

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Abderrahmane Mira – Béjaïa



Faculté des Sciences Exactes  
Département d'Informatique  
Master 2, Option Génie Logiciel  
Projet de fin de cycle

Thème

---

**Conception et Réalisation d'un système logiciel  
pour le suivi des dossiers médicaux des employés  
d'entreprise.**

Cas d'étude : « Entreprise Nationale de Géophysique »

---

Réalisé par :

**AMOURA Mohand-rachid**

Devant le jury composé de :

**Présidente Mme. TAHAKOURT Zineb**

**Examineur Dr. BESSAAD Omar**

**Encadrant Dr. OUZEGGANE Redouen**

# REMERCIEMENT

---

Avant tout, je tiens à remercier le bon Dieu tout puissant qui m'a accordé santé et courage pour réaliser ce travail.

Je remercie mon encadrant Monsieur OUZEGGANE Radouen pour son assistance, disponibilité, orientations et conseils.

Je remercie particulièrement Messieurs IDIR Nassim, LARABI Mohand et NAAMI Mohamed pour l'aide et l'encadrement au sein de l'E.NA.GEO.

Je remercie l'ensemble du personnel du CMS qui a fourni de l'aide pour accomplir mon travail.

Enfin, je remercie aussi tous mes amis et collègues qui m'ont soutenu et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

# DEDICACE

---

Je dédie ce modeste travail à ma famille particulièrement mes parents pour leurs soutiens qu'ils m'ont accordés tout au long de mon chemin.

# TABLE DES MATIERES

Table des matières

<i>Table des Matières</i> .....	<i>i</i>
<i>Liste des Tableaux</i> .....	<i>vi</i>
<i>Liste des Abréviations</i> .....	<i>vii</i>
<i>Introduction Générale</i> .....	<i>1</i>
<i>Chapitre I : Organisme d'accueil et capture des besoins</i> .....	<i>3</i>
<b>I.1 Introduction</b> .....	<b>3</b>
<b>I.2 Le dossier médical</b> .....	<b>3</b>
I.2.1 Intérêt du dossier médical du patient .....	3
I.2.2 Les composants du dossier patient .....	4
I.2.3 Typologie des dossiers médicaux .....	4
I.2.4 Définition d'un dossier médical informatisé .....	5
I.3.1 OMS (1950) a défini comme suit la médecine de travail .....	7
I.3.1 Caractéristiques d'un bon dossier patient .....	8
<b>I.4 Présentation d'Organisme d'Accueil</b> .....	<b>9</b>
I.4.1 Présentation de l'entreprise E.NA.GEO .....	9
I.4.2 Historique de l'entreprise .....	9
I.4.3 Activités Principales de l'Entreprise .....	10
I.4.4 L'organisation de l'entreprise .....	12
I.4.5 Direction des Ressources Humaines et Administration .....	13
I.4.6 Établissement de service social ou Médico-Social .....	13
I.4.7 Le centre Médico-Social (CMS) .....	14
I.4.8 Le fonctionnement CMS .....	14
<b>I.5 Problématique</b> .....	<b>17</b>
I.5.1 L'objectif de notre projet .....	17
<b>I.6 Modalisation</b> .....	<b>17</b>
<b>I.6.1 Pourquoi modéliser ?</b> .....	<b>17</b>
<b>I.7 Recueil Besoins fonctionnels</b> .....	<b>19</b>
I.7.1 Besoins non-fonctionnels .....	19
<b>I.8 Conclusion</b> .....	<b>19</b>



<b>Chapitre II : Analyse des besoins</b> .....	<b>20</b>
<b>II.1 Introduction</b> .....	<b>20</b>
<b>II.4 Identification des cas d'utilisations</b> .....	<b>22</b>
II.4.1 Description Textuelle de quelques cas d'utilisations .....	24
<b>II.5 Les cas d'utilisations par Acteur</b> .....	<b>26</b>
II.5.1 Diagramme de cas d'utilisation – Médecin.....	26
II.5.2 Diagramme de cas d'utilisation – infirmier .....	27
II.5.3 Diagramme de cas d'utilisation – Administrateur.....	27
II.5.4 Diagramme global de cas d'utilisation.....	28
<b>II.6 Diagramme de séquence système</b> .....	<b>29</b>
II.6.1 Définition de diagramme de séquence système .....	29
II.6.2 Diagramme de séquence – Authentification .....	29
II.6.3 Diagramme de séquence – Gérer son compte .....	30
II.6.4 Diagramme de séquence – Gérer les utilisateurs .....	30
II.6.5 Diagramme de séquence – Lister les dossiers médicaux .....	32
II.6.6 Diagramme de séquence – Lister les employés .....	33
II.6.7 Diagramme de séquence – Lister rendez-vous des visites médicales.....	34
II.6.8 Diagramme de séquence – Consulter le registre des activités quotidiennes.....	35
II.7 Conclusion .....	36
<b>Chapitre III : Conception</b> .....	<b>37</b>
<b>III.1 Introduction</b> .....	<b>37</b>
<b>III.2 Diagrammes d'Interaction</b> .....	<b>37</b>
III.2.1 Diagramme d'interaction – S'authentifier .....	38
III.2.2 Diagramme d'interaction – Ajouter un dossier médical.....	39
III.2.3 Diagramme d'interaction – filtre dossier médical.....	40
III.2.4 Diagramme d'interaction – ajouter RDV d'une visite médicale.....	41
<b>III.3 Diagramme de classes du domaine</b> .....	<b>42</b>
III.3.3 Description textuelle des classes.....	44
<b>III.4 Schéma relationnel</b> .....	<b>48</b>
III.4.1 Règles de passage du diagramme de classes vers le schéma relationnel.....	48
III.4.2 Schéma relationnel de notre système .....	50
<b>III.5 Conclusion</b> .....	<b>51</b>
<b>Chapitre IV : Réalisation et tests</b> .....	<b>52</b>
<b>IV.1 Introduction</b> .....	<b>52</b>
<b>IV.2 Langages utilisés</b> .....	<b>52</b>
IV.2.1 Frameworks utilisés.....	54

IV.2.3 Outils de sécurité .....	55
IV.2.4 Outils et logiciels utilisés.....	56
<b>IV.3 Schéma Physique de la Base de données .....</b>	<b>57</b>
IV.4 Architecture de l'Application.....	59
IV.4.1 Diagramme de Déploiement .....	59
IV.4.2 Structuration de code source.....	60
<b>IV.5 Interfaces homme-machines (IHM).....</b>	<b>61</b>
<b>IV.6 Conclusion .....</b>	<b>66</b>
<i>Conclusion générale et perspective .....</i>	<i>64</i>
<i>Bibliographie.....</i>	<i>i</i>

# LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Logo de l'entreprise E.NA.GEO .....	9
Figure 2: Organigramme de l'entreprise E.NA.GEO.....	12
Figure 3 : Les itérations de processus UP .....	18
Figure 4: Les itération de processus UP.....	18
Figure 5: Représentation de l'acteur générique.....	21
Figure 6:Diagramme de Contexte dynamique.....	21
Figure 7:Diagramme de cas utilisation – Médecin.....	26
Figure 8:Diagramme de cas d'utilisation - Médecin 2.....	26
Figure 9:Diagramme de cas d'utilisation- infirmier.....	27
Figure 10:Diagramme de cas d'utilisation - Administrateur .....	27
Figure 11: Diagramme de cas d'utilisation global.....	28
Figure 12:Diagramme de séquence – Authentification .....	29
Figure 13:Diagramme de séquence – Gérer son compte .....	30
Figure 14:Diagramme de séquence – Gérer les utilisateurs .....	31
Figure 15:Diagramme de séquence – Lister les dossiers médicaux.....	32
Figure 16:Diagramme de séquence – Lister les employés .....	33
Figure 17: Diagramme de séquence – Lister rendez-vous des visites médicales.....	34
Figure 18: Diagramme de séquence – Consulter le registre des activités quotidienne	35
Figure 19:Diagramme d'interaction – Authentification.....	38
Figure 20:Diagramme d'interaction – Ajouter un dossier médical .....	39
Figure 21:Diagramme d'interaction – filtre dossier médical.....	40
Figure 22:Diagramme d'interaction – ajouter RDV d'une visite médicale.....	41
Figure 23:Diagramme de classe.....	43
Figure 24: Schéma Physique de la Base de données.....	58
Figure 25:Diagramme de Déploiement .....	59
Figure 26 : Structuration de code source .....	60
Figure 27:IHM de login.....	61
Figure 28:IHM, liste des employés .....	61
Figure 29: IHM, ajouter un dossier médical.....	62
Figure 30:IHM, ajouter un employé.....	62
Figure 31:liste des dossier médicaux .....	63
Figure 32: IHM, dossier médical personnel .....	63
Figure 33:IHM, dossier médical personnel 2.....	64

Figure 34:IHM, liste des visites médicales .....	64
Figure 35: IHM, ajout d'une visite médical.....	65
Figure 36:IHM, liste des fichier médicaux.....	65
Figure 37: IHM, liste des rendez-vous.....	66

# LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Identification des message échangés.....	22
Tableau 2:Liste des cas d'utilisation Système.....	23
Tableau 3: Description de quelques cas d'utilisation.....	25

## LISTE DES ABREVIATIONS

<b>API</b>	Application Programming Interface
<b>CMS</b>	Centre Medico-Social
<b>CRUD</b>	Crete Read Update Delete
<b>CSRF</b>	Cross-Site Request Forgery.
<b>CSS</b>	Cascade Style Sheet
<b>DRH</b>	Gestion des Ressources Humaines
<b>IDE</b>	Integrated Development Environment
<b>IHM</b>	Interface Homme-Machine
<b>HTML</b>	HyperText Markup Language
<b>HTTP</b>	Hypertext Transfer Protocol
<b>JQ</b>	JQuery
<b>JS</b>	JavaScript
<b>JSP</b>	JAVA Server Page
<b>SGBD</b>	Système de Gestion de Base de Données
<b>UML</b>	Unified Modeling Language
<b>IPP</b>	Incapacité Permanente suite à une maladie Professionnelle
<b>GPS</b>	Global Positioning System
<b>XSS</b>	Cross-Site Scripting

# Introduction

## Générale

# INTRODUCTION

# GENERALE

---

Les siècles précédents font partie de la révolution industrielle qui a changé le mode de vie humain, en cette période sont apparues les entreprises qui sont considérées comme les cellules de cette révolution, actuellement nous vivons dans une nouvelle ère, c'est l'ère de l'information, où l'information prend de l'ampleur dans le monde, ce qui rend l'entreprise dans l'obligation de s'y adapter pour survivre.

L'E.NA.GEO est une entreprise qui active dans le domaine des hydrocarbures exactement dans l'exploration pétrolière en Algérie, filiale de SONATRACH et avec plus de 40 ans d'expérience dans le domaine, sa mission principale est d'assurer les sources pétrolières exploitables pour subvenir à la demande nationale et internationale des hydrocarbures.

Entre 1000 et 4500 d'employés qui activent dans cette entreprise, les employés sont d'une grande importance et occupent un rôle vital, pour cela l'entreprise fait le suivi médical pour chaque employé dans l'objectif de garantir le bon rendement ainsi les bonnes conditions du travail qui rentrent ainsi dans le cadre de la médecine du travail.

Le Centre Médico-Social, est la structure qui prend en charge le suivi des dossiers médicaux des employés, ces derniers sont gérés d'une manière classique et manuellement, les données médicales et administratives étaient rassemblées sous forme d'articles et dossiers papiers, des registres de divers visites et rendez-vous etc..., avec la multiplication des effets de l'environnement du travail, et charge existant, la bonne tenue d'un dossier exige des moyens informatiques, l'ambition de l'E.NA.GEO est de maitre en œuvre un système d'information modernisé qui répond aux divers problèmes.



Dans le cadre d'un stage au sein de l'E.NA.GEO nous sommes appelés à concevoir, développer et mettre en œuvre une application web pour la gestion et le suivi des dossiers médicaux des employés.

L'application devrait mettre l'organisation et l'automatisation d'un système d'information pour le suivi des dossiers médicaux, afin d'augmenter la fiabilité, l'efficacité de l'effort humain et faciliter les tâches pénibles au sein de CMS et qui reprend aux autres contraintes qui seront cités dans les chapitres suivants.

Le présent projet s'articule autour de quatre chapitres qui sont présenté comme suit :

- Le premier intitulé « Organisme d'Accueil et Recueil des Besoins », est dédié pour la présentation de l'organisme d'accueil : l'Entreprise Nationale de Géophysique, le cahier des charges de notre application et nos objectifs, et nous mettons en avant des généralités sur la santé au travail ainsi le dossier médical informatisé.
- Le deuxième intitulé « Analyse des besoins », dans cette partie nous faisons l'analyse des processus métier que notre système doit mobiliser.
- Le troisième chapitre intitulé « Conception et Schéma Relationnelle de données », ce chapitre présentera la solution que nous espérons développer, ainsi comment notre système devra être déployé au sein de l'organisme.
- Le quatrième intitulé « Réalisation & Tests », nous allons présenter les différents outils ainsi que les langages utilisés, l'architecture logicielle et l'architecture de la base de données, et nous montrons en fin quelques interfaces homme-machine.

# CHAPITRE I

ORGANISME D'ACCUEIL

ET CAPTURE DES

BESOINS

# CHAPITRE I

## ORGANISME D'ACCUEIL ET CAPTURE DES BESOINS

---

### **I.1 Introduction**

Dans ce premier, nous présenterons le dossier médical et son intérêt de façon générale et le de dossier médical informatisé en détail. Par la suite, la médecine du travail, après nous présenterons l'organisme d'accueil, ainsi que sa structure générale tout en focalisant sur le centre médico-social et son fonctionnement et à la fin nous allons exposer la problématique et les objectifs de notre projet.

### **I.2 Le dossier médical**

Longtemps, le dossier médical était un outil professionnel, pour le seul usage du médecin. Il avait la forme d'un document papier jusqu'à l'arrivée de l'informatique. Ses premières traces datent du 9ème siècle, époque à laquelle des médecins arabes, tels que Ar-Razi (Rhazès 865-925), Ibn Sina (Avicenne 930-1037) ou Ibn Zuhr (Avenzoar 1073-1162), créent la médecine clinique. La notion de dossier médical rattaché à chaque patient n'apparaît qu'à la fin du 18ème siècle [1].

#### **I.2.1 Intérêt du dossier médical du patient**

Le dossier patient est un outil à usages multiples

##### *a. Outil de suivi du patient*

C'est son usage principal et c'est dans le dossier que les demandes d'examen et leurs résultats sont colligés et que le médecin exprime ses réflexions, ses interrogations et ses conclusions.

***b. Outil de communication***

Le travail médical est de plus en plus un travail d'équipe (cabinets de groupe, centres de santé, hôpital). Les informations pertinentes doivent être disponibles à tous les professionnels qui ont traité le malade. Le dossier est un des meilleurs moyens d'assurer la communication de ces informations.

***c. Outil de gestion hospitalier***

Connaître les diagnostics, les actes thérapeutiques, le coût entraîné par la population de malades qui fréquente un service, un département ou un hôpital est indispensable à celui qui a la responsabilité de gérer ces structures.

***d. Outil d'étude épidémiologique***

Les dossiers patients hospitaliers peuvent donner des aperçus intéressants sur la santé de la population. C'est aussi un outil d'enseignement, de synthèse, de médecine légale, et d'évaluation de la qualité des soins.

**I.2.2 Les composants du dossier patient**

Le dossier patient se compose de dossiers partiels suivants

- **Dossier administratif** : Données dites démographiques (identité, âge, adresse, profession, ...) ;
- **Dossier médical** : Données recueillies par le personnel médical et leur interprétation : les diagnostics, les ordonnances, rapports sur examens, prescriptions sur examens, actes pratiqués sur le malade et leurs résultats ;
- **Dossier instrumental** : Contenant les résultats des analyses, radios et images numériques ;
- **Dossier infirmier** : Dossier de soins, recueilli par le personnel infirmier [1].

**I.2.3 Typologie des dossiers médicaux*****a. Le dossier totalement libre***

Les informations sont saisies chronologiquement, sans aucun cadre imposé. Ceci présente l'avantage de convenir à tous mais pénalise considérablement toute recherche d'information et interdit tout traitement statistique.

***b. Le dossier complètement fermé***

La saisie des informations est réalisée dans un cadre rigide. A tout instant, on sait où retrouver telle ou telle information. Mais cette option s'adapte mal à la diversité. Elle est essentiellement rencontrée dans les services hautement spécialisés.

Certaines informations sont saisies dans un cadre prédéfini, d'autres sont notées en commentaire libre. Cette formule cumule les avantages des deux précédentes mais aussi les inconvénients, notamment des difficultés de recherche a posteriori [1].

#### **I.2.4 Définition d'un dossier médical informatisé**

Le dossier médical informatisé est la mise en mémoire des données et des documents nécessaires à la prise en charge du patient. Ces données sont de natures diverses : images, sons, textes, données structurées et multi-sources : unités de soins, unités médicotechniques. Sous sa forme numérique, le dossier médical peut se présenter de différentes façons.

- **Une base de données locale** : Cette base de données est sur le disque dur de l'ordinateur du médecin et remplace l'armoire contenant les dossiers de ses patients.
- **Une base de données de l'établissement** : Dans ce cas l'ordinateur du médecin est connecté à un serveur présent dans un local sécurisé au sein de l'établissement (clinique, hôpital)
- **Une base de données web** : Cette base de données sera hébergée dans un serveur web. L'accès au dossier médical se fait via internet [1].

##### ***a. Les avantages de DMI (Dossier Médical Informatisé)***

- Améliorer le recueil, le stockage, l'accès à l'information ;
- Lisibilité ;
- Précision ;
- Complétude ;
- Intégration de plusieurs formes de données (textuelles, images, enregistrements audio et vidéos) ;
- Augmentation des volumes de stockage ;
- Améliorer l'accès à l'information ;
- Traitement – Alertes ;
- La réduction des erreurs ;
- Aide à la décision (suggestion diagnostique ou thérapeutique) ;
- Traitement des données multimédia ;
- Regroupements de données (évaluation des soins, recherche clinique, épidémiologique, planification) ;
- Intégrité des données (non altération, non falsification) ;

- Confidentialité (seules les personnes habilitées peuvent lire les données) ;
- Traçabilité (trace des consultations opérées par chaque intervenant) ;
- Communication ;
- Recevoir et transmettre, simplification des échanges ;
- Faciliter de collecte des données et leur traitement ;
- La centralisation de l'information et sa mise sur un réseau intranet (réseau local) ou internet (réseau global), permet une surveillance, en temps réel, des dossiers ;
- Faciliter la continuité des soins ;
- Faciliter la coordination des soins entre les professionnels de santé, partage de la prise en charge au sein d'un réseau ;
- Aide à la décision, à l'évaluation et aux études cliniques ;
- Le DMI peut être utilisé comme 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 ;
- C'est une source d'informations sur l'état de santé de la population, utilisée pour effectuer de la recherche épidémiologique ;
- 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 [1].

***b. Les inconvénients de DMI***

- Les pannes réseau, serveur, surcharge du trafic ;
- Le caractère peu convivial des applications informatiques nécessite une connaissance en la matière d'où la nécessité de former le personnel soignant;
- Le temps nécessaire à la saisie d'un grand nombre d'informations, souvent complexes et très variées, a rendu leur emploi difficile, pour un personnel médical et paramédical déjà surchargé de travail.

***c. Objectifs de l'informatisation du dossier médical***

L'informatisation du dossier médical permet d'atteindre les objectifs suivants :

- Améliorer le stockage, la disponibilité et la communication des informations.
- Améliorer la lisibilité des informations.
- Permettre une saisie unique et un partage de l'information.

- Mettre en évidence l'évolutivité des informations.
- Rendre comparable les informations d'un patient par rapport à un autre.
- Intégrer les données d'origines diverses ou de natures hétérogènes (signaux, image).
- Faciliter l'emploi de système d'aide à la décision.
- Aide au regroupement des données.
- Faciliter la formation du personnel médical et paramédical.
- Améliorer la protection et la confidentialité des données.

### **I.3 La médecine du travail**

La médecine du travail a pour objet la santé dans ses rapports avec le travail et le milieu du travail. Elle s'intéresse donc aux maladies professionnelles, aux lésions imputables à l'activité professionnelle, aux conditions de travail qui sont aussi considérés comme facteurs pouvant influencer la plupart de maladies dans une plus ou moins large mesure.

#### **I.3.1 OMS (1950) a défini comme suit la médecine de travail**

La médecine du travail a pour but de promouvoir et maintenir le plus haut degré de bien-être physique, mental et social des travailleurs dans toute les professions, de prévenir tout dommage causé à la santé de ceux-ci par les conditions de leur travail, de les protéger dans leur emploi contre les risques résultant de la présence d'un danger pour leur santé, de placer et de maintenir le travailleur dans un emploi convenant à ses aptitudes physiologiques et psychologiques, en somme d'adapter le travail à l'homme et chaque homme à sa tâche[2].

Une telle définition recouvre un champ très vaste. De fait, elle appelle le concours de connaissance spécialisée ressortissant à des disciplines diverses (médecine, toxicologie, sciences techniques, physiologie, psychologie, chimie, statistique...).

La médecine du travail porte son attention sur tous les facteurs liés au travail, aux méthodes de travail, aux conditions de travail et à l'ambiance de travail. Les risques inhérents sont :

- Les risques physiques ;
- Les risques biologiques ;

- Les risques chimiques ;
- La charge physique et mentale de travail ;
- Les facteurs favorisant l'inadaptation au travail [2].

Son but n'étant pas seulement de protéger la santé de travailleur, il lui incombe aussi de la promouvoir en prenant de mesures préventives. La physiologie du travail se consacre à l'étude des réactions physiologiques aux facteurs qui entrent en jeu dans le travail. La psychologie de travail porte son attention sur les exigences psychologiques des tâches de travail.

En vertu de ces deux disciplines, l'ergonomie a vu le jour, il s'agit d'une science appliquée à l'adaptation du travail à l'homme, ainsi que de l'hygiène industrielle qui s'occupe de la quantification et qualification des risques et émet des mesures permettant d'éliminer ces risques en connaissance de cause [2].

### **I.3.1 Caractéristiques d'un bon dossier patient**

Les qualités d'un bon dossier patient sont définies dans une notice de l'O.M.S (Organisation Mondiale de la Santé) comme étant les suivantes :

- Identifier sans ambiguïté la personne qu'il concerne ;
- Être lisible et pouvoir être compris par tous ceux qui seront amenés à l'utiliser ;
- Être précis, concis et logique ;
- Être cohérent quant à la disposition et au format des documents qui le constituent ;
- Désigner les personnes qui sont amenées à y porter des écritures afin qu'on puisse, le cas échéant, leur demander un complément d'informations ;
- Pouvoir être rapidement retrouvé quand on en a besoin ;
- Désigner les personnes qui sont amenées à y porter des écritures afin qu'on puisse, le cas échéant, leur demander un complément d'informations ;
- Pouvoir être rapidement retrouvé quand on en a besoin [1].



## I.4 Présentation d'Organisme d'Accueil

### I.4.1 Présentation de l'entreprise E.NA.GEO

L'Entreprise Nationale de Géophysique est une filiale du groupe pétrolier SONATRACH, c'est le premier prestataire en exploration Pétrolière, son capital social s'élève à 7 000 000 000 DA, elle dispose d'une ressource humaine très qualifiée (prêt de 1000 ingénieurs et post gradué).



Figure 1 : Logo de l'entreprise E.NA.GEO

L'entreprise a pour plus de 40 ans d'expériences dans le domaine de la recherche d'hydrocarbure par sismique réflexion, une des méthodes les plus utilisées dans le monde, elle occupe la position de leader dans le marché national de l'exploration pétrolière.

A l'international, E.NA.GEO jouit d'une réputation solide, de l'expérience et du savoir-faire acquis à l'issue des différents projets réalisés à l'étranger, notamment : en Tunisie, au Niger, au Mali et en Libye.

L'Entreprise Nationale de Géophysique (E.NA.GEO), certifiée QHSE depuis 2006, présente l'avantage d'exercer une activité qui représente la première étape du processus industriel pétrolier. Elle est placée sous la tutelle du Ministère de l'Energie et des Mines. Elle a été dotée de la personnalité morale et réputée commerçante dans ses relations avec les tiers. Le patrimoine de l'entreprise était issu de la restructuration des organes de Sonatrach. Secteur d'Activité E.NA.GEO se situe à l'Amont de la chaîne pétrolière, elle est filiale à 100% du Holding Services Para Pétroliers (SPP). Elle a pour activité principale l'acquisition, le traitement et l'interprétation des données sismiques 2D et 3D. Ces techniques se situent dans la première phase du processus exploration et permettent de donner une meilleure image du sous-sol, de contribuer à l'identification de nouveaux réservoirs et à augmenter le taux de succès des forages d'exploration [3].

### I.4.2 Historique de l'entreprise

L'E.NA.GEO a été créée en août 1981 (décret 81-172 du 01/08/1981), à partir :

- D'ALGEO qui était une société mixte entre SONATRACH et TELEDYNE (société Américaine) depuis le 1er mars 1967 ;
- Du département géophysique et du service topographie de la Direction des Travaux Pétroliers (DTP) de SONATRACH ;
- Du service de traitement sismique de SONATRACH.

Sous tutelle du Ministère de l'Énergie et des Mines jusqu'en février 1989, elle acquiert alors Le statut d'entreprise autonome dont les actionnaires sont les trois fonds de participation :

- Mines, Hydrocarbures et Hydraulique : 40% ;
- Industries agroalimentaires : 30% ;
- Chimie, Pétrochimie et Pharmacie : 30%.

En 1998, après le remplacement des fonds de participation par des Holdings, SONATRACH rachète 51% du capital d'E.NA.GEO qui devient alors la propriété :

- Du Holding SONATRACH Services Parapétroliers (SPP) : 51% ;
- De la Société de Gestion des Participations Travaux Energétiques (SGP-TRAVEN) : 49% ;
- Depuis 2005, elle est une filiale SONATRACH à 100% [3].

### **I.4.3 Activités Principales de l'Entreprise**

#### ***a. Acquisition des Données Sismiques***

E.NA.GEO possède une expérience de plus de 40 ans dans le domaine de la recherche des hydrocarbures par sismique réflexion, une des méthodes les plus utilisées en Algérie et dans le monde. Des ingénieurs et techniciens hautement qualifiés ont permis à l'entreprise d'atteindre une maîtrise parfaite des équipements d'enregistrement de dernière technologie (laboratoires télémétriques à grand nombre de canaux, vibrosismique, positionnement par G.P.S) utilisés dans l'acquisition sismique 2D et 3D. L'entreprise dispose de 16 équipes sismiques [3].

#### ***b. Traitement des Données Sismiques***

E.NA.GEO dispose de deux centres de calcul, le premier est implanté à Ouled Fayet, wilaya d'Alger, le second, opérationnel depuis le deuxième semestre de l'année 2006, est implanté à Boumerdes. Ces deux centres sont en cours d'extension pour répondre aux besoins de Sonatrach et Associés en matière de traitement des données sismiques et sont pilotés par des géophysiciens de haut niveau ayant plus de 20 ans d'expérience [3].

#### ***c. Interprétation et évaluation des réservoirs***

E.NA.GEO dispose également d'une sous-direction chargée de l'interprétation sismique, de l'évaluation (géologique et géophysique) et de la réalisation d'études ayant une relation directe avec la caractérisation des réservoirs. Cette structure permettra dans un futur proche, à l'entreprise de développer ses capacités humaines,

matérielles et d'expertise afin d'offrir à ses clients des solutions intégrées dans le domaine de la caractérisation des réservoirs.

***d. Activités Annexes***

- Forage Hydraulique.
- Géophysique Générale (Sismique de Puits, Prospection Electrique, Gravimétrie et Magnétométrie).
- Travaux de Topographie.
- Géotechnique [3].

#### I.4.4 L'organisation de l'entreprise

Afin de mener à bien ses missions, L'Entreprise National de géophysique s'est organisé selon l'organigramme suivant :



Figure 2: Organigramme de l'entreprise E.NA.GEO

### **I.4.5 Direction des Ressources Humaines et Administration**

Les ressources humaines tiennent un rôle primordial en entreprise. Le service DRH a une haute responsabilité dans la réussite de l'entreprise, car il assure plusieurs fonctions décisives : recrutement, relations sociales, formation professionnelle, etc.

La définition des stratégies, des politiques et des changements RH(Ressource Humaines) , notamment en matière :

- D'emploi et développement des compétences ;
- De conduite de changement (culture managériale) et dialogue social ;
- De gestion de l'encadrement supérieur et développement managérial ;
- De rémunération et avantages sociaux ;
- Relations sociales avec les instances représentatives du personnel.

A cet effet, la Direction de l'Administration et des Ressources Humaines est chargée de :

- La définition, et mise en œuvre de la politique du personnel à court et moyen terme, dans le cadre de la politique générale de l'entreprise ;
- La préparation, l'exécution et le suivi du budget et des plans de gestion prévisionnels ;
- L'assistance aux structures opérationnelles dans la maîtrise de la gestion de leurs Ressources Humaines ;
- La conception, et mise à disposition des structures de l'entreprise, de tous ;
- Les outils, systèmes et procédures de gestion des Ressources Humaines ;
- La mise au point des techniques et moyens adéquats de gestion et prévision des relations sociales.
- L'animation dynamique de tous domaines relatifs au climat social, conditions du travail, dynamisation et motivation des travailleurs...etc [1].

### **I.4.6 Établissement de service social ou Médico-Social**

Dans l'objectif de rémunération et avantages sociaux et de mettre les travailleurs dans des bonnes conditions de travail l'entreprise a mis en œuvre sous la direction des ressources humaines un centre Médico-social.

#### ***a. Définition***

Un établissement ou service social ou médico-social est une structure dont la vocation est d'accueillir et d'accompagner, dans leur enceinte ou de manière ambulatoire, pour une brève durée ou au long cours [4].

### I.4.7 Le centre Médico-Social (CMS)

Le centre médico-social a été construit en septembre 2018 à Hassi-Massoud Ouargla, dans le cadre de la médecine du travail et mettre le travailleur dans des bonnes conditions du travail.

Ce dernier est au profit des employés actif ou retraités de l'entreprise, il fournit des prestations de différent type comme les visites médicales et d'autres services.

Le centre est dirigé par un médecin chef, et le corps médical constitué de plusieurs médecins généralistes et un chirurgien-dentiste et des infirmiers(ères) assistants(tes).

#### *a. Les missions de CMS*

Les missions de CMS sont :

- **L'accueil et l'écoute et le conseil ;**
- **La consultation et la prévention :**

Le personnel médical et paramédical organise des séances de sensibilisation et d'information dans le domaine de l'hygiène, de la sécurité et de la prévention.

- **Suivre l'état de santé de tous les travailleurs de l'entreprise :**

Le CMS suit l'état de la santé des employés avec une série de visites médicales et de prendre en charge tout accidents.

- **Réaliser un bilan (statistiques) pour toutes activités médicales (visites médicales, examens médicaux, vaccinations ...etc.) :**

Le médecin du travail établit en fin d'année un rapport faisant état de l'organisation et du fonctionnement des activités médicales effectuées, Il procède également, à l'établissement, à l'étude et à l'exploitation des statistiques sur l'état sanitaire des travailleurs en rapport avec le milieu du travail.

### I.4.8 Le fonctionnement CMS

Dans le cadre de la médecine du travail le CMS, est mis au service pour accomplir les objectifs de cette dernière.

#### *a. Le dossier médical individuel*

Au moment de la visite médicale d'embauchage, le médecin du travail constitue un dossier médical individuel. Ce dossier est complété après chaque examen médical ultérieur.

- Le dossier médical se présente sous la forme d'un dépliant, comportant 3 volets de format commercial courant. Il permet l'encartage des autres pièces qui peuvent y être jointes. Les renseignements personnels (information démographique) du travailleur sont portés sur le premier volet ;
- Le dossier médical est complété de deux modèles de feuilles, l'un réservé pour les visites médicales d'embauchage et périodiques et l'autre réservé pour les autres visites médicales ;
- La durée de conservation du dossier médical est fixée à 10 ans après la date de mise à la retraite. Cependant, si l'intéressé risque une maladie professionnelle dont le délai de prise en charge fixé par la réglementation en vigueur est supérieur à 10 ans, il y a lieu de s'y conformer [5].

### ***b. Les examens et visites médicales***

Tout travailleur ou apprenti est obligatoirement soumis aux examens médicaux d'embauchage, ainsi qu'aux examens périodiques, spéciaux et de reprise.

#### **1. La visite médicale d'embauche/périodique**

Au moment de l'embauche, le médecin du travail établit une fiche de visite médicale individuelle précisant la conclusion d'aptitude destinée à l'employeur et devra être conservée par celui-ci pour pouvoir être présentée à l'inspecteur du travail.

Cette fiche doit être renouvelée à chaque visite périodique et de reprise. Comporte un examen clinique et des examens paracliniques appropriés, elle a pour objectifs :

- De rechercher si le travailleur n'est pas atteint d'une affection dangereuse pour les autres travailleurs ;
- De s'assurer que le travailleur est médicalement apte au poste envisagé ;
- De proposer éventuellement les adaptations possibles du poste de travail envisagé ;
- De déterminer, s'il y a lieu de procéder, à un nouvel examen ou de faire appel à un médecin spécialiste pour certain cas ;
- De chercher les postes auxquels, de vue médicale, le travailleur ne peut être affecté et ceux qui lui conviendraient le mieux. [5]

## 2. Les examens médicaux obligatoires de reprise

Ont lieu après une absence pour cause de maladie professionnelle ou d'accident de travail, après un congé de maternité, une absence d'au moins 21 jours pour cause de maladie ou d'accident non professionnel, ou en cas d'absences répétées pour cause de maladie non professionnelle. Le médecin du travail est informé de ces absences par l'organisme employeur préalablement à la reprise de travail. Le médecin du travail n'est pas habilité à vérifier le fondé des absences pour cause de maladies ou accident [5].

## 3. Les examens périodiques et spéciaux

L'organisme employeur est tenu de soumettre à un examen médical périodique, au moins une fois par an, ses travailleurs en vue de s'assurer du maintien de leur aptitude aux postes de travail occupés, les travailleurs soumis à des examens périodiques et spéciaux sont :

- Les travailleurs particulièrement exposés aux risques professionnels ;
- Les travailleurs affectés à des postes impliquant une responsabilité particulière en matière de sécurité ;
- Les travailleurs âgés de plus de 55 ans ;
- Les travailleurs chargés de la restauration ;
- Les handicapés physiques et les malades chroniques ;
- Les femmes enceintes et les mères d'un enfant de moins de 2 ans [5].

### *c. La vaccination*

Les services de médecine du travail (SMT) des structures sanitaires ainsi que les centres de médecine du travail (CMT) et CMS des entreprises sont chargés de la vaccination des stagiaires, des apprentis et des travailleurs.

### *d. Les documents obligatoirement établis par le médecin du travail*

1. *Le dossier médical individuel*
2. *La fiche de visite médicale individuelle*
3. Le registre d'activité quotidienne et de visites médicales d'embauchage, périodiques spontanés et de reprise.
4. Le registre spécifique aux postes exposés.
5. Le registre des vaccinations en milieu de travail.
6. Le registre des maladies professionnelles.
7. Le registre des visites d'ateliers [5].



## I.5 Problématique

Lors de notre stage effectué à distance en collaboration avec le responsable informatique ainsi que les membres du CMS, et en analysant le fonctionnement de ce centre, nous avons établis quelques problèmes liés à la gestion manuelle de ce centre, principalement à savoir :

- Difficulté d'accès à l'information et une mauvaise lisibilité ;
- Difficulté d'établir une traçabilité et historique d'un patient ;
- Difficulté de gérer divers rendez-vous des examens médicaux ;
- Difficulté d'évaluation des soins, recherche clinique, épidémiologique ;
- Difficulté de sécuriser les données médicales ;
- Difficulté d'avoir diverses formes de document (uniquement papier).

### I.5.1 L'objectif de notre projet

Notre travail s'inscrit dans le cadre de projet de fin de cycle Master, qui consiste à concevoir et à réaliser une application web qui remédie aux différents problèmes ci-dessus cités et donner le meilleur résultat pour le fonctionnement du processus de suivi des dossiers médicaux.

## I.6 Modélisation

### I.6.1 Pourquoi modéliser ?

Le recours à la modélisation est depuis longtemps une pratique indispensable au développement logiciel, car un modèle est prévu pour arriver à anticiper les résultats du codage. Un modèle est en effet une représentation abstraite d'un système destiné à en faciliter l'étude et à le documenter. C'est un outil majeur de communication entre les différents intervenants au sein d'un projet. Chaque membre de l'équipe, depuis l'utilisateur jusqu'au développeur, utilise et enrichit le modèle différemment. En outre, les systèmes devenant de plus en plus complexes, leur compréhension et leur maîtrise globale dépassent les capacités d'un seul individu. La construction d'un modèle abstrait aide à y remédier. Le modèle présente notamment l'atout de faciliter la traçabilité du système, à savoir la possibilité de partir d'un de ses éléments et de suivre ses interactions et liens avec d'autres parties du modèle [6].

### I.6.2 Démarche suivie

Le débat sur les démarches de conception d'applications logicielles n'a jamais cessé et la question n'a jamais été tranchée. L'idéal est d'avoir une méthode à la fois robuste et simple permettant d'aller des besoins au code. Pour la conception d'application Web, plusieurs auteurs [Roques] proposent une démarche basée sur le langage de modélisation UML. Ce dernier est devenu un standard pour décrire les systèmes logiciels. Il constitue une norme qui a été décrite

en même temps qu'une méthode d'analyse et de conception des systèmes logiciels, le « Processus Unifié » qui est la méthode de développement pour les logiciels orientés objets. Cette méthode est générique, itérative et incrémentale, contrairement à des méthodes séquentielles comme « Merise ». Le couple UML et Processus Unifié propose une approche pour conduire la réalisation de systèmes orientés Objet depuis les spécifications jusqu'au déploiement. [ROQUES] Pour mener à bien notre projet, nous avons suivi une méthode proposée par Pascal Roques [Roques 2008]. Plus spécifiquement, nous avons suivi trois phases : identification des besoins (exigences), analyse et enfin conception. Pour chaque phase nous avons entrepris plusieurs activités. Le processus que nous appliqué est conduit par les cas d'utilisation, comme UP, mais beaucoup plus simple, relativement léger et restreint, comme les méthodes agiles, mais sans négliger les activités de modélisation en analyse et conception, fondé sur l'utilisation d'un sous-ensemble du langage UML [6].

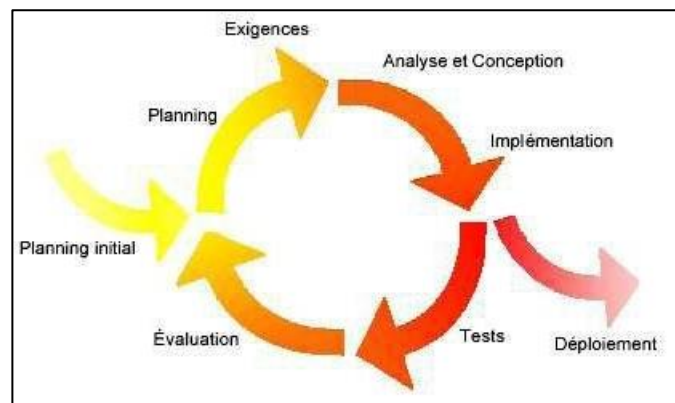


Figure 3 : Les itérations de processus UP

Le processus que nous allons appliquer tout au long de notre travail, proposé par Pascal Roques [Roques 2008], est :

- Conduit par les cas d'utilisation, comme UP, mais beaucoup plus simple.
- Relativement léger et restreint, comme les méthodes agiles, mais sans négliger les activités de modélisation en analyse et conception.
- Fondé sur l'utilisation d'un sous-ensemble nécessaire et suffisant du langage UML.

## I.7 Recueil Besoins fonctionnels

Les informations fournies par l'équipe de centre médico-social et nos recherches sur le domaine de la médecine au travail, nous ont permis d'identifier les différents besoins auxquels notre système doit répondre. Nous présentons ci-dessous une liste non exhaustive de ces besoins :

- La gestion des dossiers médicaux.
- La gestion des rendez-vous et visite médicale ainsi la planification de masse.
- La gestion des divers fichiers médicaux (fiche médicale, ordonnance.)
- La gestion des registres (vaccination, accident de travail, visites médicales).
- Le système doit assurer l'impression des documents, l'exportation et l'import des données sous format CSV.
- Enregistrement des documents format électronique pour consultation.

### I.7.1 Besoins non-fonctionnels

- La sécurité :
  - Mettre un système d'accès à l'application via l'authentification ;
  - Sécuriser l'application contre diverses failles : injection SQL, faille XSS... etc.
- Mettre une interface ergonomique adaptée pour le travail effectué, qui s'adapte aux différents écrans.
- Concevoir une application ouverte à l'extension.

## I.8 Conclusion

Ce premier chapitre nous a permis d'aborder la notion de la médecine de travail ainsi le dossier médical informatisé, après cela, nous avons présenté l'entreprise ENAGEO et son organisation et une vue générale sur le centre Socio-Médical qui est notre centre d'étude. En dernier nous avons exposé notre problématique et l'objectif de notre travail, en précisant les besoins fonctionnels et non fonctionnels pour mettre en œuvre notre application. Ces besoins feront l'objet d'une analyse dans le chapitre suivant.

# CHAPITRE II

## ANALYSE DES BESOINS

# CHAPITRE II

## ANALYSE DES BESOINS

---

### II.1 Introduction

Après avoir présenté l'organisme d'accueil et défini les besoins de notre système, nous passons à la phase d'analyse des besoins où nous définissons les acteurs qui interagissent avec le système tout en s'appuyant sur le diagramme de contexte, ainsi que les diagrammes de cas d'utilisations et diagramme de séquence.

### II.2 Présentation des Acteurs du futur système

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 [6].

Dans le cadre de notre étude nous avons distingué les acteurs suivants :

**L'administrateur** : Gère les utilisateurs du système, leurs droits d'accès et administre le système.

**Le médecin** : Il s'occupe de suivi des dossiers médicaux des employés, et les registre des médicales, et la planification en masse des visites périodiques ainsi les autres rendez-vous des autres visites médicales.

**L'infirmier (assistant médical)** : Gère la gestion des rendez-vous des vites médicales.

D'après de la recherche de (Roques & ; Vallée, 2007, p. 81-82), en plus de ces trois acteurs, nous ajoutons l'acteur générique « Utilisateur » qui représente toute entité non encore identifié par le système. Ainsi pour cet acteur, la seule fonctionnalité

accessible est l'authentification. Le diagramme suivant illustre la relation entre les trois acteurs :

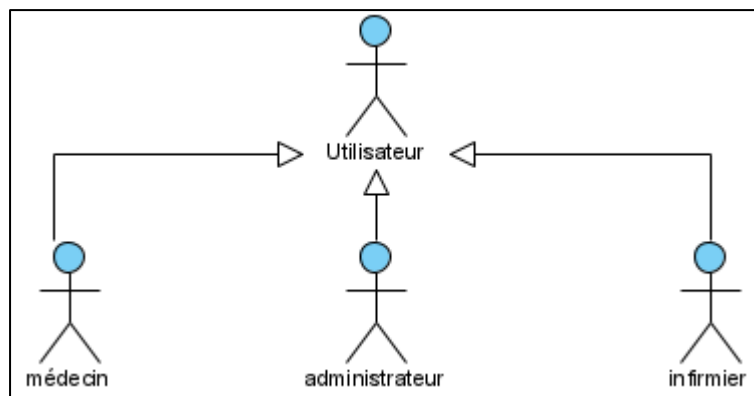


Figure 5: Représentation de l'acteur générique

### II.3 Diagramme de Contexte dynamique

Dans le processus d'analyse, il se situe au début. Son objectif est simple. Il doit présenter le système à modéliser, en général sous la forme d'une « boîte noire » et les différents acteurs qui interagissent avec ce système.

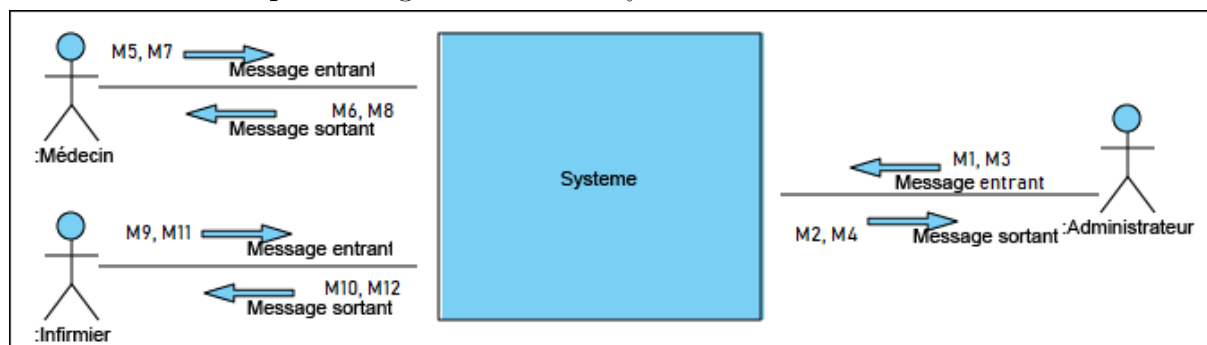


Figure 6: Diagramme de Contexte dynamique

Les messages entrants représentent les demandes qu'un acteur effectue tandis que les messages sortants représentent la réponse du système à une demande donnée. Identification des messages échangés entre les acteurs et le système. Les acteurs de ce système peuvent échanger des messages entrants et sortants comme dans ce cas :

Acteur	Messages entrants	Messages sortants
Administrateur	M1 : demande d'ajouter un utilisateur.	M2 : retourner le formulaire d'ajout d'utilisateur.
	M3 : valider le formulaire.	M4 : valider l'opération.

<b>Médecin</b>	<p><b>M5</b> : demande de modifier un dossier médical.</p> <p><b>M7</b> : ajouter des modifications.</p>	<p><b>M6</b> : afficher le formulaire et donner l'accès à la modification.</p> <p><b>M8</b> : valider la modification.</p>
<b>Infirmier</b>	<p><b>M9</b> : demande d'ajout d'un rendez-vous.</p> <p><b>M11</b> : remplir le formulaire.</p>	<p><b>M10</b> : afficher le formulaire des rendez-vous.</p> <p><b>M11</b> : valider l'opération.</p>

**Tableau 1 : Identification des messages échangés.**

Pour que le diagramme reste « lisible », nous ne pouvons pas détailler toutes les actions des acteurs liées aux grandes fonctionnalités du système. Il faut rester à un niveau de macro modélisation. L'objectif visé, c'est la mise en évidence des rôles et responsabilités de chaque catégorie d'acteur vis-à-vis du système.

## II.4 Identification des cas d'utilisations

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 [6].

Nous avons tenté de synthétiser l'élaboration des cas d'utilisation à travers les questions suivantes :

- Quelles sont les tâches de chaque acteur ?
- Un acteur va-t-il donner ou recevoir des informations au (du) système ?
- Un acteur doit-il informer le système d'un changement de son environnement ?
- Un acteur doit-il être informé d'un changement dans le système ?
- Tous les cas d'utilisation identifiés couvrent-ils bien l'ensemble des besoins fonctionnels ? [6]

Dans ce qui suit, nous allons énumérer les différents cas d'utilisation pour chaque acteur du système. Pour mieux présenter ces cas d'utilisation, nous avons opté pour une structure tabulaire. Le tableau suivant présente les différents cas d'utilisations identifiés pour notre système :

Volet	N°	Cas d'utilisation	Acteur
Le dossier médical	01	Lister les dossiers médicaux.	-Médecin.
	02	Ajouter un dossier médical.	
	03	Modifier un dossier médical.	
	04	Filer les dossiers médicaux.	
	05	Imprimer le dossier médical.	
Les visites médicales	06	Lister les visites médicales.	-Médecin.
	07	Ajouter une visite médicale.	
	08	Modifier une visite médicale.	
	09	Supprimer une visite médicale.	
	10	Filtrer les visites médicales.	
Registre des activités quotidiennes	11	Consulter le registre des activités quotidiennes.	-Médecin.
La gestion d'utilisateur système.	12	Ajouter utilisateur.	- Administrateur.
	13	Modifier utilisateur.	
	14	Supprimer utilisateur.	
	15	Consulter l'historique d'activités des utilisateurs	

**Tableau 2: Liste des cas d'utilisations Système.**



### II.4.1 Description Textuelle de quelques cas d'utilisations

Nous allons donner une description générale pour quelques cas d'utilisations, dans le tableau suivant :

Cas d'utilisation	Description	Acteur
Lister les dossiers médicaux.	Permet de lister les dossiers médicaux des employés et de créer un nouveau dossier ainsi modifier et faire une filtration(recherche).  Permet d'ajouter différent fichiers (documents) médicaux (ordonnance, accident du travail...) et autre information médicale.	Médecin.
Lister les visites médicales. (Les rendez-vous des visites)	Permet de planifier des visites individuelles et groupe employés (planification en masse), permet l'annulation et modification d'une visite déjà programmée.	Médecin.
		Infirmier
Consulter le registre des activités quotidiennes	Lister toutes les activités telle que les visites médicales programmées et récemment effectuées, et permet de valider (compléter et rajouter les bilans de la visite par le médecin) pour qu'elle soit finalisée.  Permet une filtration des visites par type et date etc.	Médecin
Lister les utilisateurs.  Consulter l'historique d'activité d'utilisateurs.	Permet l'ajout et la modification la suppression d'un utilisateur, ainsi modifier leurs privilèges.  Donner un historique pour les activités des utilisateurs et les opérations effectuées.	Administrateur

Gérer son compte	Permet aux utilisateurs de modifier leurs profils	Tous les utilisateurs
Authentification	Permet aux utilisateurs de s'authentifier avant d'accéder à leurs espaces personnels.	Tous les utilisateurs

**Tableau 3: Description de quelques cas d'utilisations**

## II.5 Les cas d'utilisations par Acteur

### II.5.1 Diagramme de cas d'utilisation – Médecin

Les figures suivantes représentent les diagrammes qui exposent les fonctionnalités offertes pour le médecin par notre système.

La première figure représente le cas d'utilisation « lister les dossiers médicaux ».

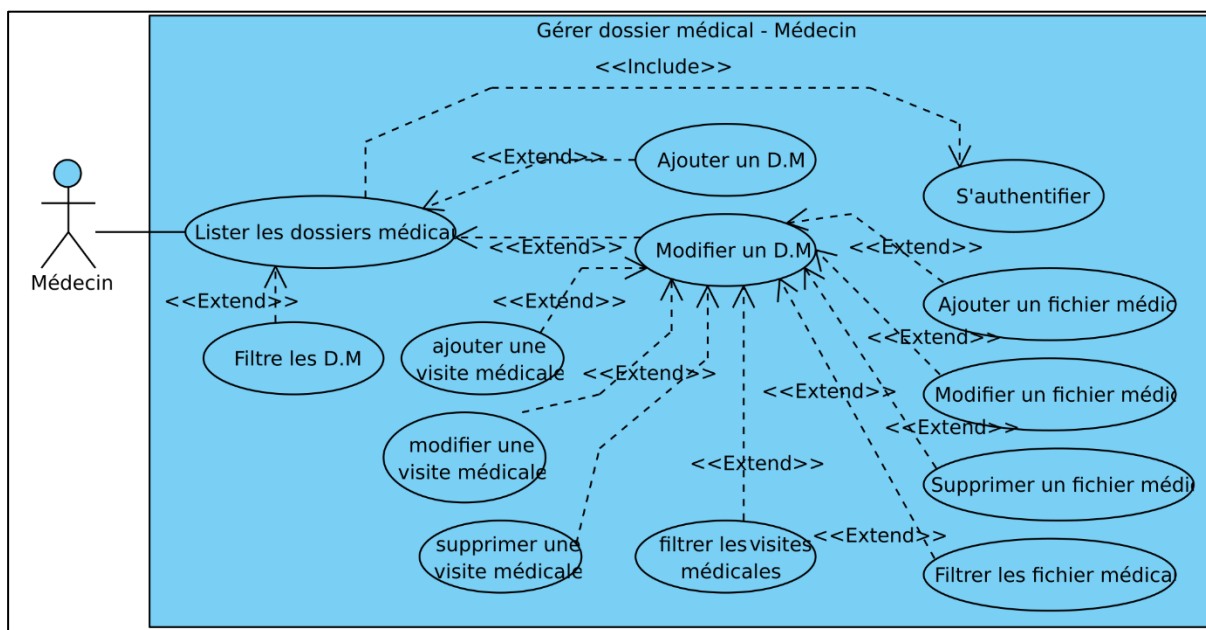


Figure 7:Diagramme de cas utilisation – Médecin

Et la deuxième expose le cas d'utilisation « lister les employés »

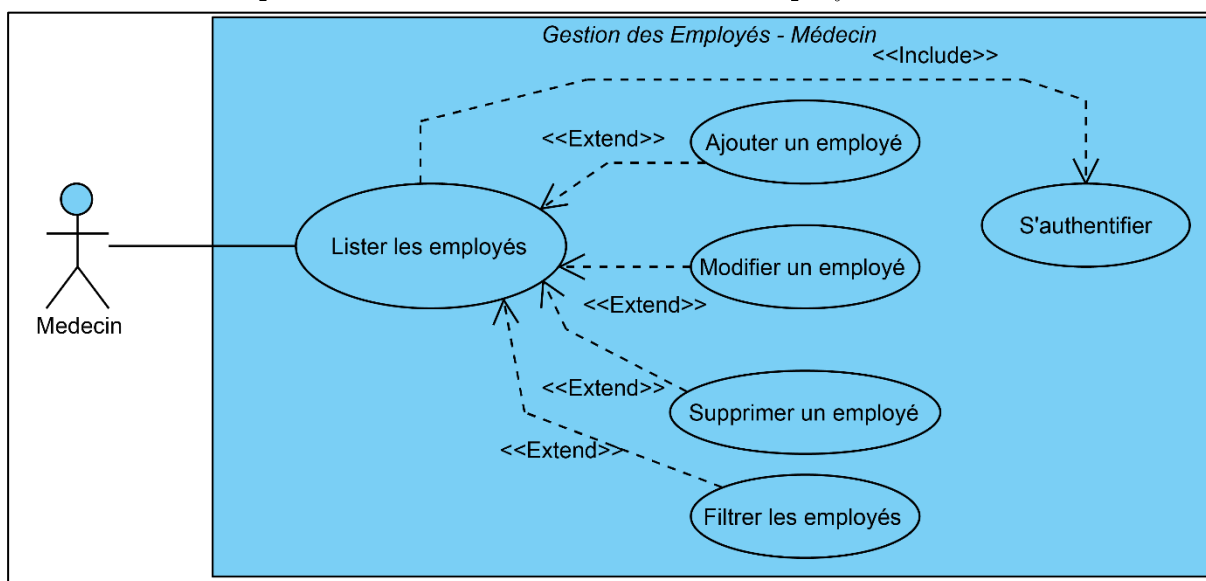


Figure 8:Diagramme de cas d'utilisation - Médecin 2

### II.5.2 Diagramme de cas d'utilisation – infirmier

La figure suivante représente le diagramme qui expose les fonctionnalités offertes pour l’infirmier par notre système.

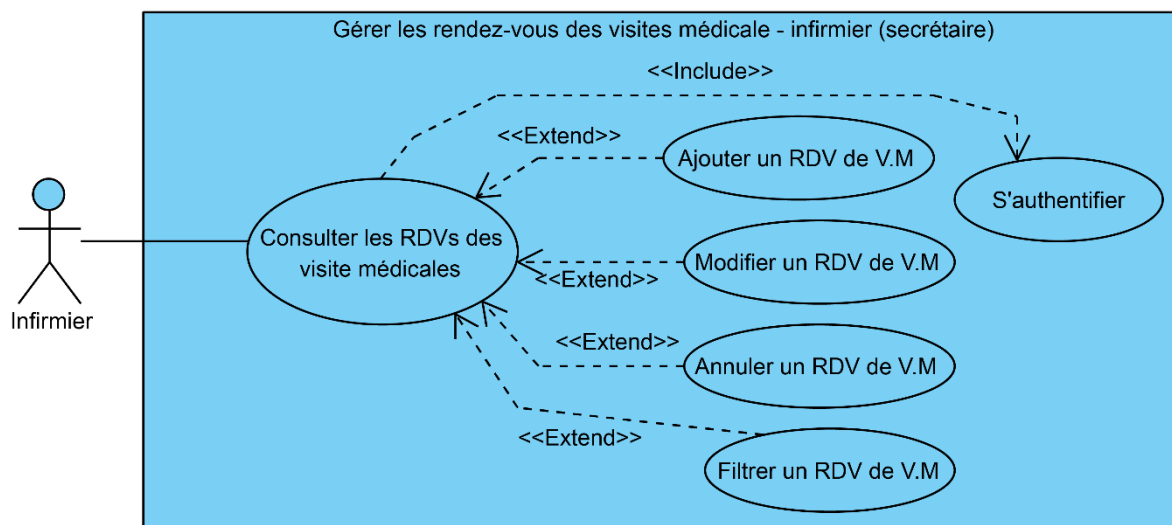


Figure 9:Diagramme de cas d'utilisation- infirmier.

### II.5.3 Diagramme de cas d'utilisation – Administrateur

La figure suivante représente le diagramme qui expose les fonctionnalités offertes pour l’administrateur par notre système.

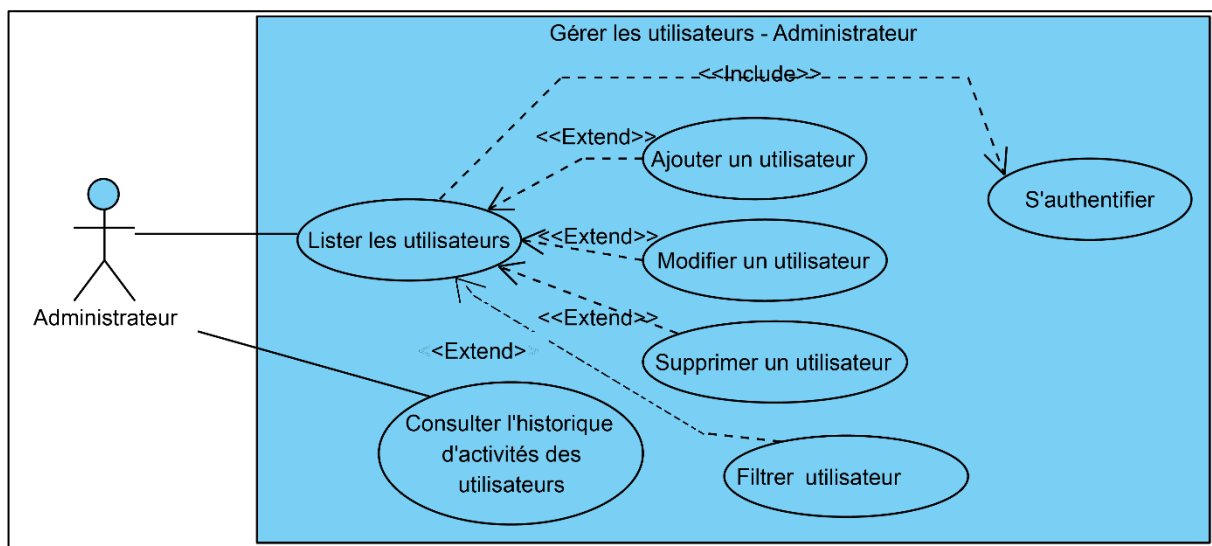


Figure 10:Diagramme de cas d'utilisation - Administrateur

### II.5.4 Diagramme global de cas d'utilisation

La figure suivante représente le diagramme de cas d'utilisation globale.

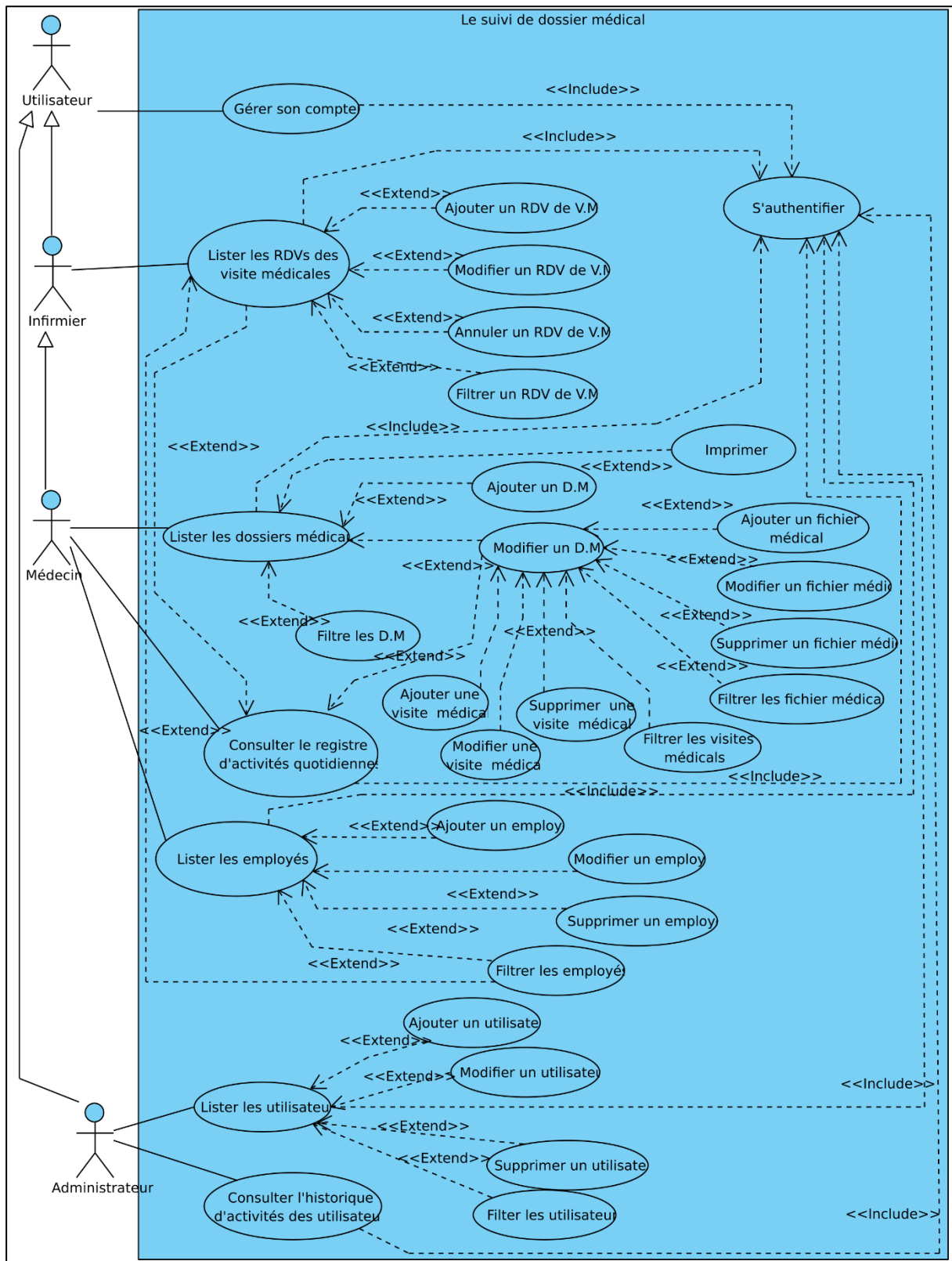


Figure 11: Diagramme de cas d'utilisation global

## II.6 Diagramme de séquence système

### II.6.1 Définition de diagramme de séquence système

Le diagramme de séquence « système », le système informatique considéré comme une boîte noire. Le comportement du système est décrit vu de l'extérieur, sans préjuger de comment il le réalisera. La boîte noire s'ouvrira seulement en conception. [2.3]

Chaque cas donne lieu à un diagramme de séquence simple représentant graphiquement la chronologie des interactions entre les acteurs et le système vu comme une boîte noire, dans le cadre du scénario nominal. Nous appellerons ce diagramme : « diagramme de séquence système »

Nous avons pris un diagramme de séquence par un acteur.

### II.6.2 Diagramme de séquence – Authentification

La figure suivante décrit le diagramme de l'enchaînement séquentiel des échanges entre un utilisateur et le système lors de l'authentification (connexion).

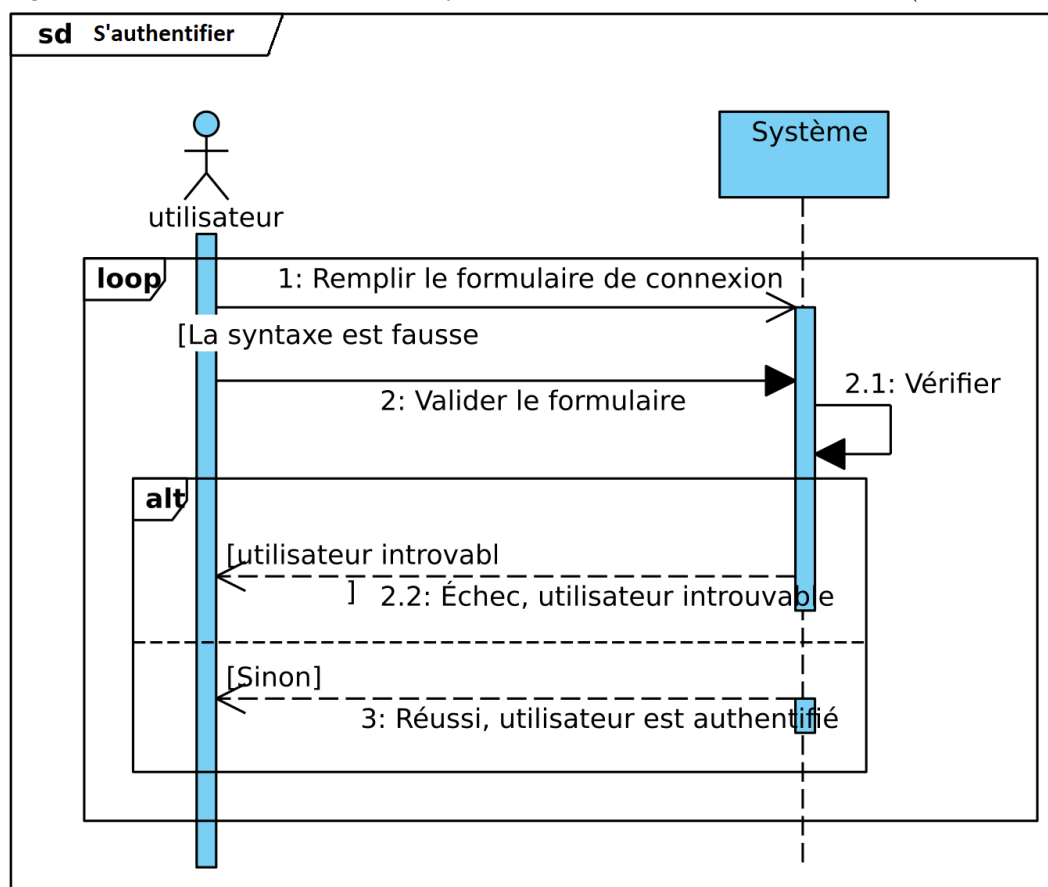


Figure 12:Diagramme de séquence – Authentification

### II.6.3 Diagramme de séquence – Gérer son compte

La figure suivante décrit le diagramme des échanges entre le système et l'utilisateur lorsque ce dernier veut porter des modifications à son compte.

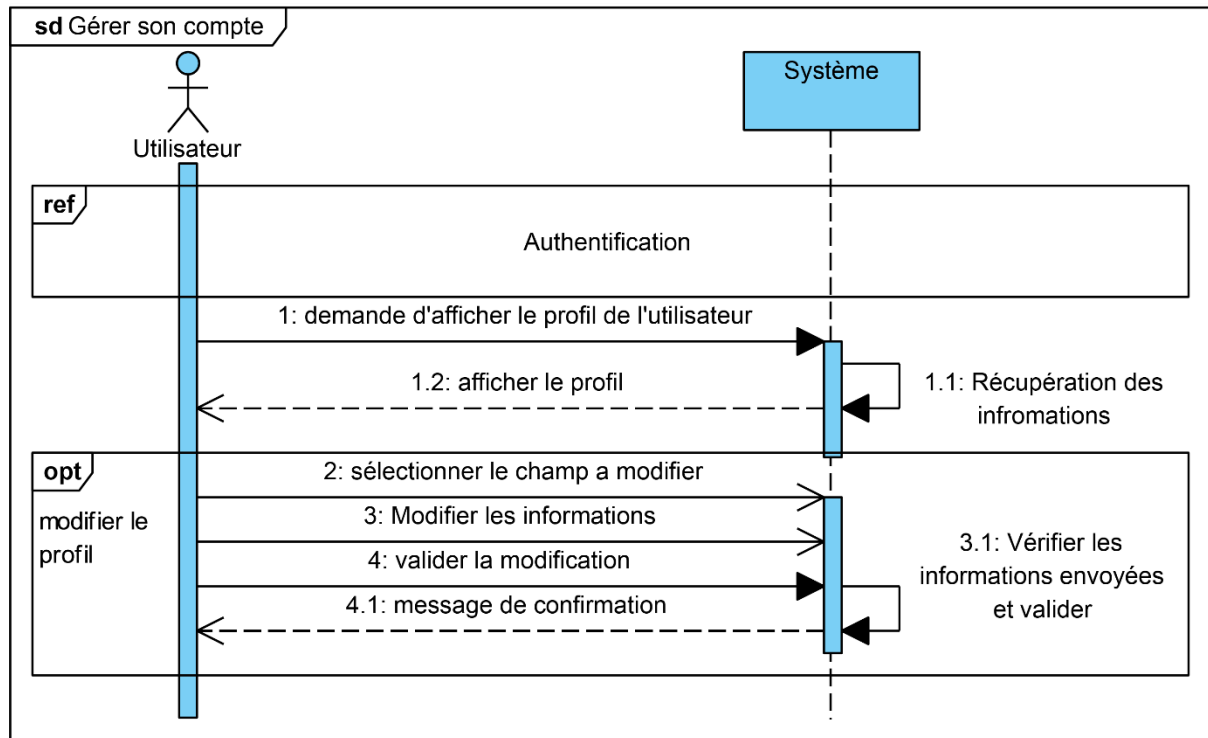


Figure 13:Diagramme de séquence – Gérer son compte

### II.6.4 Diagramme de séquence – Gérer les utilisateurs

La figure suivante décrit le diagramme de l'enchaînement séquentiel des échanges entre le système et l'administrateur lorsque ce dernier consulte la liste des utilisateurs et éventuellement ajoute, modifie ou supprime un utilisateur.

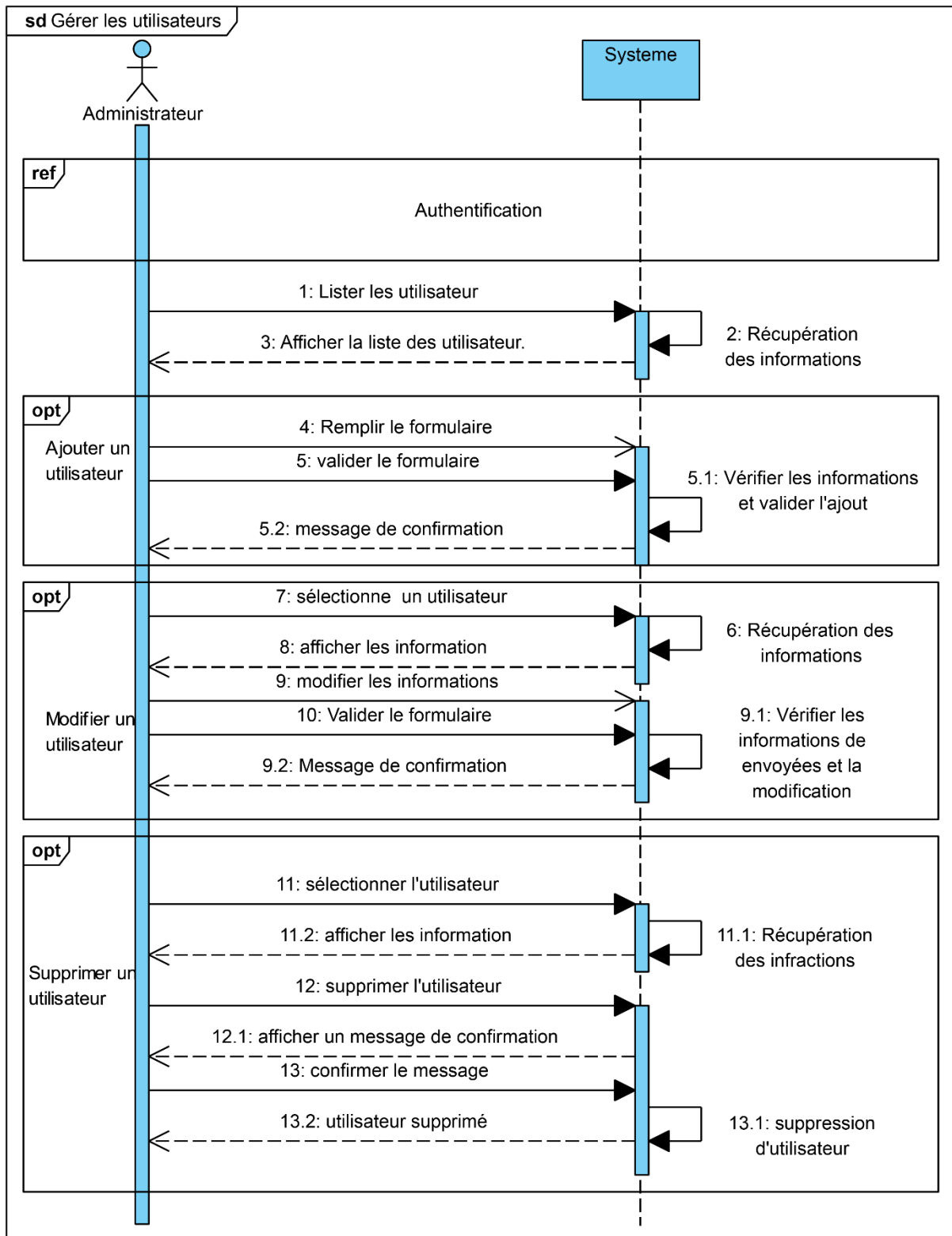


Figure 14:Diagramme de séquence – Gérer les utilisateurs



### II.6.5 Diagramme de séquence – Lister les dossiers médicaux

La figure suivante décrit le diagramme de l'enchaînement séquentiel des échanges entre le système et le médecin lorsque ce dernier consulte la liste des dossiers médicaux et éventuellement ajoute, modifier ou supprime un dossier.

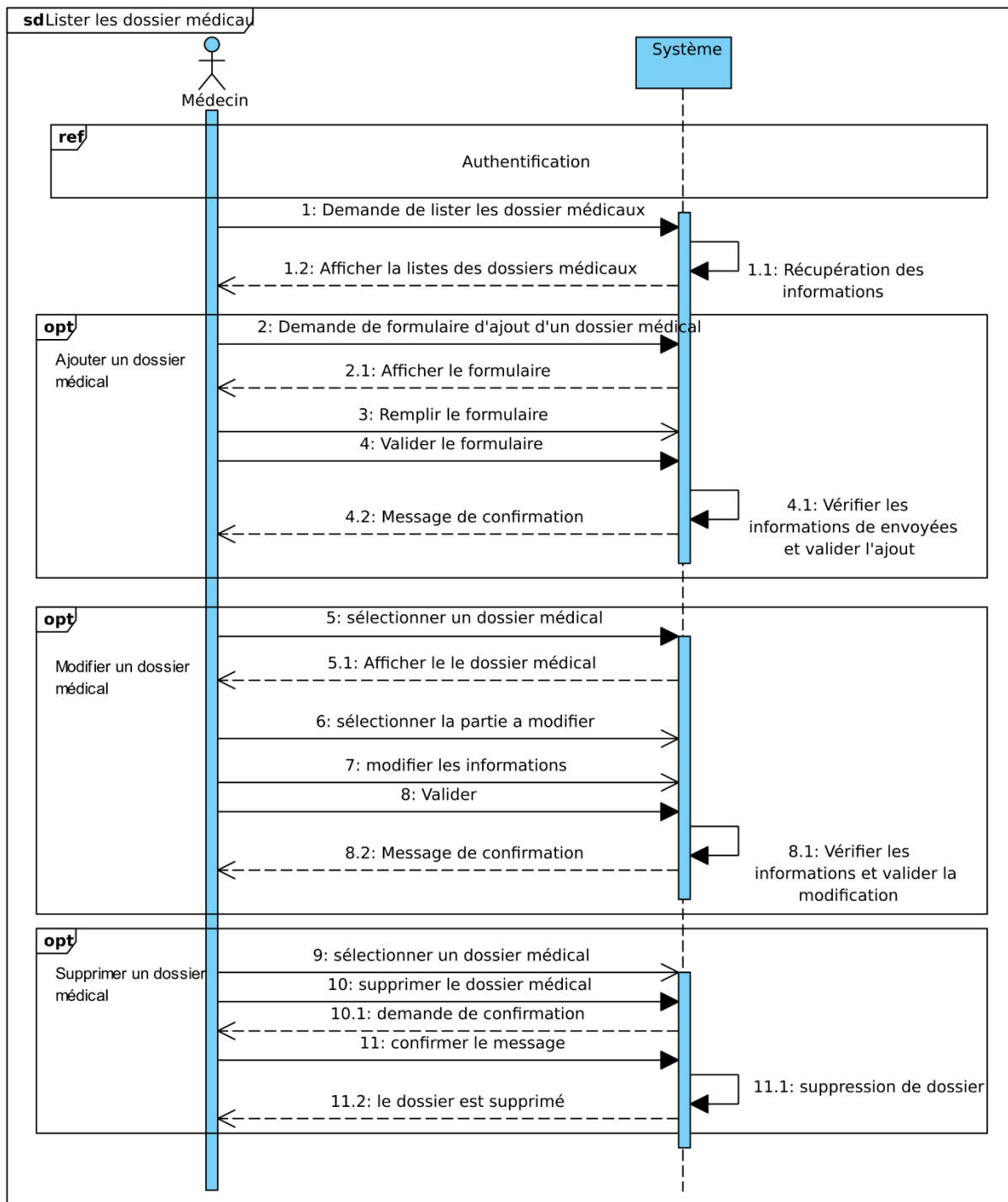


Figure 15: Diagramme de séquence – Lister les dossiers médicaux

### II.6.6 Diagramme de séquence – Lister les employés

La figure suivante décrit le diagramme de l'enchaînement séquentiel des échanges entre le système et le médecin lorsque ce dernier consulte la liste des employés et éventuellement ajoute, modifie ou supprime un employé.

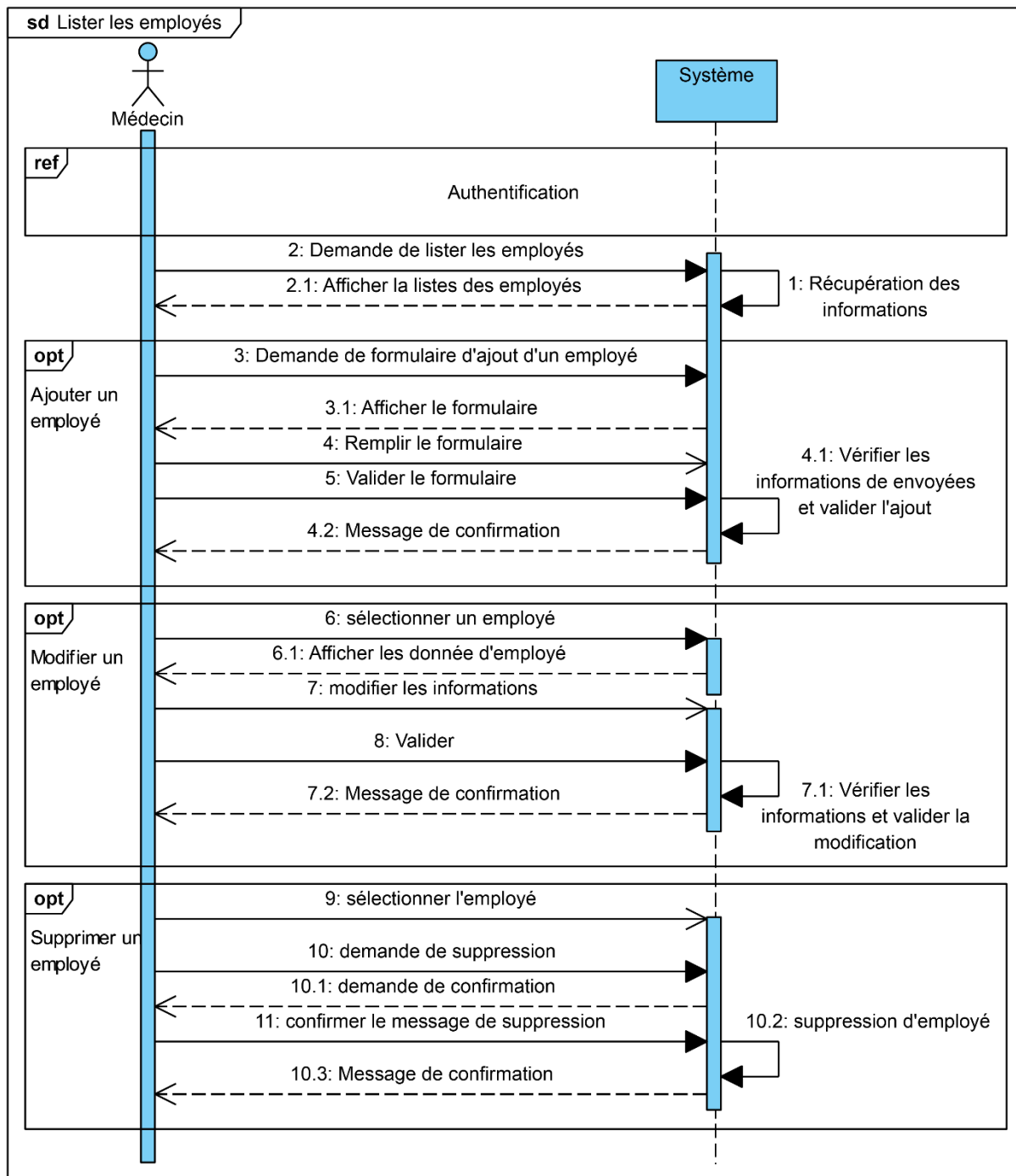


Figure 16:Diagramme de séquence – Lister les employés

### II.6.7 Diagramme de séquence – Lister rendez-vous des visites médicales

La figure suivante montre le diagramme de séquence système qui expose l'enchaînement séquentiel des échanges entre le système l'infirmier, lorsque ce dernier souhaite ajouter ou annuler et modifier un rendez-vous pour une visite médicale.

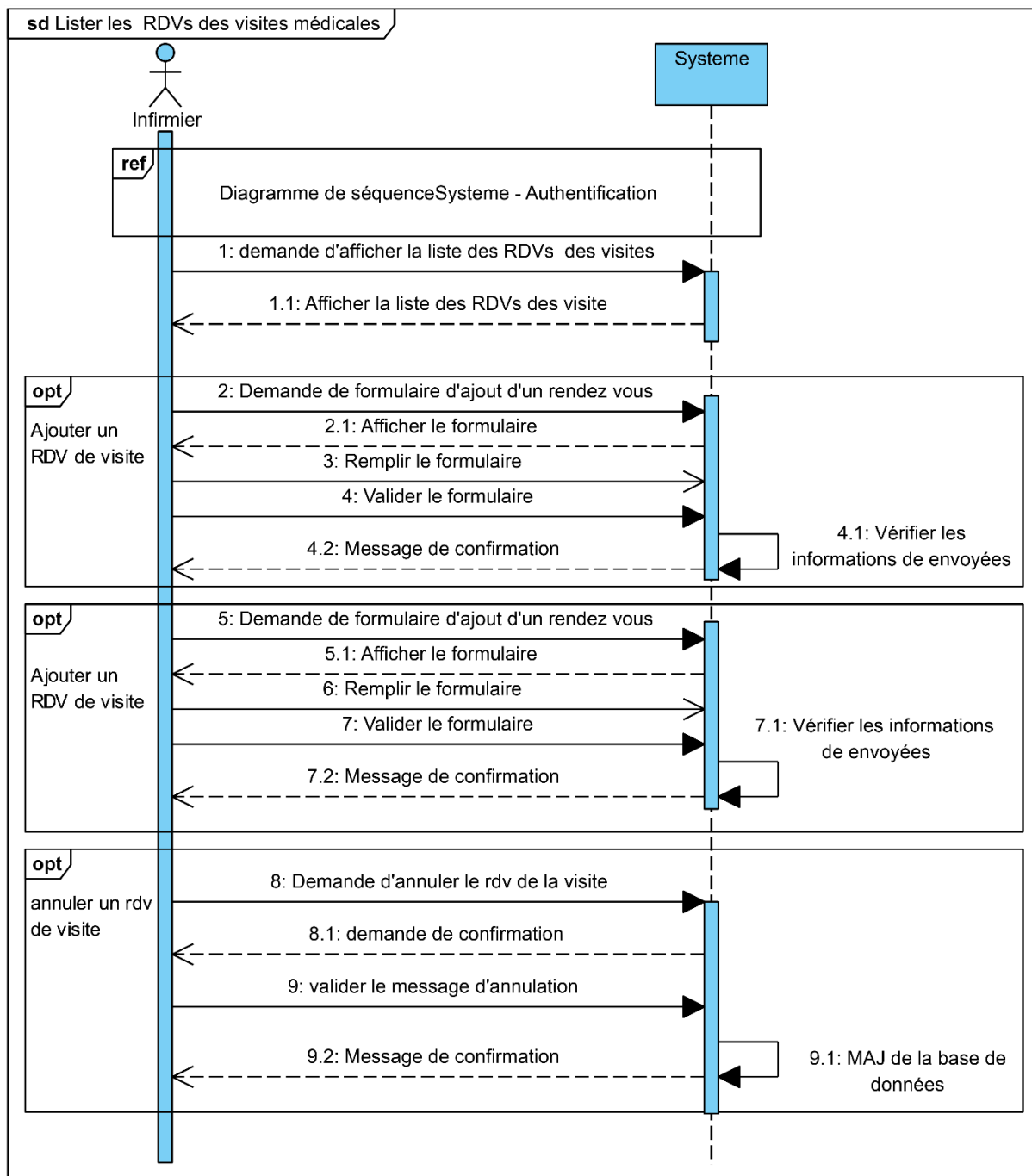


Figure 17: Diagramme de séquence – Lister rendez-vous des visites médicales

### II.6.8 Diagramme de séquence – Consulter le registre des activités quotidiennes

La figure suivante montre le diagramme système d’enchaînement séquentielle d’échange entre le médecin et le système, lorsque ce dernier consulte la liste des activités quotidiennes qui sont les rendez-vous déjà planifiés et les visites récemment effectuées, ou veut effectuer une visite médicale.

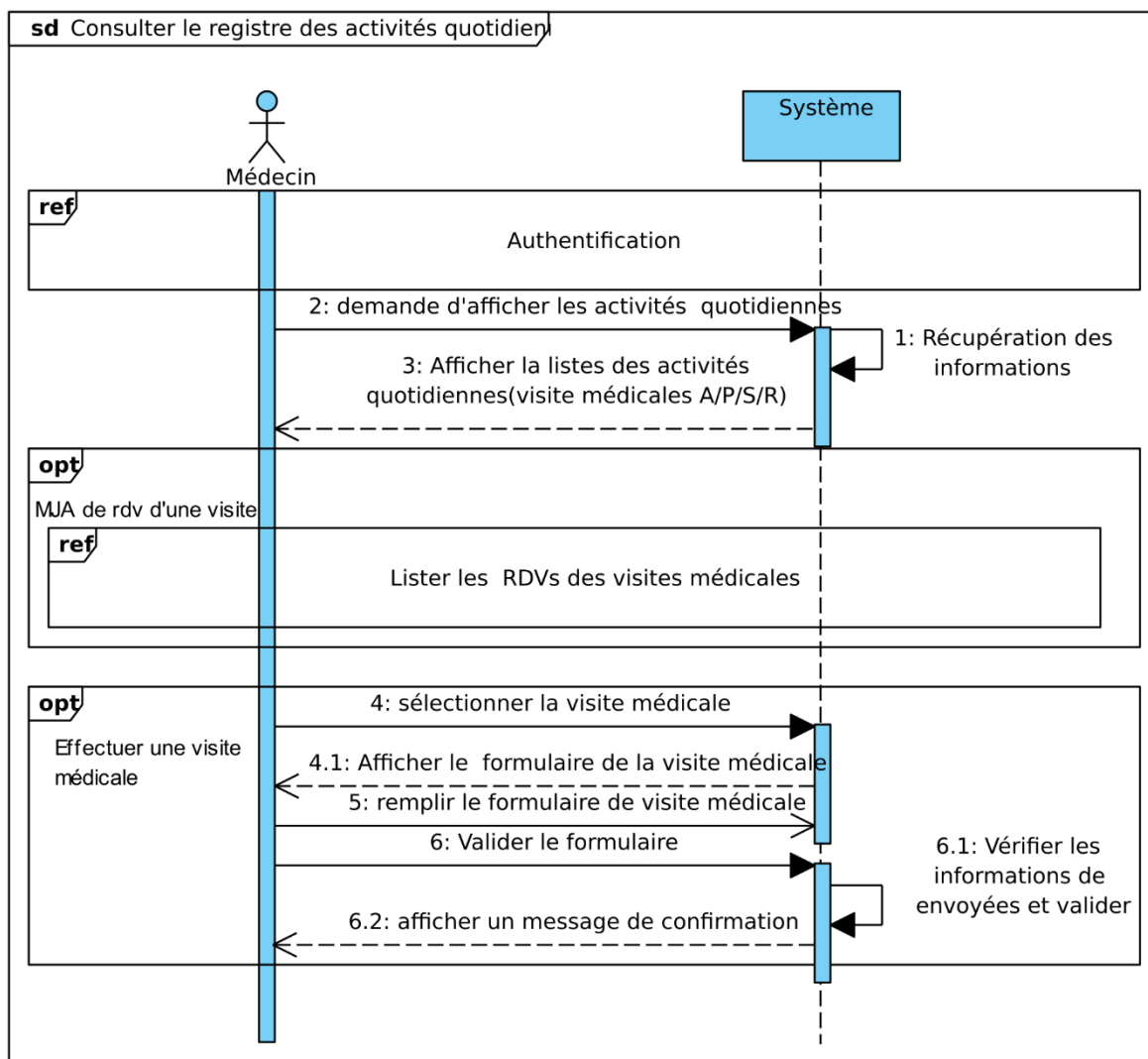


Figure 18: Diagramme de séquence – Consulter le registre des activités quotidienne

## II.7 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons identifié les acteurs de notre système, et nous avons abordé tous les cas d'utilisations avec leurs descriptions et nous avons enfin terminé avec les diagrammes de séquences système qui nous donnent une vision claire pour la conception.

# CHAPITRE III

CONCEPTION ET

ELABORATION DU

SCHEMA RELATIONNEL

# CHAPITRE III

## CONCEPTION ET ELABORATION DU SCHEMA RELATIONNEL

---

### III.1 Introduction

Après avoir élaboré les diagrammes des cas d'utilisations et les diagrammes de séquences, qui nous ont permis de comprendre le futur système à réaliser, en répondant à la question QUOI ? Ceci nous aidera à mettre en rail la phase de conception objets, qui aboutira au diagramme de classe. Par la suite, ce chapitre se conclura par le schéma logique de données présenté sous forme de modèle relationnel.

### III.2 Diagrammes d'Interaction

Par rapport aux diagrammes de séquence système, établis dans le chapitre précédent, nous allons remplacer le système, vu comme une boîte noire, par un ensemble d'objets en interaction. Pour cela, nous utiliserons trois types de classes d'analyse, à savoir les *dialogues*, les *contrôles* et les *entités*. Nous respecterons également les règles que nous avons les relations entre classes d'analyse, mais en nous intéressant cette fois-ci aux interactions dynamiques entre objets : [6]

- Les acteurs ne peuvent interagir (envoyer des messages) qu'avec les dialogues ;
- Les dialogues peuvent interagir avec les contrôles ;
- Les contrôles peuvent interagir avec les dialogues, les entités, ou d'autres contrôles ;
- Les entités ne peuvent interagir qu'entre elles.

Pour illustrer notre démarche, nous allons étudier les cas d'utilisation majeurs, à savoir :

- S'authentifier.

- Lister dossier Médical ;
- Lister visite médicale ;

### III.2.1 Diagramme d'interaction – S’authentifier

La figure suivante représente le diagramme d’interaction (séquence détaillé) de cas d’utilisation "S’authentifier".

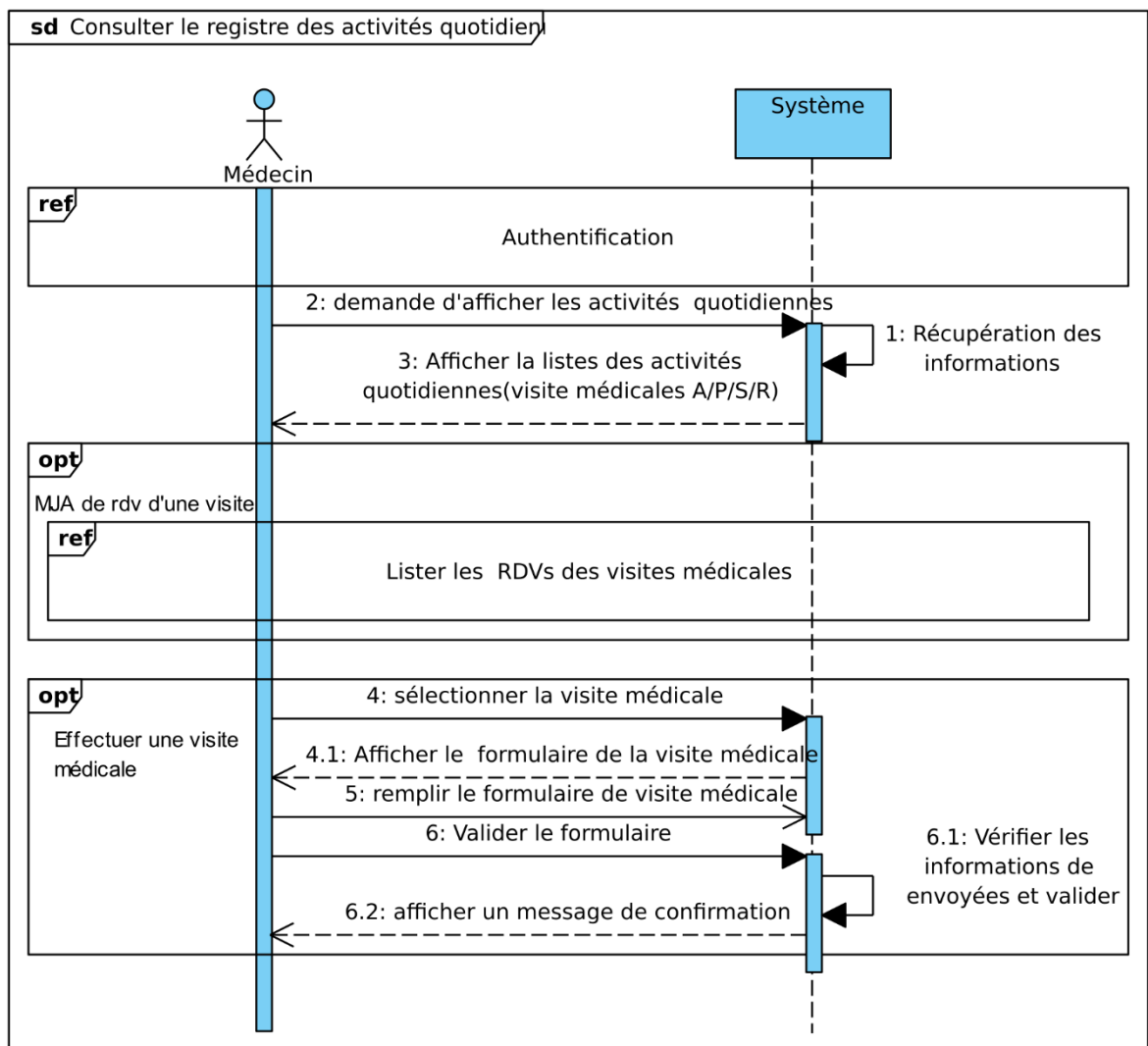


Figure 19:Diagramme d'interaction – S’authentifier



### III.2.2 Diagramme d'interaction – Ajouter un dossier médical

La figure suivante présente le diagramme d'interaction pour le cas d'utilisation « Ajouter un dossier médical », comme le diagramme le décrit, après l'authentification de médecin, il peut ajouter un nouveau dossier médical en accédant à la page appropriée.

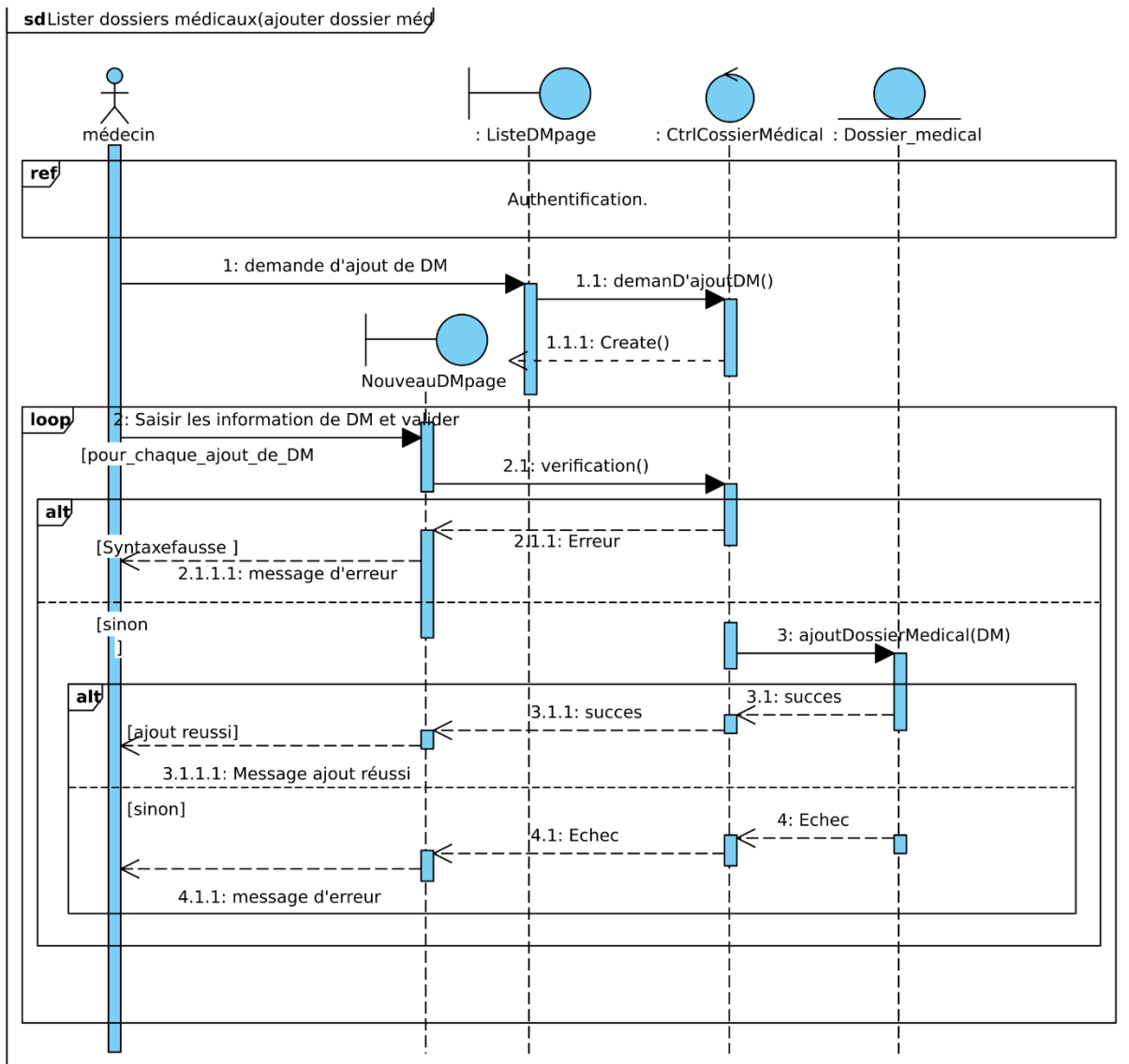


Figure 20:Diagramme d'interaction – Ajouter un dossier médical

### III.2.3 Diagramme d'interaction – filtre dossier médical

La figure suivante présente le diagramme de séquence détaillé de cas utilisation « filtre dossier médical ».

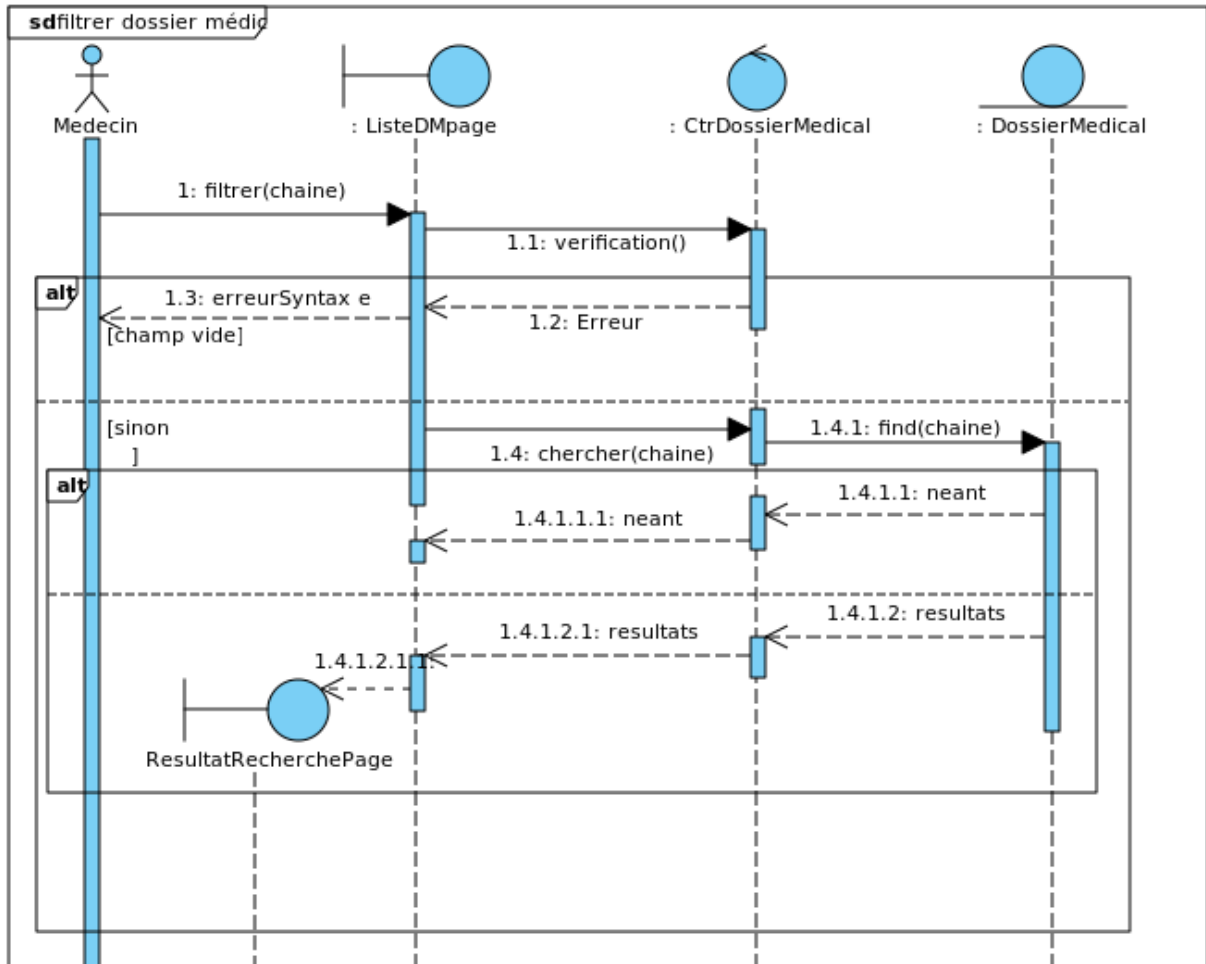


Figure 21:Diagramme d'interaction – filtre dossier médical

### III.2.4 Diagramme d'interaction – ajouter RDV d'une visite médicale

La figure suivante présente le diagramme d'interaction de cas d'utilisation « Ajouter un rendez-vous de visite médicale ».

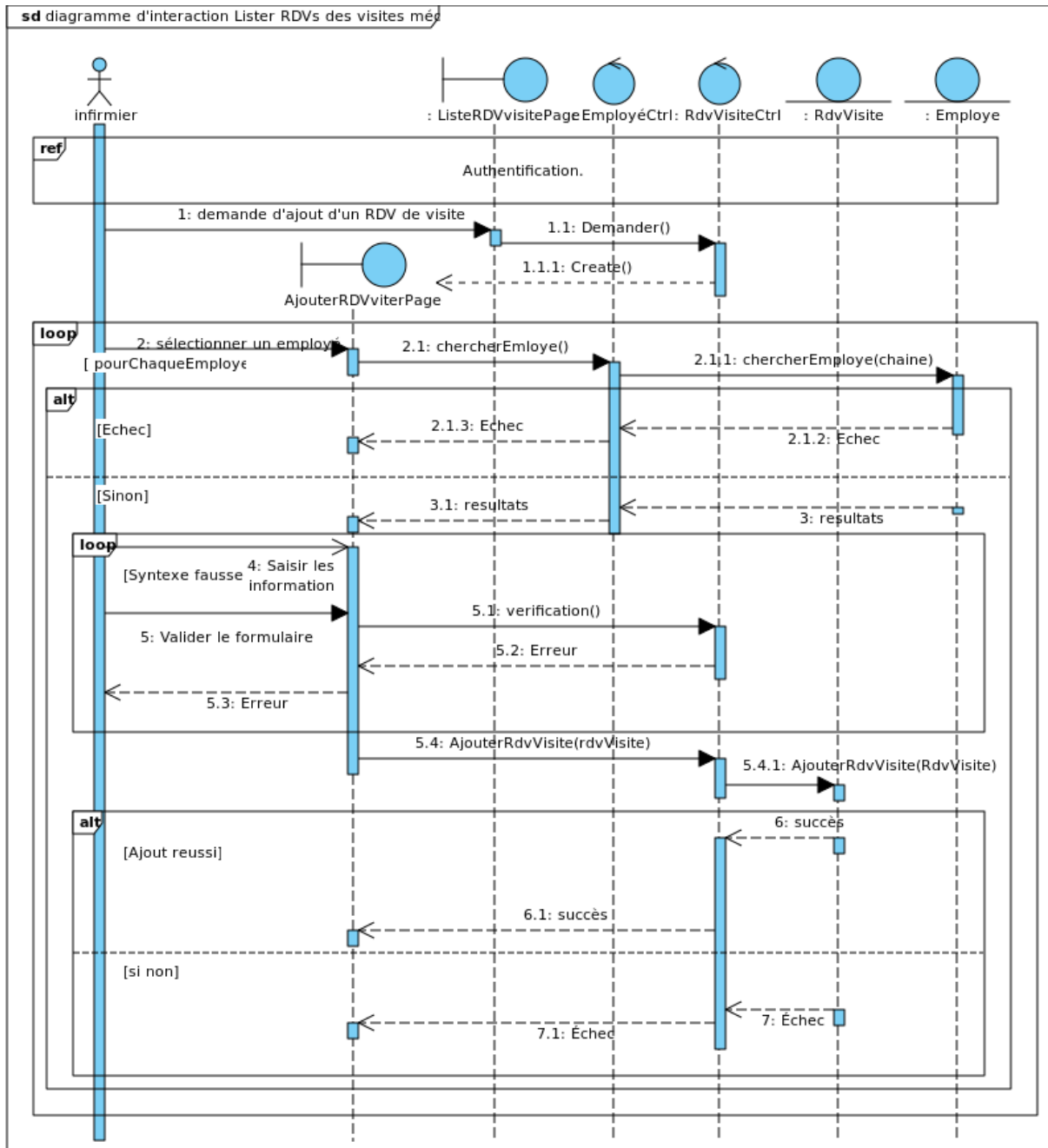


Figure 22:Diagramme d'interaction – ajouter RDV d'une visite médicale

En ce qui concerne les autres diagrammes d'interaction, nous vous invitons à consulter l'annexe D.

### **III.3 Diagramme de classes du domaine**

#### **III.3.1 Définition d'un diagramme de classe**

Le diagramme de classe constitue l'un des pivots essentiels de la modélisation avec UML. En effet, ce diagramme permet de donner la représentation statique du système à développer. Cette représentation est centrée sur les concepts de classe et d'association. Chaque classe se décrit par les données et les traitements dont elle est responsable pour elle-même et vis-à-vis des autres classes. Les traitements sont matérialisés par des opérations. Le détail des traitements n'est pas représenté directement dans le diagramme de classe ; seul l'algorithme général et le pseudocode correspondant peuvent être associés à la modélisation. La description du diagramme de classe est fondée sur : [7]

- le concept d'objet,
- le concept de classe comprenant les attributs et les opérations,
- les différents types d'associations entre classes ;



### III.3.3 Description textuelle des classes

- **Utilisateur** : Ressemble les informations des personnes ayant interagit notre application.
- **Infirmier** : Représente la liste des utilisateurs qui ont le rôle d'un infirmier.
- **Médecin** : Représente la liste des utilisateurs qui ont le rôle d'un médecin.
- **Administrateur** : Représente l'Administrateur de notre application.
- **Compte** : Rassemble les informations de compte d'un utilisateur.
- **Employé** : Rassemble les informations concernant l'Employé.
- **Poste de travail** : Représente les informations d'un poste de travail.
- **Période d'occupation** : Représente la période d'occupation d'un poste de travail.
- **Dossier Médical** : Rassemble les informations médicales d'employé.
- **Rendez-vous de visite** : Rassemble les informations d'un rendez-vous d'une visite médicale.
- **Visite médicale** : Rassemble les informations d'une visite médicale.
  - **Visite d'embauche** : Rassemble les informations d'une visite médicale d'embauche.
  - **Visite périodique** : Rassemble les informations d'une visite médicale périodique qui s'effectue chaque année.
  - **Visite de reprise** : Rassemble les informations d'une visite médicale reprise du travail.
  - **Visite spontanée** : Ressembles les informations d'une visite médicale spontanée.
- **Fichier médical** : Rassemble les informations d'un fichier médical.
  - **Intoxication** : Rassemble les informations d'une intoxication.
  - **Maladie professionnelle** : Rassemble les informations d'une Maladie professionnelle.
  - **Vaccination** : Rassemble les informations d'une vaccination.
  - **Maladie familiale** : Rassemble les informations d'une maladie familiale.
  - **Accident du travail** : Rassemble les informations d'un accident du travail.
  - **Ordonnance** : Rassemble les informations d'une ordonnance.
- **Vaccin** : représente les informations d'un vaccin.

- **Médicament** : représente les informations d'un médicament
- **Orientation** : représente les informations de l'orientation donnée par le médecin après la visite médicale (embauche/périodique).

### III.3.4 Dictionnaire de données

Classe	Attributs	Description	Type
Utilisateur Administrateur Médecin Infirmier	Id_utilisateur	Identifiant d'utilisateur	Numérique
	Nom_utilisateur	Nom d'utilisateur	Alphabétique
	Prenom_utilisateur	Prénom d'utilisateur	Alphabétique
	Date_naissance_utilisateur	Date de naissance d'utilisateur	Alphanumérique
	Sexe	Le sexe d'utilisateur	Alphabétique
	Adresse	L'adresse d'utilisateur	
	Poste_occupe	Poste du travail de l'utilisateur	Chaine de caractères
Compte	Id_compte	Identifiant du compte	Numérique
	Pseudo	Le pseudonyme de l'utilisateur	Alphabétique
	Photo_profil	La photo de profil	Alphabétique
	Date_creation	Date de création de compte	Alphabétique
Employé	Id_employé	Identifiant de l'employé	Numérique
	Nom_employé	Nom d'employé	Alphabétique
	Prenom_employé	Prénom d'employé	Alphabétique
	Date_naissance_employe	Date de naissance d'employé	Alphanumérique
	Lieu_naissance_employé	Lieu de naissance d'employé	Alphabétique
	Adresse	L'adresse de l'employé	Alphanumérique
	Email	L'email de l'employé	Alphanumérique
	numTele	Numéro de téléphone d'employé	
Période_occupation	id	Identifiant Période occupation	Numérique
	Date_debut	Date début d'occupation d'un poste de travail par un employé	Alphanumérique

	Date_fin	Date fine d'occupation d'un poste de travail par un employé	Alphanumérique
Ficher_médicale	Id_fichier_médicale	Identifiant de fichier médical	Numérique
	Date_creation	Date de création de fichier médicale	Alphanumérique
	Date_maj	Date de mise à jour de fichier médical	Alphanumérique
Intoxication	Type_intoxication	Le type d'intoxication	Alphabétique
	Desc_intoxication	Description de l'intoxication	Alphabétique
Maladie_professionnelle	Desc_MP	Description de la maladie professionnelle	Alphabétique
	Rappel_vaccination_MP	Rappel de la prochaine vaccination	Alphanumérique
	Observation	Observation de la maladie professionnelle	Alphabétique
Maladie_familiale	Description_MF	Description de maladie familiale	Alphabétique
	Ascendante	Existence de maladie de côté parentale	Binaire
	Collatérale	Existence de maladie de côté frères	Binaire
	Conjoints	Existence de maladie de côté de conjoint	Binaire
	Enfants	Existence de maladie de côté enfants	Binaire
Vaccination	Date_vaccination	Date de la vaccination	Alphanumérique
	Technique_V	Technique de vaccination	Alphabétique
	Observation	Observation de la vaccination	Alphabétique
Vaccin	Id_vaccin	Identifiant de vaccin	Numérique
	Nom_vaccin	Nom de vaccin	Alphabétique
	Dose_vaccin	Dosage de vaccin	Alphanumérique
Ordonnance	Prescription	Prescription des médicaments	Alphanumérique
Médicament	Id_médicament	Identifiant de médicament	Numérique
	Nom_marque	Nom de la marque de médicament	Alphabétique



	<b>Code</b>	<b>Code de médicament</b>	Alphanumérique
	<b>Forme</b>	<b>Forme de médicament</b>	Alphabétique
	<b>Dosage</b>	<b>Dosage de médicament</b>	Numérique
<b>Visite_médicale</b>	<b>Id_visite_médicale</b>	<b>Identifiant de visite médicale</b>	Numérique
	<b>Date_effctuer_VM</b>	<b>Date d'effectuation de visite médicale</b>	Alphanumérique
	<b>Poste_tavail</b>	<b>Poste de travail d'employé</b>	Alphabétique
	<b>Service_médecine_travail</b>	<b>Le service de la médecine du travail.</b>	Alphabétique
<b>Visite_Reprise Visite_Spontannée</b>	<b>Observation</b>	<b>Observation de la visite médicale</b>	Alphabétique
	<b>Conclusion</b>	<b>Conclusion de la visite médicale</b>	Alphabétique
<b>Visite_Embauche Visite_Périodique</b>	<b>Poids_a_jeun</b>	<b>Le poids à jeun d'employé</b>	Numérique
	<b>Taille</b>	<b>La taille de l'employé</b>	Numérique
	<b>Audition_OD</b>	<b>L'audition d'oreille droite</b>	Numérique
	<b>Audition_OG</b>	<b>L'audition d'oreille gauche</b>	Numérique
	<b>Vision_sans_correciton_D</b>	<b>Vision sans correction d'œil droite</b>	Numérique
	<b>Vision_sans_correciton_G</b>	<b>Vision sans correction d'œil gauche</b>	Numérique
	<b>Vision_avec_correciton_D</b>	<b>Vision avec correction d'œil droite</b>	Numérique
	<b>Vision_avec_correciton_G</b>	<b>Vision avec correction d'œil gauche</b>	Numérique
	<b>glycemie</b>	<b>Dosage de sucre dans le sang</b>	Numérique
	<b>Fonction_respiratoire</b>	<b>Fonction respiratoire</b>	Alphabétique
	<b>Fonction_circulaire</b>	<b>Fonction circulaire</b>	Alphabétique
	<b>Fonction_motrice</b>	<b>Fonction motrice</b>	Alphabétique
	<b>Synthèse</b>	<b>Synthèse de la visite</b>	Alphabétique
<b>Orientation</b>	<b>Id_orientation</b>	<b>Identification d'orientation</b>	Numérique
	<b>Avis</b>	<b>Avis de médecin après la visite médicale</b>	Alphabétique
	<b>Aptitude_travail</b>	<b>L'aptitude d'employé d'effectuer le travail</b>	Alphabétique

RDV_visite_médicale	Id_R_DV	Identifiant de rendez-vous	Numérique
	Date_RDV	Date de rendez-vous	
	Type_visite	Type de la visite prise en rendez-vous	Alphabétique
Dossier_médicale	Id_DM	Identifiant de dossier médical	Numérique
	Date_création	Date de création	Alphanumérique
	Date_maj	Date de mise à jour	Alphanumérique
	Service_National	Service national	Alphabétique
	Num_sécurité_sociale	Numéro de sécurité sociale	Numérique
	Affections_congénitales	Affections congénitales	Alphabétique
	IPP_Maladie_professionnelles	La rente IPP (Incapacité Permanente Partielle) des salariés pour maladies professionnelles	Numérique
	Intervention_chirurgicale	Intervention chirurgicale	Alphabétique
	Groupe_sanguin	Groupe sanguin	Alphanumérique
	Rhésus	Rhésus	Alphanumérique
Qualification_professionnelle	Qualification professionnelle	Alphabétique	

## III.4 Schéma relationnel

### III.4.1 Règles de passage du diagramme de classes vers le schéma relationnel

Les règles que nous avons utilisées dans notre application pour le passage du diagramme de classe au schéma relationnel, sont extraites dans les livres UML 2 pour les bases de données [8] et le livre Conception des bases de données avec UML [9].

#### Règle 1 : « Transformation des classes »

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.

**Règle2** : « 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.

**Règle3** : « Association 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.

**Règle4** : « Association plusieurs-à-plusieurs »

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.

**Règle5** : « Transformation de l'héritage »

Il y a trois solutions qui permettent de traduire une association d'héritage tout en respectant les contraintes déjà existées :

- **Décomposition par distinction**

L'héritage est traduit suivant le principe de décomposition par distinction. La clé primaire issue de la sur-classe est dupliquée dans les deux tables déduites des sous-classes.

- **Décomposition descendante (push-down)**

Prendre sur-classe comme étant une classe abstraite, son principal rôle est de factoriser les attributs et la généralisation, au passage au schéma relationnel il faut faire migrer ces attributs dans les sous classes.

- **Décomposition Ascendante (push-up)**

Il faut supprimer la (les) relation(s) issue(s) de la (des) sous-classe(s) et faire migrer les attributs dans la relation issue de la sur-classe.

**Règle6 « L'association réflexive »**

L'association réflexive comporte une entité d'association.

En vertu des règles données plus tôt, l'entité d'association donne lieu à une table fille associée à la table mère dérivée de la seule entité en cause. La table dérivée de l'entité d'association comporte les attributs de cette dernière avec comme clé primaire deux exemplaires de la clé primaire de la table mère, les exemplaires portent un nom différent pour éviter toute redondance. Chaque exemplaire est aussi une clé étrangère avec la mention {Cascade} pour assurer l'intégrité référentielle [9].

**III.4.2 Schéma relationnel de notre système**

Pour passer au modèle relationnel, nous avons respecté les différentes règles de passage, et pour le cas de génération (héritage) que nous avons dans notre MCD, nous avons opté pour la décomposition Ascendante (push-up) pour faire migrer les attributs des classes filles vers les classes mères, ce qui a donné comme résultat le model relationnel suivant :

**Compte** (Id compte, Pseudo ,Mdp\_utilisateur, Image\_profil, Date\_creation, #id\_util ).

**Utilisateur** (id utilisateur, Nom\_utilisateur, Prenom\_utilisateur, Date\_naissance\_utilisateur, Sexe, Adresse\_utilisateur, Poste\_occupe Email\_utilisateur, NumTele\_utilisateur, spécialité, Type\_utilisateur).

**Dossier\_Médical**(id DM,Date\_ception,Date\_MAJ, Service\_national, Affections\_congénitales, Maladies\_professionnelles\_IPP, Intervention\_chirurgicales, Intoxications, Num\_securite\_sociale, Groupe\_sanguin, Rhésus, Qualification\_professionnelle, #id\_emp).

**Employe**(id employe, Nom\_employe, Prenom\_employe, Date\_naissance\_employe, Lieu\_naissance, Adresse\_employe, Email\_employe, NumTele\_employe).

**Poste\_du\_travail**(id poste ,titre\_poste, employeur, Risque\_professionnel)

**Fichier\_medical**(id, type\_fichier, date\_creation, poste\_travail, description, observation, type, consequences,rappel\_vaccination\_MP, date\_accident, lieu\_accident, prescription\_oronnance ,Ascendante\_MF, conjoint\_MF, enfants\_MF, # id\_vac, #id\_mdc,#id\_dm).

**Medicament**(Id, dosage, forme, code, nom\_marque).

**Visite\_Medicale**(Id\_visite, date\_Visite, Type\_viste, poste\_travail, Organime\_employeur, Service\_medecine\_travail, taille, audition\_OD, audition\_OG, vision\_sans\_correction\_D, vision\_sans\_correction\_G, vision\_avec\_correction\_D, vision\_avec\_correction\_G, corps\_Cetonique, Glycémie, fonction\_respiratoire, fonction\_circulaire, fonction\_motrice, synthese, Observation, Conclusion, #id\_dm, #id\_or, #id\_mdc ).

**Orientation** (id\_Orientation, avis, aptitude\_traville).

**Vaccin**(Id, nom, dose ).

**RDV\_Visite\_Medical**( id\_RDV, dat\_Rdv, type\_visite, #id\_emp, #Id\_vis).

**Contenir**( #id\_or, #id\_med, dat).

**Gerer\_Dossier** (#id\_dm,#id\_mdc, date\_mja).

**Gerer\_Rdv\_m** (#id\_rdv, #id\_util, date\_maj).

**Periode\_occupation** ( #id\_emp,# id\_pst, date\_debut, date\_fin).

### III.5 Conclusion

Dans cette phase nous avons compris comment notre système réalisera les cas d'utilisation à travers les différentes classes (dialogue, contrôle, entité) qui se présentent dans les diagrammes de séquences, ainsi nous avons exploité le diagramme de classe d'UML pour représenter notre système, après nous avons réalisé le schéma relationnel -en utilisant les Règles de passages du diagramme de classes vers le schéma relationnel -, tout ce que nous avons réalisé jusqu'à présent nous donne la possibilité de commencer la réalisation, la prochaine phase détaillera les étapes de l'implémentation de notre système.

# Chapitre 4

## Réalisation &

### Tests

# CHAPITRE IV

## REALISATION ET TESTS

---

### IV.1 Introduction

Après avoir terminée la phase d'analyse et conception, nous allons, entamer la partie qui consiste à mettre en œuvre tout de ce qui a été présenté dans les chapitres précédents, dans ce dernier chapitre nous présenterons l'environnement de la programmation ainsi l'architecture de notre application et en fin nous présentons les principales interfaces de l'application.

### IV.2 Langages utilisés

#### HTML5

HTML signifie « HyperText Markup Language » qu'on peut traduire par « langage de balises pour l'hypertexte ». Il est utilisé afin de créer et de représenter le contenu d'une page web et sa structure [11].

#### CSS3

Le terme CSS est l'acronyme anglais de Cascading Style Sheets qui peut se traduire par "feuilles de style en cascade". Le CSS est un langage informatique utilisé sur l'Internet pour mettre en forme les fichiers HTML. Ainsi, les feuilles de style, aussi appelé les fichiers CSS, comprennent du code qui permet de gérer le design d'une page en HTML [11].

#### Java

La technologie Java définit à la fois un langage de programmation orienté objet et une plateforme informatique. Le langage JAVA permet de créer des logiciels

compatibles avec de nombreux systèmes d'exploitation. Java donne aussi la possibilité de développer des programmes pour mobiles. En fin, ce langage peut être utilisé sur internet pour des petites applications intégrées à la page web (applet) ou encore comme langage serveur (JSP)[11].

### **Java EE (La plate-forme Java EE)**

Java EE, ou JEE ou encore Java Enterprise Edition, est un ensemble des spécifications destinées aux applications d'entreprise. JEE peut être vu comme une extension du langage Java afin de faciliter la création d'applications réparties, robustes, performantes et à haute disponibilité. [11]

### **JavaServer Page (JSP)**

JavaServer Page est une technique basée sur Java qui permet aux développeurs de créer dynamiquement du code HTML, XML ou tout autre type de page web. Cette technique permet au code Java et a certaines actions prédéfinies d'être ajoutées dans un contenu statique. Depuis la version 2.0 les spécifications et la syntaxe JSP sont complètement conforme au standard XML.

Les JSP sont compilées par un compilateur JSP pour devenir des servlets Java. Un compilateur JSP peut créer une servlet Java en code source Java qui peut à son tour être compilé par le compilateur Java, ou peut créer le pseudocode Java interprétable directement. [11]

### **JavaScript**

JavaScript désigne un langage de développement informatique, et plus précisément un langage de script orienté objet. On le retrouve principalement dans les pages Internet. Il permet, entre autres, d'introduire sur une page web ou HTML des petites animations ou des effets. Le langage JavaScript se distingue des langages serveurs par le fait que l'exécution des tâches est opérée par le navigateur lui-même, sur l'ordinateur de l'utilisateur, et non sur le serveur web. [10]

### **XML**

Le XML, pour Extensible Markup Language, désigne un langage informatique (ou métalangage pour être plus précis) utilisé, entre autres, dans la conception des sites Web et pour faciliter les échanges d'informations sur Internet. Ce langage de description a pour mission de formaliser des données textuelles. [10]



## SQL

Le langage SQL (Structured Query Language) est un langage informatique utilisé pour exploiter des bases de données. Il permet de façon générale la définition, la manipulation et le contrôle de sécurité de données. Dans la pratique, le langage SQL est utilisé pour créer des tables, ajouter des enregistrements sous forme de lignes, interroger une base de données, la mettre à jour, ou encore gérer les droits d'utilisateurs de cette base de données. [10]

### IV.2.1 Frameworks utilisés

#### Bootstrap

Bootstrap est une infrastructure de développement frontale, gratuite et open source pour la création de sites et d'applications Web. L'infrastructure Bootstrap repose sur HTML, CSS et JavaScript (JS) pour faciliter le développement de sites et d'applications réactives et tout mobile. La conception réactive permet à une page ou une application Web de détecter la taille et l'orientation de l'écran du visiteur pour adapter automatiquement l'affichage. [10]

#### JQuery

JQuery, est une bibliothèque JavaScript gratuite, libre et multiplateforme. Compatible avec l'ensemble des navigateurs Web, elle a été conçue et développée pour faciliter l'écriture de scripts. Il s'agit du Framework JavaScript le plus connu et le plus utilisé. Il permet d'agir sur les codes HTML, CSS, JavaScript et AJAX et s'exécute essentiellement côté client [4.1]. JQuery est une bibliothèque JavaScript qui permet aux développeurs Web d'ajouter des fonctionnalités supplémentaires à leurs sites Web. Il est open source. Au cours des dernières années, jQuery est devenue la bibliothèque JavaScript la plus populaire utilisée dans le développement Web [10].

#### Spring

Spring est un Framework Java généralement utilisé avec la norme Java EE. Spring aborde de nombreux aspects de l'application Java / Java EE, et il peut vous aider à créer des applications de haute qualité et hautes performances plus rapidement [10].

## Spring JDBC

JDBC (Java DataBase Connectivity), l'API de base Java pour se connecter aux bases de données relationnelles, permet de réaliser toutes les opérations SQL de votre base de données relationnelle [12].

## JUnit

JUnit est un Framework open source pour le développement et l'exécution de tests unitaires automatisables. Le principal intérêt est de s'assurer que le code répond toujours aux besoins même après d'éventuelles modifications. Plus généralement, ce type de tests est appelé tests unitaires [13].

### IV.2.3 Outils de sécurité

#### DAO

Le modèle DAO (Data Access Object) est un modèle structurel qui permet d'isoler la couche application / métier de la couche de persistance (généralement une base de données relationnelle, mais il peut s'agir de tout autre mécanisme de persistance) à l'aide d'une API abstraite.

La fonctionnalité de cette API consiste à masquer à l'application toutes les complexités inhérentes à l'exécution d'opérations CRUD dans le mécanisme de stockage sous-jacent. Cela permet aux deux couches d'évoluer séparément sans rien savoir l'un de l'autre [14]

Le design pattern DAO repend au risque de l'injection SQL, qui se base sur l'injection d'une requête ou une partie d'une requête SQL dans un formulaire dont l'objectif de récupérer ou modifier ou même la suppression des données.

## Spring Security

Spring Security est un Framework Java / Java EE qui fournit l'authentification, l'autorisation et d'autres fonctionnalités de sécurité pour les applications d'entreprise. Le projet a été lancé fin 2003 sous le nom de «Acegi Security» par Ben Alex, et il a été rendu public sous la licence Apache en mars 2004 [16].

Spring Security est Framework qui fournit à la fois l'authentification et l'autorisation aux applications Java. Comme tous les projets Spring, la véritable force de Spring Security réside dans la facilité avec laquelle elle peut être étendue pour répondre aux exigences personnalisées. [16]

Ce dernier donne la solution efficace pour les failles CSRF, cette dernière est effectuée par une tierce personne malveillante pour récupérer une session utilisateur puis elle effectue ces attaques.

## **JSTL**

JSTL est le sigle de JSP Standard Tag Library. C'est un ensemble de balises personnalisées (Custom Tag) développées sous la JSR 052 facilitant la séparation des rôles entre le développeur Java et le concepteur de pages web. L'avantage de ces balises est de déporter le code Java contenu dans la JSP dans des classes dédiées. Ensuite, il suffit de les utiliser dans le code source de la JSP en utilisant des balises particulières, tout comme vous le feriez avec des balises HTML classiques.

Les bibliothèques de balises (Taglibs) ou balises personnalisés (Custom Tag) permettent de définir ses propres balises basées sur XML, de les regrouper dans une bibliothèque et de les réutiliser dans des JSP. C'est une extension de la technologie JSP apparue à partir de la version 1.1 des spécifications. [17]

Cette dernière protège l'application web contre les failles XSS qui consiste à injecter le code JavaScript ou HTML dans des variables mal protégées.

### **IV.2.4 Outils et logiciels utilisés**

#### **SGBD Oracle**

Oracle Database est un système de gestion de base de données relationnelle (SGBDR) qui depuis l'introduction du support du modèle objet dans sa version 8 peut être aussi qualifié de système de gestion de base de données relationnel-objet (SGBDRO). Fourni par Oracle Corporation, il a été développé par Larry Ellison, accompagné d'autres personnes telles que Bob Miner et Ed Oates.

#### **Oracle SQLDEVELOPER**

Oracle SQL Developer est un environnement de développement intégré (EDI) multiplateforme, fourni gratuitement par Oracle Corporation et utilisant la technologie Java (Java Development Kit).

C'est un outil graphique permettant d'interroger des bases de données Oracle à l'aide du langage SQL[10].

## Eclipse IDE

Eclipse est un environnement de développement (IDE) historiquement destiné au langage Java, même si grâce à un système de plugins il peut également être utilisé avec d'autres langages de programmation, dont le C/C++ et le PHP.

Eclipse nécessite une machine virtuelle Java (JRE) pour fonctionner. Mais pour compiler du code Java, un kit de développement (JDK) est indispensable [10].

## Apache Tomcat

Apache Tomcat est un conteneur de servlet JEE. Issu du projet Jakarta, il est désormais un projet principal de la fondation Apache Tomcat implémente les spécifications des servlets et des JSP de Sun Microsystems. Comme Tomcat inclut un serveur HTTP interne, il est aussi considéré comme un serveur HTTP. [4.13]

## Apache Maven

Apache Maven est un outil logiciel de gestion et de compréhension de projets. Basé sur le concept de modèle d'objet de projet (POM), Maven peut gérer la construction, les rapports et la documentation d'un projet à partir d'une information centrale. [4.14]

## IV.3 Schéma Physique de la Base de données

La base de données a été implantée en utilisant Oracle, ce dernier nous permet de schématiser les tables et leurs relations (clé étrangère) comme indiqué à la *figure24*.

Dans le schéma physique, nous indiquons les types des attributs de chaque table, les clés primaires, les clés étrangères ainsi que les champs références

Schéma Physique de la Base de données

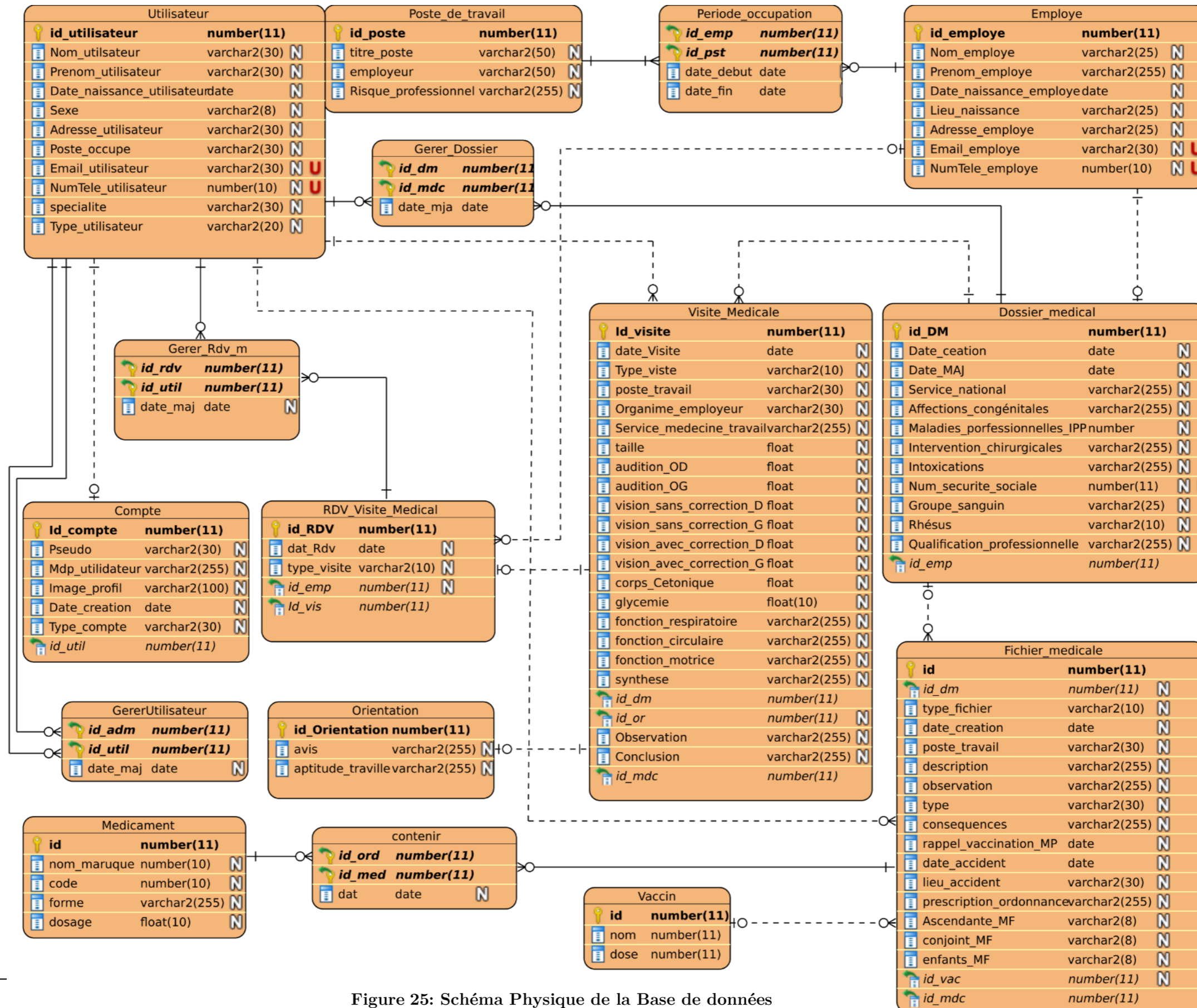


Figure 25: Schéma Physique de la Base de données

## IV.4 Architecture de l'Application

Après avoir présenté la partie de données de notre application, nous allons expliquer l'architecture de l'Application en termes de déploiement des modules qui la constituent sur les différentes machines (Serveur, Ordinateur du travail), nous présentons la structuration de notre code source (Partie client et serveur).

### IV.4.1 Diagramme de Déploiement

La figure suivante illustre les composants de notre application son exécution par les différentes machines :

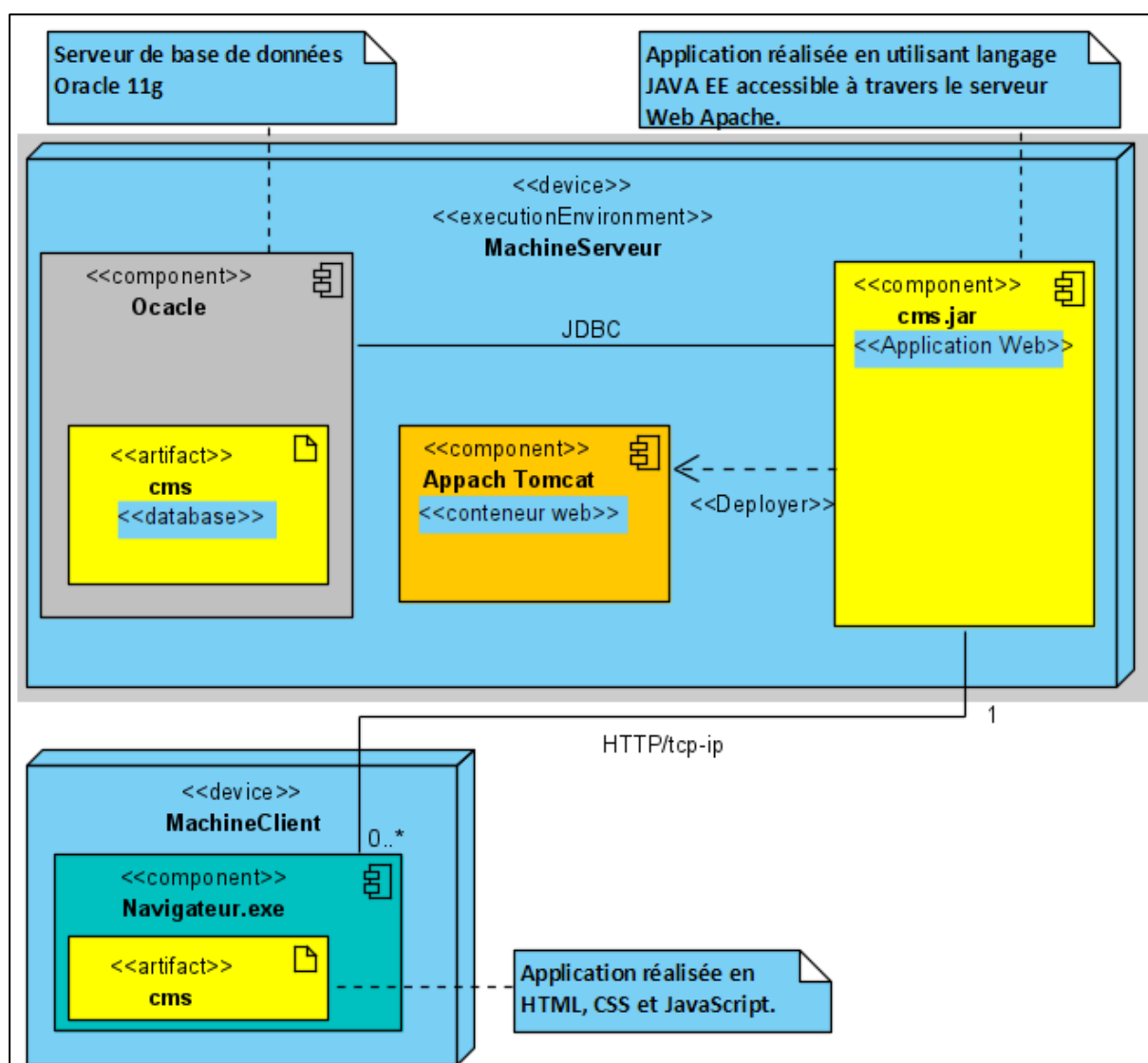


Figure 26:Diagramme de Déploiement

### IV.4.2 Structuration de code source

Dans cette partie, nous présentons l'architecture de notre application en termes de structure de code source. Ceci permet d'ajouter un éclaircissement sur le diagramme de déploiement ci-dessus présenté.

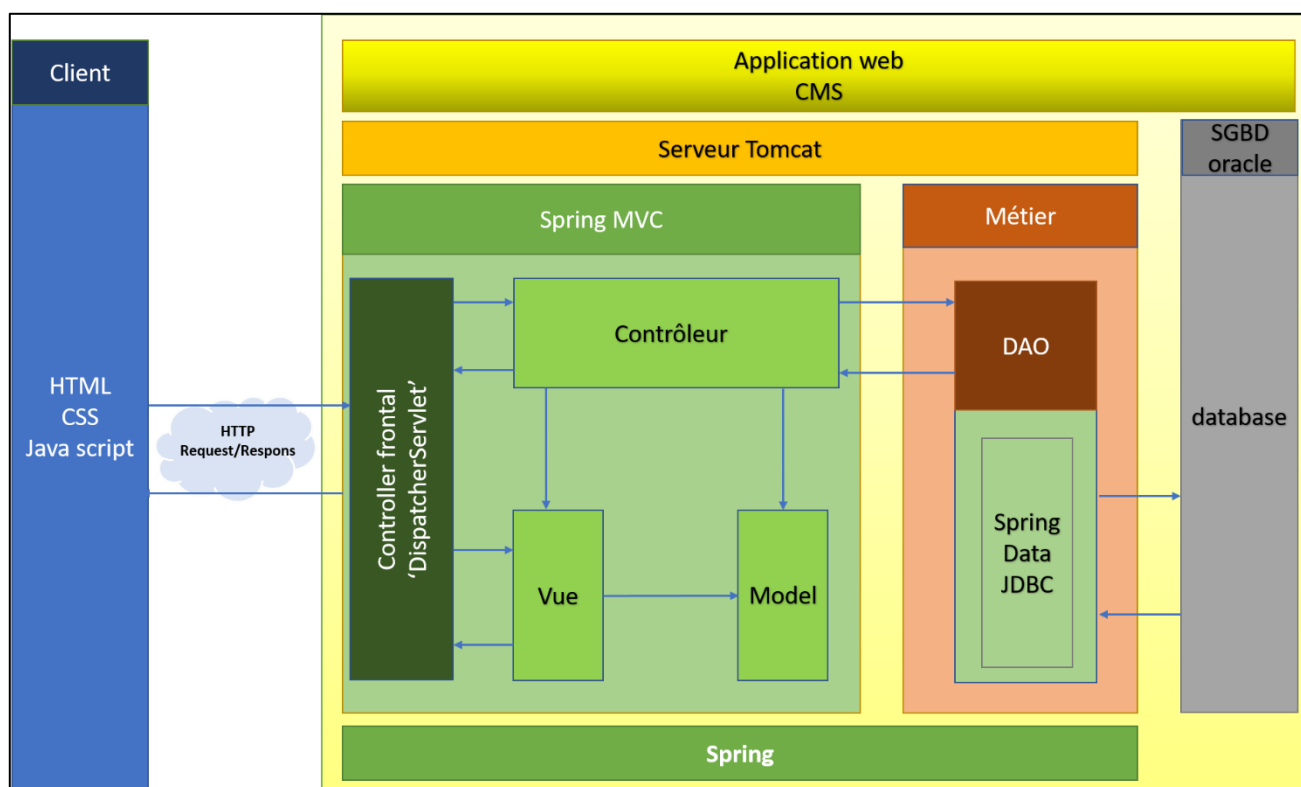


Figure 27 : Structuration de code source

## IV.5 Interfaces homme-machines (IHM)

### Interface d'authentification

La figure suivante représente l'interface qui permet aux utilisateurs de s'authentifier.

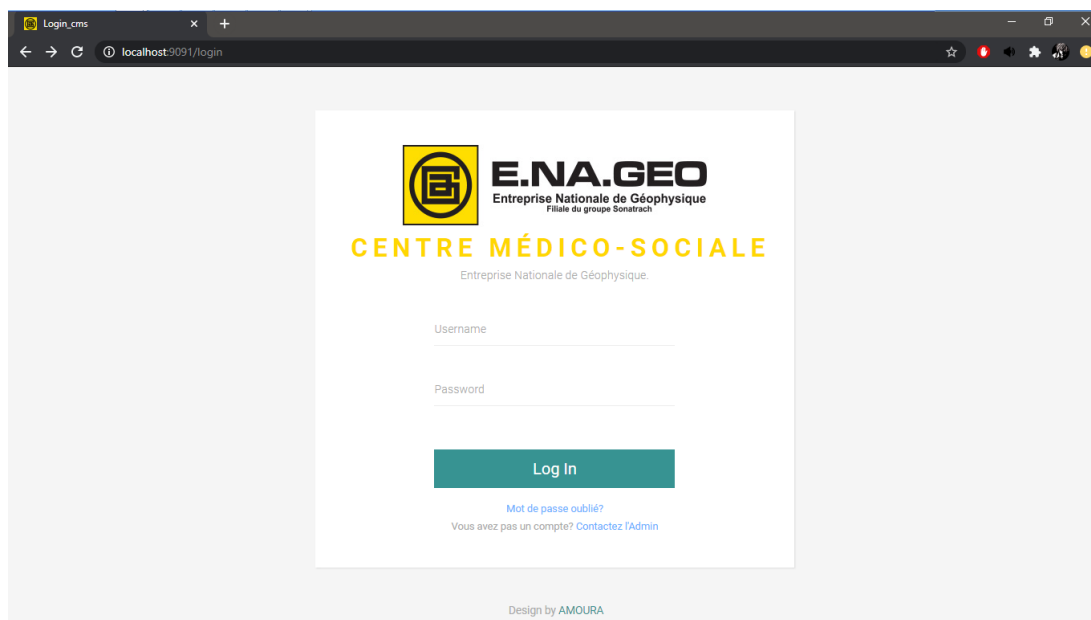


Figure 28:IHM de login

### Interface Lister les employés

Les interfaces suivantes donnent la possibilité au médecin de faire la gestion des employés, l'ajout et la modification et la suppression ainsi la filtration, et permet l'ajout de dossier médical pour l'employé.

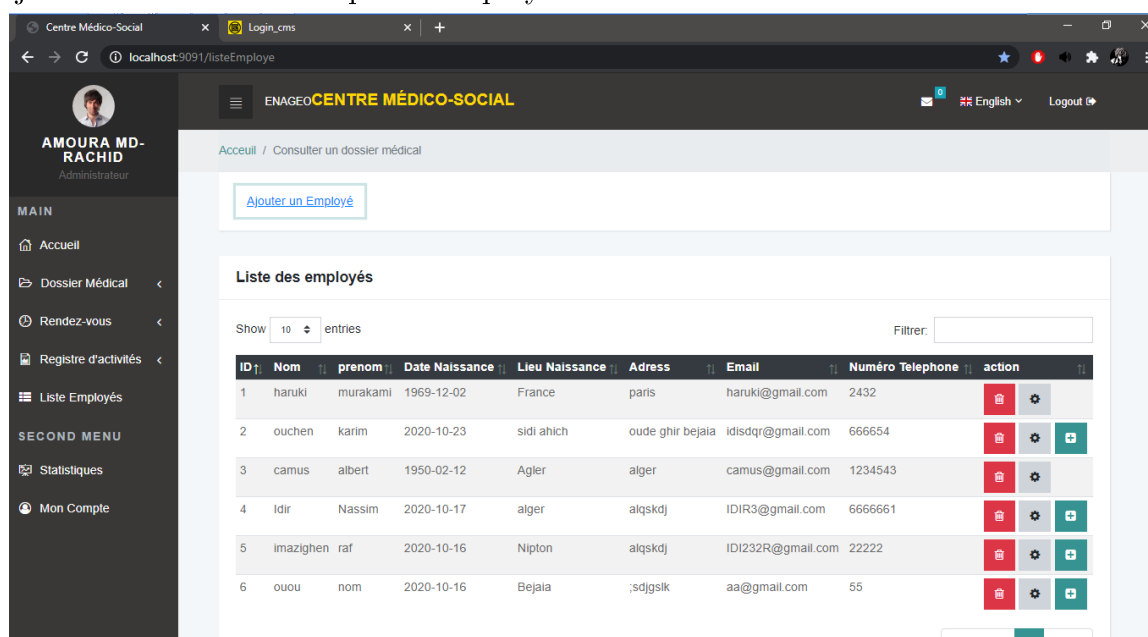


Figure 29:IHM, liste des employés



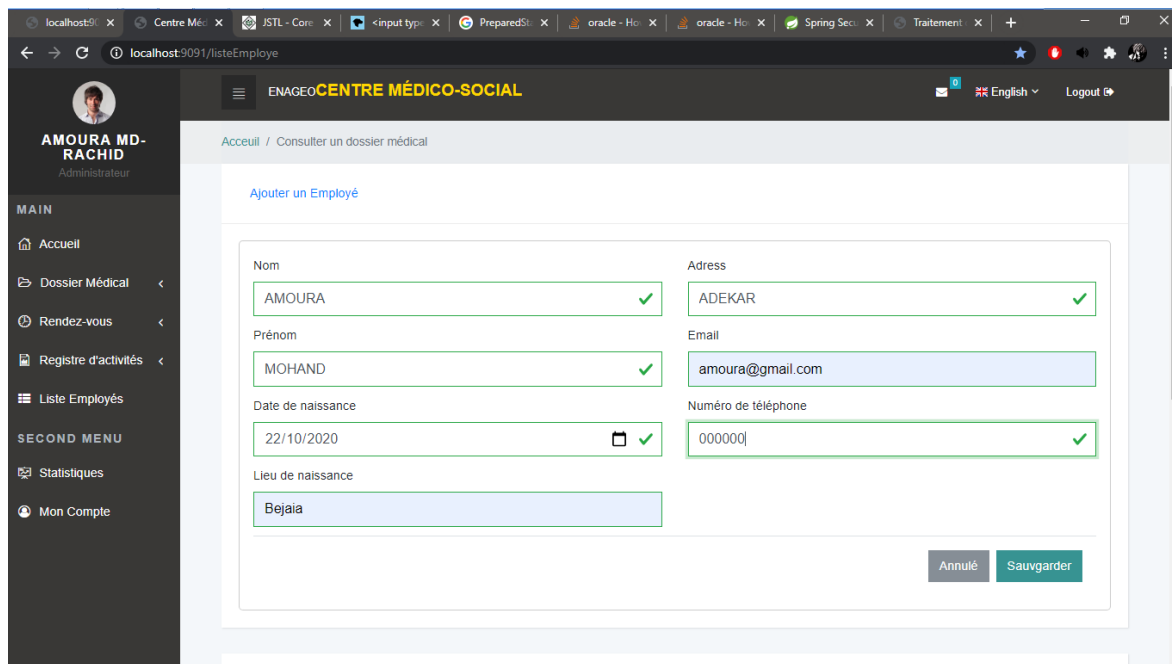


Figure 31: IHM, ajouter un employé

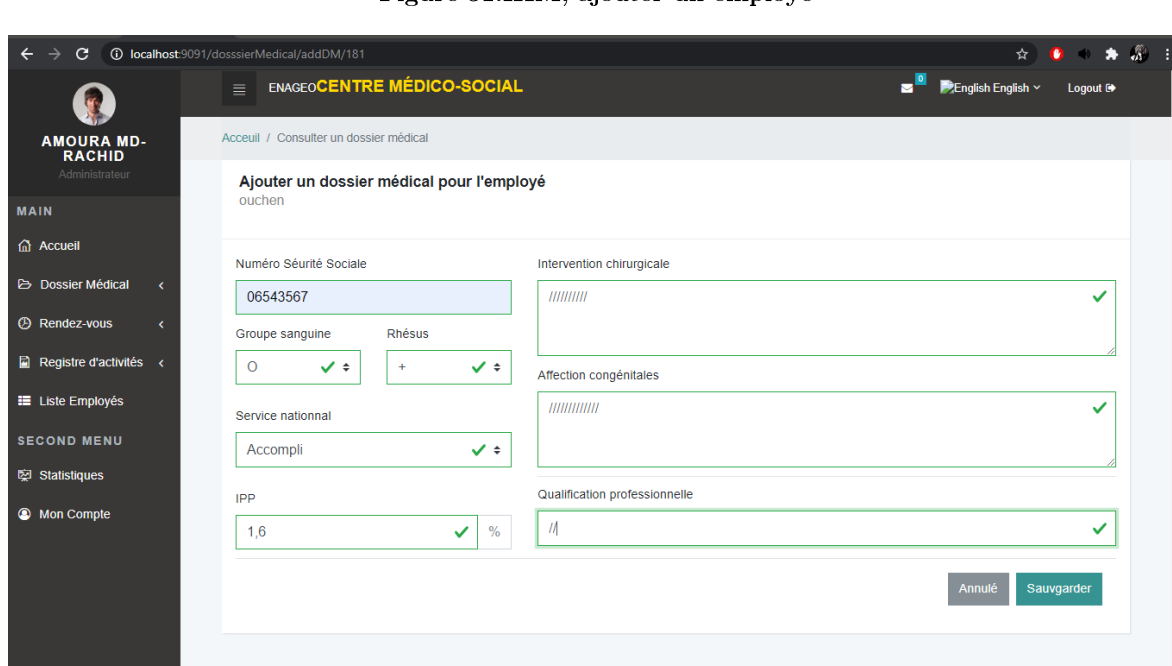


Figure 30: IHM, ajouter un dossier médical

## Interface dossier médical

Les interfaces donnent la possibilité de faire la gestion des dossier médicaux et le suivi de dossier médical personnel.

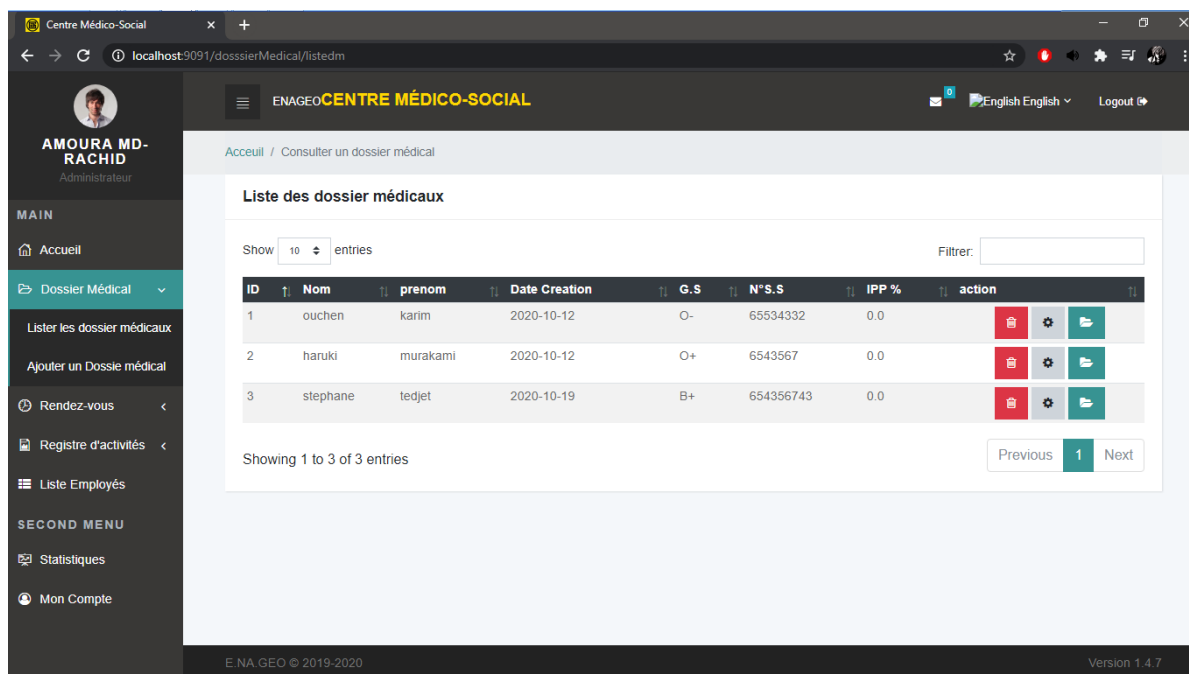


Figure 32: liste des dossiers médicaux

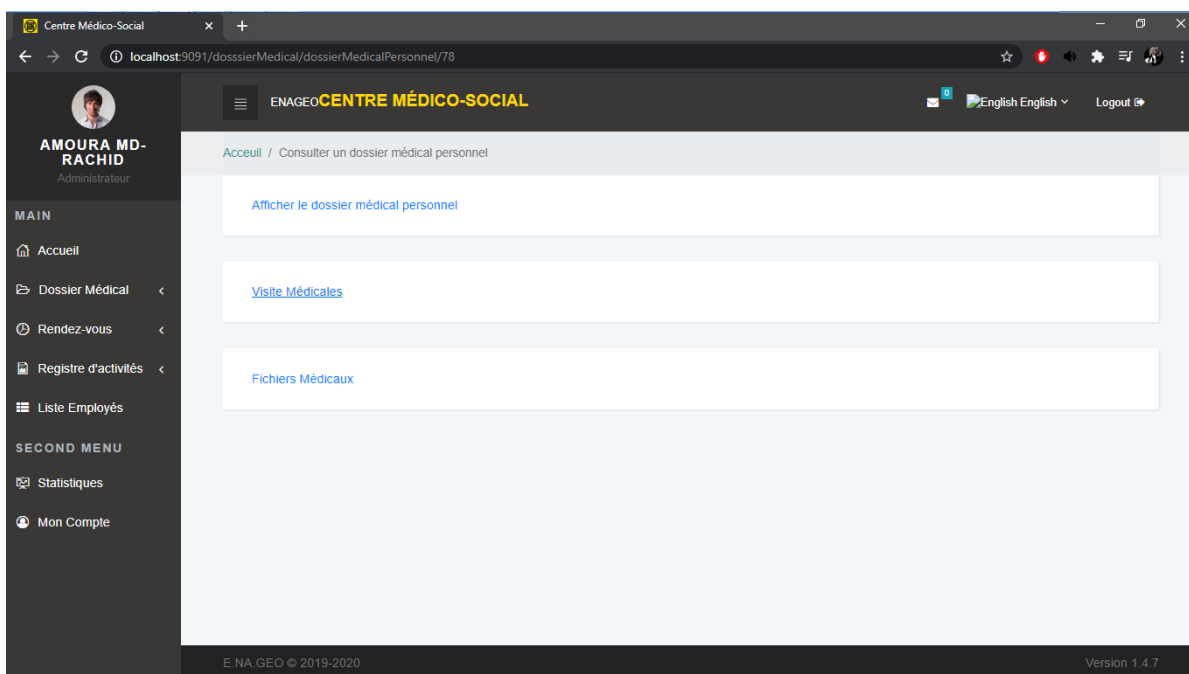


Figure 33: IHM, dossier médical personnel

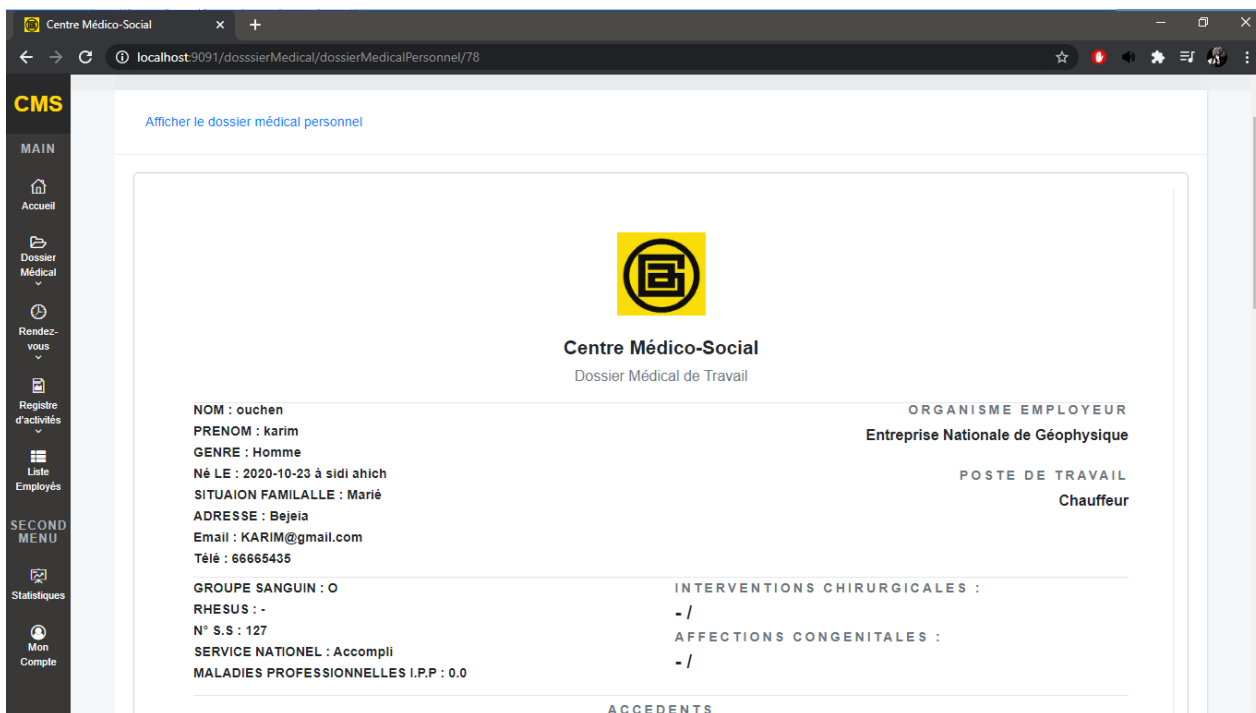


Figure 34:IHM, dossier médical personnel 2

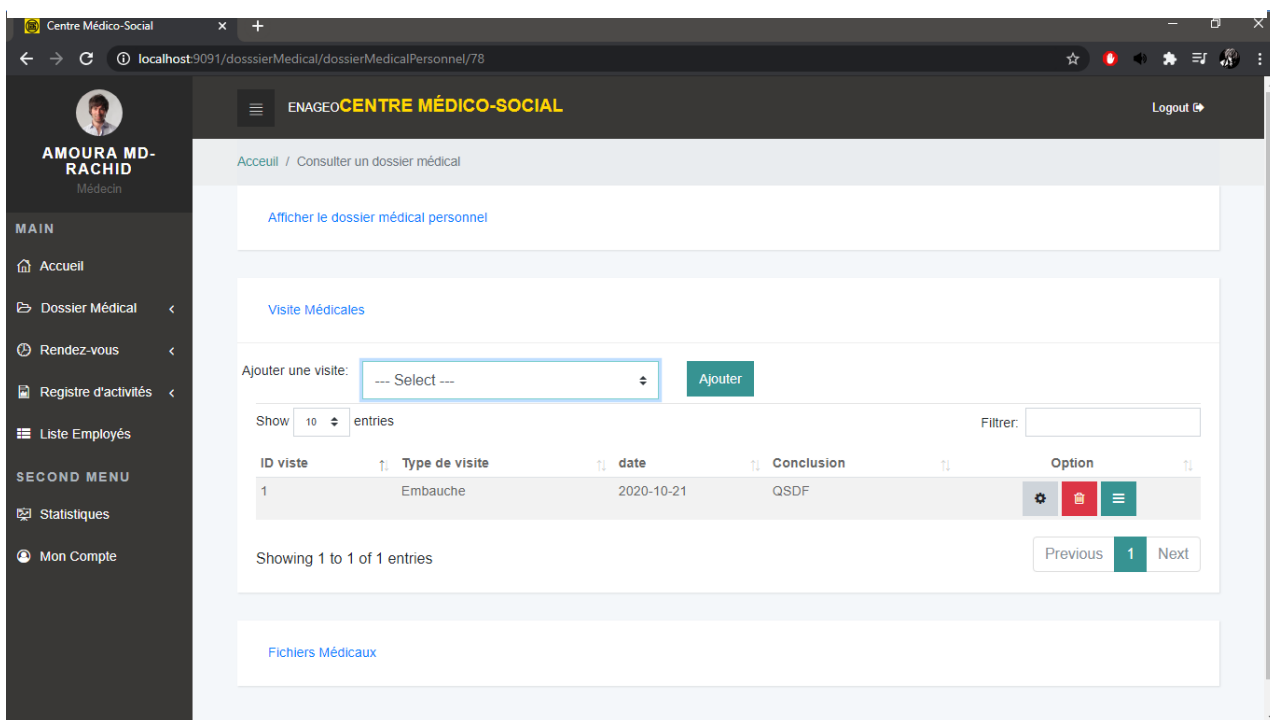


Figure 35:IHM, liste des visites médicales

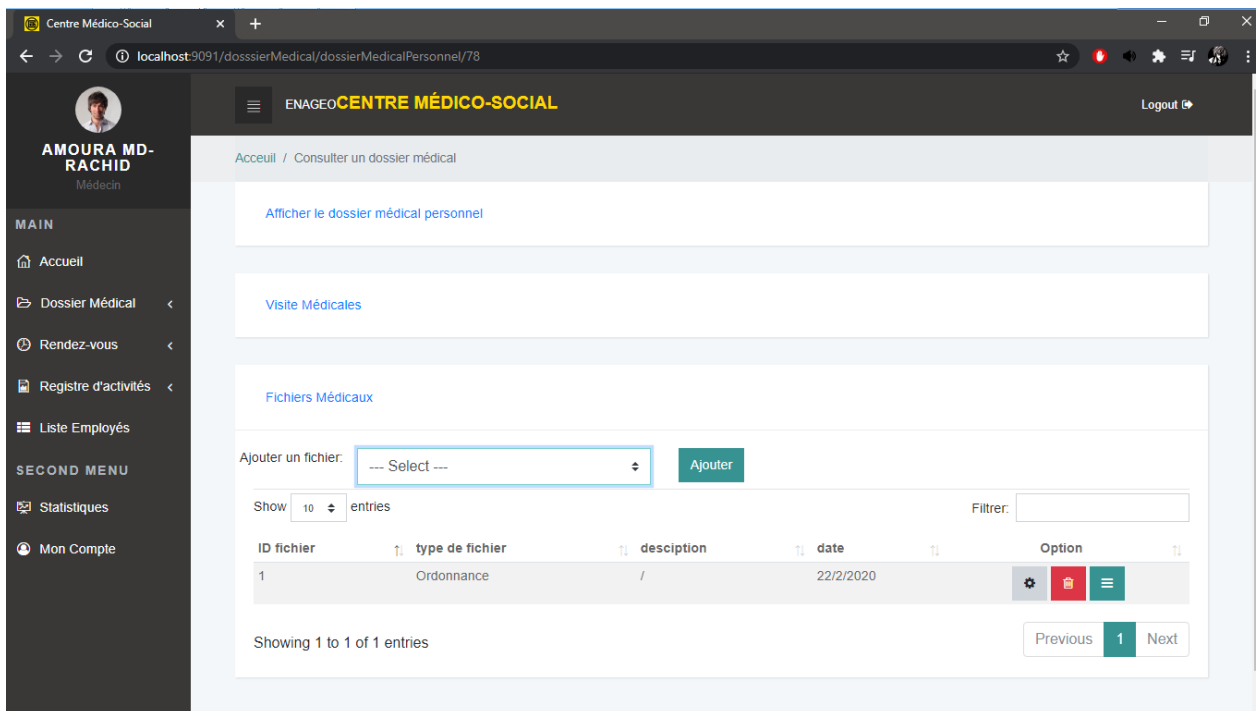


Figure 37: IHM, liste des fichiers médicaux

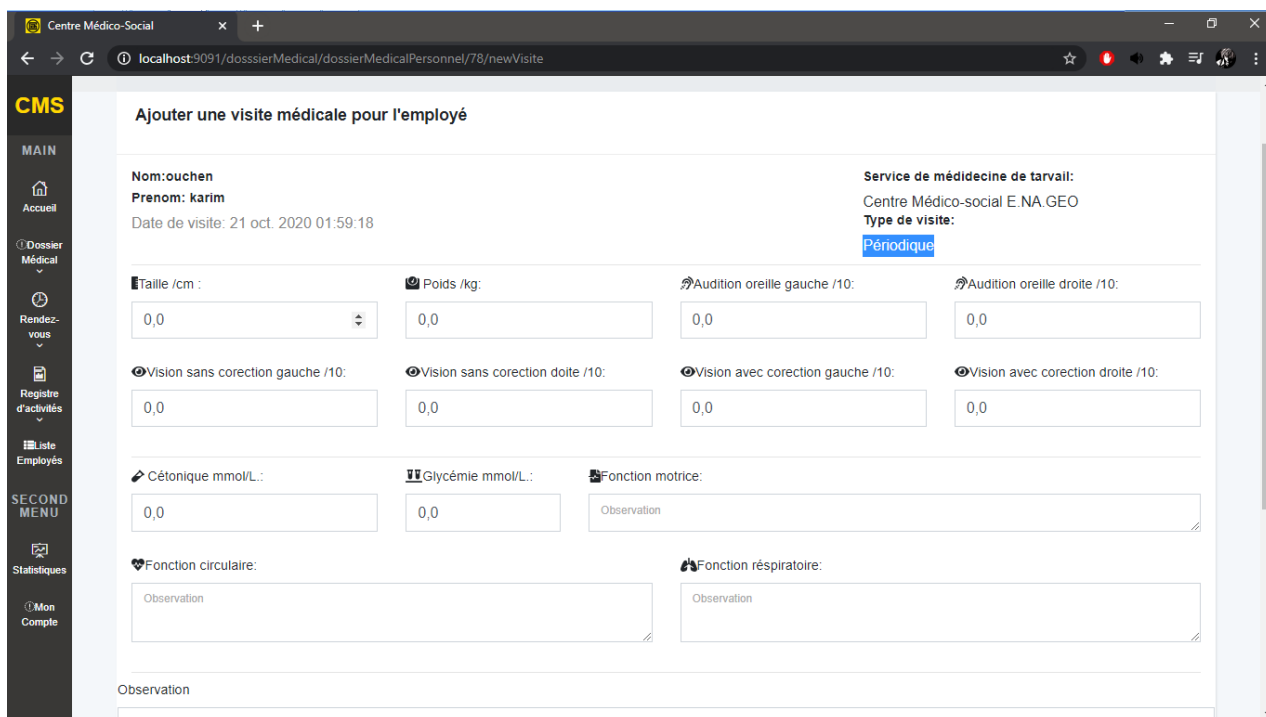


Figure 36: IHM, ajout d'une visite médicale

## Interface rendez-vous

L'interface suivante permet aux utilisateurs de faire la gestion des rendez-vous.

The screenshot displays a web application interface for managing appointments. The browser address bar shows 'localhost:9091/rdv'. The main content area is divided into two sections:

**Ajouter un Rendez-vous pour une visite médicale**

This section features a table with the following data:

ID	Nom	prenom	Email	Teleph	Option
201	stephane	tedjet	stephane@gmail.com	543553345	Ajouter

Below the table, it indicates 'Showing 1 to 1 of 1 entries (filtered from 6 total entries)' and includes pagination controls for 'Previous', '1', and 'Next'. A filter box contains the text 'stephane'.

**Liste des Rendez-vous**

This section displays a table of appointments with the following data:

ID	Nom	Prénom	Date	Type de visite	Option
36	Idir	Nassim	IDIR3@gmail.com	spontané	[Red icon] [Green icon]
123	Imazighen	Iounes	Iounes@gmail.com	spontané	[Red icon] [Green icon]
181	ouchen	karim	KARIM@gmail.com	reprise	[Red icon] [Green icon]
182	hanuki	murakami	hanuki@gmail.com	périodique	[Red icon] [Green icon]

The interface also includes a sidebar with navigation options: MAIN (Accueil, Dossier Médical, Rendez-vous, Registre d'activités, Liste Employés) and SECOND MENU (Statistiques, Mon Compte).

Figure 38: IHM, liste des rendez-vous

## IV.6 Conclusion

Dans ce dernier chapitre qui est la phase finale de notre processus de développement de notre système, nous avons présenté l'environnement de développement et les langages de programmation utilisés et les Frameworks, après nous avons présenté la structure physique de notre base de données, par la suite l'architecture générale de l'application au final nous avons présenté des interfaces de notre application.

**CONCLUSION  
GENERALE  
ET PERSPECTIVES**

## CONCLUSION GÉNÉRALE ET PERSPECTIVES

---

E.NA.GEO est une entreprise qui active dans le domaine des hydrocarbures, elle veille pour qu'elle reste dans la voie de la croissance et qu'elle s'adapte aux évolutions du marché, et pour ce faire elle procède à la modernisation de ses structures, dans ce cadre nous avons été appelés pour réaliser une application web pour le suivi médical de ses employés qui répond à la problématique de centre médico-social chargé de réaliser le suivi médical.

Dans le souci d'atteindre notre objectif, nous avons abordé, en premier lieu, deux notions : celle de dossier médical et la santé au travail ; puis nous avons fait l'étude de fonctionnement de centre médico-social avant de passer à l'analyse des besoins extraits et aussi exprimés par le personnel de ce dernier, par la suite, nous avons passé à la conception qui correspond à l'étape de modélisation des différentes fonctionnalités de système, et, pour la phase de réalisation, nous avons fait recours à des technologies choisies parmi tant d'autres : JEE et Eclipse pour l'application web et oracle comme SGBD, et nous avons utilisé comme Framework coté serveur Spring et avec les modules Spring Sécurité et Spring Data, de côté client nous avons utilisé Bootstrap et la bibliothèque jQuery.

Notre système de suivi des dossiers médicaux des employés permettra de faciliter et d'automatiser l'ensemble des tâches effectuées au sein de CMS, notamment la gestion des employés et celle des rendez-vous médicaux ainsi le suivi des dossiers médicaux avec les visites médicales et divers fichiers.

Comme tout projet de développement logiciel n'est jamais achevé, et même si le cas, il reste toujours ouvert à l'extension et à l'amélioration, sur ce nous proposons ces perspectives :

- Ajouter un espace pour l'employé, dans l'objectif d'avoir une meilleure gestion, comme la prise de rendez-vous en ligne, et le mettre en contact avec le centre médical.
- Ajouter un service qui regroupe toutes les activités (visite, contrôle etc.) pour qu'il sera exploité par l'autorité habilitée, comme l'organisme de l'inspecteur du travail.

# BIBLIOGRAPHIE



# BIBLIOGRAPHIE

---

- [1] Dr. Meziane Abdelkrim. Le dossier médical partagé. CERISTNEWS Bulletin d'information trimestriel ISSN - 2170- 0656 Huitième numéro - Mars 2012.
- [2] World Health Organization. (2017, 14 août). Santé au travail. Organisation mondiale de la Santé. [https://www.who.int/topics/occupational\\_health/fr/](https://www.who.int/topics/occupational_health/fr/)
- [3] enageo.com. (s. d.). www.engageo.com. Consulté 4 mars 2020, à l'adresse <http://www.engageo.com/profil.html>
- [4] Gard, C. D. (s. d.). Centres médico-sociaux (CMS). CGGARD. Consulté 4 mars 2020, à l'adresse <https://www.gard.fr/pres-de-chez-vous/accueil-tous-publics/centres-medico-sociaux-cms.html>
- [5] Textes Réglementaires relatifs à la Médecine du Travail (No 10). (2016). [https://www.hopital-dz.com/upload/07-2017/article/M\\_dTravail2016.pdf](https://www.hopital-dz.com/upload/07-2017/article/M_dTravail2016.pdf)
- [6] Roques, P. (2008). UML 2 : Modéliser une application web (Les cahiers du programmeur) (French Edition). EYROLLES.
- [7] Joseph Gabay, J. G., & David Gabay, D. G. (2008). UML 2 Analyse et conception. Dunod.
- [8] Christian SOUTOU. (2007). UML 2 pour les bases de données (French Edition). Paris, France : Eyrolles.
- [9] Gilles Roy, G. R. (2007). CONCEPTION DE BASES DE DONNEES AVEC UML (INFORMATIQUE). Presses de l'Université du Québec.
- [10] JDN E-business, FinTech, Big Data, IoT, tendances média, décideurs... (s. d.). Consulté le 20 août 2020, à l'adresse <https://www.journaldunet.com/>
- [11] Goncalves, A. (2011). Java EE 5 : EJB 3.0 - JPA- JSP - JSF - Web services - JMS - GlassFish 3 - Maven 3. (Les cahiers du programmeur) (French Edition) (EYROLLES éd.). EYROLLES.

- [12] Spring Data JDBC. (s. d.). spring. Consulté 5 juillet 2020, à l'adresse <https://spring.io/projects/spring-data-jdbc>
- [13] Pouiller, R. (s. d.). Tests unitaires automatisés avec JUnit4. Developpez.com. Consulté septembre 2020, à l'adresse <https://rpouiller.developpez.com/tutoriels/java/tests-unitaires-junit4/>
- [14] Doudoux, J. M. (s. d.-b). Développons en Java - La persistance des objets. Consulté le 21 août 2020, à l'adresse <https://www.jmdoudoux.fr/java/dej/chap-persistence.htm>
- [15] Retailé, J., Cogoluègues, A., & Thierry, T. (2009). Spring par la pratique : Spring 2.5 et 3.0 (Blanche) (French Edition) (EYROLLES éd.). Hoboken, NJ, États-Unis : EYROLLES.
- [16] Spring Security. (s. d.). Consulté le 21 août 2020, à l'adresse <https://spring.io/projects/spring-security>
- [17] Goncalves, A. (2011). Java EE 5 : EJB 3.0 - JPA- JSP - JSF - Web services - JMS - GlassFish 3 - Maven 3. (Les cahiers du programmeur) (French Edition) (EYROLLES éd.). Saint-Germain, Paris : EYROLLES.
- [18] P. (s. d.). Oracle - Introduction au SGBD Oracle. CommentCaMarche. Consulté 5 juillet 2020, à l'adresse <https://www.commentcamarche.net/contents/702-oracle-introduction-au-sgbd-oracle>
- [20] Project, A. T. (s. d.). Apache Tomcat® - Welcome ! Consulté le 23 août 2020, à l'adresse <http://tomcat.apache.org/>

## Glossaire

### A

API : Une API est une interface de programmation qui permet de se brancher sur une application pour échanger des données.

### C

CRUD : Il désigne les quatre opérations de base pour la persistance des données, en particulier le stockage d'informations en base de données. Soit : Create, Read, Update et Delete.

### E

EDI : (ou IDE) est un programme regroupant un ensemble d'outils pour le développement de logiciels.

### F

Framework : Ensemble d'outils constituant les fondations d'un logiciel informatique ou d'applications web, et destiné autant à faciliter le travail qu'à augmenter la productivité du programmeur qui l'utilisera.

### J

JSP : C'est une technologie Java qui permet la génération de pages web dynamiques.

### I

IPP : Incapacité permanente suite à une maladie professionnelle. En cas de séquelles physiques ou psychologiques liées à une maladie professionnelle, la CNAS (Caisse nationale des assurances sociales) fixe un taux d'incapacité permanente (IPP), permettant à l'assuré de percevoir des indemnités. Le taux d'IPP peut être fixé : De manière prévisionnelle.

### G

Le Système de positionnement mondial (GPS, Global Positioning System) est un utilitaire qui appartient aux Etats-Unis et qui assure des services de positionnement, de navigation et de référence temporelle, dits « services PNT » (positioning, navigation, and timing)

## S

Servlet : C'est un programme qui s'exécute côté serveur en tant qu'extension du serveur. Elle reçoit une requête du client, elle effectue des traitements et renvoie le résultat. La liaison entre la servlet et le client peut être directe ou passer par un intermédiaire comme par exemple un serveur http.

SQL/PSM : C'est un langage de programmation de modules persistants et stockés dans une base de données.

## Résumé

Dans le monde actuel l'entreprise est dans l'obligation d'évoluer pour rester, l'E.A.GEO fait ainsi dans son domaine. Avec des centaines de travailleurs dans le secteur des hydrocarbures, ces derniers ont un suivi médical. Ce processus complexe demande beaucoup de temps et une bonne organisation. Pour remédier au problème lié à ce processus, nous avons développé un système qui offre à cette entreprise des avantages, notamment en gain de temps et d'organisation. Notre solution donne la possibilité de faire la gestion des employés et celle des rendez-vous ainsi le suivi des dossiers médicaux. Ce projet a été réalisé en s'appuyant sur plusieurs technologies telle que Java EE et Spring.

**Mots clés :** Dossier Médical, Java EE, Spring, Bootstrap, JQuery.

## Abstract

In today's world the company is obliged to evolve in order to stay, the E.A.GEO does so in its field. With hundreds of workers in the hydrocarbon sector, they have a medical follow-up. This complex process requires a lot of time and good organization. To remedy the problem related to this process, we have developed a system that offers advantages to this company, especially in terms of time saving and organization. Our solution gives the possibility to manage employees and appointments as well as the follow-up of medical files. This project was carried out using several technologies such as Java EE and Spring.

**Keywords:** Medical Folder, Java EE, Spring, Bootstrap, JQuery.