmation Java, ainsi que les outils avec lesquels le code Java peut être compilé, transformé en bytecode destiné à la machine virtuelle Java.

✓ **Le SDK Androïde de Google** : Le SDK Androïde (Software Development Kit ou Kit de développement logiciel) est un ensemble de fichiers et d'applications distribué par Google afin de permettre la compilation d'applications pour le système d'exploitation Androïde. Sur certains appareils, il est nécessaire d'installer des fichiers complémentaires pour que le périphérique soit correctement détecté par le SDK et WinDev Mobile.

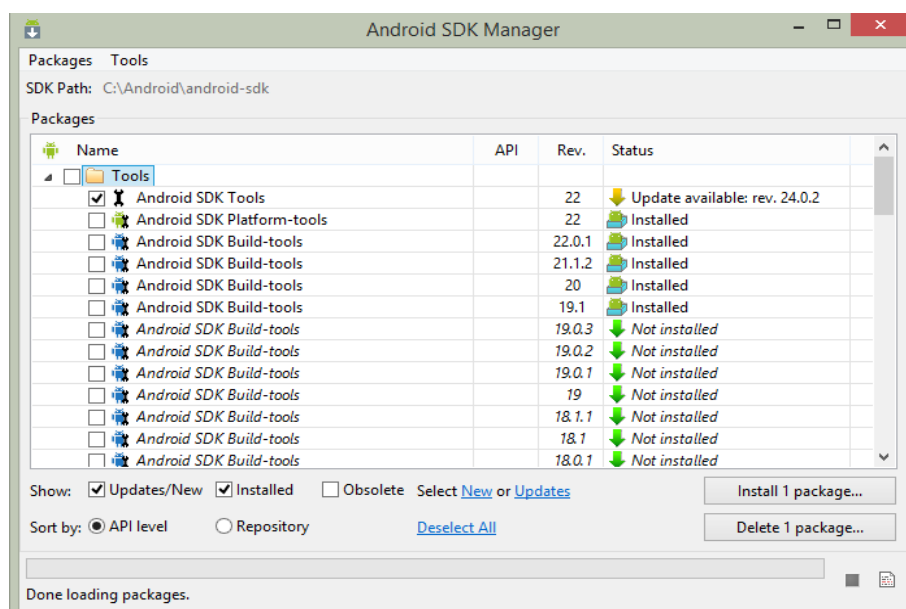


FIGURE 4.3 – installation des fichiers complémentaires pour le SDK

#### 4.2.5 HyperFileSQL

HyperFileSQL est un moteur de base de données lancé en 1988 par la société française PC SOFT et incorporé en standard de l'environnement de développement WinDev, du même auteur. Il est prévu pour être utilisé dans les logiciels créés avec WinDev, dans lesquels il peut être incorporé gratuitement et ne nécessite aucune maintenance. Il existe en trois éditions : classic, serveur, et mobile, qui fonctionnent sur les systèmes d'exploitation Windows, Linux, Mac OS, iOS et Androïde.

HyperFileSQL comporte une interface de programmation qui permet aux programmes créés avec WinDev de manipuler des fichiers des données, avec les mécanismes classiques des SGBD : utilisation d'indexes, inscription des opérations dans un journal, transactions, vérification de l'intégrité référentielle et verrouillage. L'interface de programmation permet également de manipuler des vues et des requêtes, répliquer, et chiffrer des données. L'édition serveur permet de manipuler des procédures stockées et permet d'autoriser ou d'interdire certaines opérations en fonction de l'utilisateur.

HyperFileSQL peut être utilisé dans des fermes de serveurs (anglais cluster). l'édition mobile est destinée à être utilisée dans les logiciels sous iOS, Androïde, Windows 8 RT, Mobile et CE, pour smartphones, tablettes et terminaux mobiles, créés avec WinDev Mobile. Le langage SQL reconnu par HyperFileSQL est en grande partie conforme à la norme ANSI SQL-92. Une fonctionnalité de HyperFileSQL permet l'adaptation automatique du schéma de la base de données lors de l'installation d'une nouvelle version de l'application qui l'utilise (application créée avec WinDev).[2]

#### **4.2.6 WLangage**

Le WLangage est un langage de programmation de 4e génération, inclus dans les outils de développement WinDev, WebDev et WinDev Mobile. Il est propriétaire et ne peut être manipulé qu'avec les outils PC SOFT. Le WLangage est né en 1992 avec la première version de WinDev. Même s'il y a explicitement une première phase précoce de compilation, le bytecode WLangage est exécuté par une machine virtuelle ou converti en code natif lors de l'exécution par un compilateur à la volée (just in time, JIT). Le framework est disponible sous Windows (32 bits, 64 bits, Phone, Mobile et CE), sous iOS (iPhone et iPad), sous Androïde et sous Linux. Le WLangage peut également s'appuyer sur le framework Java pour une partie de ses fonctionnalités, ce qui permet une indépendance relative et limitée du fichier exécutable par rapport au système d'exploitation cible. Il en va de même dans WebDev, où le WLangage peut s'appuyer sur le framework PHP, sans toutefois permettre d'utiliser toutes les possibilités de ce dernier.

Le WLangage est un langage de programmation procédurale qui permet la programmation impérative et la programmation orientée objet. C'est en fait un langage de program-

mation multi-paradigme. Le WLangage contient des fonctions de haut niveau, telle que la fonction `EcranVersFichier`, qui effectue les affectations du contenu des champs d'une fenêtre vers des tables stockées dans un fichier ou des variables, auxquelles les champs ont été préalablement reliés (databinding).[\[2\]](#)

✓ **Orientation objet** : Le WLangage permet l'utilisation de classes et inclut entre autres

- ◇ l'encapsulation (public, protégé, privé) ;
- ◇ la composition de classes ;
- ◇ l'association de classes ;
- ◇ l'héritage multiple ;
- ◇ l'abstraction et le polymorphisme

### 4.3 Structure de la solution proposée

Notre solution repose sur l'idée de centralisation de la base de données, qui consiste à créer une base de données en mode client/serveur.

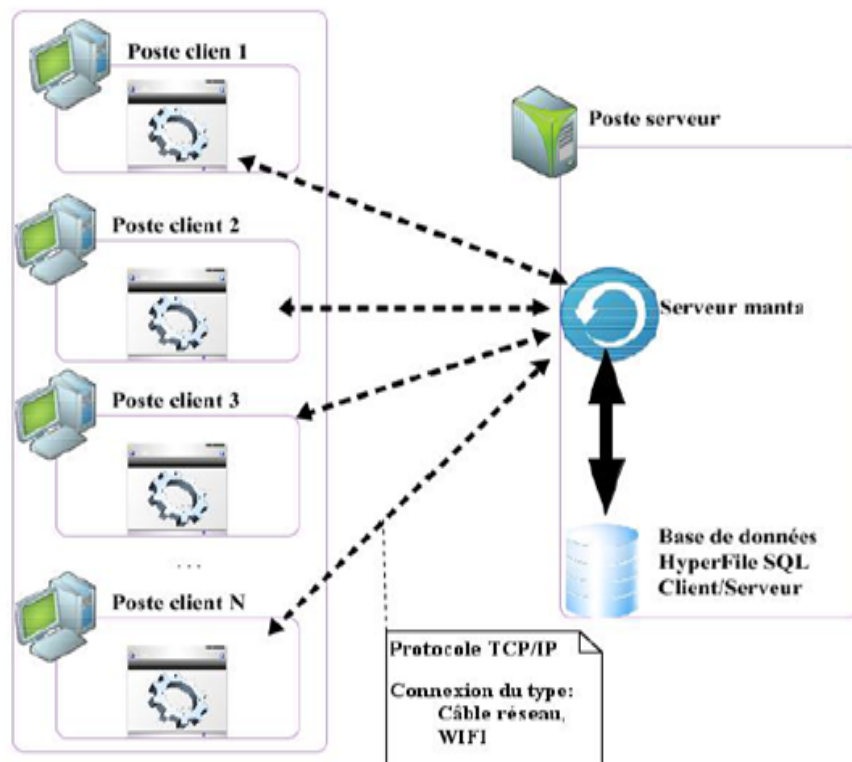


FIGURE 4.4 – Présentation de la solution proposée

Le serveur utilisé est HyperFileSQL livré en standard avec Windev.

## 4.4 Etapes de Réalisation

### 4.4.1 Création de l'analyse

Pour la création la base de données, nous avons utilisé l'éditeur d'analyse de Windev, en suivant les étapes nécessaires pour concevoir une base de données cohérente. La figure 4.5 représente la structure logique de base de données créée.

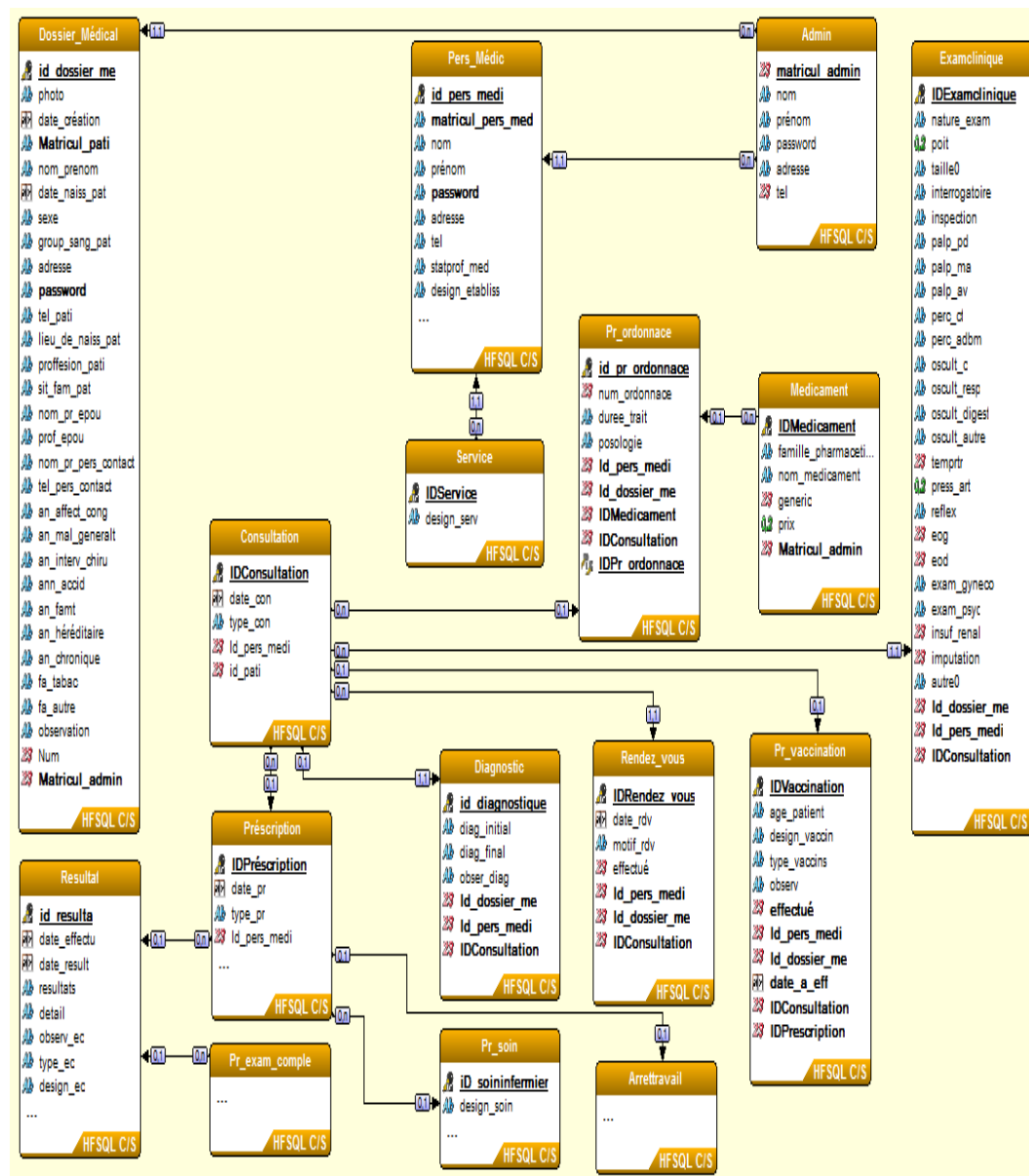


FIGURE 4.5 – Capture d'écran de la base de données.

#### 4.4.2 Installation

L'installation se fait en deux étapes, la première est l'installation de référence sur la machine serveur, la deuxième est le déploiement sur les postes clients (PC et Smartphone).

##### 4.4.2.1 Installation de l'application de référence

Cette installation sert à installer les fichiers de données nécessaire sur le serveur HyperFileSQL qui devraient être installé sur la machine serveur soit en même temps avec

l'application soit en utilisant un serveur qu'est déjà installé. Pour faire installer l'application de référence il suffit de suivre les étapes suivantes :

- 1) Lancer l'exécutable ;
- 2) Lire ce qu'est écrit dans chaque boîte de dialogue ;
- 3) valider chaque étape en remplissant les champs si nécessaire et cliquant sur suivant ;

A la fin de cette installation, c'est là où commence l'installation sur les autres postes clients.

#### 4.4.2.2 Installation de l'application sur les postes client

✓ **Sur les Pc's :** L'installation se fait avec prise en charge du Push 1 qui permet de déployer une application sur tous les postes clients d'un réseau depuis un unique poste d'administration. Ce mode d'installation est une option d'installation en réseau local avec mise à jour automatique (Live Update). Pour déployer en push sur les postes clients :

- 1) Lancez WAdminExe (voir ci-dessus) ;
- 2) Affichez l'onglet "Push" de la fenêtre principale.

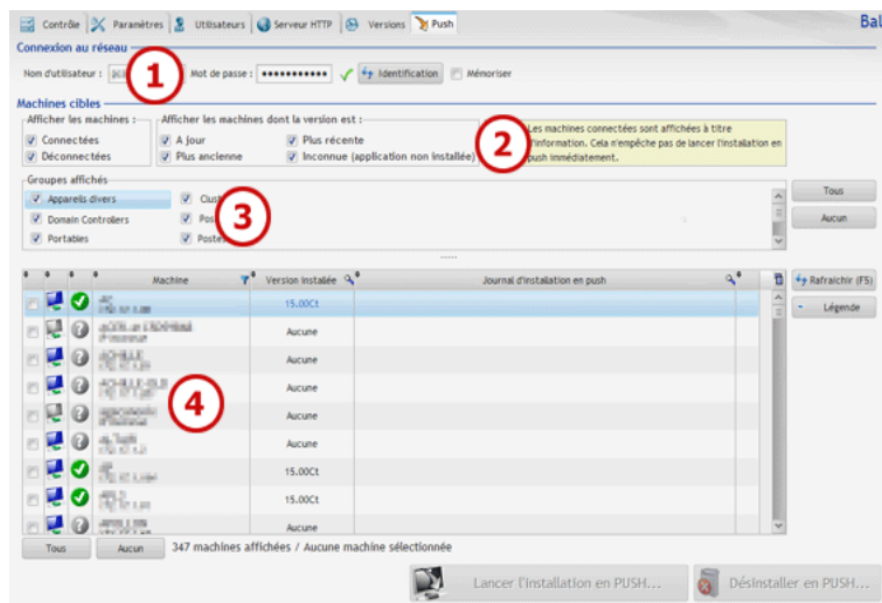


FIGURE 4.6 – Présentation de la solution proposée.

- 1) 3. Saisissez dans "Connexion au réseau" (1) le nom d'utilisateur et le mot de passe d'un compte disposant d'assez de droits pour énumérer les machines du réseau.

- ◇ Remarque :
- ◇ Dans un Active Directory, le nom d'utilisateur doit être au format DOMAINE/UTILISATEUR. ;
- ◇ Ce compte n'a pas besoin d'être un administrateur. ;
- ◇ Il est possible de mémoriser les informations de connexion. Si cette option est utilisée, il est important de ne pas mémoriser le mot de passe d'un administrateur ;
- ◇ Il est également possible de charger une liste de machines à partir d'un fichier texte. Le fichier texte peut contenir des noms de machines ou des adresses IP, à raison d'un nom (ou adresse IP) par ligne ;
- 4) Cliquez sur "Identification" pour valider les informations de connexion et commencer l'énumération des postes clients.
- 5) Vous pouvez utiliser les critères (2) ainsi que la liste des groupes (3) pour filtrer les machines à afficher. La liste des groupes est disponible uniquement sur un domaine Active Directory.
- 6) La table des machines (4) affiche
  - ◇ les postes clients trouvés,
  - ◇ le numéro de version de l'application si elle est déjà installée,
  - ◇ le résultat des précédentes installations en Push.
- 7) Sélectionnez les postes clients sur lesquels l'application doit être déployée en mode Push.
- 8) Cliquez sur "Lancer l'installation en PUSH" pour déclencher l'installation. La fenêtre de lancement de l'installation s'ouvre alors :

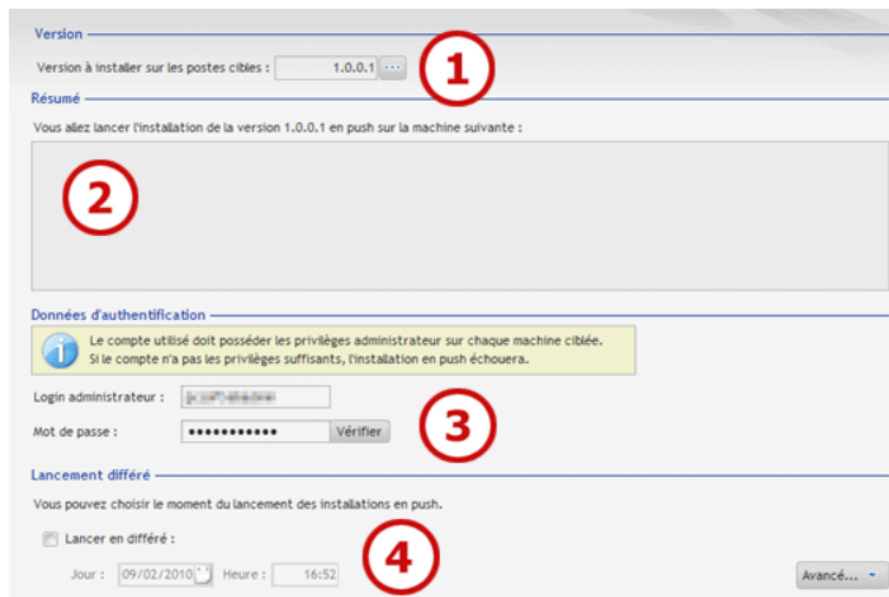


FIGURE 4.7 – Lancement de l'installation en push.

- 9) Si plusieurs versions de l'application sont présentes dans l'installation de référence, sélectionnez la version de l'application à déployer en Push (1) ;
- 10) Le résumé (2) vous rappelle la liste des machines cibles de l'installation. Il est possible de supprimer des machines dans cette liste grâce au menu contextuel ;
- 11) Vous pouvez utiliser un compte différent de celui qui a servi à énumérer les machines si nécessaire (3).
- 12) Vous pouvez programmer l'installation en Push pour qu'elle soit réalisée en différé (4). Cette option permet de mettre automatiquement à jour un parc complet de postes clients en dehors des heures de travail par exemple ;
- 13) La validation de cette fenêtre provoque le début des installations en Push. L'avancement peut être suivi dans la table des machines de la fenêtre principale de WDAdminExe.

✓ **Remarque :** Un bouton "Avancé" permet de paramétrer la durée d'attente des installations en Push. Si de nombreuses installations échouent avec des erreurs de timeout, il peut être nécessaire d'ajuster ce paramètre.

✓ **Services nécessaires sur les postes cibles :** Selon les versions de Windows utilisées, les noms de ces services dans la panneau de configuration peuvent varier. Sur les



postes cibles de l'installation en mode Push, les services suivants doivent être démarrés :

- ◇ Partage de fichiers (Service "lanmanserveur")
- ◇ Accès au registre à distance / Registre Distant (Service "RemoteRegistry")

De plus, le partage administratif (ADMIN\$) doit exister. Ce partage peut être vu dans l'outil d'administration "Gestion de l'ordinateur", dans la partie "Outils système Dossiers partagés Partages".

✓ **Services nécessaires sur le poste réalisant l'installation en Push :** Sur le poste réalisant l'installation en mode Push, le service "Station de travail" ("lanmanworkstation") doit être démarré.

### 4.4.3 Sur les Smartphone (Android)

WinDev Mobile permet le développement d'applications pour le système d'exploitation Android. Pour tester directement ces applications sur un téléphone Android, certaines manipulations sont nécessaires

✓ **Installation des drivers ADB :** A la première connexion du téléphone au poste de développement, Windows recherche automatiquement les drivers correspondants.

- 1) Spécifiez que l'emplacement va être indiqué manuellement.
- 2) Les drivers se trouvent dans le répertoire d'installation du SDK (répertoire "usb<sub>driver</sub>").

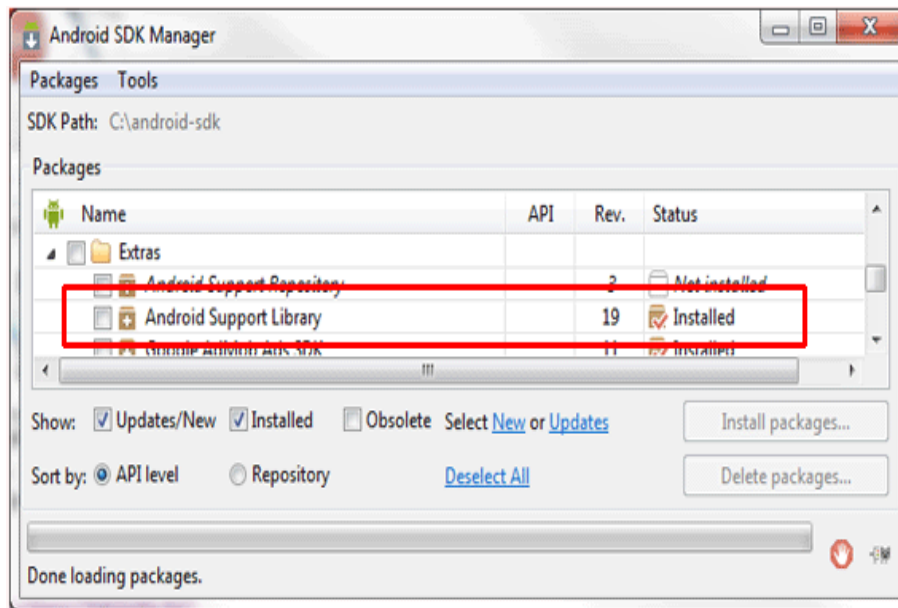


FIGURE 4.8 – installation du package "USB Driver".

✓ **Activation du débogage USB** : L'activation du débogage USB est nécessaire pour lancer les tests sur le téléphone. Si cette opération n'est pas effectuée, le téléphone risque de ne pas être détecté par WinDev Mobile. Pour activer le débogage USB :

- 1) Sur le téléphone, sélectionnez le menu "Paramètres";
- 2) Sélectionnez le choix "A propos de l'appareil";
- 3) Cliquez plusieurs fois sur l'option "Numéro de build" pour activer le mode développeur ;
- 4) Remontez d'un niveau ;
- 5) Le choix "Option de développement" apparaît. Sélectionnez cette option ;
- 6) Cochez l'option "Débogage USB";

#### 4.4.4 Présentation des interfaces des deux applications réalisées

Avant toute interaction avec le système, l'utilisateur doit passer par l'étape de l'authentification qui consiste à saisir son matricule et son mot de passe (1). Et ceci, après avoir sélectionné l'angle d'authentification qui correspond à son statut (administrateur, personnel médical, agent de laboratoire ou patient) (2). Ce scénario est illustré par les figures suivantes :

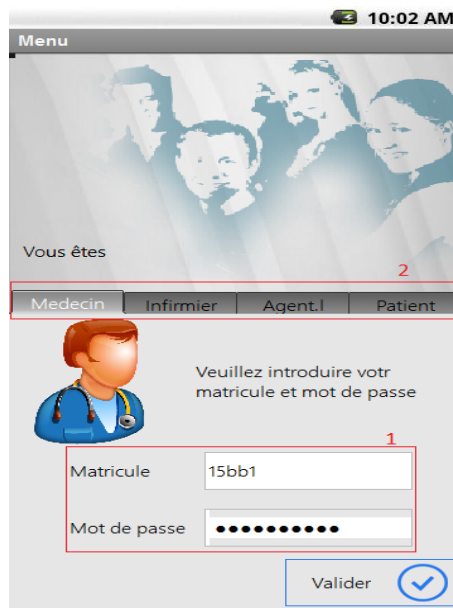


FIGURE 4.9 – fenêtre d’authentification Android.



FIGURE 4.10 – fenêtre d’authentification Windows.

#### 1) Scénario d’une consultation.

La fenêtre session médecin se charge dès que ce dernier s’est authentifié auprès du système. Elle constitue une fenêtre d’accueil de la session médecin. Ce dernier peut consulter la liste de ses patients (3), changer son mot de passe (1) ainsi que les rendez-vous du jour

(4), ou bien effectuer une quelconque opération (Consultation, examen clinique, diagnostic, prescription,...) (2)

Dès que l'agent de laboratoire insère les résultats des examens complémentaires demandés, ces derniers seront affichés comme nouvelle notification sur la session médecin, le médecin pourra ainsi, accéder à ces résultats et établir un diagnostic de la maladie (5 et 6), Ce scénario se déroule avec l'algorithme suivant :

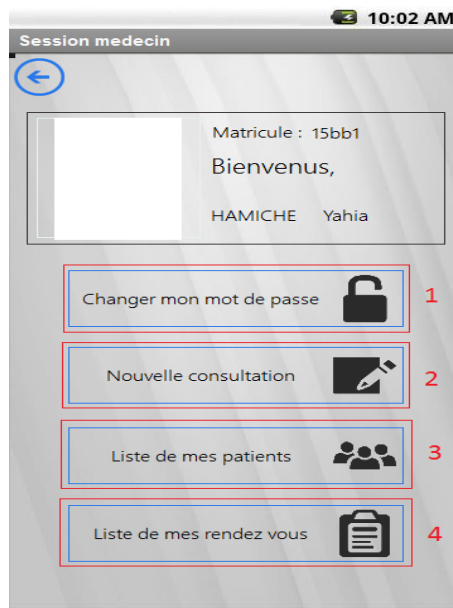


FIGURE 4.11 – Fenêtre session médecin Android

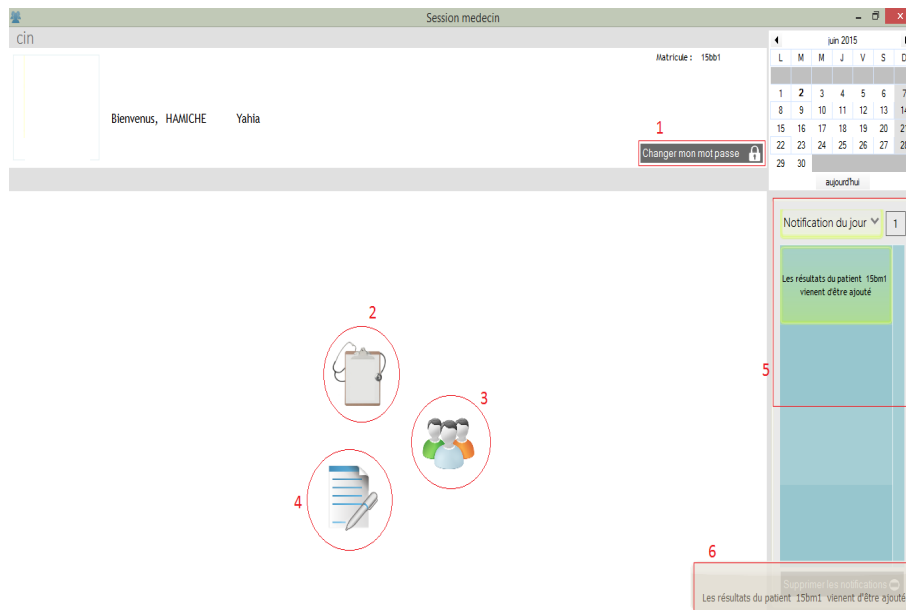


FIGURE 4.12 – Fenêtre session médecin Windows

Lors d’une nouvelle consultation, le médecin doit d’abord authentifier le patient en question pour accéder au dossier de celui-ci. La figure illustre la session médecin (1).

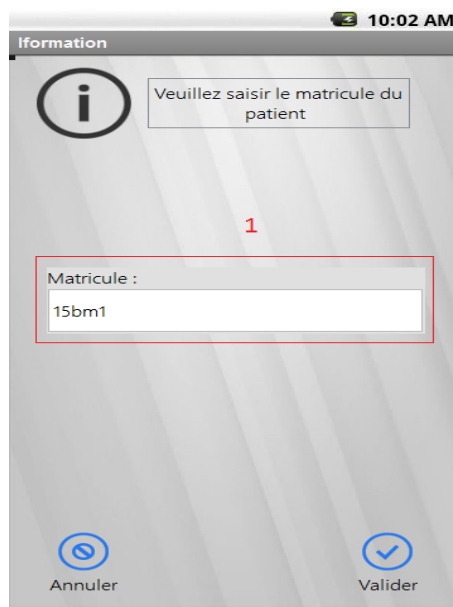


FIGURE 4.13 – Fenêtre authentifier patient Android.

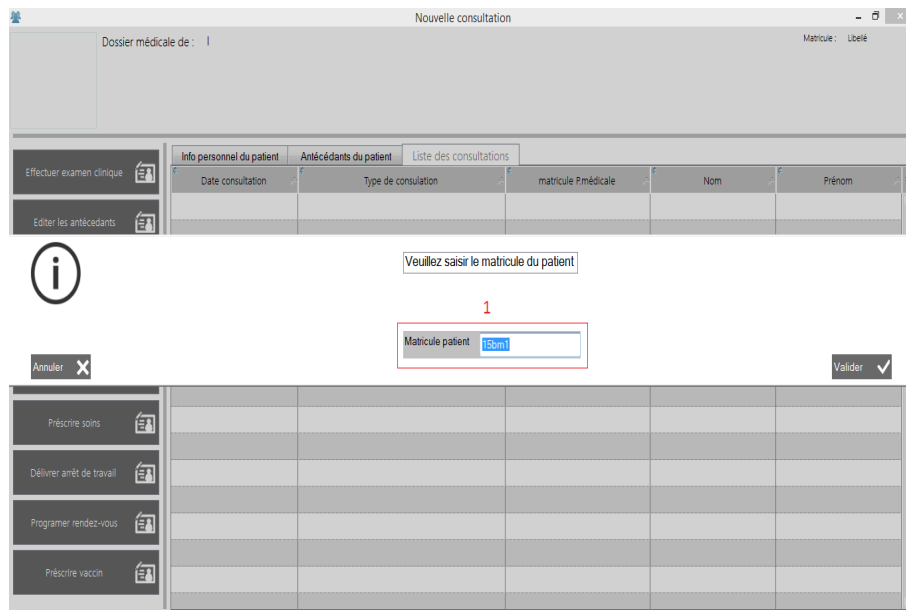


FIGURE 4.14 – Fenêtre authentifier patient Windows.

Une fois le patient authentifié, le médecin aura un accès total au dossier de ce patient, la liste des consultations (1), les informations personnels et les antécédents (2) du patient seront affichés, ainsi le médecin pourra effectuer divers opérations (Examen clinique, examen complémentaire, diagnostic, prescription,...) (3). La figure ci-dessous illustre la nature des opérations médicales que peut effectuer un médecin sur un dossier patient.

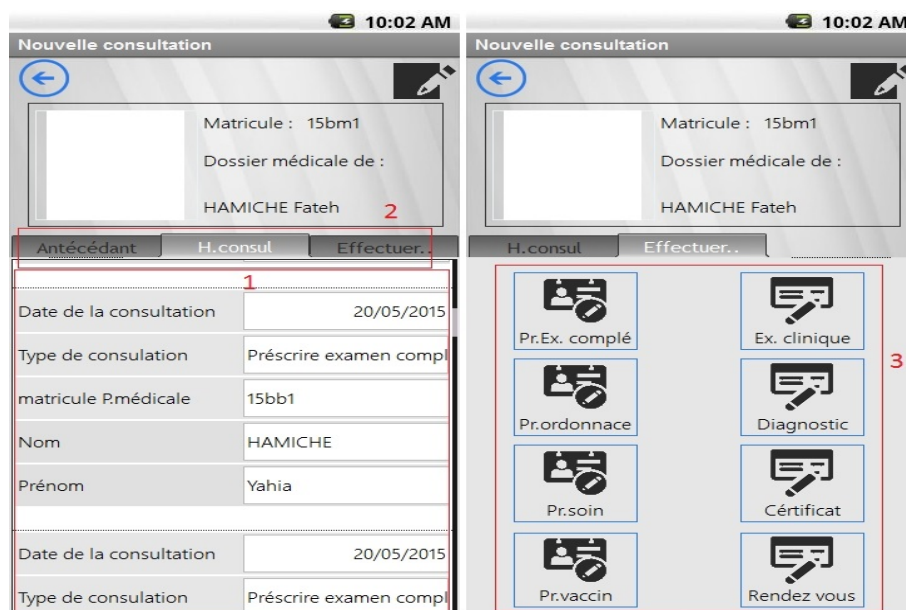


FIGURE 4.15 – Fenêtre nouvelle consultation Android.

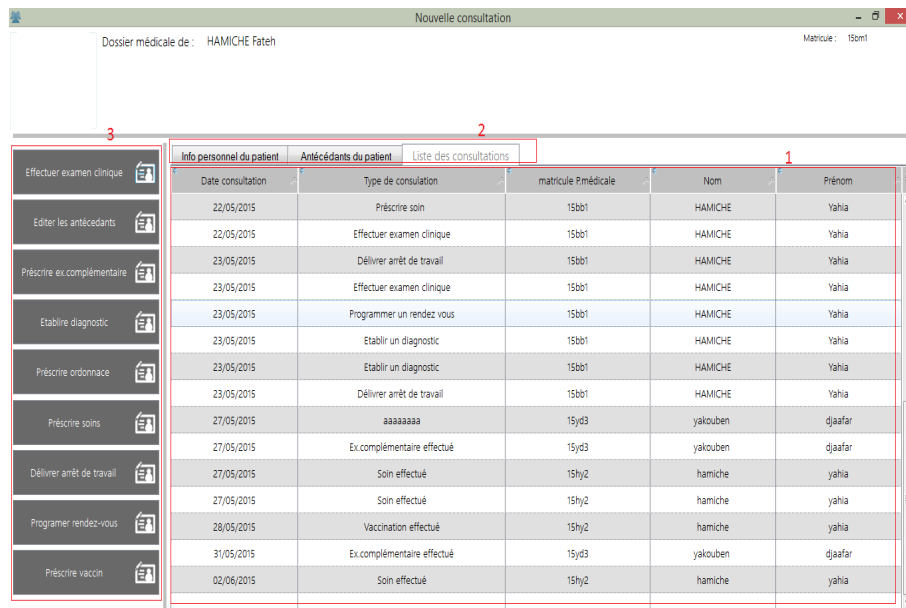


FIGURE 4.16 – Fenêtre nouvelle consultation Windows.

## 4.5 Contexte fiable et sécurisé pour la machine

Avant même de configurer le serveur HFSQL, le choix du contexte dans lequel va être installé le serveur HFSQL est primordial pour la sécurité.

En effet une installation sur une machine en libre accès, équipée d'un système d'exploitation non mis à jour de ses correctifs de sécurité, sans anti-virus, ni pare-feu sera forcément une installation non sécurisée, et cela quels que soient les paramètres du serveur HFSQL.[2]

Les points les plus importants de l'environnement du serveur HFSQL qui ont un impact direct sur la sécurité :

✓**Sécurité physique de la machine** : Pour assurer cette sécurité, les points suivants sont conseillés :

- ◇ Limiter les accès physiques possibles à la machine ;
- ◇ Assurer l'alimentation électrique (alimentation redondée, onduleur) ;
- ◇ Contrôler la température et l'hygrométrie de la pièce ;
- ◇ Assurer les accès réseau du serveur (plusieurs cartes réseau) ;

- ◇ Enlever de la machine les matériels non utilisés (Graveur, Modem) ;
- ◇ Protéger le BIOS par un mot de passe et désactiver dans le bios les fonctionnalités et matériels non nécessaires (Port USB intégrés s'ils sont non utilisés par exemple) ;
- ◇ Choisir un média physique (disque) sûr (et rapide). Ce média physique stockera le serveur HFSQL et surtout les bases de données. Il est conseillé de choisir de préférence un matériel équipé d'un système de redondance ou de sauvegarde physique (RAID, mirroring).

✓ **Système d'exploitation** : Le système d'exploitation du serveur (Windows/Linux, version, 32/64 bits) doit être à jour de ses correctifs de sécurité. Un administrateur spécialisé du système choisi permet d'assurer une bonne configuration du système d'exploitation. Toutes les options et services non utilisés doivent être désinstallés ou désactivés (serveur Web, serveur FT).

✓ **Système de fichiers** : Le système de fichiers (FAT32, NTFS, NFS, Ext3, CodaFS, HFS...) est important puisqu'il peut déterminer les possibilités de gestion des fichiers ainsi que les droits qu'il est possible de définir sur les fichiers. Un système disposant de droits avancés (comme NTFS) et permettant de gérer les fichiers de plus de 2 Go est conseillé. Évitez les systèmes de fichiers "réseau" (comme NFS).

✓ **Sécurité réseau** : Pour assurer la sécurité réseau du poste, voici quelques éléments à prendre en compte :

- ◇ Utilisation d'un VPN ou SSP en cas d'accès externe ;
- ◇ Sécurisation de la pile TCP/IP ;
- ◇ Configuration des routeurs et pare-feu réseau ;
- ◇ Limiter ou interdire les accès externes (Internet), les accès sans fil (WiFi, GPRS, 3G) ;
- ◇ Mettre des contrôles d'adresses IP et/ou d'adresses MAC ;

✓ **Pare-feu** : La mise en place d'un pare-feu local doit être effectuée avec un accès entrant ouvert uniquement au port du serveur HFSQL (par défaut le port 4900 en TCP).



✓ **Anti-virus local** : La mise en place d'un anti-virus local est conseillée. Il est nécessaire de mettre des règles d'exclusion sur les fichiers de type ".ndx", ".fic", ".mmo" et ".ftx" se trouvant dans le répertoire des bases de données HFSQL pour éviter un ralentissement des accès aux données.

✓ **Système de sauvegarde** : La mise en place d'un système de sauvegarde et de restauration. Une sauvegarde permet de pouvoir récupérer des données suite à un problème de fonctionnement (panne de matériel, erreur de manipulation, vol...). La présence d'une copie/sauvegarde des données implique que l'emplacement de cette sauvegarde soit dans un endroit physiquement différent, mais aussi bien protégé que les données originales !

✓ **Gestion des sessions utilisateur** : Ne pas laisser de sessions ouvertes sur le serveur. Le fait de conserver une session ouverte sur le serveur ouvre des possibilités d'accès et constitue donc une faille de sécurité. Le serveur ne doit donc en aucun cas être un poste de travail.

✓ **Accès distant** : Les possibilités d'accès distant au système (Bureau distant, VNC, SSH...) doivent être sécurisées au maximum, et les possibilités réduites au minimum.

✓ **Gestion des partages** : Les partages inutiles doivent être supprimés. Le serveur HFSQL ne nécessite aucun partage pour son fonctionnement. Il ne faut donc définir aucun partage sur le serveur (exceptés les partages administratifs). Idéalement le service de gestion de partage ("Serveur" sous Windows) peut être arrêté pour n'avoir aucun partage.

✓ **Sécurisation des applications** : La sécurisation d'une base de données passe par la sécurisation des applications qui utilisent la base de données. En effet, les applications qui accèdent à la base de données contiennent toutes les informations nécessaires pour accéder à la base. Elles constituent donc un gros point faible d'accès à la base de données. Les applications qui accèdent à une base de données doivent donc elles-même être protégées avec au moins :

- ◇ Une authentification des utilisateurs ;
- ◇ Un verrouillage automatique de l'application ou de la session en cas d'inactivité prolongée ;

- ◇ Les informations d'authentification ne doivent pas être mémorisées ;
- ◇ Les possibilités d'exports des données doivent être désactivées partout où elles ne sont pas strictement nécessaires dans l'application ;
- ◇ Les différentes options de l'application doivent être accessibles en fonction de l'utilisateur (Groupware utilisateur) ;
- ◇ L'installation de l'application doit elle-même être sécurisée et accessible uniquement aux personnes. autorisées

### 4.6 Conclusion

Ce chapitre a été consacré à la phase réalisation. Cette phase est le fruit de nos efforts tout au long de la durée du projet. Dans ce chapitre nous avons présentés la structure associée à notre système, ensuite on a présenté les outils utilisés pour la réalisation du projet et la procédure de l'installation des deux applications (Android et Windows) ainsi quelques fenêtres de notre application ; de ce fait on peut considérer notre travail comme étant achevé.

---

## CONCLUSION GÉNÉRALE ET PERSPECTIVES

---

Au cours de ce mémoire, nous avons présenté les différentes étapes de la conception et la réalisation de notre application pour le suivi des dossiers médicaux des patients.

Afin de satisfaire les besoins des utilisateurs finaux de notre système, nous avons commencé la conception en utilisant le formalisme UML. Et cela, en suivant le cycle de vie du processus de développement : le Rational Unified process.

Partant du diagnostic de l'existant et de l'analyse des exigences du personnel médical, ainsi que les besoins exprimés par les utilisateurs, nous avons proposés dans ce modeste travail une application qui pourrait répondre aux attentes des différents acteurs de l'EPSP.

La réalisation a été faite par l'AGL WinDev 18 et WinDev mobile 18 qui incluent tous les outils nécessaires pour la réalisation d'une application. La rédaction de ce document a été faite par le langage de structuration des documents LATEX.

Le présent travail nous a permis d'appliquer et de mettre en pratique toutes nos connaissances théoriques acquises durant notre formation tel que les systèmes d'informations, de maîtriser le langage de modélisation UML et le langage de programmation WLangage et d'acquérir de nouveaux concepts tel que la gestion documentaire.

---

# BIBLIOGRAPHIE

- [1] R.Beuscart, and all, (1993). Les étapes de définition d'un système d'information hospitalier : la place des utilisateurs. Informatique et santé, Vol.6, PP. 79-88.
- [2] <http://doc.pcsoft.fr,1/06/2015>
- [3] <http://fr.edrawsoft.com/aboutus.php,24/05/2015>
- [4] P. Goupille, Technologie des ordinateurs et des réseaux, DUNOD, 9emme édition, 2010.
- [5] P. ROQUES, UML2 Modéliser une application web. 3e édition : EYROLLES. 2005.
- [6] F.H Roger, Le résumé du dossier médical, indicateur informatisé de performance et de qualité de soins, Bruxelles, 1982.
- [7] P.Servais, L'information médicale clinique, Editions du C. L. P. C. F., 1996.
- [8] P.ROQUES, " UML-2 par la pratique édition 5 ", Édition Eyrolles, 2006.

---

# Résumé

---

Ce mémoire de fin de cycle présente la conception et la réalisation d'une application mobile "Android" et une application Windows pour le suivi médical des dossiers patients. Le système de santé Algérien a plus que besoin d'informatiser les dossiers médicaux des patients. Pour atteindre cet objectif, il nous a été proposé de concevoir et de réaliser une application informatique assurant la gestion et le suivi de l'état de santé des patients qui vont permettre une meilleure circulation de l'information médicale entre les acteurs qui interviennent sur un patient. Pour ce faire, nous avons choisi de modéliser notre système avec le formalisme UML. Notre choix s'est porté par rapport à sa simplicité et sa performance en matière de conception. La réalisation a été faite par l'AGL WinDev 18 et WinDev mobile 18 qui incluent tous les outils nécessaires pour la réalisation d'une application.

Mot clés : Dossier patient, suivi patient, informatique médicale, application mobile.

---

# Abstract

---

This dissertation studies presents the design and implementation of a mobile application "Android" and a Windows application for the medical monitoring of patient records. The Algerian health system need to computerize patient medical records. To achieve this goal, it was offered to design and implement software to ensure the management and monitoring of patients' health status that will allow a better flow of medical information between the involved actors in a patient supervising. To according this, we chose to model our system with the UML formalism. Our choice was made according to it's simplicity and performance. To achieve our applications. The achievement was made by WinDev WinDev Mobile 18 and 18 that include all the tools necessary for the implementation of an application.

Keyword : patient record,patient monitoring, medical informatics, mobile