

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



Faculté des Sciences Exactes
Département d'Informatique

MÉMOIRE DE FIN DE CYCLE

En vue d'obtention du diplôme de Master professionnel en

Informatique

Spécialité : GÉNIE LOGICIEL

Thème

*Conception et réalisation d'une application web
3-tiers (JEE/MySQL/Apache Tomcat) pour la
gestion des hospitalisations*

*Cas : Service de neurochirurgie de l'hôpital de
KHELLIL Amrane du CHU de Béjaïa*

Présenté par :

HAFFAD Ramdane & M'SILI Fatah

Devant le jury :

Président : M. MIR Foudil

Éxamineur : M. OUZEGGANE Radouane

Promoteur : M. DJEBARI Nabil

Promotion : 2015-2016

Dédicaces

Ce modeste travail est dédié à nos très chers parents pour tous les sacrifices, et les encouragements qu'ils nous ont consentis durant toute la période de nos études. Que Dieu les protège et leur donne tout le bonheur du monde qu'il méritent. Un bonheur qu'ils méritent amplement.

À nos frères et sœurs en leur souhaitant un avenir radieux et plein de réussite.

À tous nos amis avec qui nous avons partagé les meilleurs moments de notre vie.

À notre encadreur et à tous les enseignants et le personnel de l'université de Bejaia.

Remerciements

Tout d'abord, nous remercions Dieu le tout-puissant qui nous a donné le courage, la force et la volonté pour mener ce travail.

Un grand merci pour nos familles, surtout nos parents qui nous ont épaulés, soutenus et suivis tout au long de ce projet.

Nous tenons à exprimer notre vive gratitude à notre promoteur **M. DJEBARI Nabil** et notre maître de stage **M. BOUSSOUFA Rabah** pour leur aide précieuse et conseils qu'ils nous ont donnés tout au long de notre travail.

Nos remerciements vont également aux membres de jury qui nous ont fait l'honneur de juger notre travail.

Nos sincères remerciements s'adressent aussi au personnel du **CHU** de Béjaia.

Enfin, nous remercions toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

TABLE DES MATIÈRES

Table des matières	IV
Listes des figures	VI
Listes des tableaux	VII
Listes des abréviations	VIII
Introduction générale	1
1 Généralités	2
1.1 Introduction	2
1.2 Système d'information et application informatique	2
1.2.1 Secteurs concernés	3
1.3 Système d'information hospitalier (SIH)	4
1.3.1 Définition	4
1.3.2 Condition de réussite d'un SIH	4
1.3.3 Dossier médical	4
1.3.4 Dossier médical électronique	5
1.4 Processus de développement logiciel	5
1.4.1 Le processus unifié	6
1.4.1.1 Définition	6
1.4.1.2 Principes de UP	6
1.4.1.3 Activités du processus	7

1.5	Conclusion	8
2	Expression des besoins	9
2.1	Introduction	9
2.2	Présentation de l'organisme d'accueil	9
2.2.1	Description du CHU de Bejaia	9
2.2.2	Organigramme du CHU de Bejaia	10
2.2.3	Hôpital de KHELLIL Amrane	10
2.2.3.1	Les déferents services de l'hôpital KHELLIL Amrane	11
2.2.3.2	Le service de neurochirurgie	12
2.3	Critiques de l'existant	13
2.4	Solution proposée	14
2.5	Cahier des charges	14
2.5.1	Présentation du projet	14
2.5.2	Spécification des besoins	15
2.5.2.1	Les besoins fonctionnels	15
2.5.2.2	Les besoins non fonctionnels	15
2.6	Conclusion	16
3	Analyse et conception	17
3.1	Introduction	17
3.2	Identification des acteurs	17
3.2.1	Définition	17
3.2.2	Les principaux acteurs du système	18
3.3	Les cas d'utilisation	18
3.3.1	Définition	18
3.3.2	Diagramme de cas d'utilisation	18
3.3.3	Description textuelle des cas d'utilisation :	20
3.4	Diagrammes de séquence	25
3.4.1	Diagramme de séquence du cas d'utilisation «S'authentifier»	26
3.4.2	Diagramme de séquence du cas d'utilisation «Créer Compte»	27
3.4.3	Diagramme de séquence du cas d'utilisation «Ajouter patient»	28
3.4.4	Diagramme de séquence du cas d'utilisation «Modifier»	29
3.4.5	Diagramme de séquence du cas d'utilisation «Supprimer»	30

3.5	Diagramme d'activité	31
3.5.1	Diagramme d'activité du cas d'utilisation «S'authentifier»	32
3.5.2	Diagramme d'activité du cas d'utilisation «Créer Compte»	33
3.5.3	Diagramme d'activité du cas d'utilisation «Ajouter Patient»	34
3.5.4	Diagramme d'activité du cas d'utilisation «Modifier»	35
3.5.5	Diagramme d'activité du cas d'utilisation «Supprimer»	36
3.6	Diagramme de classes	37
3.6.1	les classes et leurs attributs	39
3.6.2	Le passage au modèle relationnel	45
3.7	Conclusion	48
4	Implémentation	49
4.1	Introduction	49
4.2	Outils de développement	49
4.2.1	Implémentation de la base de données	49
4.2.1.1	MySQL	49
4.2.2	Environnement de développement	50
4.2.2.1	Eclipse	50
4.2.2.2	La plate-forme JEE	50
4.2.2.3	Le serveur d'application Apache Tomcat	51
4.2.2.4	JasperReports	51
4.2.3	Librairies utilisées	51
4.2.3.1	Bootstrap	51
4.2.3.2	AmCharts	51
4.2.3.3	Gson	52
4.2.3.4	JDBC	52
4.3	Présentation de l'application	52
4.3.1	Arborescence de l'application	53
4.3.2	Présentation des interfaces	54
4.3.2.1	Scénario d'une authentification	54
4.3.2.2	Scénario d'une hospitalisation	54
4.3.2.3	Scénario d'une observation médicale	56
4.3.2.4	Scénario d'une Imagerie	58
4.3.2.5	Scénario d'une surveillance	60

4.3.2.6	Exemple d'un état d'impression	61
4.4	Sécurité	62
4.4.1	Les filtres JEE	62
4.4.1.1	Définition	62
4.4.1.2	Intérêt d'un filtre	62
4.4.1.3	Fonctionnement des filtres	63
4.4.2	Le hachage des mots de passe	63
4.5	Conclusion	63
	Conclusion générale	64
	Bibliographie	65

TABLE DES FIGURES

2.1	Organigramme du CHU de Bejaia	10
3.1	Diagramme de cas d'utilisation	19
3.2	Diagramme de séquence du cas d'utilisation «S'authentifier»	26
3.3	Diagramme de séquence du cas d'utilisation «Créer Compte»	27
3.4	Diagramme de séquence du cas d'utilisation «Ajouter patient»	28
3.5	Diagramme de séquence du cas d'utilisation «Modifier»	29
3.6	Diagramme de séquence du cas d'utilisation «Supprimer»	30
3.7	Diagramme d'activité du cas d'utilisation «S'authentifier»	32
3.8	Diagramme d'activité du cas d'utilisation «Créer Compte»	33
3.9	Diagramme d'activité du cas d'utilisation «Ajouter Patient»	34
3.10	Diagramme d'activité du cas d'utilisation «Modifier»	35
3.11	Diagramme d'activité du cas d'utilisation «Supprimer»	36
3.12	Diagramme de classes	38
4.1	Arborescence de l'application	53
4.2	Page d'authentification	54
4.3	Ajouter un patient	55
4.4	Hospitalisation	55
4.5	Nouvelle hospitalisation	56
4.6	Nouvelle observation médicale	57
4.7	Modification d'une observation médicale	57
4.8	Supression d'une observation médicale	58

4.9 Nouvelle imagerie	58
4.10 Liste des Ana-Paths	59
4.11 Fichier image de l'imagerie	59
4.12 Surveillances	60
4.13 Graphe des surveillances	60
4.14 Etat d'impression du bilan Hépatopancréasprotéidique	61
4.15 Principes des filtres JEE	62

LISTE DES TABLEAUX

3.1	Cas d'utilisation «s'authentifier»	20
3.2	Cas d'utilisation «Administrer l'application»	21
3.3	Cas d'utilisation «Gérer patients»	22
3.4	Cas d'utilisation «Gérer hospitalisations»	23
3.5	Cas d'utilisation «Gérer imagerie»	23
3.6	Cas d'utilisation «Gérer des rendez-vous»	24
3.7	Cas d'utilisation «Imprimer»	25
3.8	Les classes et leurs attributs	45

LISTES DES ABRÉVIATIONS

CHU : Centre **H**ospitalier **U**niversitaire.

DME : **D**ossier **M**édical **E**lectronique.

IDE : **I**ntegrated **D**evelopment **E**nvironment.

IRM : Imagerie par **R**ésonance **M**agnétique.

RAID : **R**edundant **A**rray of **I**ndependent **D**isks.

SIH : **S**ystème d'**I**nformation **H**ospitalier.

UML : **U**nified **M**odeling **L**anguage.

UP : **U**nified **P**rocess.

INTRODUCTION GÉNÉRALE

L'informatique aujourd'hui est présente dans tous les secteurs, on peut citer la santé qui est un secteur où les informations sont sensibles, précieuses et avec un très grand nombre, pour cela plusieurs recherches à nos jours sont faites pour la réalisation des systèmes d'informations performants capables de gérer toutes ces informations avec toute sécurité et confidentialité. La plupart des projets de ce domaine sont connus sous le nom de DME (Dossier Médical électronique). Le service de neurochirurgie de l'hôpital KHELLIL Amrane du CHU de Béjaia a beaucoup de lacunes au niveau de la gestion des dossiers médicaux des patients, l'accès à l'information d'un patient prend énormément de temps, ajoutant à cela le nombre incalculable d'informations et de paperasses, pour cela nous avons proposé quelques solutions dans notre travail. Ce travail est centré sur la conception et la réalisation d'un DME pour les patients du service de neurochirurgie afin de permettre aux différents personnels du service d'accéder à l'information voulue à n'importe quel moment, de n'importe où et très rapidement. Dans le premier chapitre nous avons fait une brève présentation sur quelques notions de base et quelques définitions. Le deuxième chapitre est consacré à l'étude de l'existant et la présentation du service là où on a effectué notre stage et recensé les différents besoins. Le troisième chapitre présente la partie la plus importante du travail qui est l'analyse et conception. Les besoins sont présentés sous forme de diagramme UML. Le quatrième chapitre concerne la réalisation, nous y avons présenté dans les outils utilisés dans la réalisation du travail ainsi que quelques interfaces de l'application.

CHAPITRE 1

GÉNÉRALITÉS

1.1 Introduction

Nous commençons le travail par donner un petit aperçu sur le thème de notre projet, en définissant quelques concepts tels que les systèmes d'information en général et les systèmes d'information hospitaliers en particulier, afin de pouvoir organiser les idées et savoir comment entamer la réalisation de l'application, en suivant le processus unifié que nous allons définir par la suite.

1.2 Système d'information et application informatique

On distingue généralement deux grandes catégories de systèmes, selon les types d'applications informatique :

- les systèmes de conception : fonctionnent selon des techniques temps réel ;
- les systèmes d'information de gestion, qui emploient des techniques de gestion.

Du point de vue de la valeur financière du patrimoine informatique, les systèmes d'information de gestion sont largement majoritaires.

Les langages informatiques employés diffèrent souvent selon chacune de ces catégories, et à l'intérieur des catégories. Par exemple, les systèmes d'information de gestion emploient du Cobol, du langage C, du C++, du Java, du Visual Basic.NET, du WinDev (W Langage),

SQL, etc.

Aujourd'hui, la généralisation des applications web rend possible une très forte interopérabilité des systèmes, qui transcende ces catégories traditionnelles. Les langages de balisage (HTML, XML, etc.) s'imposent comme des standards. Ces langages sont souvent associés à des Framework. Le Framework le plus communément employé est actuellement RDF (Resource Description Framework). RDF s'appuie sur des normes d'interopérabilité et l'utilisation massive de métadonnées, données élémentaires communes à toutes les ressources et tous les systèmes quelles que soient leurs utilisations, qui facilitent les accès et les échanges.

1.2.1 Secteurs concernés

Les systèmes d'information sont utilisés dans de nombreux secteurs d'activités, tels que l'enseignement, la santé, le divertissement, la science, l'industrie, l'administration publique ou la publicité. Les ordinateurs sont également utilisés dans les ménages, ainsi que dans les banques, les investissements, les affaires, la comptabilité, la billetterie, les opérations militaires, les prévisions météo, la police, la vidéoconférence, la publication de livres, et les nouvelles.

Dans la santé, les chercheurs et les praticiens utilisent des systèmes d'information pour accéder aux dernières nouveautés de la recherche médicale. Les dossiers médicaux des patients sont enregistrés dans des ordinateurs. Les ordinateurs sont partie intégrante des équipements médicaux tels que les appareils à ultra-sons, les scanners à rayon X ou IRM et les ordinateurs sont utilisés pour assister des praticiens dans des opérations de chirurgie particulièrement risquées.

Les systèmes d'information et leurs applications influencent la vie moderne dans le secteur de la santé. L'admission des patients, le diagnostic et la recherche sont informatisés.

Dans les grandes organisations telles que les hôpitaux et les réseaux de soin, les dispositifs informatiques sont utilisés comme moyens de communication. Les différents départements tels que radiologie, laboratoires, microbiologie et pharmacie sont connectés à un réseau, collectent des données puis les stockent dans un dépôt centralisé. À mesure que les données sont collectées, le dépôt devient plus exhaustif, et finit par devenir un dossier médical électronique.

1.3 Système d'information hospitalier (SIH)

1.3.1 Définition

Un Système d'Information Hospitalier (SIH) peut être défini comme un système informatique destiné à faciliter la gestion de l'ensemble des informations médicales et administratives d'un hôpital. Il s'agit d'améliorer la qualité des soins distribués dans l'hôpital tout en augmentant son efficience. Un SIH est par vocation intégrateur et l'on pourrait tout aussi bien parler de système intégré de communication et de traitement de l'information hospitalière[1].

1.3.2 Condition de réussite d'un SIH

La réussite d'un SIH est soumise à plusieurs conditions. Parmi les plus importantes, citons :

- la mise en œuvre d'une gouvernance informatique adaptée à la complexité des tâches d'informatisation ;
- un plan d'urbanisation du système d'information de l'hôpital à partir d'une analyse fine des processus métiers ;
- une informatisation par étapes progressives avec des calendriers de mise en œuvre réalistes et une stratégie de conduite du changement ;
- une estimation juste des ressources nécessaires au déploiement puis à l'exploitation du SIH ;
- une bonne compréhension de la sociologie des organisations de l'hôpital et une bonne communication, interne entre les différents acteurs de l'hôpital et externe avec son environnement ;
- une analyse des risques et un plan précis de continuité de service[1].

1.3.3 Dossier médical

Le dossier médical est L'enregistrement systématique, au fil du temps, des antécédents et des soins médicaux d'un patient. Il comporte des renseignements personnels (nom, date de naissance. etc.) qui sont enregistrés à l'échelon local par un prestataire de soins. Les dossiers médicaux étaient auparavant rédigés sur papier et sur Aches, et étaient conservés dans des dossiers. Aujourd'hui, avec les techniques de l'information, ils peuvent être archivés sous forme électronique et diffusés, en principe, sur toute la chaîne de soins. Le dossier médical électronique est un dossier longitudinal que tiennent tous les spécialistes consultés par le

patient ; il comprend les dossiers de soins infirmiers et les dossiers tenus par les professionnels paramédicaux, notamment les informations relatives aux analyses effectués, aux procédures suivies et aux médicaments présents. Dans l'idéal, il constitue un dossier complet qui peut être étudié à toute étape de la prestation des soins, dont la confidentialité est protégée par les mesures nécessaires, sous le contrôle du patient[1].

1.3.4 Dossier médical électronique

Un dossier médical électronique comporte idéalement l'histoire médicale complète d'un malade ainsi que des informations non-médicales, il suit le patient dans ses pérégrinations à travers le système des soins de santé, avec des notes de chaque praticien. Le format numérique permet d'inclure, en plus des informations textuelles, des images, des voix et éventuellement des traces tactiles. L'idée est de créer pour les patients des dossiers électroniques structurés et standardisés, et de connecter les différents sites de soins de santé par des voies de communication à grande vitesse, de manière à augmenter la qualité des processus de premiers soins et à faciliter la recherche de données pour le management et la recherche[2].

1.4 Processus de développement logiciel

Un processus définit une séquence d'étapes, en partie ordonnées, qui concourent à l'obtention d'un système logiciel ou à l'évolution d'un système existant.

L'objet d'un processus de développement est de produire des logiciels de qualité qui répondent aux besoins de leurs utilisateurs dans des temps et des coûts prévisibles. En conséquence, le processus peut se décomposer suivant deux axes de contrôle sur le développement :

- l'axe de développement technique, qui se concentre principalement sur la qualité de la production ;
- l'axe de gestion du développement, qui permet la mesure et la prévision des coûts et des délais[12].

1.4.1 Le processus unifié

1.4.1.1 Définition

Un processus unifié est un processus de développement logiciel construit sur UML ; il est itératif et incrémental, centré sur l'architecture, conduit par les cas d'utilisation et piloté par les risques[12].

1.4.1.2 Principes de UP

Le processus de développement UP, associé à UML, met en œuvre les principes suivants :

- **Processus guidé par les cas d'utilisation** : L'orientation forte donnée ici par UP est de montrer que le système à construire se définit d'abord avec les utilisateurs. Les cas d'utilisation permettent d'exprimer les interactions du système avec les utilisateurs, donc de capturer les besoins. Une seconde orientation est de montrer comment les cas d'utilisation constituent un vecteur structurant pour le développement et les tests du système. Ainsi le développement peut se décomposer par cas d'utilisation et la réception du logiciel sera elle aussi articulée par cas d'utilisation.
- **Processus itératif et incrémental** : Ce type de démarche étant relativement connu dans l'approche objet, il paraît naturel qu'UP préconise l'utilisation du principe de développement par itérations successives. Concrètement, la réalisation de maquette et prototype constitue la réponse pratique à ce principe. Le développement progressif, par incrément, est aussi recommandé en s'appuyant sur la décomposition du système en cas d'utilisation. Les avantages du développement itératif se caractérisent comme suit :
 - les risques sont évalués et traités au fur et à mesure des itérations,
 - les premières itérations permettent d'avoir un feed-back des utilisateurs,
 - les tests et l'intégration se font de manière continue,
 - les avancées sont évaluées au fur et à mesure de l'implémentation.
- **Processus centré sur l'architecture** : Les auteurs d'UP mettent en avant la préoccupation de l'architecture du système dès le début des travaux d'analyse et de conception. Il est important de définir le plus tôt possible, même à grandes mailles, l'architecture type qui sera retenue pour le développement, l'implémentation et ensuite le déploiement du système. Le vecteur des cas d'utilisation peut aussi être utilisé pour la description de l'architecture.

- **Processus orienté par la réduction des risques** : L'analyse des risques doit être présente à tous les stades de développement d'un système. Il est important de bien évaluer les risques des développements afin d'aider à la bonne prise de décision. Du fait de l'application du processus itératif, UP contribue à la diminution des risques au fur et à mesure du déroulement des itérations successives[3].

1.4.1.3 Activités du processus

- **Expression des besoins** : UP propose d'appréhender l'expression des besoins en se fondant sur une bonne compréhension du domaine concerné pour le système à développer et une modélisation des procédures du système existant. Ainsi, UP distingue deux types de besoins :
 - les besoins fonctionnels qui conduisent à l'élaboration des cas d'utilisation
 - les besoins non fonctionnels (techniques) qui aboutissent à la rédaction d'une matrice des exigences.
- **Analyse** : L'analyse permet une formalisation du système à développer en réponse à l'expression des besoins formulée par les utilisateurs. L'analyse se concrétise par l'élaboration de tous les diagrammes donnant une représentation du système tant statique (diagramme de classe principalement), que dynamique (diagramme des cas d'utilisation, de séquence, d'activité, d'état-transition...).
- **Conception** : La conception prend en compte les choix d'architecture technique retenus pour le développement et l'exploitation du système. La conception permet d'étendre la représentation des diagrammes effectuée au niveau de l'analyse en y intégrant les aspects techniques plus proches des préoccupations physiques.
- **Implémentation** : Cette phase correspond à la production du logiciel sous forme de composants, de bibliothèques ou de fichiers. Cette phase reste, comme dans toutes les autres méthodes, la plus lourde en charge par rapport à l'ensemble des autres phases (au moins 40 %).
- **Test** : Les tests permettent de vérifier :
 - la bonne implémentation de toutes les exigences (fonctionnelles et techniques),
 - le fonctionnement correct des interactions entre les objets,
 - la bonne intégration de tous les composants dans le logiciel.

Classiquement, différents niveaux de tests sont réalisés dans cette activité : test unitaire, test d'intégration, test de réception, test de performance et test de non-régression[3].

1.5 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons donné la définition des systèmes d'information et les secteurs dans lesquels on trouve ces derniers. En second lieu, on a défini le dossier médical électronique, et enfin nous avons donné la définition du processus unifié et énuméré ses différentes activités.

Dans le chapitre qui suit nous allons traiter la phase de l'expression des besoins.

CHAPITRE 2

EXPRESSION DES BESOINS

2.1 Introduction

Dans ce chapitre nous allons présenter le service de neurochirurgie de l'hôpital KHELLIL Amrane du CHU de Bejaia, ensuite appréhender l'expression des besoins en se fondant sur une bonne compréhension du domaine concerné pour le système à développer et une modélisation des procédures du système existant. Enfin, tirer les deux types de besoins :

- **les besoins fonctionnels** qui conduisent à l'élaboration des cas d'utilisation,
- **les besoins non fonctionnels** (techniques) qui aboutissent à la rédaction d'une matrice des exigences.

2.2 Présentation de l'organisme d'accueil

2.2.1 Description du CHU de Bejaia

Le CHU de Bejaïa a été créé par le décret exécutif n° 09-319 du 17 Chaoual 1430 correspondant au 6 octobre 2009 complétant la liste des centres hospitalo-universitaires annexée au décret exécutif n° 97-467 du 2 Chaabane 1418 correspondant au 23 décembre 1997 fixant les règles de création, d'organisation et de fonctionnement des centres hospitalo-universitaires.

La liste des centres hospitalo-universitaires annexée au décret exécutif n°97- 467 du 2 chaabane 1418 correspondant au 2 décembre 1997 susvisé est complétée comme suit :

- **Dénomination** : CHU Bejaïa
- **Siège** : Hôpital KHELLIL Amrane
- **Consistances Physique** :
 - ★ Hôpital KHELLIL Amrane ;
 - ★ Hôpital Frantz Fanon ;
 - ★ Hôpital Targua Ouzemmour (Clinique Mère-Enfant)[10].

2.2.2 Organigramme du CHU de Bejaia

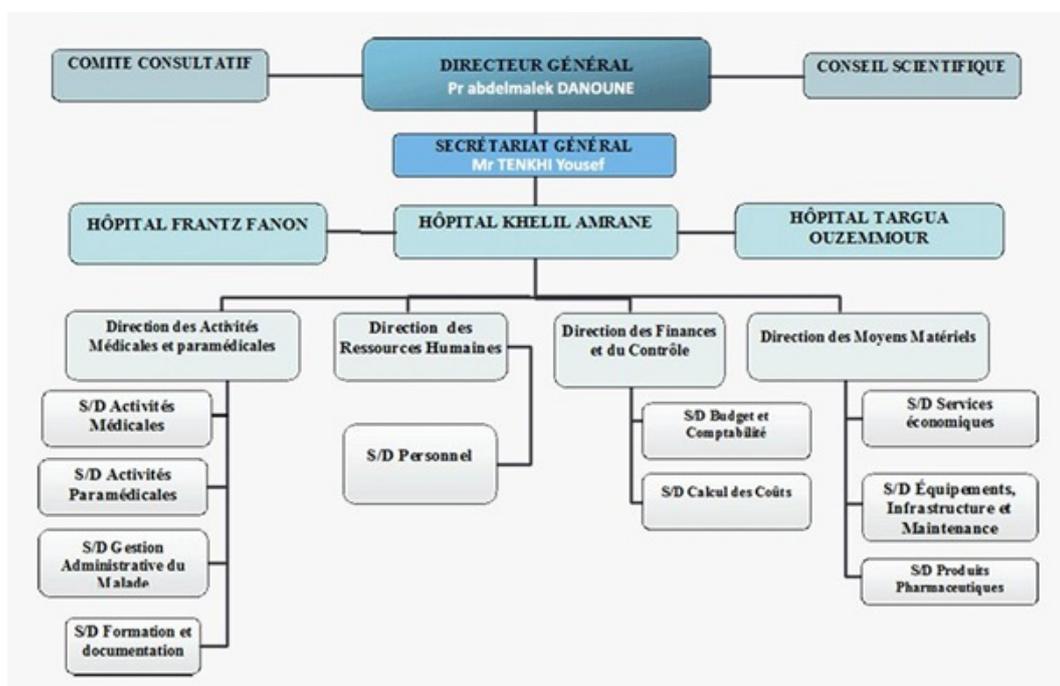


FIGURE 2.1 – Organigramme du CHU de Bejaia

2.2.3 Hôpital de KHELLIL Amrane

Le secteur sanitaire de Béjaïa comprend plusieurs structures de santé, parmi lesquelles il y a l'hôpital KHELLIL Amrane. Le secteur sanitaire de Béjaïa couvre sur une superficie de 460,65 Km². Il assure une couverture sanitaire aux 240.258 habitants des sept (07) communes suivantes : Béjaïa, Oued-Ghir, Tichy, Tala hamza, Boukhelifa, Aokas et Tizi-Nberber.

Le secteur sanitaire est géré par la direction de l'hôpital KHELLIL Amrane, situé au chef-lieu de la commune de Béjaïa. Il est doté d'un budget de fonctionnement et d'une autonomie de gestion. Jusqu'en 1991, date de l'inauguration et de l'entrée en fonction de

l'EPH KHELLIL Amrane, le secteur sanitaire de Béjaïa n'était doté que de deux hôpitaux : Aokas et Frantz Fanon, hérités de la période coloniale.

En 2011, l'hôpital KHELLIL Amrane est devenu le siège du Centre Hospitalo-universitaire (CHU) de Béjaïa. La création de ce dernier est faite suite à l'inauguration de la faculté de médecine.

Le centre hospitalo-universitaire est un établissement public à caractère administratif, doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière. Il est créé par décret exécutif, sur proposition conjointe du ministre chargé de la santé et du ministre chargé de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique. Il est placé sous la tutelle administrative du ministre chargé de la santé. La tutelle pédagogique est assurée par le ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique. Le CHU est chargé, en relation avec l'établissement d'enseignement et/ou de formation supérieure en sciences médicales concerné, des missions : de diagnostic, d'exploration, de soins, de prévention, de formation, d'études et de recherche.

Hôpital KHELLIL Amrane ; situé au village Smina[10].

2.2.3.1 Les différents services de l'hôpital KHELLIL Amrane

- Cellule d'accueil et d'orientation des cancéreux ;
- Anesthésie réanimation ;
- Chirurgie générale ;
- Médecine interne ;
- Bloc opératoire centrale ;
- Laboratoire centrale ;
- Pédiatrie ;
- Cardiologie ;
- Neurochirurgie ;
- Orthopédie traumatologie ;
- Imagerie médicale ;
- Urgences médico-chirurgicales[10].

2.2.3.2 Le service de neurochirurgie

– **Présentation :**

★ Médecin chef de service : **Professeur Souhil TLIBA** ;

★ Capacité litière : **Hommes 14 lits, Femmes 14 lits** ;

★ Personnel médical : **01 spécialiste** ;

★ Hospitalo-universitaire : **07** ;

★ Personnel paramédical : **14** ;

★ Nombre d'unité : **3 (Homme /Femme/Enfant)** ;

★ Date de création : **16/02/2012**.

– **Localisation :** Hôpital KHELLIL Amrane 4ième étage à droite.

– **Les activités principales :**

★ **Neurochirurgie oncologie** : les tumeurs de base du crâne, tumeurs hypophysaires, tumeurs de la fosse cérébrale postérieure,...

★ **Neurochirurgie pédiatrique** : tumeurs, hydrocéphalies, malformation du tube neural.

★ **Rachis dégénératif** : Myélopathies cervico-arthrosiques, hernies d'escales, CLE...

★ **Neurochirurgie vasculaire** : Anévrisme, cavernomes.

★ **Neurochirurgie fonctionnelle** : Vertiges, conflits vasculo-nerveux, chirurgie malade éveillés.

– **Perspectives du service :**

★ **Activité de soins :**

– Consolidation des activités existantes ;

– Ouverture de l'unité Neuro-oncologie ;

– Ouverture de l'unité d'oto-neurochirurgie ;

– Lancement de chirurgie de la douleur.

★ **Activité Universitaire de formation :**

○ **1er Poste graduation :**

– Ouverture de (3) trois nouveaux postes de résidents ;

– Formation des résidents déjà affectés dans le service (2eme année).

○ **2eme Poste graduation :**

- - Sujets de thèse en sciences médicales.
- **Manifestations scientifiques :**
 - 2ème journée de formation continue sur la douleur ;
 - 1ere journée de formation continue d'oto-neurochirurgie ;
 - 2ème journée de sensibilisation sur le spina-bifida.
- ★ **Activités de recherche :**
 - Lancement des activités du laboratoire Génie biologique des cancers ;
 - Projet de recherche ATRSS sur les aires du langage et le mapping cérébral ;
 - 2ème année du projet CNEPRU spina-bifida.
- ★ **Activité de coopération :**
 - Accueil d'étudiants français et espagnols dans le cadre de stages de monitoring et d'échange interuniversitaire Nord-Sud.
- ★ **Activités spécifiques :**
 - Chirurgie du malade éveillé : Mapping cérébral ;
 - Chirurgie du rachis cervical dégénératif : Prothèse et cage cervicale ;
 - Biopsie stéréotaxique[10].

2.3 Critiques de l'existant

Nous avons constaté dès notre première visite au service de la neurochirurgie plusieurs anomalies et dysfonctionnements dans la gestion du dossier médical du patient, nous les avons énumérés comme suit :

- Utilisation d'un logiciel (patient), limité en termes de fonctionnalités, d'accessibilité et d'ergonomie ;
- Chaque hospitalisation est suivie d'un nouveau dossier ;
- Impossibilité d'avoir des statistiques sur l'ensemble du service ;
- La redondance de donnée (état civil) dans chaque document qui constitue le dossier médical ;
- Les patients doivent décrire leurs antécédents à chaque fois qu'ils consultent un nouveau professionnel de santé,
- Difficulté de retracer l'historique des soins administrés et les traitements prescrits ;
- Absence de communication entre acteurs du service pour partager les informations médicales d'un patient.

2.4 Solution proposée

Pour pouvoir régler ces anomalies, nous avons proposé d'informatiser le dossier médical du patient. nous avons réalisé une application web qui assure les fonctionnalités suivantes :

- **Identification et enregistrement des patients** : chaque patient arrivé au service de neurochirurgie doit être enregistré (état civil) ;
- **Suivi hospitalier des patients** : c'est la tâche la plus importante dans le service qui contient les antécédents, l'histoire de la maladie, examen clinique/paraclinique, intervention, les traitements...
- **Tableau de bord** : qui donne une vision générale sur l'état du service ainsi que les différentes statistiques (mensuelles, annuelles) ;
- **Traçabilité** : tout geste effectué sur le dossier médical du patient va être enregistré dans l'historique avec le nom et la date ;
- **Contrôle d'accès** : chaque acteur du service a son propre espace avec des tâches bien définies.
- **Non redondance des informations** : l'état civil du patient est enregistré une seule fois non pas dans chaque document de son dossier médical ;
- **Facilité de communication** : l'infirmier peut avoir la fiche de prescription faite par le médecin en accédant directement à son espace dans l'application ;
- **Rapidité d'accès à l'information** : la recherche d'une information devient plus facile et avec des critères désirés contrairement à la manière traditionnelle ;
- **Accessibilité** : il suffit d'avoir un navigateur web et un accès au réseau dans lequel se trouve le serveur hébergeant l'application.

2.5 Cahier des charges

2.5.1 Présentation du projet

Le projet proposé, c'est de réaliser une application web 3-tiers qui permettra d'enregistrer, chercher et mettre à jour les dossiers médicaux des patients, ainsi que d'avoir des différentes statistiques selon plusieurs critères, ajoutant à cela les divers états d'impression tels que les statistiques, les bilans et les comptes rendus...

Enfin, les utilisateurs ont de différents privilèges et différents espaces.

2.5.2 Spécification des besoins

2.5.2.1 Les besoins fonctionnels

- **Administration de l’application :**
 - ★ Ajout d’un compte ;
 - ★ Mise à jour du compte ;
 - ★ Consultation de la liste et la recherche des comptes.
- **Gestion des patients :**
 - ★ Ajout d’un patient ;
 - ★ Mise à jour des informations des patients ;
 - ★ Consultation de la liste et la recherche des patients.
- **Hospitalisation :**
 - ★ Consultation de la liste et la recherche des hospitalisations ;
 - ★ Mise à jour des informations des hospitalisations ;
 - ★ Impression des comptes rendus et des bilans.
- **Imagerie et scanner :**
 - ★ Insertion des images radiologiques, scanners ;
 - ★ Consultation et recherche des images radiologiques et des scanners.
- **Statistique :**
 - ★ Réalisation des statistiques ;
 - ★ Impression des résultats des statistiques.
- **Gestion des rendez-vous :**
 - ★ Mise à jour d’un rendez-vous ;
 - ★ Consultation de la lise des rendez-vous.

2.5.2.2 Les besoins non fonctionnels

- **Fonctionnement :** L’application fonctionne sous réseau ;
- **Ergonomie :** cohérence de l’application et interfaces simples faciles à manipuler par les utilisateurs ;
- **Sécurité et confidentialité :** l’accès aux informations est sécurisé par une authentification obligatoire et le dossier médical des patients est confidentiel.

2.6 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté l'organisme d'accueil là où nous avons effectué notre stage et remarqué quelques problèmes de gestion pour lesquels nous avons proposé des solutions qu'on a défini par la suite comme besoins fonctionnels que nous allons détailler dans le chapitre suivant.

CHAPITRE 3

ANALYSE ET CONCEPTION

3.1 Introduction

Dans ce chapitre nous allons traiter la partie la plus importante qui s'intitule : analyse et conception.

L'analyse permet une formalisation du système à développer en réponse à l'expression des besoins formulée par les utilisateurs. L'analyse se concrétise par l'élaboration de tous les diagrammes donnant une représentation du système tant statique (diagramme de classe principalement), que dynamique (diagramme des cas d'utilisation, de séquence, d'activité, d'état-transition...).

La conception prend en compte les choix d'architecture technique retenus pour le développement et l'exploitation du système. La conception permet d'étendre la représentation des diagrammes effectuée au niveau de l'analyse en y intégrant les aspects techniques plus proches des préoccupations physiques.

3.2 Identification des acteurs

3.2.1 Définition

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

Un acteur peut consulter et/ou modifier directement l'état du système, en émettant et/ou en recevant des messages susceptibles d'être porteurs de données.[4]

3.2.2 Les principaux acteurs du système

- **L'administrateur** : sa tâche se résume dans la gestion des comptes, leurs privilèges et la gestion du personnel médical.
- **Le médecin** : sa tâche est d'enregistrer et mettre à jour le dossier médical du patient, son hospitalisation ainsi que les prescriptions et les différents bilans.
- **L'infirmier** : consultation du dossier médical du patient ainsi que l'enregistrement des traitements et des prélèvements.
- **Le secrétaire** : consultation du dossier médical, la saisie des comptes rendus et des différents bilans, insertion des images radiologiques, enregistrement des rendez-vous et enfin l'impression.

3.3 Les cas d'utilisation

3.3.1 Définition

Un cas d'utilisation (use case) représente un ensemble de séquences d'actions qui sont réalisées par le système et qui produisent un résultat observable intéressant pour un acteur particulier. Un cas d'utilisation modélise un service rendu par le système. Il exprime les interactions acteurs/système et apporte une valeur ajoutée " notable " à l'acteur concerné.[4]

3.3.2 Diagramme de cas d'utilisation

La figure 3.1 représente le diagramme de cas d'utilisation général.

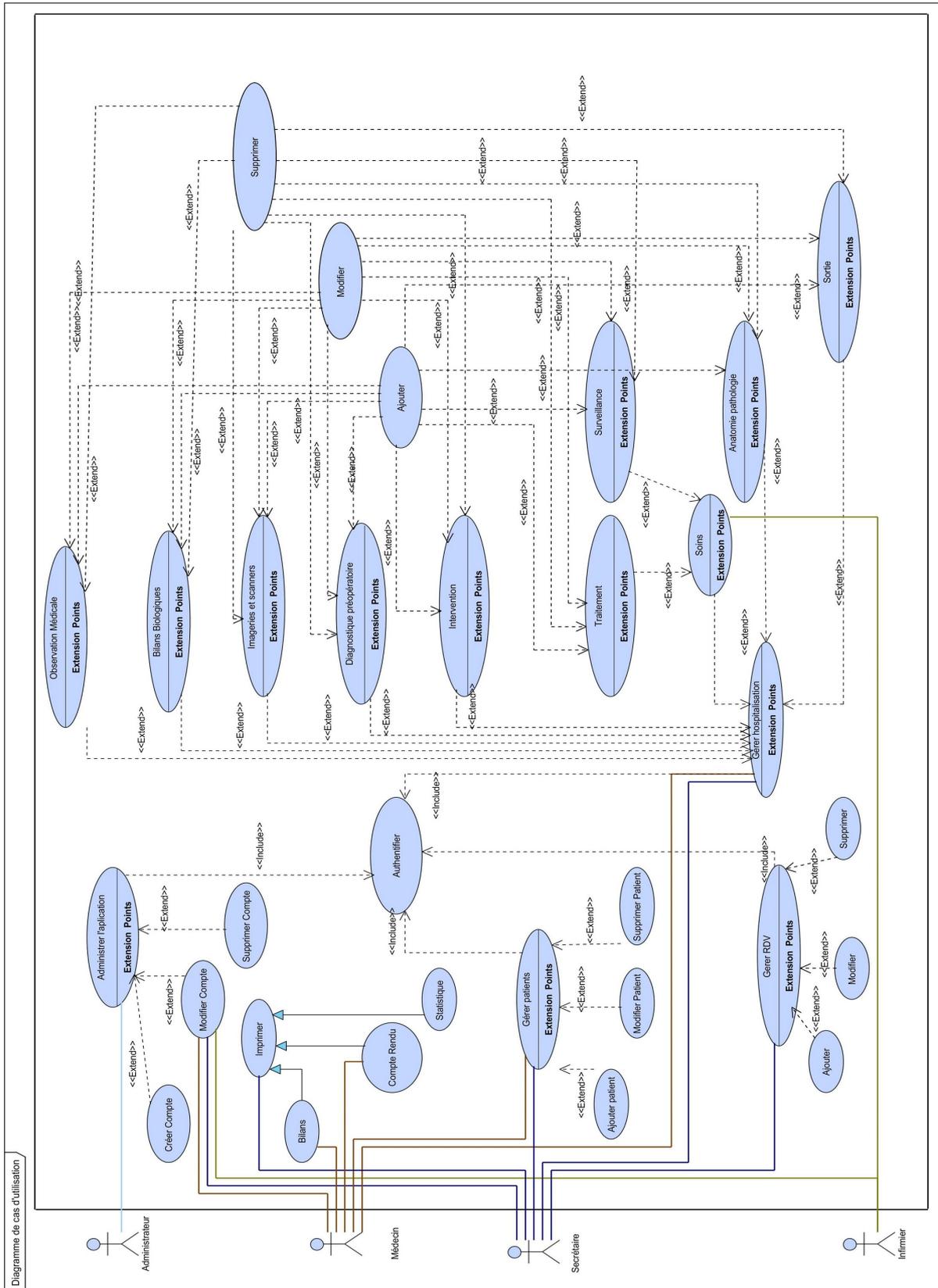


FIGURE 3.1 – Diagramme de cas d'utilisation

3.3.3 Description textuelle des cas d'utilisation :

– Cas d'utilisation «S'authentifier» :

Le tableau suivant représente la description textuelle du cas d'utilisation «S'authentifier».

Nom	S'authentifier	
Résumé	Procédure d'authentification des utilisateurs	
Acteurs	Primaire	Administrateur, médecin, infirmier, secrétaire.
	Secondaire	/
Liens	Include	/
	Extend	/
Evènement déclencheur	Les utilisateurs accèdent au système depuis un navigateur web.	
Pré-conditions	L'utilisateur doit fournir son login et son mot de passe.	
Post-conditions	Le système autorise ou non l'accès de l'utilisateur.	
Description	La procédure d'authentification a pour objectif de déterminer si l'utilisateur est autorisé à se connecter au système et l'ensemble des fonctionnalités auquel il a le droit.	

TABLE 3.1: Cas d'utilisation «s'authentifier»

– **Cas d'utilisation «Administrer l'application» :**

Le tableau suivant représente la description textuelle du cas d'utilisation «Administrer l'application».

Nom	Administrer l'application	
Résumé	Gestion des comptes et du personnel médical.	
Acteurs	Primaire	Administrateur.
	Secondaire	/
Liens	Include	Authentification
	Extend	Créer compte, modifier compte, supprimer compte.
Evènement déclencheur	L'utilisateur accède à l'espace «comptes».	
Pré-conditions	Authentification de l'utilisateur.	
Post-conditions	Mise à jour des informations des comptes et du personnel.	
Description	La procédure administration a pour objectif d'ajouter, modifier, supprimer un membre du personnel médical et de lui créer un compte.	

TABLE 3.2: Cas d'utilisation «Administrer l'application»

– Cas d'utilisation «Gérer patients» :

Le tableau suivant représente la description textuelle du cas d'utilisation gestion des patients.

Nom	Gérer patients.	
Résumé	Procédure de la gestion des patients.	
Acteurs	Primaire	Médecin, secrétaire.
	Secondaire	/
Liens	Include	Authentification
	Extend	Ajouter patient, Modifier patient, Supprimer patient.
Evènement déclencheur	L'utilisateur accède à l'espace «Gestion patient».	
Pré-conditions	Authentification de l'utilisateur.	
Post-conditions	Mise à jour des informations d'un patient.	
Description	La procédure de la gestion des patients a pour objectif d'ajouter, modifier, supprimer un patient ou consulter la liste des patients.	

TABLE 3.3: Cas d'utilisation «Gérer patients»

– Cas d'utilisation «Gérer hospitalisations» :

Le tableau suivant représente la description textuelle du cas d'utilisation «Gérer hospitalisations».

Nom	Gestion des hospitalisations.	
Résumé	Procédure de la gestion des hospitalisations.	
Acteurs	Primaire	Médecin, secrétaire.
	Secondaire	Infirmier.
Liens	Include	Authentification
	Extend	Observation médicale, bilans biologiques, imageries, diagnostique préopératoire, intervention, soins, anatomie pathologie, sortie.
Evènement déclencheur	L'utilisateur accède à l'espace «hospitalisation ».	
Pré-conditions	Authentification de l'utilisateur.	
Post-conditions	Mise à jour des informations d'une hospitalisation.	

Description	La procédure de la gestion des hospitalisations a pour objectif d'ajouter, modifier, supprimer une hospitalisation ou les différents modules contenus à l'intérieur, et enfin consulter la liste des hospitalisations.
--------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

TABLE 3.4: Cas d'utilisation «Gérer hospitalisations»

– **Cas d'utilisation «Gérer imagerie» :**

Le tableau suivant représente la description textuelle du cas d'utilisation «Gérer imagerie».

Nom	Gérer imagerie	
Résumé	Procédure de la gestion d'imagerie médicale.	
Acteurs	Primaire	Médecin, secrétaire.
	Secondaire	/
Liens	Include	Authentification
	Extend	/
Evènement déclencheur	L'utilisateur accède à l'espace «imagerie».	
Pré-conditions	Authentification de l'utilisateur.	
Post-conditions	Mise à jour des informations d'une imagerie médicale.	
Description	La procédure de la gestion d'imagerie a pour objectif d'ajouter, modifier, supprimer une imagerie médicale ou consulter la liste des imageries médicales.	

TABLE 3.5: Cas d'utilisation «Gérer imagerie»

– **Gérer rendez-vous :**

Le tableau suivant représente la description textuelle du cas d'utilisation gestion des rendez-vous .

Nom	Gérer des rendez-vous.	
Résumé	Procédure de la gestion des rendez-vous.	
Acteurs	Primaire	Secrétaire.
	Secondaire	/
Liens	Include	Authentification
	Extend	/
Evènement déclencheur	L'utilisateur accède à l'espace «Rendez-vous».	
Pré-conditions	Authentification de l'utilisateur.	
Post-conditions	Mise à jour des informations d'un rendez-vous.	
Description	La procédure de la gestion des rendez-vous a pour objectif d'ajouter, modifier, supprimer un rendez-vous ou consulter la liste des rendez-vous.	

TABLE 3.6: Cas d'utilisation «Gérer des rendez-vous»

– **Imprimer :**

Le tableau suivant représente la description textuelle du cas d'utilisation impression.

Nom	Imprimer.	
Résumé	Procédure de l'impression.	
Acteurs	Primaire	Secrétaire.
	Secondaire	Statistiques, bilans, comptes rendus.
Liens	Include	Authentification
	Extend	/
Evènement déclencheur	L'utilisateur choisi une statistique, bilan ou un compte rendu à imprimer.	
Pré-conditions	Authentification de l'utilisateur.	
Post-conditions	Etat d'impression.	
Description	La procédure de l'impression a pour objectif d'avoir à la fin un état de sortie à partir des données qui se trouvent dans la base de données.	

TABLE 3.7: Cas d'utilisation «Imprimer»

3.4 Diagrammes de séquence

Les cas d'utilisation décrivent les interactions des acteurs avec le système que nous voulons spécifier et concevoir. Lors de ces interactions, les acteurs produisent des messages qui affectent le système informatique et appellent généralement une réponse de celui-ci. Nous allons isoler ces messages et les représenter graphiquement sur des diagrammes de séquence UML.

Pour les messages propres à un cas d'utilisation, les diagrammes de séquence système montrent non seulement les acteurs externes qui interagissent directement avec le système, mais également ce système (en tant que boîte noire) et les événements système déclenchés par les acteurs. L'ordre chronologique se déroule vers le bas et l'ordre des messages doit suivre la séquence décrite dans le cas d'utilisation.[4]

Nous allons représenter le diagramme de séquence d'un scénario représentatif de quelques cas d'utilisations décrits précédemment.

3.4.1 Diagramme de séquence du cas d'utilisation «S'authentifier»

La figure 3.2 présente le diagramme du cas d'utilisation «S'authentifier».

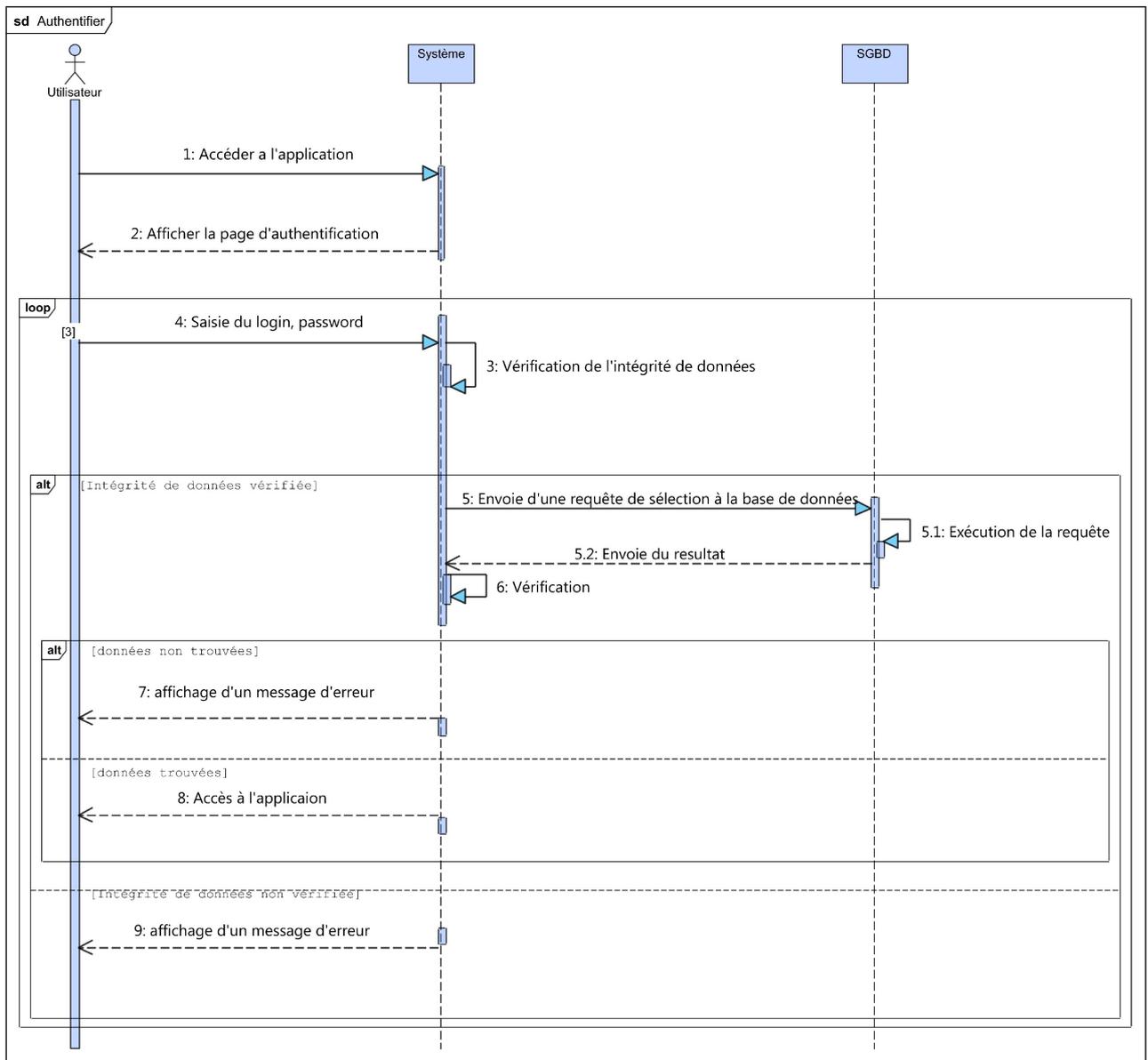


FIGURE 3.2 – Diagramme de séquence du cas d'utilisation «S'authentifier»

3.4.4 Diagramme de séquence du cas d'utilisation «Modifier»

La figure 3.5 présente le diagramme de séquence du cas d'utilisation «Modifier».

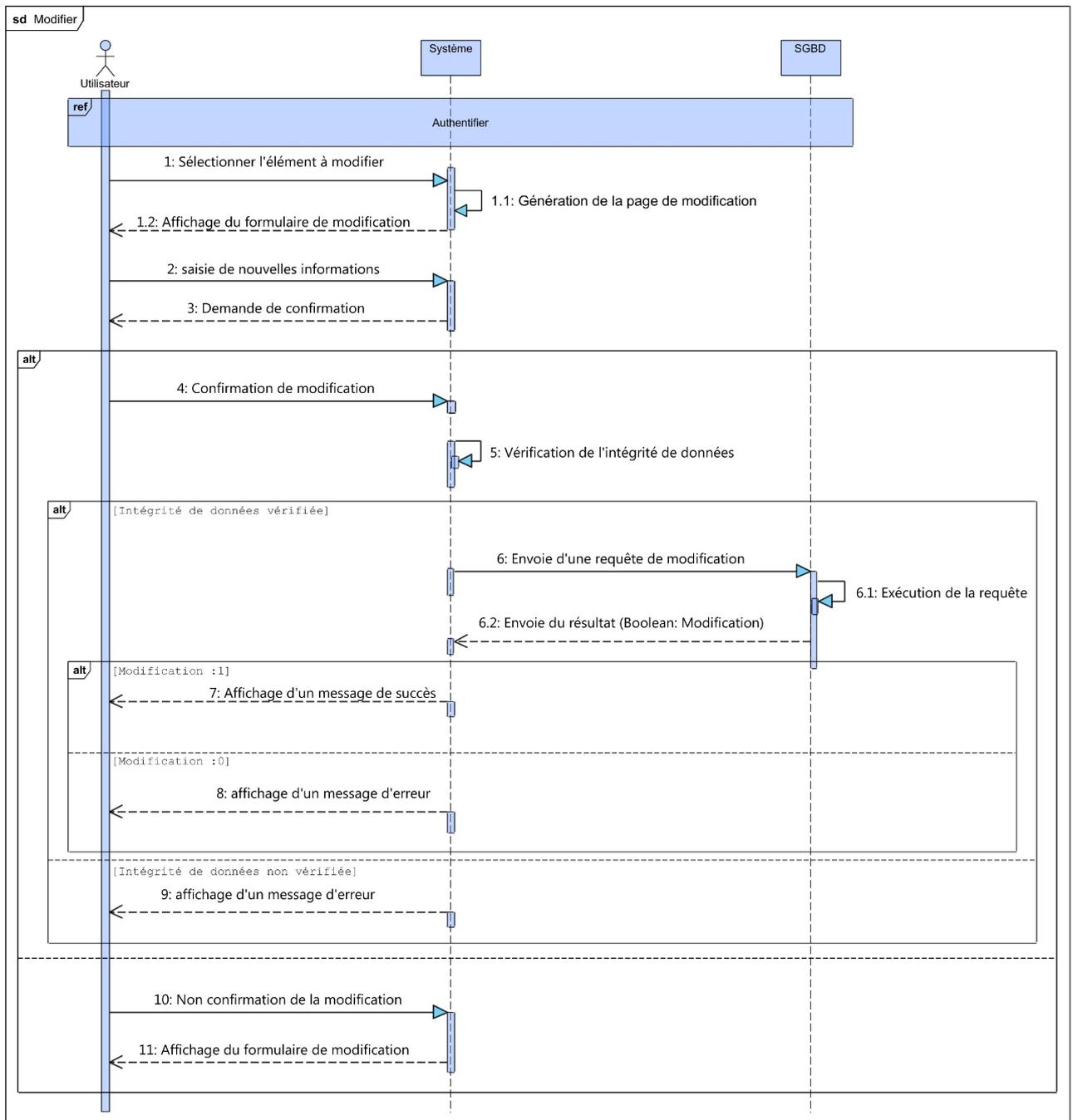


FIGURE 3.5 – Diagramme de séquence du cas d'utilisation «Modifier»

3.4.5 Diagramme de séquence du cas d'utilisation «Supprimer»

La figure 3.6 présente le diagramme de séquence du cas d'utilisation «Supprimer».

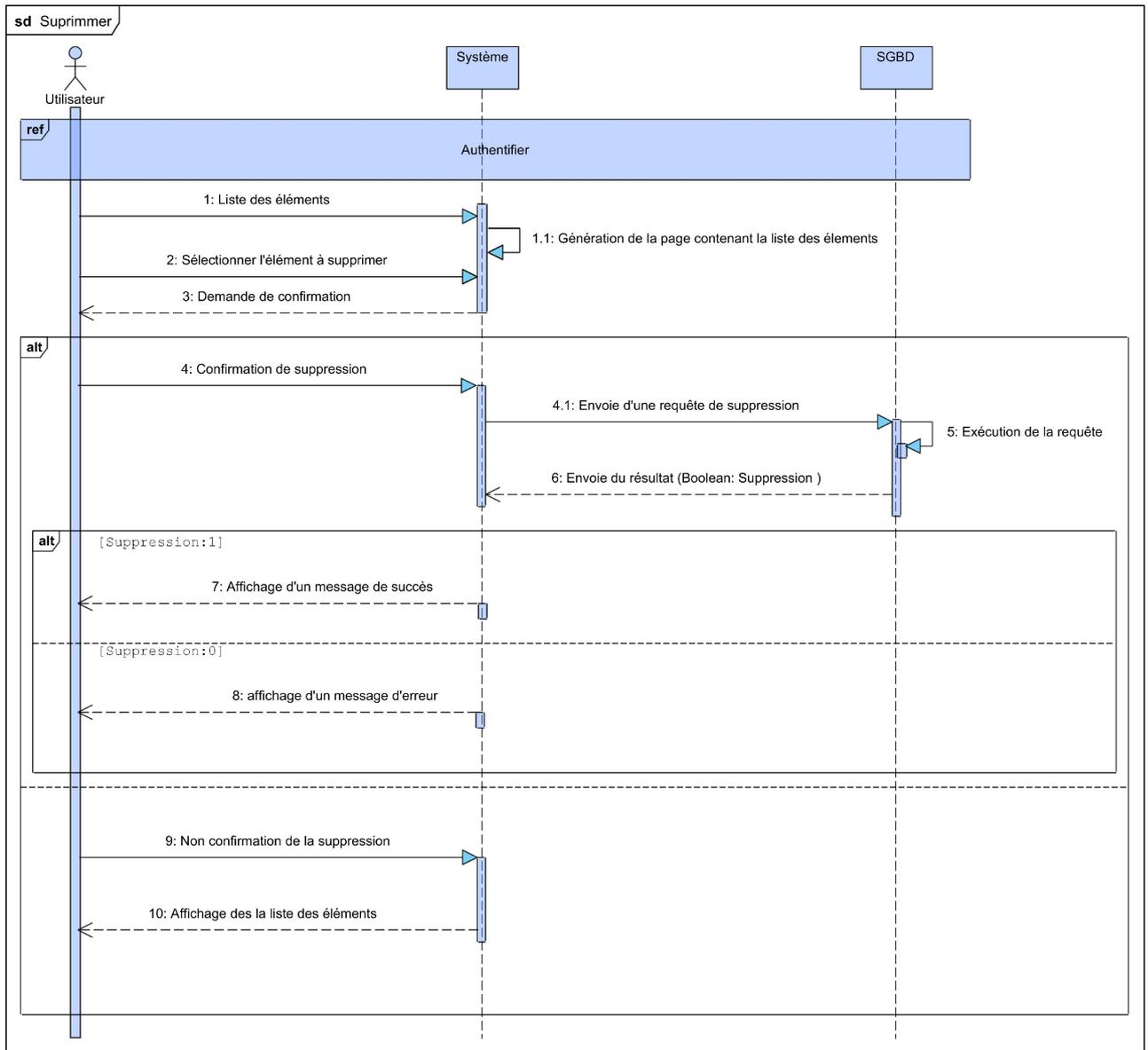


FIGURE 3.6 – Diagramme de séquence du cas d'utilisation «Supprimer»

3.5 Diagramme d'activité

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. 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).

★ **Action** : L'action est l'unité fondamentale de spécification comportementale en UML 2.

Elle représente un traitement ou une transformation. Les actions sont contenues dans les activités, qui fournissent leur contexte.

★ **Flot** : Un flot est un contrôle de séquençage pendant l'exécution de nœuds d'activité. Les flots de contrôle sont de simples flèches reliant deux nœuds (actions, décisions, etc.). Le diagramme d'activité permet également d'utiliser des flots d'objets (reliant une action et un objet consommé ou produit).

★ **Décision-Fusion** : Une décision est un nœud de contrôle structuré représentant un choix dynamique entre plusieurs conditions. Il est représenté par un losange qui possède un arc entrant et plusieurs arcs sortants. À l'inverse, une fusion représente un emplacement où plusieurs chemins de contrôle alternatifs s'assemblent.[4]

3.5.1 Diagramme d'activité du cas d'utilisation «S'authentifier»

La figure 3.7 présente le diagramme d'activité du cas d'utilisation «S'authentifier».

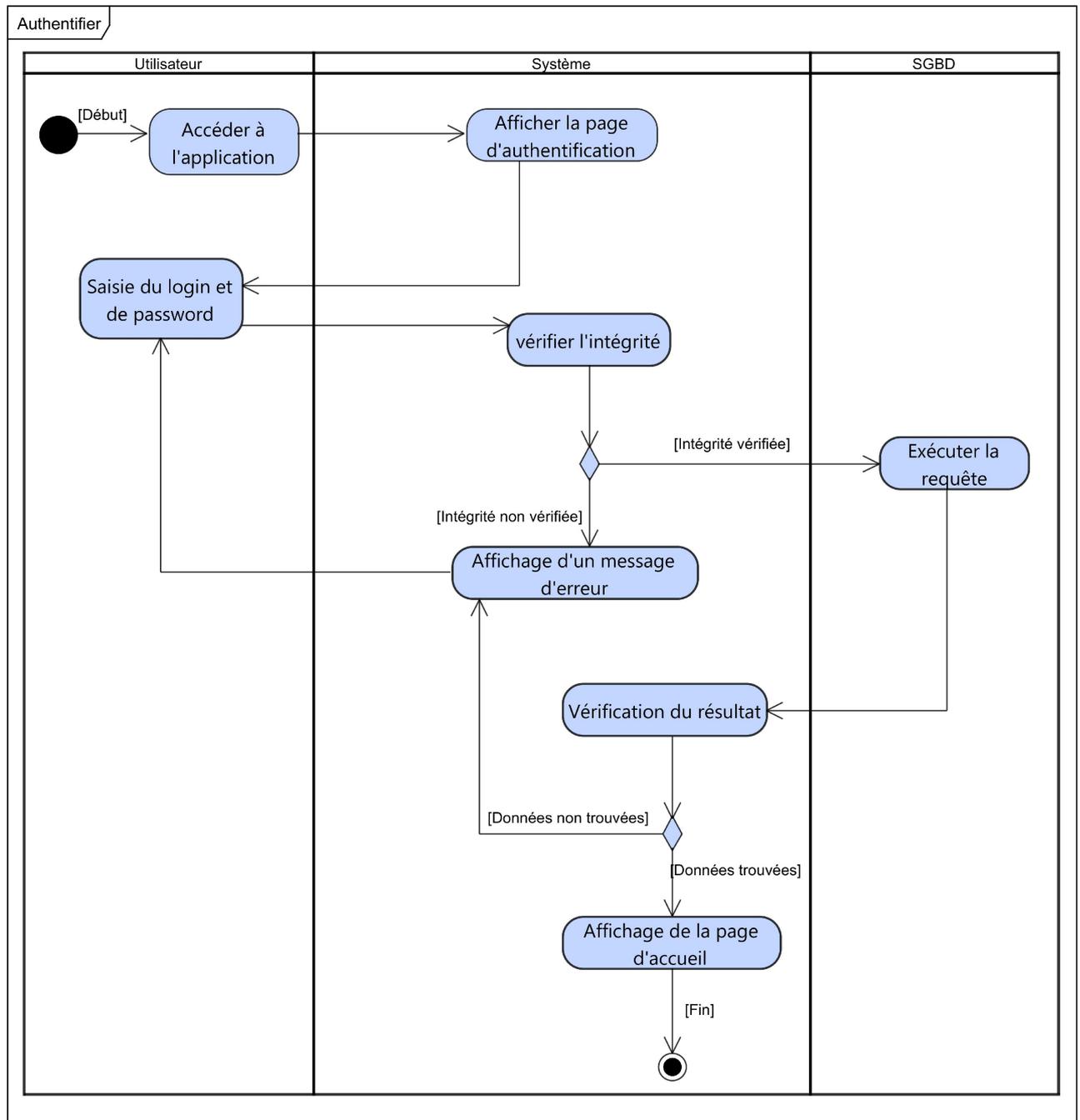


FIGURE 3.7 – Diagramme d'activité du cas d'utilisation «S'authentifier»

3.5.2 Diagramme d'activité du cas d'utilisation «Créer Compte»

La figure 3.8 présente le diagramme d'activité du cas d'utilisation «Créer Compte».

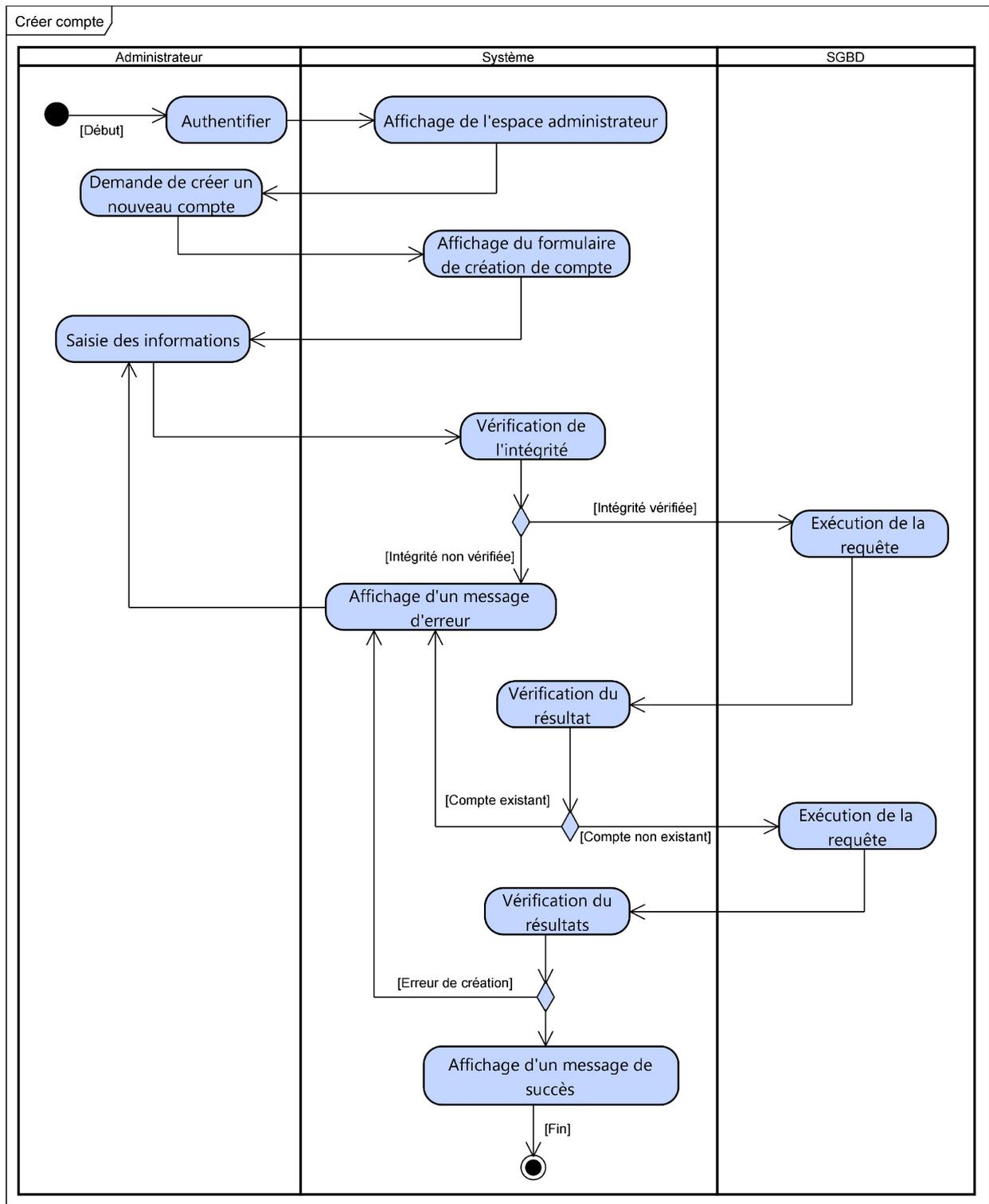


FIGURE 3.8 – Diagramme d'activité du cas d'utilisation «Créer Compte»

3.5.3 Diagramme d'activité du cas d'utilisation «Ajouter Patient»

La figure 3.9 présente le diagramme d'activité du cas d'utilisation «Ajouter Patient».

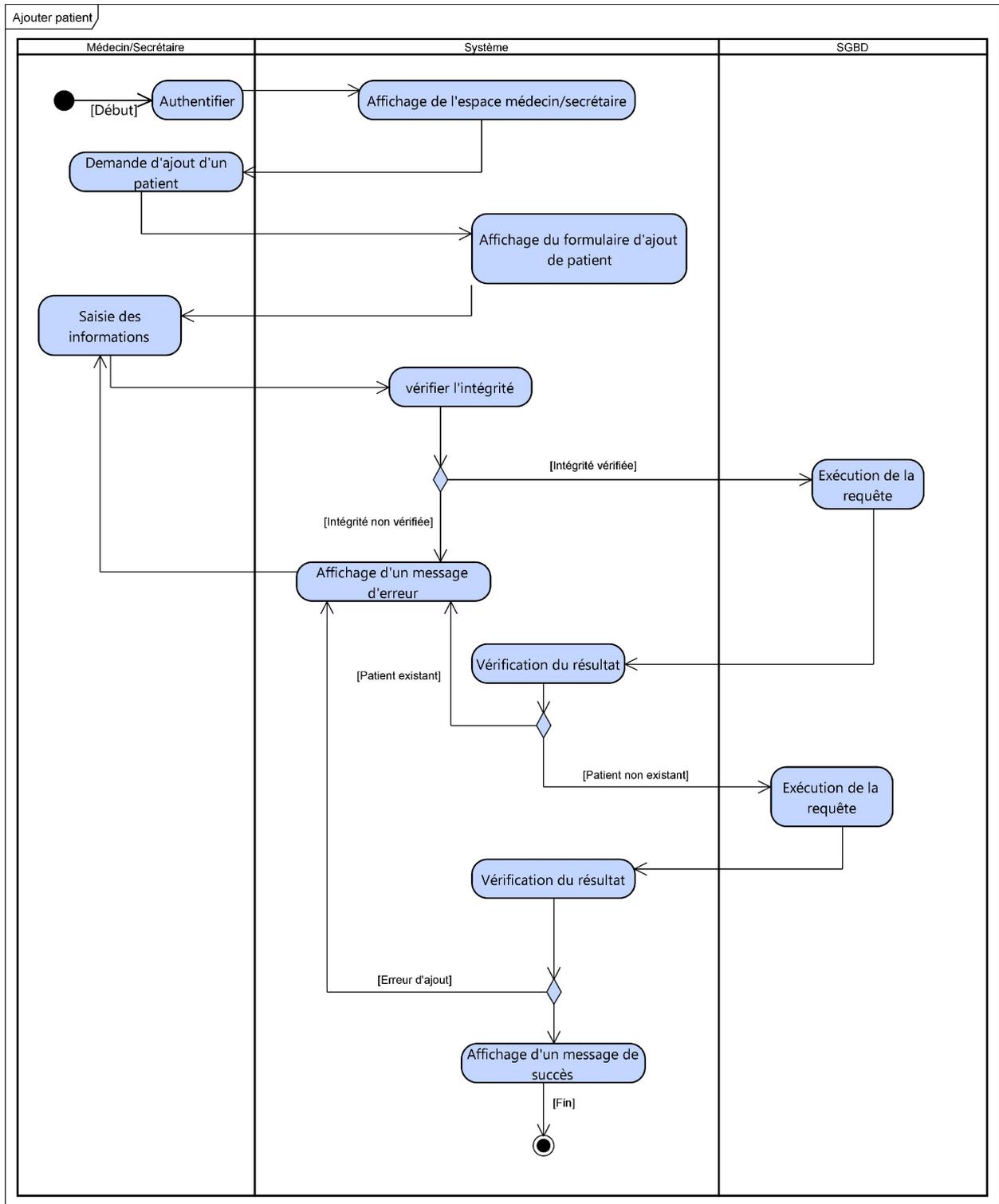


FIGURE 3.9 – Diagramme d'activité du cas d'utilisation «Ajouter Patient»

3.5.4 Diagramme d'activité du cas d'utilisation «Modifier»

La figure 3.10 présente le diagramme d'activité du cas d'utilisation «Modifier».

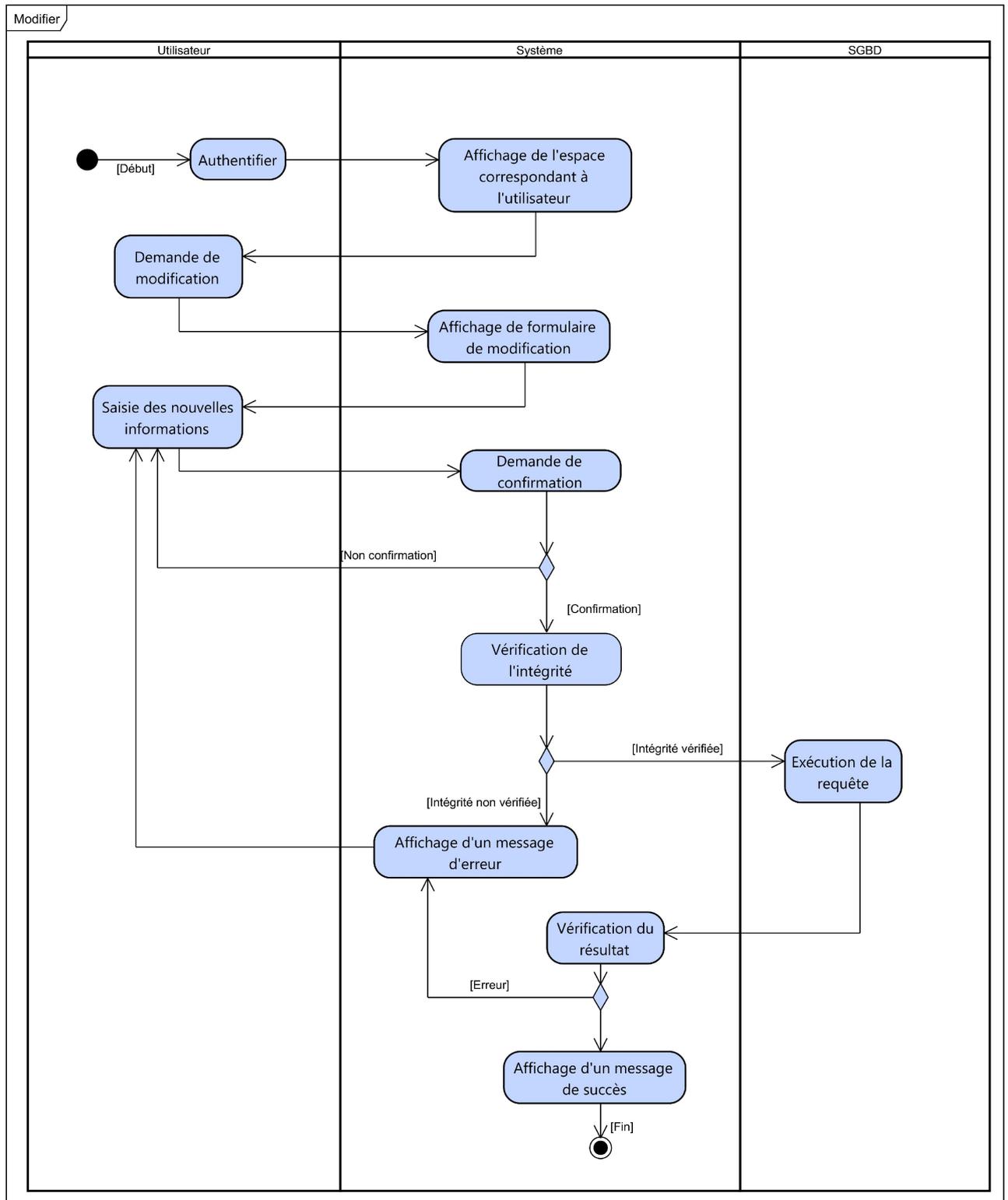


FIGURE 3.10 – Diagramme d'activité du cas d'utilisation «Modifier»

3.5.5 Diagramme d'activité du cas d'utilisation «Supprimer»

La figure 3.11 présente le diagramme d'activité du cas d'utilisation «Supprimer».

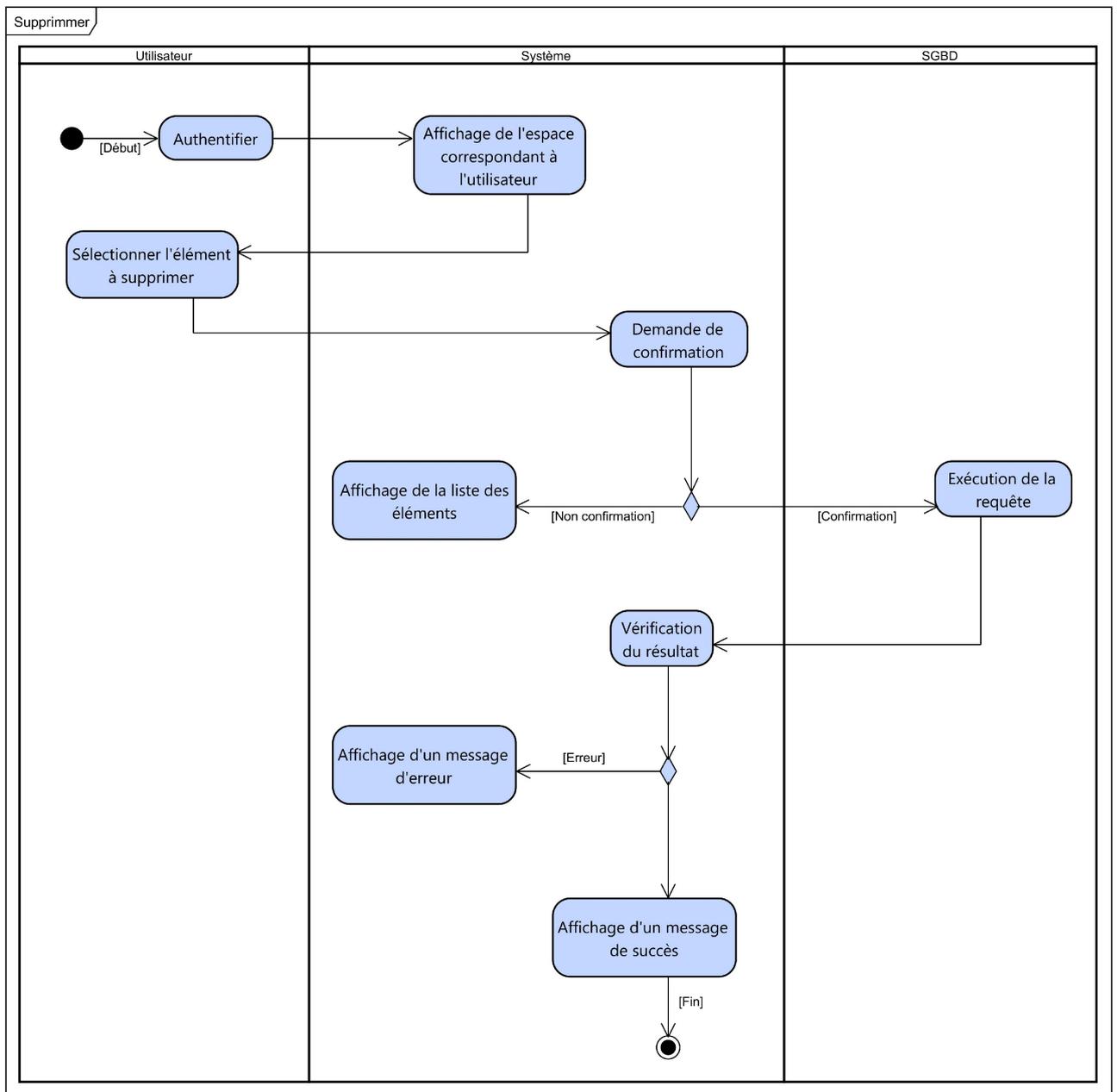


FIGURE 3.11 – Diagramme d'activité du cas d'utilisation «Supprimer»

3.6 Diagramme de classes

Après l'étude détaillée des cas d'utilisations et des diagrammes de séquences et d'activités, nous avons déduit le diagramme de classe globale de notre système. Ce diagramme est considéré comme la phase finale de la conception théorique de ce dernier et sera pris comme la référence à partir de laquelle va se dérouler l'écriture du code source de notre application. La figure 3.12 représente le diagramme de classe global de notre système.

3.6.1 les classes et leurs attributs

Nous définissons les attributs et les méthodes, ainsi que le type et la taille de chaque attribut de nos classes comme suit :

TABLE	ATTRIBUTS			
	CHAMP	TYPE	DESIGNATION	NULL
Personne	idPersonne (clé primaire)	numérique	Identifiant du personnel Médical	N
	Nom	alphabétique	Nom de la personne	N
	Prenom	alphabétique	Prénom de la personne	N
	DateNaissance	date	Date naissance de la per- sonne	Y
	Sexe	alphabétique	Le sexe de la personne	Y
	Adresse	alphabétique	L'adresse de la personne	Y
	SitFamilliale	alphabétique	Situation familiale de la personne	Y
	Tel	numérique	Numéro de téléphone de la personne	N
	Email	alphanumérique	Email de la personne	Y
	Nationalite	alphabétique	Nationalité de la personne	Y
	Patient	idPersonne (clé primaire)	numérique	identifiant du patient
Profession		alphabétique	Profession du patient	Y
GSanguin		alphabétique	Groupe sanguin du patient	N
Compte	idCompte (clé primaire)	numérique	identifiant du compte	N
	Login	alphanuémrique	login de l'utilisateur	N
	Password	alphanuémrique	mot de passe de l'utilisateur	N
Personnel Mé- dical	idPersonne (clé primaire)	numérique	Identifiant du personnel Médical	N
	Fonction	alphabétique	fonction du personnel médi- cale	N

Medecin	idPersonne (clé primaire)	numérique	Identifiant du personnel Médical	N
Secrétaire	idPersonne (clé primaire)	numérique	Identifiant du personnel Médical	N
Administrateur	idPersonne (clé primaire)	numérique	Identifiant du personnel Médical	N
Infirmier	idPersonne (clé primaire)	numérique	Identifiant du personnel Médical	N
Anesthésiste	idPersonne (clé primaire)	numérique	Identifiant du personnel Médical	N
Instrumentiste	idPersonne (clé primaire)	numérique	Identifiant du personnel Médical	N
Hospitalisation	idHosp (clé primaire)	numérique	Identifiant de l'Hospitalisa- tion	N
	Date	date	date d'hospitalisation	N
Inervention	idInterv (clé primaire)	numérique	Identifiant de l'inervention	N
	Diagnostique	alphabétique	diagnostique de l'inerven- tion	N
	Code	alphabétique	code de l'inervention	N
	CompteRendu	alphabétique	compte rendu de l'inerven- tion	N
	Type	alphabétique	compte rendu de l'inerven- tion	N
	DtIntervention	date	date d'intervention	N
Inervention Personnel	idInterPers (clé primaire)	numérique	Identifiant de l'inervention	N
Observation Médicale	idObs (clé primaire)	numérique	identifiant de l'observation Médicale	N
	DtConsult	date	date de la consultaion	N
	Antecedent	alphabétique	antecedent de la maladie	N
	HisMaladie	alphabétique	histoire de la maladie	N

	ExClinique	alphabétique	examen clinique	N
Ana-path	idAna (clé primaire)	numérique	identifiant de l'Ana-path	N
	Date	date	date de l'Ana-path	N
	CompteRendu	alphabétique	Compte rendu de Ana-path	N
Sortie	idSortie (clé primaire)	numérique	identifiant de la sortie	N
	DateSortie	date	date de sortie du patient	N
	ModeSortie	alphabétique	mode de sortie du patient	N
Imagerie	idImagerie (clé primaire)	numérique	identifiant de l'imagerie	N
	Date	date	date de l'imagerie	N
	Type	alphabétique	type d'imagerie	N
	CompteRendu	alphabétique	Compte rendu de l'imagerie	N
Diagnostique Pré opératoire	idDiag (clé primaire)	numérique	identifiant du diagnostique pré-opératoire	N
	Date	date	date du diagnostique pré-opératoire	N
	DiagProbable	alphabétique	le diagnostique probable	N
	Diabete	alphabétique	prends la valeur "oui" si le patient a de la diabète	N
	HTA	alphabétique	prends la valeur "oui" si le patient a de HTA	N
	Autre	alphabétique	c'est une autre option pour ajouter quelque chose d'autre	N
	DiagPlus	alphabétique	le diagnostique plus	N
	CompteRendu	alphabétique	Compte rendu du diagnostique pré-opératoire	N
Bilan Biologique	idBilan (clé primaire)	numérique	identifiant du bilan biologique	N
	Date	date	date du bilan biologique	N

Hépto Pan-creas Protides	idBilan (clé primaire)	numérique	identifiant du bilan hépto pancreas protides	N
	Date	date	date du bilan Hépatologique	N
	BiliDirect	numérique	bili direct du bilan Hépatologique	N
	BiliIndirect	numérique	bili indirect du bilan Hépatologique	N
	BiliTotale	numérique	bili totale du bilan Hépatologique	N
	TGO	numérique	TGO du bilan Hépatologique	N
	TGP	numérique	TGP du bilan Hépatologique	N
	Amylase	numérique	amylase du bilan Hépatologique	N
	Lipase	numérique	lipase du bilan Hépatologique	N
	Albumine	numérique	albumine du bilan Hépatologique	N
	Protidemie	numérique	protidémie du bilan Hépatologique	N
Marqueurs Tumoraux	idBilan (clé primaire)	numérique	identifiant du marqueurs tumoraux	N
	ACE	numérique	ACE du marqueurs tumoraux	N
	Ca199	numérique	Ca 199 du marqueurs tumoraux	N
	AFP	numérique	AFP du marqueurs tumoraux	N
	PSA	numérique	PSA du marqueurs tumoraux	N
	CA 125	numérique	CA 125 du marqueurs tumoraux	N

Hématologique	idBilan (clé primaire)	numérique	identifiant du bilan hématologique	N
	Groupage	numérique	Groupage du bilan hématologique	N
	GRouge	numérique	Globules rouges du bilan hématologique	N
	GBlancs	numérique	Globules blancs du bilan hématologique	N
	Plaquettes	numérique	Plaquettes du bilan hématologique	N
	HB	numérique	HB du bilan hématologique	N
	Hematocrite	numérique	Hematocrite du bilan hématologique	N
	TP	numérique	TP du bilan hématologique	N
Biochimie Ionogramme	idBilan (clé primaire)	numérique	identifiant du bilan hématologique	N
	Glycemie	numérique	Glycemie du bilan biochimique ionogramme	N
	Uree	numérique	Urée du bilan biochimique ionogramme	N
	Creatine	numérique	Créatine du bilan biochimique ionogramme	N
	NA	numérique	NA du bilan biochimique ionogramme	N
	K	numérique	K du bilan biochimique ionogramme	N
	CL	numérique	CL du bilan biochimique ionogramme	N
	Calcium	numérique	Calcium du bilan biochimique ionogramme	N
	Phos	numérique	Phos du bilan biochimique ionogramme	N

Endocrinien	idBilan (clé primaire)	numérique	identifiant du bilan hématologique	N
	TSH	numérique	TSH du bilan endocrinien	N
	T4	numérique	T4 rouges du bilan endocrinienne	N
	T3	numérique	T3 du bilan endocrinien	N
Soins	idSoin (clé primaire)	numérique	identifiant de soin	N
	Date	date	date de soin	N
Traitement	idTr (clé primaire)	numérique	identifiant de traitement	N
Médicament	idMedic (clé primaire)	numérique	identifiant du médicament	N
	Nom	alphabétique	Nom du médicament	N
Ligne de Traitement	idLigneTr (clé primaire)	numérique	identifiant de la ligne de traitement	N
	Psologie	alphabétique	posologie pour un médicament	N
	Heure	alphabétique	heure du traitement	N
	Dispensation	alphabétique	dispensation du traitement	N
Surveillance	idSur (clé primaire)	numérique	identifiant de la surveillance	N
	Heure	alphanumérique	heure de la surveillance	N
	EtatConc	alphanumérique	etat de la concience du patient	N
	PerimetreCran	numérique	périmètre crânien du patient	N
	TensionArt	numérique	tension Artérielle du patient	N
	FrequenceResp	numérique	fréquence respiratoire du patient	N
	FrequenceCard	numérique	fréquence cardiaque du patient	N
	Dextro	numérique	dextro du patient	N

	Drain	numérique	drain du patient	N
	Diurese	numérique	diurèse du patient	N
	Temperature	numérique	température du patient	N
Rendez-vous	idRdv (clé primaire)	numérique	identifiant de la surveillance	N
	Date	date	date du rendez-vous	N
	Heure	alphanumérique	heure du rendez-vous	N
	Motif	alphabétique	motif du rendez-vous	N

TABLE 3.8: Les classes et leurs attributs

Remarque :

- **Y** : Yes
- **N** : No.

3.6.2 Le passage au modèle relationnel

- **Définition** : Le modèle relationnel est une manière de modéliser les relations existantes entre plusieurs informations, et de les ordonner entre elles. Cette modélisation qui repose sur des principes mathématiques mis en avant par E.F. Codd est souvent retranscrite physiquement (« implémentée ») dans une base de données.
- **Les règles de passage** : Nous donnons ci-après quatre règles pour traduire un schéma conceptuel entité-association ou UML en un schéma relationnel équivalent. Il existe d'autres solutions de transformation, mais ces règles sont les plus simples et les plus opérationnelles.
 1. **Transformation des entités/classes** : Chaque entité devient une relation. L'identifiant de l'entité devient clé primaire pour la relation. Chaque classe du diagramme UML devient une relation. Il faut choisir un attribut de la classe pouvant jouer le rôle d'identifiant. Si aucun attribut ne convient en tant qu'identifiant, il faut en ajouter un de telle sorte que la relation dispose d'une clé primaire (les outils proposent l'ajout de tels attributs).
 2. **Associations un-à-plusieurs** : Il faut ajouter un attribut de type clé étrangère dans la relation fils de l'association. L'attribut porte le nom de la clé primaire de la relation père de l'association.

3. **Associations plusieurs-à-plusieurs et n-aires** : L'association (classe-association) devient une relation dont la clé primaire est composée par la concaténation des identifiants des entités (classes) connectés à l'association. Chaque attribut devient clé étrangère si l'entité (classe) connectée dont il provient devient une relation en vertu de la règle 1. Les attributs de l'association (classe-association) doivent être ajoutés à la nouvelle relation. Ces attributs ne sont ni clé primaire, ni clé étrangère.
 4. **Associations un-à-un** : Il faut ajouter un attribut clé étrangère dans la relation dérivée de l'entité ayant la cardinalité minimale égale à zéro. Dans le cas de UML, il faut ajouter un attribut clé étrangère dans la relation dérivée de la classe ayant la multiplicité minimale égale à un. L'attribut porte le nom de la clé primaire de la relation dérivée de l'entité (classe) connectée à l'association.
 5. **Transformation de l'héritage** : Il faut transformer chaque sous-classe en une relation. La clé primaire de la sur-classe migre dans la (les) relation(s) issue(s) de la (des) sous-classe(s) et devient à la fois clé primaire et clé étrangère[5].
- **le schéma relationnel** : Le schéma relationnel est représenté par les expressions suivantes :
- Personne* (idPersonne, Nom, Prenom, DateNaissance, Sexe, Adresse, SitFamilliale, Tel, Email, Nationalite);
- Patient* (#idPersonne, Profession, GSanguin);
- Compte* (idCompte, Login, Password, #idPersonnel);
- Personnel Médical* (#idPersonne, Fonction, #idCompte);
- Medecin* (#idPersonne);
- Secrétaire* (#idPersonne);
- Administrateur* (#idPersonne);
- Infirmier* (#idPersonne);
- Anesthésiste* (#idPersonne);
- Instrumentiste* (#idPersonne);
- Hospitalisation* (#idPatient, #idMedecin, Date);
- Intervention* (idInterv, Diagnostique, Code, CompteRendu, Type, DtIntervention, #idHosp);
- Intervention Personnel* (#idPersonnel, #idInterv);
- Observation Médicale* (idObs, DtConsulation, Antecedent, HisMaladie, ExCli-

nique, #idHosp);

Ana-path (idAna, Date, CompteRendu, #idHosp);

Sortie (idSortie, DateSortie, modeSortie, #idHosp);

Imagerie (idImagerie, Date, Type, CompteRendu, #idHosp);

Diagnostic pré-opératoire (idDiag, Date, DiagProbable, Diabète, HTA, Autre, DiagPlus, CompteRendu, #idHosp);

Bilan biologique (idBilan, Date, #idHosp);

Hépto Pancréas Protides (#idBilan, Date, BiliDirect, BiliIndirect, BiliTotale, TGO, TGP, Amylas, Lipase, Albumine, Protidemie);

Marqueurs Tumoraux (#idBilan, ACE, ca 199, AFP, PSA, Ca 125);

Hématologique (#idBilan, Groupage, Groupe, GBlancs, Plaquettes, HB, Hemcrite, TP);

Biochimie Ionogramme (#idBilan, Glycemie, Urée, Créatine, NA, K, CL, Calcium, Phos);

Endocrinien (#idBilan, TSH, T4, T3);

Soins (idSoin, Date);

Traitement (idTr);

Médicament (idMedic, Nom);

Ligne Traitement (#idTr, #idMed, Posologie, Heure, Dispensation, #idInfirmier);

Surveillance (idSur, , Heure, EtaConc, PerimetreCran, TensionArt, FrequenceResp, FrequenceCard, Dextro, Drain, Diurese, Temperature, #idInfirmier, #idSoin);

Redez-vous (idRdv, Date, Heure, Motif, #idPatient, #idMedecin, #idSecretaire).

NB :

★ Mot souligné : Clé primaire.

★ Mot précédé par # : Clé étrangère.

★ Les clés «*idPatient*», «*idMedecin*», «*idInfirmier*» et «*idPersonnel*» correspondent à la clé étrangère «*#idPersonne*» qui est une clé primaire de la table «*Personne*».

★ La clé «*idHosp*» correspond à la concaténation des deux clés étrangères «*#idPatient*» et «*#idMedecin*».

3.7 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté la phase d'analyse et de conception de notre système grâce à des diagrammes UML ; diagrammes de cas d'utilisation, séquence, activité et enfin le diagramme de classes.

A partir du diagramme de classe on a pu déduire le modèle relationnel qui va nous servir à la conception de la base de données.

CHAPITRE 4

IMPLÉMENTATION

4.1 Introduction

Après avoir fait la conception et dégager le modèle relationnel on peut concrétiser tous cela par la phase de réalisation dans laquelle on va concevoir notre base de données ainsi que coder notre application. On va commencer par présenter les différents outils et environnement de développement utilisés dans l'implémentation.

Enfin nous allons présenter notre système final par des captures d'écrans illustrant quelques fonctionnalités.

4.2 Outils de développement

4.2.1 Implémentation de la base de données

4.2.1.1 MySQL

MySQL est un Système de Gestion de Bases de Données Relationnelles, qui utilise le langage SQL. C'est un des SGBDR les plus utilisés. Sa popularité est due en grande partie au fait qu'il s'agit d'un logiciel Open Source, ce qui signifie que son code source est librement disponible et que quiconque qui en ressent l'envie et/ou le besoin peut modifier MySQL pour l'améliorer ou l'adapter à ses besoins. Une version gratuite de MySQL est par conséquent disponible[6].

4.2.2 Environnement de développement

4.2.2.1 Eclipse

Eclipse est un IDE libre, extensible, universel et polyvalent, permettant potentiellement de créer des projets de développement mettant en œuvre n'importe quel langage de programmation. Il est gratuit et disponible pour la plus part des systèmes d'exploitation. Eclipse est principalement écrit en java et cela grâce à des bibliothèques spécifiques et il est également utilisé pour écrire des extensions. La spécification d'Eclipse IDE vient du fait de son architecture totalement développée autour de la notion de plug-in : Toutes les fonctionnalités de cet atelier logiciel sont développées en tant que Plug-in[8].

4.2.2.2 La plate-forme JEE

De nombreuses possibilités existent pour réaliser des applications Internet depuis plusieurs années. Des langages ont été créés, des architectures et des environnements de travail ont été conçus pour répondre aux besoins et faciliter la tâche des développeurs. Sun (le concepteur de Java) a donc mis en place un ensemble de technologies pour réaliser des applications Web. Ces technologies sont regroupées sous le nom J2EE (Java 2 Entreprise Edition), désormais Java EE.

La plateforme Java EE s'appuie entièrement sur le langage Java. Java EE est donc une norme, qui permet à des développeurs, entreprises de développer leur propre application qui implémente en totalité ou partiellement les spécifications de SUN. En simplifiant, il est possible de représenter Java EE comme un ensemble de spécifications d'API, une architecture, une méthode de packaging et de déploiement d'applications et la gestion d'applications déployées sur un serveur compatible Java.

La plateforme JEE est composée des éléments suivants :

- **La machine virtuelle Java (JVM)** : permet d'exécuter des applications Java. Elle constitue une passerelle et permet une portabilité entre les architectures (Windows, Linux, Mac...).
- **La bibliothèque de classes Java** : un ensemble de composants logiciels prêt à l'emploi.
- **Les outils de développement** : le compilateur javac , un interpréteur Java nommé java, le générateur de documentation javadoc, la console de supervision Jconsole... La

plateforme Java EE est une extension de la plateforme J2SE. Elle permet un développement d'applications qui vont s'exécuter sur un serveur d'applications. Les applications seront utilisées par des clients légers (comme des navigateurs Web) ou bien des applications lourdes (IHM). La dernière version stable de Java EE est la version Java EE 5.0 et fonctionne avec le JDK 5.0 et 6.0 [7].

4.2.2.3 Le serveur d'application Apache Tomcat

Apache Tomcat est un serveur web qui prend en charge les Servlets java et les JSP et il est paramétrable par des fichiers XML. C'est un serveur léger, gratuit, libre, multiplateforme et assez complet.

4.2.2.4 JasperReports

JasperReports est un outil de reporting open source développé par la société Jaspersoft , offert sous forme d'une bibliothèque qui peut être embarquée dans tous types d'applications Java.

4.2.3 Librairies utilisées

4.2.3.1 Bootstrap

Bootstrap est un framework CSS, mais pas seulement, puisqu'il embarque également des composants HTML et JavaScript. Il comporte un système de grille simple et efficace pour mettre en ordre l'aspect visuel d'une page web. Il apporte du style pour les boutons, les formulaires, la navigation... Il permet ainsi de concevoir un site web rapidement et avec peu de lignes de code ajoutées[9].

4.2.3.2 AmCharts

AmCharts est une bibliothèque JavaScript graphique avancée et indépendante qui convient à n'importe quel besoin de visualisation de données. Elle propose différents types de graphiques à intégrer dans vos pages Web : en colonnes, linéaires, par zone, en étape, comme un radar, le camembert, les bulles, les jauges, etc. Avec son côté "responsive", cette bibliothèque convient tout aussi bien pour les affichages sur desktop que sur écrans tactiles[11].

4.2.3.3 Gson

Gson est une bibliothèque open source développée par Google pour convertir un objet Java dans sa représentation JSON et vice versa.

4.2.3.4 JDBC

L'API JDBC permet de faciliter l'obtention de connexions JDBC vers des sources de données (essentiellement des bases de données, mais également annuaire...). L'API fournit les librairies pour se connecter aux bases de données et pour la gestion des transactions[7].

4.3 Présentation de l'application

Dans cette partie, nous allons présenter le fonctionnement général de notre application, et cela en la décrivant avec quelques interfaces graphiques.

4.3.1 Arborescence de l'application

Pour illustrer le menu qu'offre notre application, la figure 4.1 présente l'arborescence de ses fonctionnalités.

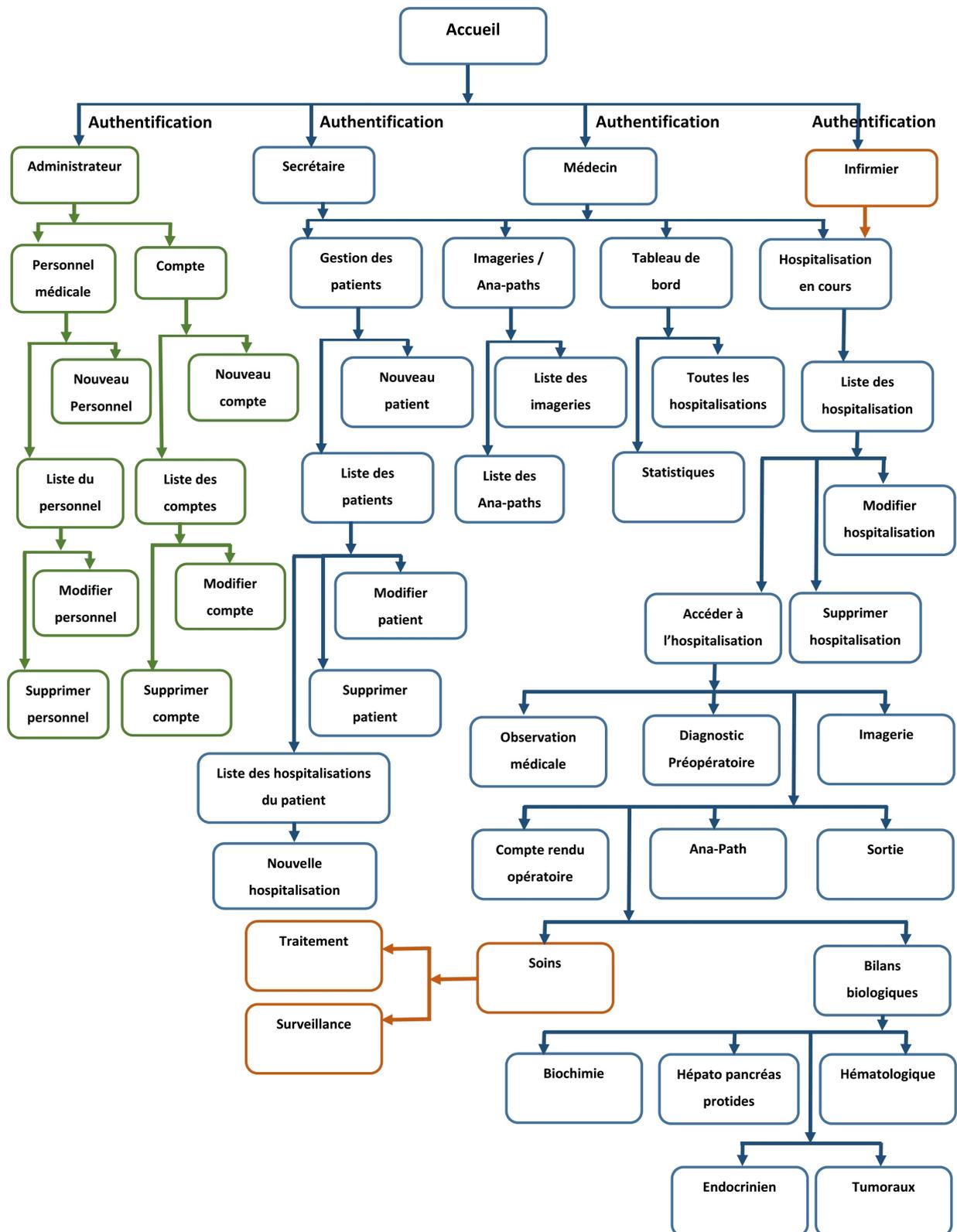


FIGURE 4.1 – Arborescence de l'application

Remarque : *L'infirmier* a accès en lecture et écriture qu'à la rubrique «Soins» de l'hospitalisation et il a accès seulement en lecture aux autres rubriques.

4.3.2 Présentation des interfaces

4.3.2.1 Scénario d'une authentification

Lorsque les utilisateurs accède à l'application, la première page qui leurs apparait c'est la page d'authentification. L'utilisateur saisi son login et son mot de passe puis il valide. Si son login et mot de passe sont correctes (c'est-à-dire ils existent dans la base de données) ce dernier sera redirigé vers sa propre session (si c'est un administrateur il sera redirigé vers l'espace administrateur, sinon, si c'est un médecin il sera redirigé vers l'espace médecin, sinon, si c'est un secrétaire il sera redirigé vers l'espace secrétaire, sinon, si c'est un infirmier il sera redirigé vers l'espace infirmier), sinon un message d'erreur lui sera affiché «login et mot de passe incorrectes».

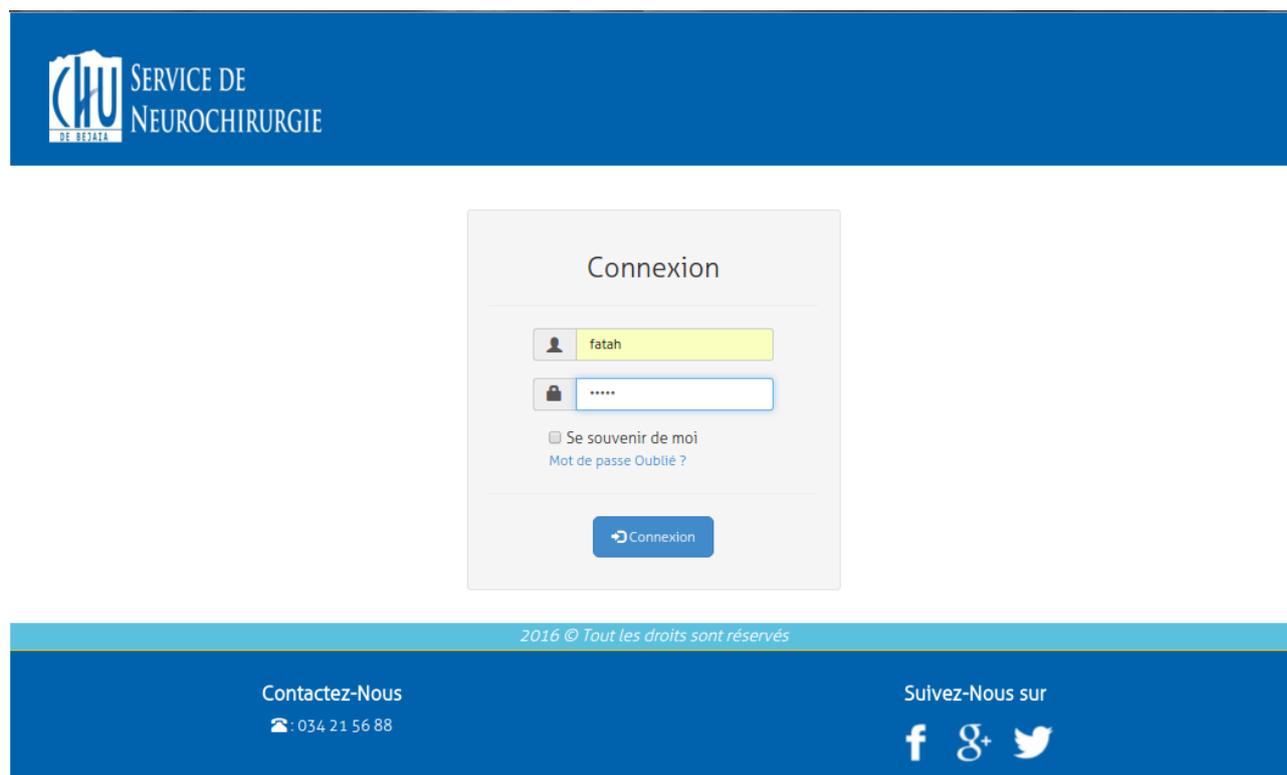


FIGURE 4.2 – Page d'authentification

4.3.2.2 Scénario d'une hospitalisation

Une fois le personnel médical s'est bien authentifié (dans notre cas le médecin ou bien le secrétaire) pour la première fois, il choisira la rubrique «Gestion des patients» puis «Ajouter

patient», l'utilisateur saisi les données d'identification du patient puis il valide.

The screenshot shows the 'État civil du patient' form in the MÉDECIN system. The form is organized into several sections:

- Personal Information:**
 - Date d'entrée*: 10/06/2016
 - Sexe*: Homme
 - Fils de*: Mouhend
 - Adresse*: Rue 300 iheddaden
 - Situation familiale*: Célébatrice
 - Groupe sanguin*: AB+
- Family Information:**
 - Nom*: BENHEDDAD
 - Né(e) le*: 15/02/1990
 - Et de*: Samira
 - Nationalité*: Algerie
- Contact Information:**
 - Prénom*: Fatah
 - Lieu de naissance*: Béjaia
 - Profession: Étudiant
 - Email: Email
 - Téléphone*: 0798398522
- Personne à contacter:**
 - Nom*: BENHEDDAD
 - Prénom*: Khaled
 - Email: Email
 - Adresse*: Rue 300 iheddaden

FIGURE 4.3 – Ajouter un patient

Une fois validé, le patient sera ajouté et une nouvelle hospitalisation lui sera créée, l'utilisateur sera redirigé automatiquement vers sa nouvelle hospitalisation.

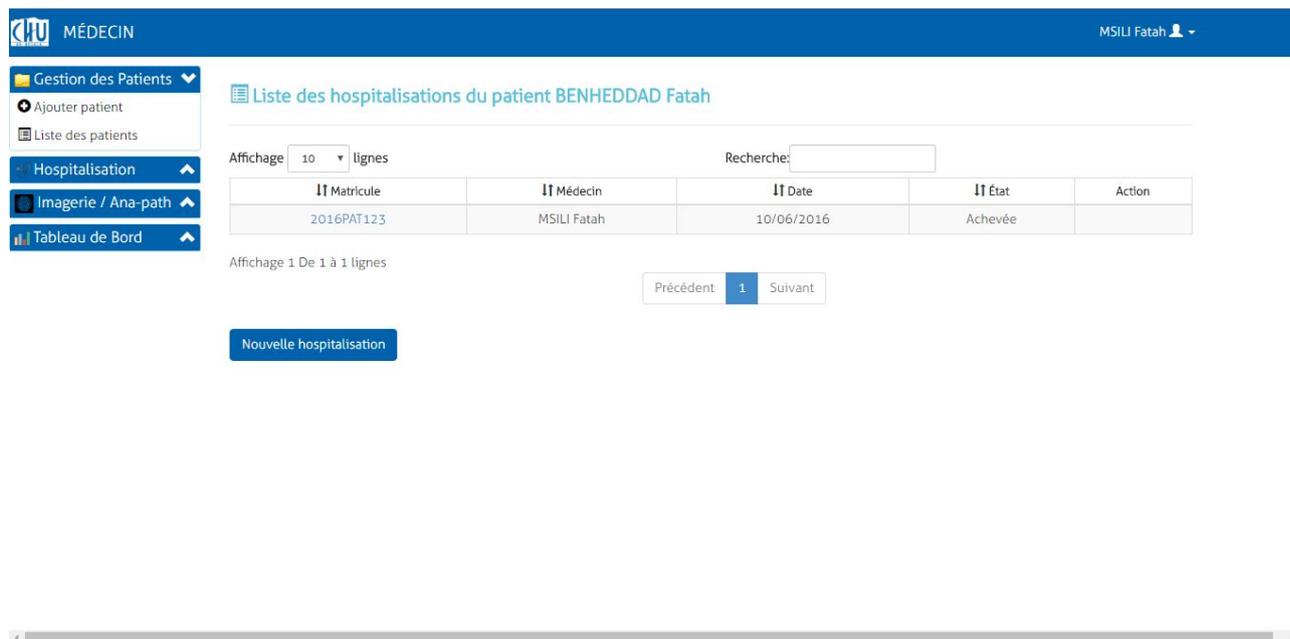
The screenshot shows the patient's hospitalization page in the MÉDECIN system. The page features a navigation menu on the left and a main content area with the following elements:

- Navigation Menu:**
 - Gestion des Patients
 - Hospitalisation
 - Imagerie / Ana-path
 - Tableau de Bord
- Medical Observation Tabs:**
 - Observation Médicale
 - Bilans biologiques
 - Imagerie
 - Dgs pré-Op
 - Compte rendu opératoire
 - Soins
 - Anat-path
 - Sortie
- Summary Bar:**
 - Nom: BENHEDDAD
 - Prénom: Fatah
 - Date d'entrée: 10/06/2016
- Action Button:** Nouvelle Consultation

FIGURE 4.4 – Hospitalisation

Si l'hospitalisation d'un patient est achevée et qu'une autre fois il sera hospitalisé, on doit lui créer une nouvelle hospitalisation.

Pour créer une nouvelle hospitalisation pour un patient qui est déjà hospitalisé, il suffit que l'utilisateur s'oriente vers la rubrique «Gestion des patients» puis «liste des patients», il accède à la liste des hospitalisations du patient puis «nouvelle hospitalisation». Après avoir rempli le formulaire et valider, l'utilisateur sera redirigé à cette nouvelle hospitalisation.



The screenshot shows a web application interface for a medical professional. The header is blue with the logo 'MÉDECIN' on the left and the user's name 'MSILI Fatah' on the right. A sidebar on the left contains navigation options: 'Gestion des Patients' (expanded), 'Ajouter patient', 'Liste des patients', 'Hospitalisation', 'Imagerie / Ana-path', and 'Tableau de Bord'. The main content area is titled 'Liste des hospitalisations du patient BENHEDDAD Fatah'. It features a search bar, a dropdown for 'Affichage 10 lignes', and a table with the following data:

Matricule	Médecin	Date	État	Action
2016PAT123	MSILI Fatah	10/06/2016	Achevée	

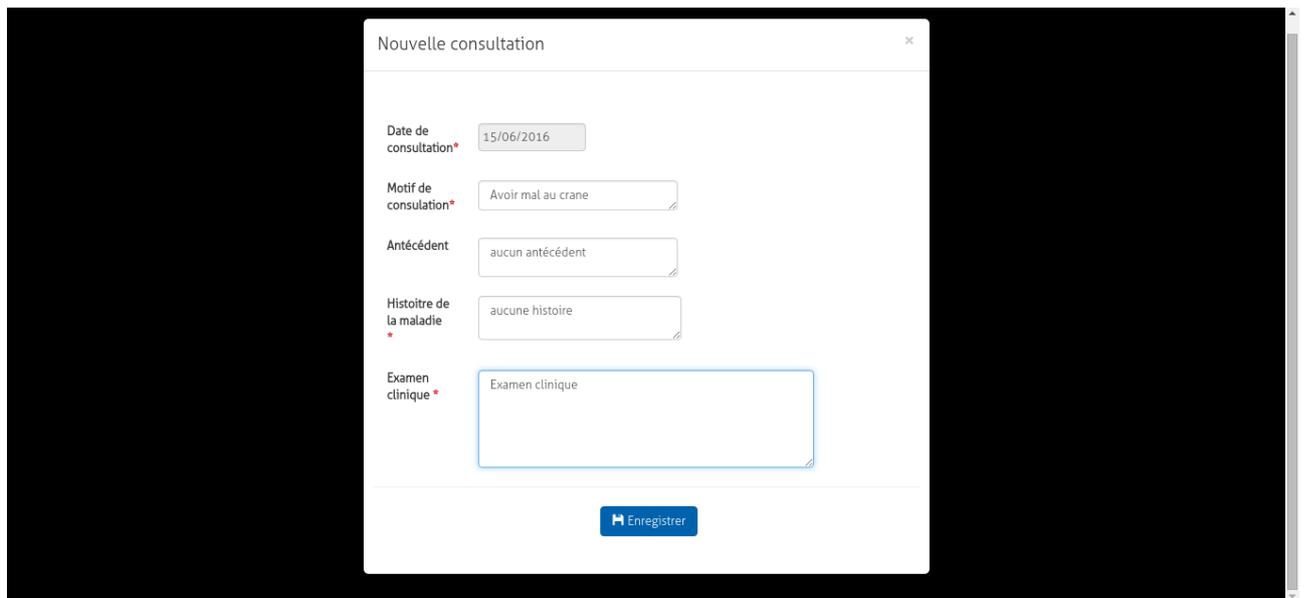
Below the table, it says 'Affichage 1 De 1 à 1 lignes' and has navigation buttons 'Précédent', '1', and 'Suivant'. A 'Nouvelle hospitalisation' button is located at the bottom left of the main content area.

FIGURE 4.5 – Nouvelle hospitalisation

Dans une hospitalisation, il y a plusieurs rubriques (observation médicale, bilans biologiques, l'imagerie, diagnostic préopératoire...etc.), ce sont les composantes essentielles d'une hospitalisation. Donc l'utilisateur doit remplir chacune de ces dernières.

4.3.2.3 Scénario d'une observation médicale

Voici un scénario d'ajout d'une observation médicale :



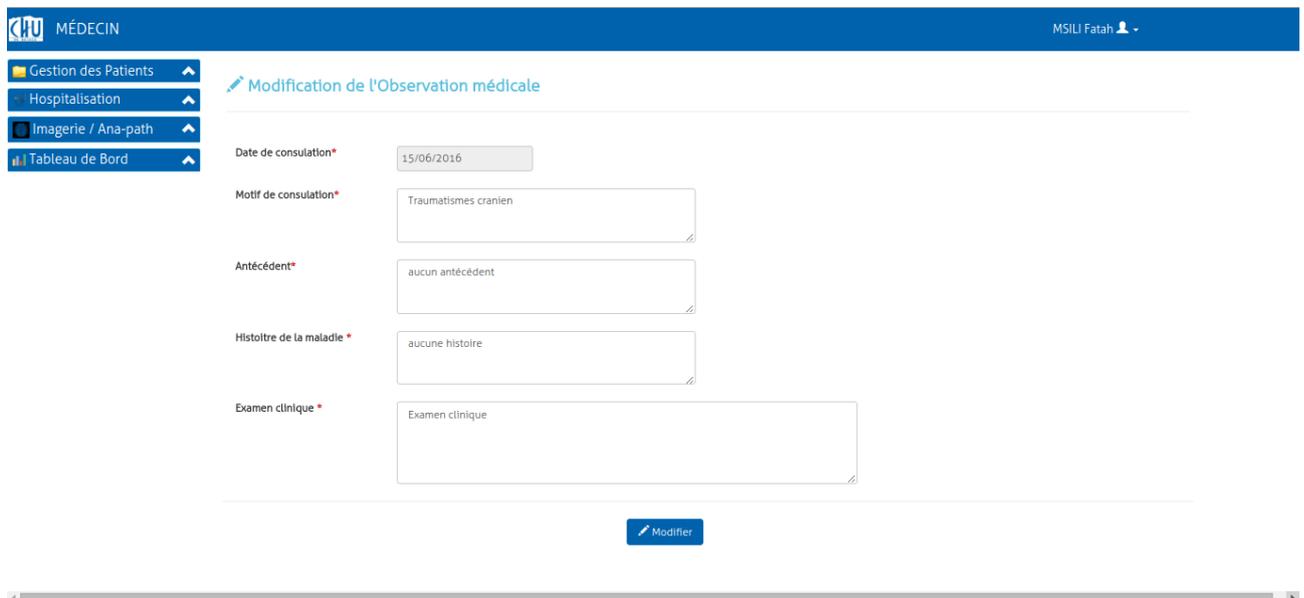
The screenshot shows a window titled "Nouvelle consultation" with a close button (X) in the top right corner. The form contains the following fields:

- Date de consultation***: 15/06/2016
- Motif de consultation***: Avoir mal au crane
- Antécédent**: aucun antécédent
- Histoire de la maladie**: aucune histoire
- Examen clinique***: Examen clinique

At the bottom of the form is a blue button labeled "Enregistrer".

FIGURE 4.6 – Nouvelle observation médicale

Pour modifier les informations d'une observation médicale. Il suffit que l'utilisateur sélectionne celle qu'il veut modifier dans la liste des observations, puis il doit cliquer sur l'icône de modification. Ce dernier sera redirigé vers le formulaire de modification. Une fois, il a validé, l'observation sera modifiée et l'utilisateur sera redirigé vers l'hospitalisation.



The screenshot shows a web interface for a medical professional. The top navigation bar includes the logo "MÉDECIN" and the user name "MSIU Fatah". A sidebar on the left contains menu items: "Gestion des Patients", "Hospitalisation", "Imagerie / Ana-path", and "Tableau de Bord". The main content area is titled "Modification de l'Observation médicale" and contains the following form fields:

- Date de consultation***: 15/06/2016
- Motif de consultation***: Traumatismes craniens
- Antécédent***: aucun antécédent
- Histoire de la maladie***: aucune histoire
- Examen clinique***: Examen clinique

At the bottom of the form is a blue button labeled "Modifier".

FIGURE 4.7 – Modification d'une observation médicale

Pour supprimer une observation médicale, il suffit que l'utilisateur sélectionne celle qu'il veut supprimer, une fenêtre de confirmation sera affichée demandant la confirmation de la suppression. Si l'utilisateur clique sur «oui» l'observation sera supprimée et ce dernier sera

redirigé vers l'hospitalisation. Si l'utilisateur clique sur «non» aucune action ne sera effectuée.

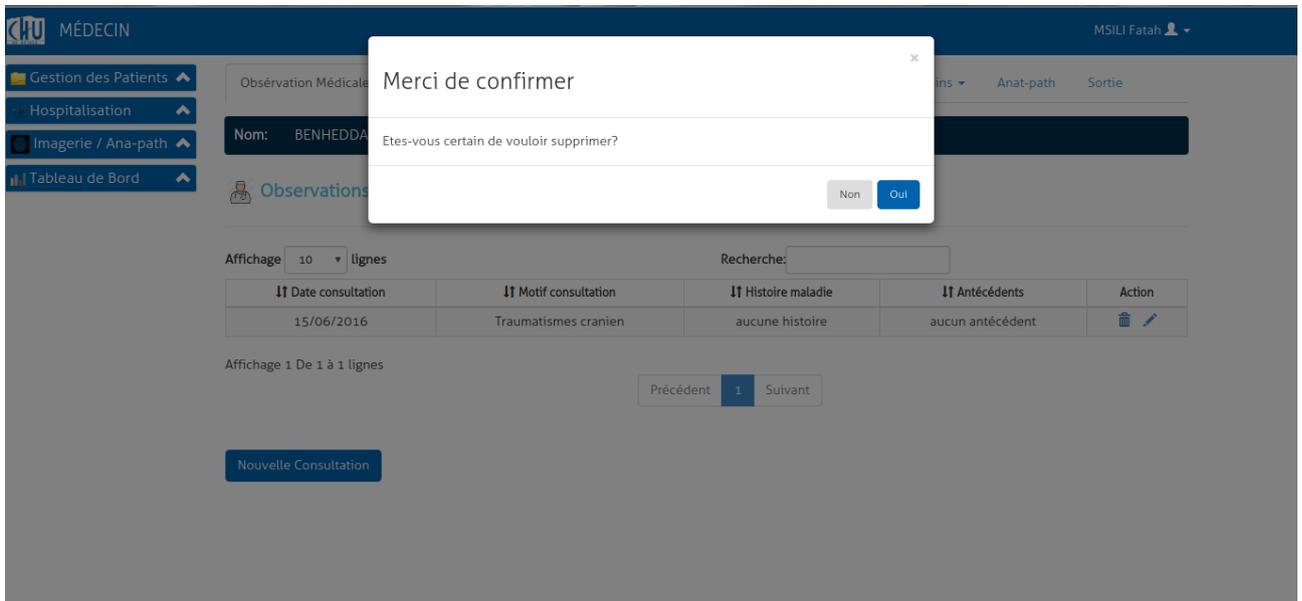


FIGURE 4.8 – Suppression d’une observation médicale

4.3.2.4 Scénario d’une Imagerie

L’application prend en charge l’insertion des fichiers dans le serveur ainsi que leurs télé-chargements depuis ce dernier. Voici un scénario qui illustre une nouvelle imagerie.

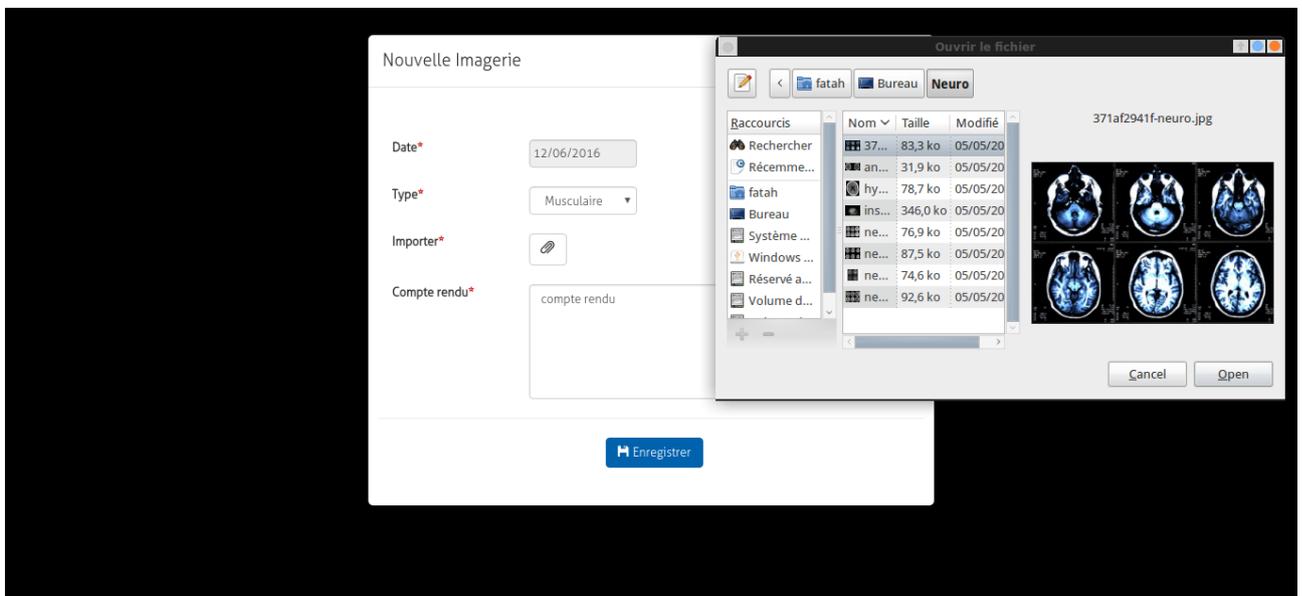


FIGURE 4.9 – Nouvelle imagerie

L’utilisateur remplit les champs du formulaire et il choisit un fichier approprié à cette imagerie puis il valide.

Une fois validé, l'Imagerie sera ajoutée et l'utilisateur sera redirigé vers l'hospitalisation.

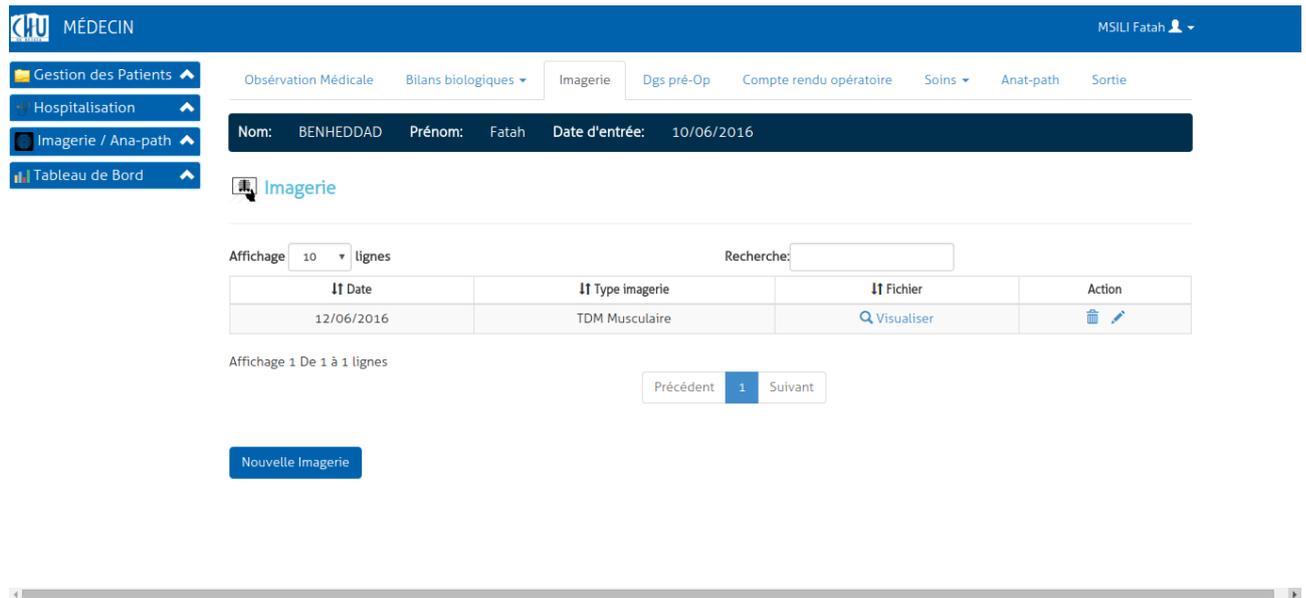


FIGURE 4.10 – Liste des Ana-Paths

Pour que l'utilisateur visualise ou télécharge la pièce jointe correspondant à une imagerie, il suffit de cliquer sur le lien «Visualiser».

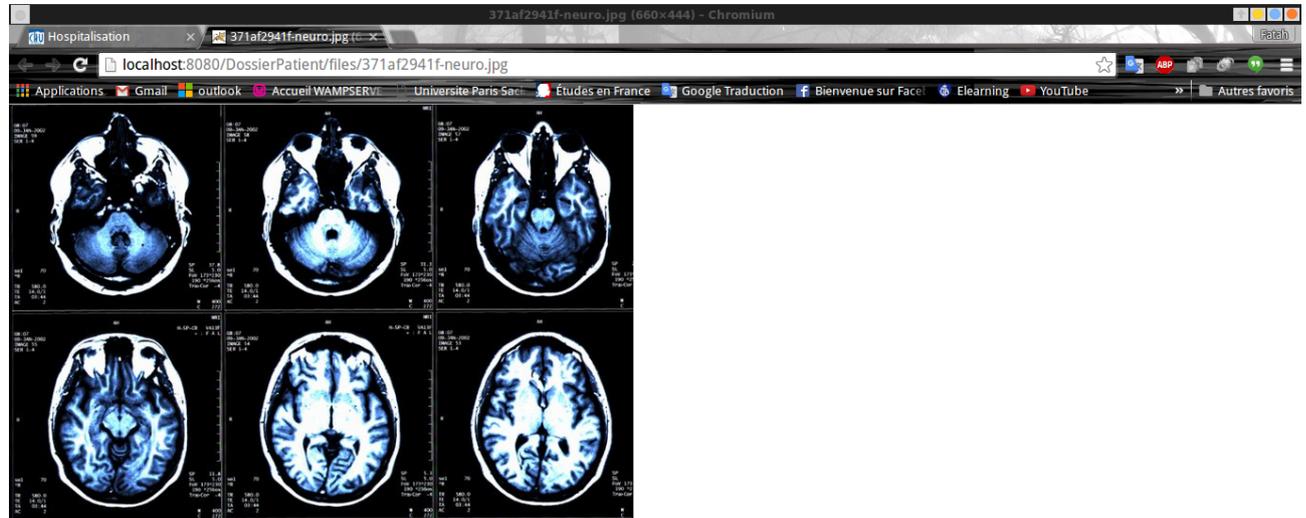


FIGURE 4.11 – Fichier image de l'imagerie

4.3.2.5 Scénario d’une surveillance

Dans une surveillance on trouve plusieurs paramètres vitaux tels que l’état de conscience, fréquence cardiaque, fréquence respiratoire, température...etc., prélevés chaque jour par les infirmiers et cela est représenté dans un tableau et un graphe.

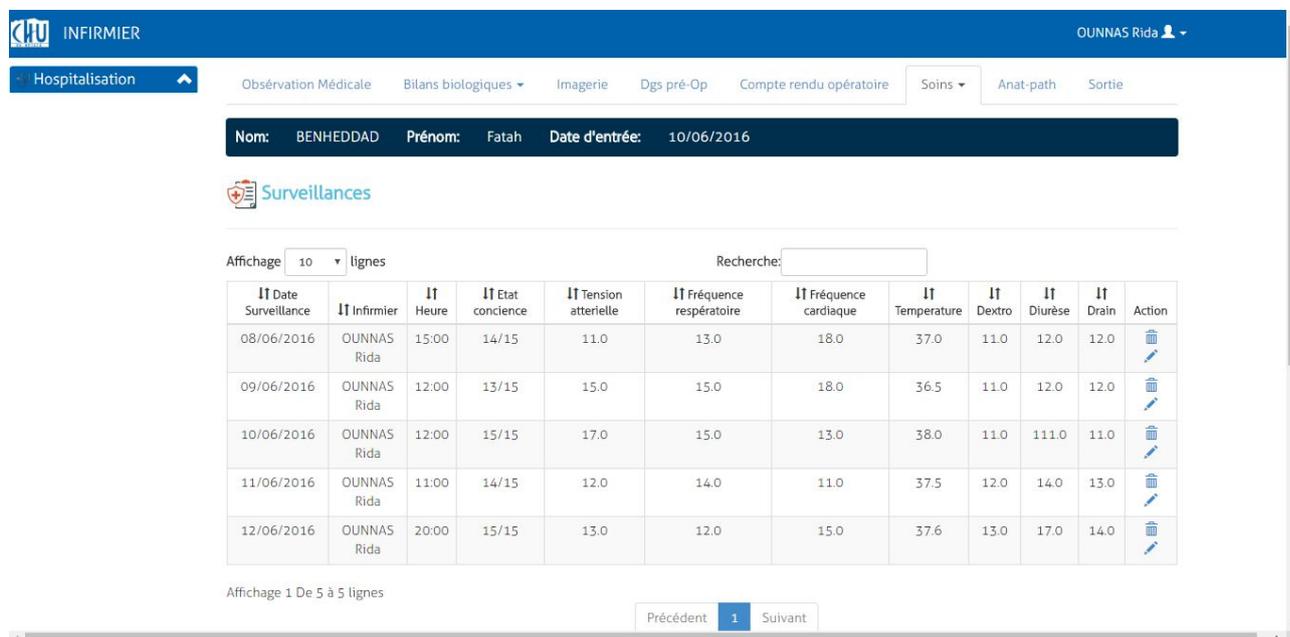


FIGURE 4.12 – Surveillances

Voici un graphe illustrant des surveillances médicales avec des données et des dates différentes.

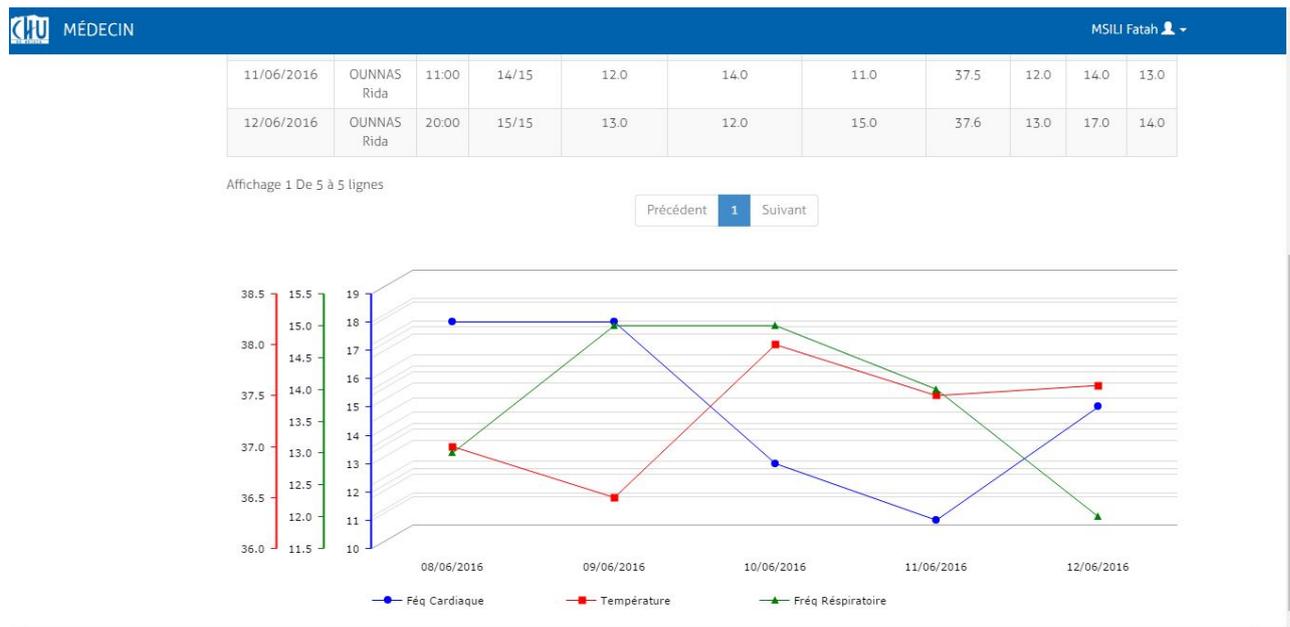


FIGURE 4.13 – Graphe des surveillances

4.3.2.6 Exemple d'un état d'impression

L'application prend en charge aussi les états d'impressions, voici un exemple d'impression d'un bilan :

Réf: NCH/CHUB/2016

Béjaia le : 12/06/ 2016

Bilan Hépatopancréatique

Nom : MOUHEND

Prénom : Wali

Age : 26 Ans

Date du bilan : 09/06/16

Bilirubine directe : 1.0 **0-3**

Bilirubine indirecte : 2.0 **2-7**

Bilirubine totale : 5.0 **0-10**

TGO : 18.0 **15-40**

TGP : 21.0 **15-45**

Amylase : 14.0 **10-45 ui/l**

Lipase : 178.0 **<190 ui/l**

Albumine : 11.0

Protidémie : 11.0

FIGURE 4.14 – Etat d'impression du bilan Hépatopancréas protide

Il suffit que l'utilisateur clique sur l'icône d'impression pour générer l'état dont il souhaite imprimer, ce dernier sera affiché dans un nouvel anglet.

Pour une bonne mise en forme de l'état d'impression, le service de Neurochirurgie dispose de fiches pré-imprimées.

4.4 Sécurité

Dans notre application, on a mis en place un espace membre : c'est un ensemble de pages web accessibles seulement aux utilisateurs connectés, cela est assuré par les filtres JEE.

4.4.1 Les filtres JEE

4.4.1.1 Définition

Un filtre est un objet Java qui peut modifier les en-têtes et le contenu d'une requête ou d'une réponse. Il se positionne avant la servlet, et intervient donc en amont dans le cycle de traitement d'une requête par le serveur. Il peut être associé à une ou plusieurs servlets.

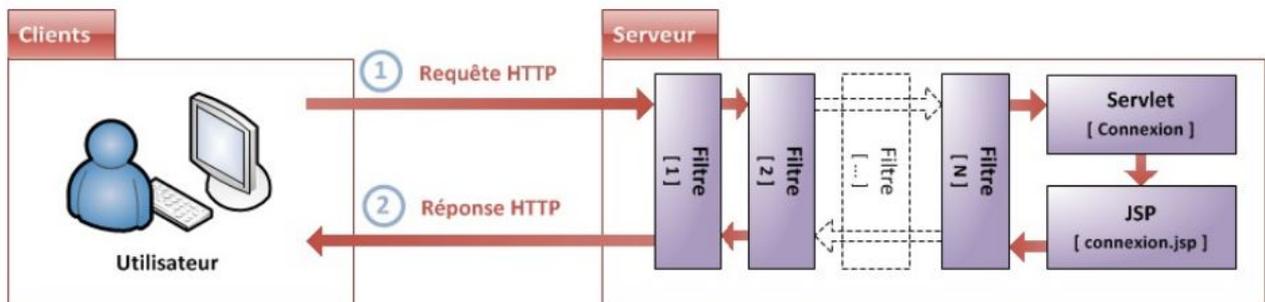


FIGURE 4.15 – Principes des filtres JEE

4.4.1.2 Intérêt d'un filtre

La technique de filtre JEE permet de n'autoriser l'accès à certaines URLs d'une servlet java que si un filtre l'autorise. Les filtres sont appliqués par rapport à des patterns d'urls (/chemin/*, /chemin/*.doc, ...)

Si une url est filtrée, le serveur d'application invoque un appel au filtre à la place de cette url. Il est aussi possible de combiner plusieurs filtres pour un meme pattern d'url.

L'intérêt est de pouvoir paramétrer ce filtre dans le fichier web.xml de l'application, donc sans intervenir dans le code source.

Il serait ainsi possible de changer le mode d'authentification d'une application sans toucher au code de celle-ci.

4.4.1.3 Fonctionnement des filtres

Un filtre est tout simplement une classe Java qui implémente l'interface **javax.servlet.Filter**.

L'interface **javax.servlet.Filter** définit trois méthodes :

- **doFilter** : elle reçoit en effet la requête et la réponse, ainsi qu'un troisième élément, la chaîne des filtres. Chaque filtre qui doit être appliqué à la requête va être inclus à la chaîne, qui ressemble en fin de compte à une file d'invocations. Cette chaîne est entièrement gérée par le conteneur.
- **init** : Cette méthode est appelée par le conteneur Web pour indiquer à un filtre qui est mis en service.
- **destroy** : Cette méthode est appelée par le conteneur Web pour indiquer à un filtre qui est en cours de mise hors service.

4.4.2 Le hachage des mots de passe

Pour une meilleure sécurité des mots de passe au niveau de la base de données, ils ont été hachés avec la fonction de hachage SHA-1.

4.5 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté, les étapes de réalisation et de mise en place de notre système. Nous avons commencé par la présentation des outils utilisés dans le développement, enfin nous avons présenté quelques captures de l'application.

A travers de ce travail, nous avons présenté les étapes de conception, et de réalisation de notre application web de suivi de patient du service de neurochirurgie de l'hôpital KHELLIL Amrane du CHU de Bejaia. Dans notre travail on a utilisé le formalisme UML dans la conception, ensuite concevoir la base de données avec SGBD MySQL et enfin le codage de l'application sous l'environnement de programmation Eclipse (JEE). Les différents points assurés dans notre application sont :

- L'informatisation de la gestion des patients.
- La rapidité d'accès à l'information.
- La sécurité et la confidentialité de données.
- la traçabilité.
- Et enfin faciliter la réalisation des statistiques et l'impression.

Ce projet a fait l'objet d'une expérience intéressante, qui nous a permis de découvrir le milieu professionnel, le domaine de gestion des patients et d'améliorer nos connaissances et nos compétences dans le domaine de la programmation ainsi qu'en système d'information. Cependant, des perspectives d'améliorations de notre application restent envisageables tels que l'enrichissement des menus existants et l'élaboration d'un système de communication entre les différents services. Ainsi, nous espérons que notre travail portera de grands intérêts pour le service de neurochirurgie et sera un guide pour les promotions à venir.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Organisation de coopération et de développement économiques, Obtenir un meilleur rapport qualité-prix dans les soins de santé, OCDE ; Paris, 2009.
- [2] Gilbert Hottois et Jean-Noël Missa, Nouvelle encyclopédie de bioéthique, De Boeck, juin 2001.
- [3] Joseph Gabay et David Gabay, UML2 Analyse et conception, DUNOD Paris, 2008.
- [4] Pascal Roques, UML2 Modéliser une application web, Eyrolles, 2008.
- [5] Christian Soutou, UML2 pour les base de donées, Eyrolles, 2007
- [6] Chantal Gribaumont, Administrez vos bases de données avec MySQL, OpenClassRooms, 2012.
- [7] Jérôme LAFOSSE, Java EE Guide de développement d'applications web en Java, ENI Editions, février 2009.
- [8] H.DEITEL, P.DEITEL, P.TARDIF, Comment programmer en Java, 3ieme Edition, Montréal, 1999.
- [9] Bestmomo, Prenez en main Bootstrap, OpenClassRooms, 2014.
- [10] <http://www.chubejaia.dz/> , date de consultation : 04/04/2016.
- [11] <http://javascript.developpez.com/> , date de consultation : 08/06/2016.
- [12] Pascal Roques et Franck Vallée, UML en action de l'analyse des besoins à la conception, Eyrolles, 2007.

Résumé

Comme tous les secteurs, le secteur de la santé nécessite l'intervention de l'informatique, des systèmes d'information en particulier afin de pouvoir informatiser la gestion des patient et le suivie de leur hospitalisation. C'est le cas du service de neurochirurgie de l'hôpital KHELLIL Amrane, pour lequel on a conçu et réalisé une application web dans le but de faciliter la gestion des patients ainsi que les hospitalisations dans ce service. Dans ce travail, on a choisi le formalisme UML afin de modéliser notre système, en suivant le processus de développement UP. L'implémentation de notre application est réalisée sous la plateforme JEE (JAVA Entreprise Edition), avec L'IDE Eclipse. La conception de la base de données est faite avec le SGBD MySQL.

Mots clés : Patient, hospitalisation, Système d'Information, SIH, dossier médical, JEE, CHU, Web, UML, UP, JAVA, IDE, Eclipse, SGBD, MySQL.

Abstract

Like every sector, the health sector requires the intervention of computer science, in particular information systems in order to computerize the management of the patient and their hospitalization. It's the case of neurosurgical department of Khelil Amrane hospital, where web was designed and build an application in order to facilitate the management of the patient and the hospitalization of this department. In this work, we chose the UML formalism to model our system, following the UP development process. The implimentation of our application is carried out under the platform JEE (Java Enterprise Edition) with the Eclipse IDE. The design of the database is made with the MySQL DBMS.

Key words : Patient, hospitalization, Information System, HIS, medical record, JEE, CHU, Web, UML, UP, JAVA, IDE, Eclipse, DBMS, MySQL.