

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



Université Abderrahmane Mira – Bejaïa

Faculté des Sciences Exactes

Département d'Informatique

Master 2, Option Génie Logiciel

Projet de fin de cycle

Thème

**Conception et Réalisation d'une Application WEB pour
la gestion des Pannes des Equipements Informatiques.**

Cas d'étude : « NAFTAL »

Réalisé par :

KAHOUADJI Wassila

KEZIZ Amel

Mémoire examiné par :

Présidente Mme. TIAB Amel

Examineur Mme. BESSAAD Ferial

Encadrant Mr. OUZEGGANE Redouane

Années Universitaire 2019/2020

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

En second lieu, nous tenons à remercier notre encadrant **M.OUZEGGANE Redouane** pour avoir bien voulu nous accompagner tout au long de ce projet, pour son aide inestimable ses conseils et recommandations qui nous ont permis de réaliser ce travail. Qu'il trouve ici l'expression de notre profonde gratitude.

Et en formule de ce travail, nous tiendrons à remercier également le personnel de NAFTAL spécialement M.CHEURFA HALIM qui a eu l'amabilité de répondre à nos questions et de nous fournir ses précieux conseils.

Nos remerciements vont aussi à tous les membres de jury qui nous ont fait l'honneur d'accepter d'examiner ce travail et de l'enrichir.

Enfin nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin au succès de ce présent projet, trouvant aussi l'expression de nos profonds gratitude et respects.

Dédicaces

*C'est avec une très grande joie que je dédie ce travail
à ma mère qui ne cesse jamais de m'encourager et son soutien qu'elle
m'a accordé tout au long de mon chemin. Que dieu tout-puissant la
garde pour moi, A mes sœurs pour leur amour
et leur soutien inconditionnel, A toute ma famille, Et a tous mes amis où
qu'ils soient.*

K. WASSILA

Dédicaces

C'est avec une très grande joie que je dédie ce travail à mes chers parents pour leurs encouragements, leurs soutiens et leur patience, surtout ma mère à qui j'espère qu'elle est fière de moi.

A mes frères, mes sœurs et toute ma famille.

Et à tous mes amis où qu'ils soient.

K. AMEL

TABLE DE MATIERES

Table des Matières	i
Liste des Figures	iii
Liste des Tableaux	iv
Liste des Abréviations	v
Liste des tableaux	v
Introduction Générale	1
Chapitre I : Présentation de l'organisme d'Accueil et le Recueil des besoins	5
I.1- Introduction	5
I.2- Présentation de l'organisme d'accueil	5
I.2.1- Historique	5
I.2.2- Les activités de l'entreprise	6
I.3- District GPL	6
I.3.1 Missions de la branche GPL	6
I.4- L'organigramme de District GPL	9
I.4.1- Département d'informatique	10
I.5- Etude de l'existant	10
I.6- Les équipements du NAFTAL	11
I.6.1- Les équipements matériels	11
I.6.2- Les équipements logiciels	12
I.7- Problématique et Objectifs	12
I.7.1- Problématique	12
I.7.2- Objectifs	13
I.8- les Besoins fonctionnels et non fonctionnels	14
I.9- Langage et Processus de développement	16
I.10- Conclusion	16
Chapitre II : Analyse des besoins	18
II.1- Introduction	18
II.2- Identification des acteurs	18
II.3- Diagramme de contexte	19
II.3.1- identifications des messages	20
II.3.2- Relation entre les acteurs	21
II.4- Identification des cas d'utilisation	22
II.4.1- Diagramme de cas d'utilisation	23
II.4.2- Diagramme de cas d'utilisation – Technicien	24
II.4.3- Diagramme de cas d'utilisation – chef service – chef département	25
II.4.4- Diagramme de cas d'utilisation – administrateur	25
II.5- Description textuelle des cas d'utilisation	26

II.5.1- Description de Cas d'utilisation « S'authentifier »	26
II.5.2-Description de Cas d'utilisation «lister les demandes d'intervention»	27
II.5.3-Description de Cas d'utilisation « créer un OT »	28
II.5.4-Description de Cas d'utilisation « accès à la maintenance préventive»	29
II.6- Diagrammes de séquence système	31
II.6.1-Diagramme de séquence système cas d'utilisation «s'authentifier »	31
II.6.2- Diagramme de séquence système du cas d'utilisation «créer une DI »	32
II.6.3- Diagramme de séquence système du cas d'utilisation «créer un OT»	33
II.6.4- Diagramme de séquence système du cas d'utilisation « Planification»	34
II.7-Conclusion	35
Chapitre III : conception et élaboration du schéma relationnel	37
III.1- Introduction	37
III.2- Diagrammes d'interactions	37
III.2.1- Les Diagrammes d'interaction des cas d'utilisation	38
III.2.1.1- Diagramme d'interaction de cas d'utilisation «S'authentifier »	38
III.2.1.2- Diagramme d'interaction de cas d'utilisation « Demande d'intervention »	39
III.2.1.3- Diagramme d'interaction de cas d'utilisation « créer un ordre de travail »	40
III.2.1.4- Diagramme d'interaction de cas d'utilisation « planifier »	42
III.3- Diagramme de classe de domaine	42
III.3.1- Description détaillée des attributs de classes	44
III.3.2- Description détaillée des attributs des classes d'associations	49
III.4- Schéma relationnel	49
III.4.1- Règles de passage au modèle relationnel	50
III.4.2- Le passage au modèle relationnel	50
III.5- Conclusion	51
Chapitre IV : Réalisation	53
IV.1- Introduction	53
IV.2- Langage et environnement de développement	53
IV.2.1- Les langages utilisés	53
IV.2.2- Outils et bibliothèque	54
IV.3-Implémentation de JEE suivant le modèle MVC	56
IV.4- Schéma physique de la base de données	57
IV.5- Diagramme de déploiement	59
IV.6- Présentation des IHM	59
IV.7- Conclusion	64
Conclusion Générale	66
Bibliographie	68
Annexe A: Processus UP	71
Annexe B : Descriptions textuelles des cas d'utilisation	75
Annexe C : Diagrammes d'Interaction	94

LISTE DES FIGURES

Figure I.1: Organigramme de District GPL Bejaia.....	9
Figure I.2: L'Organigramme de département informatique.	10
Figure II.1: diagramme de contexte.	19
Figure II.2 : les relations d'héritage entre les acteurs.	21
Figure II.3: Diagramme de cas d'utilisation global du système.....	23
Figure II.4: Diagramme des cas d'utilisation de l'acteur technicien.....	24
Figure II.5: Diagramme des cas d'utilisation de l'acteur chef service -chef département.	25
Figure II.6: Diagramme des cas d'utilisation de l'acteur administrateur	25
Figure II.7: Diagramme de séquence système du cas d'utilisation « S'authentifier».....	32
Figure II.8: Diagramme de séquence système du cas «créer une DI».....	33
Figure II.9: Diagramme de séquence système du cas d'utilisation «créer un OT».	34
Figure II.10: Diagramme de séquence système du cas d'utilisation « Planification».....	35
Figure III.1: Diagramme d'interaction de cas d'utilisation «S'authentifier ».	39
Figure III.2: Diagramme d'interaction de cas d'utilisation «Demande d'intervention».....	40
Figure III.3: Diagramme d'interaction de cas d'utilisation « créer un ordre de travail ».	41
Figure III.4: Diagramme d'interaction de cas d'utilisation «planifier».	42
Figure III.5: Diagramme de classe de domaine.....	43
Figure IV.1: Les composants JEE.	56
Figure IV.2 : Schéma physique de la base de données.....	58
Figure IV.3: Diagramme de Déploiement.....	59
Figure IV.4: l'interface Homme-Machine « S'authentifier ».	60
Figure IV.5: l'interface Homme-Machine « Accueil Administrateur ».	61
Figure IV.6: l'interface Homme-Machine « Ajouter un utilisateur ».	62
Figure IV.7: L'interface Homme-Machine « Créer un ordre de travail ».	63
Figure IV.8 : L'interface Homme-Machine « Créer une demande d'intervention ».	64

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau I. 1</i> - les équipements informatiques matériels.....	12
<i>Tableau I. 2</i> - Les équipements informatiques logiciels.....	12
<i>Tableau II. 1</i> - Identification des messages échangés.	20
<i>Tableau II. 2</i> - Identification des messages échangés.	22
<i>Tableau II. 3</i> - Description de cas d'utilisation « S'authentifier ».....	27
<i>Tableau II. 4</i> - Description de cas d'utilisation «lister les demandes d'intervention ».....	28
<i>Tableau II. 5</i> - Description de cas d'utilisation «créer un OT».....	29
<i>Tableau II. 6</i> - Description de cas d'utilisation« accès à la maintenance préventive »	31
<i>Tableau III. 1</i> - Description des classes d'objets et leurs attributs.	48
<i>Tableau III. 2</i> - Descriptions des classes d'associations et leurs attributs.	49

LISTE DES ABBREVIATIONS

<i>AJAX</i>	Asynchronous JavaScript And XML
<i>API</i>	Application Programming Interface
<i>BD</i>	Base de Données
<i>CRUD</i>	Create Read Update Delete
<i>CSS</i>	Cascade Style Sheet
<i>DAO</i>	Data Access Object
<i>DI</i>	Demande d'intervention
<i>DMR</i>	Direction Maintenance et réalisation « DMR »
<i>DOM</i>	Document Object Model
<i>EJB</i>	Entreprise Java Bean
<i>ERDP</i>	l'entreprise de raffinage des produits pétroliers
<i>GPL</i>	Gaz de Pétrole Liquéfié
<i>HTML</i>	Hyper Text Markup Languag
<i>HTTP</i>	Hyper Text Transfer Protocol
<i>IDE</i>	Integrated Development Environment
<i>IHM</i>	Interface Homme Machine
<i>ING</i>	Service information de gestion
<i>JEE</i>	Java Edition Entreprise
<i>JPA</i>	Java Persistence Aannotation
<i>JS</i>	JavaScript
<i>JSP</i>	Java Sserver Pages
<i>MVC</i>	Modele Vue Controleur
<i>MySQL</i>	My Structured Query Language

<i>OT</i>	Ordres de travaux
<i>SGBD</i>	Système de Gestion de Base de Données
<i>UML</i>	Unified Modeling Language
<i>XAMPPX</i>	(across) Apache MariaDB Perl Php

INTRODUCTION

GENERALE

INTRODUCTION

GENERALE

De nos jours, la gestion des données d'une façon automatisée occupe une place privilégiée dans le monde des entreprises et organismes. Grâce à cette gestion automatisée, à travers les technologies d'information et de communication (TIC), le temps de traitement, de recherche et de filtre des données a été réduit d'une manière considérable, ce qui permet aux gestionnaires d'améliorer leur rendement de travail tout en évitant, ou au moins de diminuer, les erreurs.

C'est dans ce contexte que plusieurs sociétés essayent de profiter au maximum possible de ces technologies afin d'améliorer leurs productivités et de faire face à quelques problèmes pénibles qui peuvent constituer un obstacle de progression.

Dans ce cadre, l'entreprise NAFTAL souhaite développer une application web permettant de gérer les équipements informatiques. La naissance de cette idée est due pour répondre à un ensemble des besoins notamment : la gestion des équipements (l'ajout des équipements - modification - suppression ...), et leurs maintenances. Ainsi, et dans le contexte de notre projet de fin de cycle Master en Informatique, nous avons effectué notre stage, d'une durée de 2 mois, au niveau du service Informatique de l'entreprise NAFTAL. Ceci nous a permis de comprendre l'environnement et l'organisation de travail pour la gestion de maintenance de matériels informatiques (Ordinateurs, Imprimantes, Projecteurs ...).

En plus de ce qui a été ci-dessus dressé, le stage au Sein de service nous a permis de déceler quelques problèmes de gestion des équipements informatiques et leurs maintenances. Nous pouvons citer, parmi ces problèmes, la gestion manuelle, à travers des fiches de maintenances, des ordres de travail, la difficulté de traçabilité des tâches effectuées par les techniciens de maintenance et le temps perdu entre l'émission d'un ordre de travail et sa réalisation par un technicien.

Pour remédier à ces problèmes rencontrés au sein de l'organisme d'accueil, nous avons, proposé, comme solution, une application web pour la gestion des pannes du matériels informatique de NAFTAAL. Pour atteindre cet objectif, nous avons suivi une démarche basée sur une méthode allégée du processus UP et en utilisant les formalismes de UML pour la modélisation des différents aspects de notre application.

Pour mieux présenter notre travail, notre mémoire est structuré en quatre chapitres. Le premier s'articule sur la présentation générale de l'organisme d'accueil, à savoir l'entreprise NAFTAAL. Par la suite, nous avons présenté le district GPL (Service au sein de l'entreprise), ses missions et son organisation, et son patrimoine informatique (matériels et logiciels) qui se trouve dans l'entreprise NAFTAAL. Par la suite, en étudiant le processus de gestion des pannes informatiques, nous avons établi une liste de problèmes liés à cette gestion, et par conséquent, nous avons proposé notre solution qui consiste en la conception et développement d'une application web pour la gestion de maintenance des équipements informatiques. Cette application doit répondre à un certain nombre de besoins énumérés dans le recueil des besoins.

Dans le chapitre suivant, la phase d'analyse des besoins, énumérés dans le recueil ci-dessus cité, sera effectué. Ceci nous permettra de définir les acteurs de notre application, leurs différents cas d'utilisation, qui modélisent l'aspect fonctionnel de l'application ainsi que leurs descriptions textuels et à travail le diagramme de séquence.

La phase de conception du système sera détaillée en quatrième chapitre, en élaborant les diagrammes d'interaction qui mettent l'accent sur les messages entre un ou plusieurs acteurs et le système qui est fragmenté en différents objets qui interviennent pour réaliser un cas d'utilisation. Ces objets sont de natures différentes : Objets d'interface, objets de contrôle et objets entités. Ces derniers, objet d'entités, nous permettent d'établir le diagramme de classe qui modélise un aspect statique important de notre système. En fin de ce chapitre, et en appliquant les différentes règles de passage du diagramme de classe vers le schéma relationnel de données.

Comme dernière étape de notre démarche, la phase de réalisation sera détaillée dans le quatrième chapitre, en présentant les différents outils et langages de programmation utilisés, le schéma physique de données, sous forme de table et des relations à travers les clés étrangère, le diagramme de déploiement qui schématise la

répartition physique des modules logiciel du système. Et nous terminons ce chapitre avec quelques captures d'écran des interfaces homme-machine de notre application.

CHAPITRE I

**PRESENTATION DE L'ORGANISME
D'ACCUEIL ET LE RECUEIL DES BESOINS**

CHAPITRE I

PRESENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL ET LE RECUEIL DES BESOINS

I.1- Introduction

Dans ce chapitre, nous allons nous intéresser à la présentation de l'organisme d'accueil, la description de ses diverses activités dans les différents domaines, Ensuite, nous décrivons brièvement le Contexte du projet et la problématique à résoudre et nous proposons une solution informatique qui répond à un certain nombre de besoins fonctionnels et non fonctionnels du client.

I.2- Présentation de l'organisme d'accueil

NAFTAL est une entreprise pétrolière algérienne, spécialisée dans la distribution des produits pétroliers.

I.2.1- Historique

L'entreprise ERDP (l'entreprise de raffinage des produits pétroliers) issue de **SONATRACH** a été créée par le décret n° 80/101 du 06/04/1982, elle est chargée de l'industrie du raffinage et la distribution des produits pétroliers. En 1987, l'activité de raffinage est séparée de l'activité de distribution, la raison sociale de la société change suite à cette séparation des activités.

NAFTAL est désormais chargée de la commercialisation et de la distribution des produits pétroliers et dérivés. A partir de 1998, elle change de statut et devient société par action filiale à 100% de SONATRACH, l'organisation de NAFTAL depuis 2001 n'est pas stable, le seul statut qui reste inchangé est le district GPL de Bejaia.

NAFTAL est réparti en 19 districts sur le plan national, dont le district de bejaia. Elle intervient dans les domaines :

- de l'enfûtage des GPL « *Gaz de Pétrole Liquéfié* »,

- de la formulation de bitumes,
- de la distribution, stockage et commercialisation des carburants, GPL, lubrifiants, bitumes, pneumatiques, GPL/carburant, produits spéciaux,
- du transport des produits pétroliers.

I.2.2- Les activités de l'entreprise

Les principales activités de l'entreprise NAFTAL sont :

- a) La commercialisation de carburants pour la motrice essence et diesel :
 - Essence normale.
 - Essence Super.
 - Essence Super Sans plomb.
 - Gaz Oil/CPL/C.
- b) Commercialisation des pneumatiques de grandes marques.
- c) Commercialisation d'une gamme de lubrifiants : ce dernier couvre toutes les applications d'un secteur automobile et industriel.
- d) Le traitement du gaz naturel ou gaz associés.
- e) Le raffinage du pétrole.
- f) La liquéfaction du gaz naturel.

I.3- District GPL

I.3.1 Missions de la branche GPL

La branche GPL est chargée des activités liées au transport, stockage, enfûtage, distribution, promotion et développement des GPL sur tout le territoire national. Elle a pour missions de :

- Commercialiser les GPL vrac et conditionnés leurs emballages et accessoires.
- Veiller au respect des normes et consignes de sécurité sur toute la chaîne GPL (transport, installation d'enfûtage et de stockage, bouteilles, citernes, accessoires, etc....).
- Organiser et développer le réseau commercial et de distribution.
- Développer et valoriser les GPL sous toutes ses formes particulièrement vrac et gaz carburant.

- Distribuer les GPL aux utilisateurs aux meilleures conditions de coût, de qualité, de délais et de sécurité.
- Moderniser les infrastructures pour améliorer la productivité, la sécurité et la gestion.
- Développer le partenariat et la coopération dans domaine des GPL.

I.3.2 Organisation de la branche GPL

La Branche GPL est une structure interne à NAFTAL, chargée totalement de l'activité GPL, possède sa propre organisation nous illustrons les principaux activités :

➤ Au niveau central

La branche GPL comprend les directions suivantes :

- Direction des ressources humaines.
- Direction administration et moyens.
- Direction finances et comptabilités.
- Direction technique et maintenances.
- Direction hygiène sécurité et environnement.
- Direction marketing et exploitation.
- Groupe juridique et informatiques plus Audit.

➤ Au niveau opérationnel

A travers le territoire national l'activité est organisée en 19 districts (régionaux) couvrant les centres opérationnels qui sont :

- les centres emplisseurs (CE et MCE)
- centre vrac (CV)
- dépôt relais (DR).
- Direction Maintenance et réalisation « DMR » assiste les districts pour les nouvelles installations et les gros travaux de maintenance des véhicules, chariots élévateurs pompes et autres équipements.

Les districts fonctionnent dans l'optique de décentralisation, responsabilisation. Ils sont entièrement autonomes, sur le plan opérationnel de la distribution. Et sur le

plan comptable et personnel. Ils exécutent et animent toutes les fonctions stockages, livraison, vente, assistance technique, entretien, gestion financière et gestion des ressources humaines.

➤ **Activité commerciale et marketing du district**

Parmi ces activités on cite :

- Organiser et développer la commercialisation et la distribution des produits GPL.
- Connaitre les différents marchés du GPL et les besoins actuels.
- Satisfaire sa clientèle dans les meilleures conditions d'efficacité et de coûts.
- Organiser et coordonner les activités de programmation des approvisionnements, de ravitaillement et de distribution des différents centres de stockage répartis à travers les quatre wilayas (BEJAIA, JIJEL, BOUIRA et BBA).
- Assurer l'approvisionnement et la commercialisation des produits GPL sur l'ensemble des quatre wilayas.
- Elaborer des plans en liaisons avec d'autre district visant la couverture du marché national en produits GPL.

I.4- L'organigramme de District GPL

Le schéma suivant illustre le nouvel organigramme arrêté par la branche GPL d'Alger depuis 2001 :

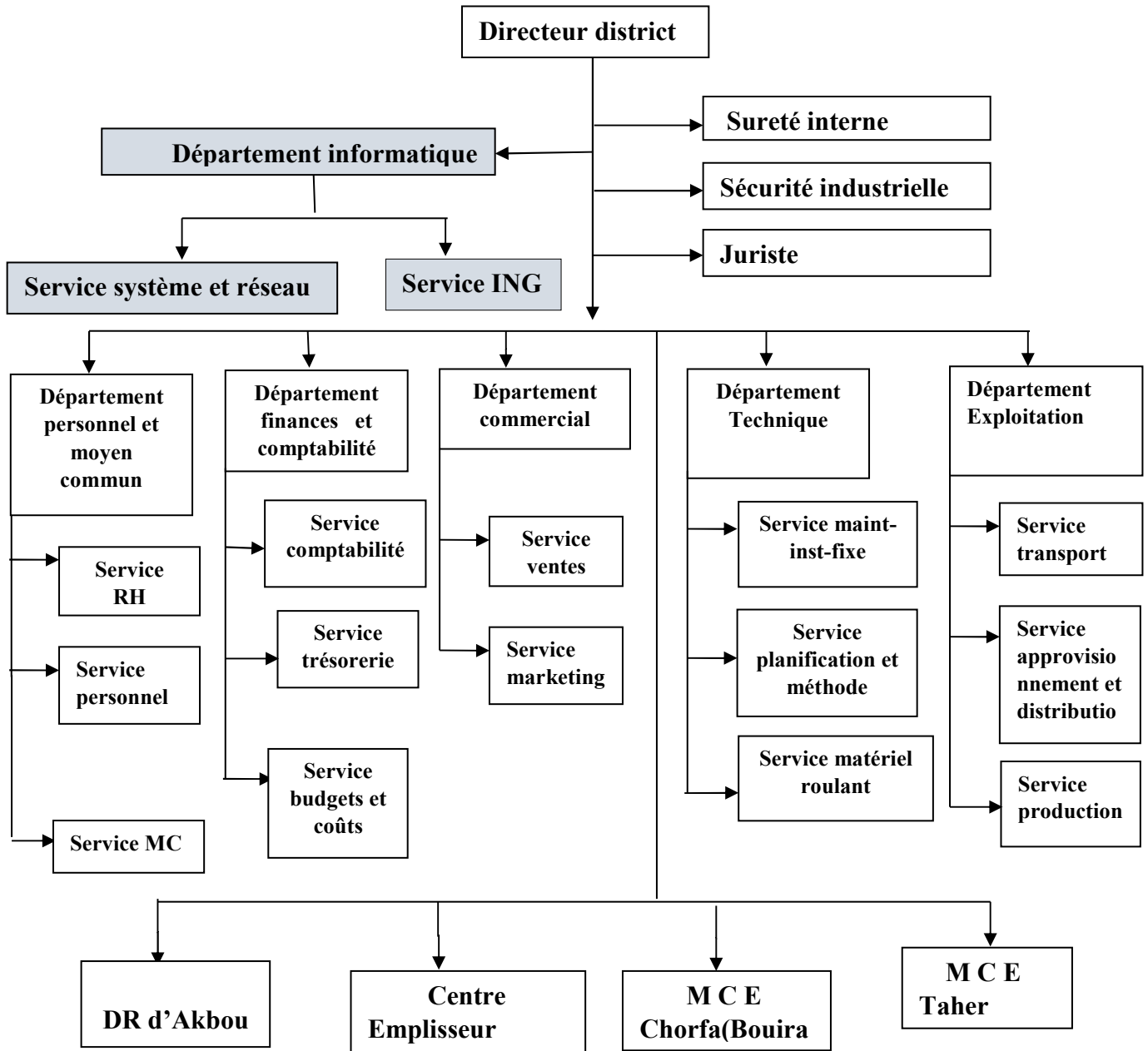


Figure I.1: Organigramme de District GPL Bejaia.

I.4.1- Département d'informatique

Le département d'informatique est une branche importante, il est constitué de deux services à savoir :

a) Service information de gestion (ING)

Parmi ces missions :

- Il s'occupe de la maintenance du logiciel.
- il gère les flux d'information.

b) Service Réseaux et systèmes

Sa mission consiste à :

- gérer la maintenance du matériel et réseaux.

Dans notre cas on s'intéresse au service ING.

La figure ci-dessous illustre l'organigramme de ce département :

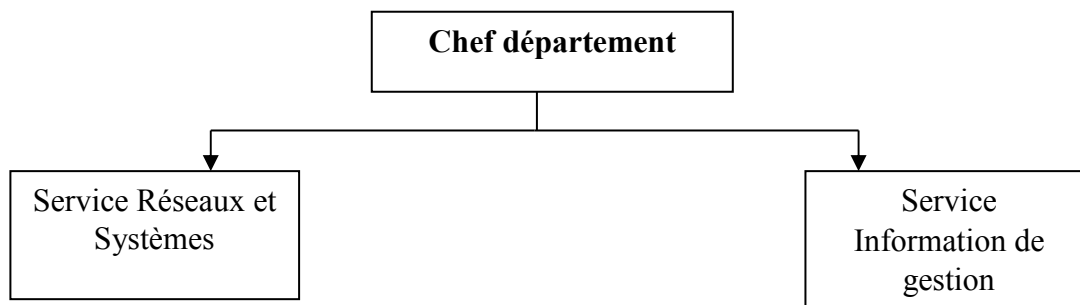


Figure I.2: L'Organigramme de département informatique.

I.5- Etude de l'existant

Lors de notre stage au niveau du centre NAFTAL de Bejaia au sein du bureau de la maintenance, nous nous sommes basés sur le processus de la maintenance des équipements informatiques ainsi que la procédure de la gestion des pannes des équipements .Cette procédure consiste à :

- 1) Lors d'une panne d'un équipement, l'utilisateur va former une demande de travail, il passe ensuite la demande au chef de service
- 2) Ce dernier va analyser puis signer la demande de travail.

- 3) L'utilisateur passe l'équipement amené de la demande de travail au technicien pour le réparer.
- 4) Ce dernier remplira les demandes suivantes :
 - demande de travail : il spécifier dans cette demande le type de l'intervention et la nature de travaux.
 - ordre de travail : il précise le numéro de l'ordre, le nombre des agents, la durée de la réparation et les résultats du test.
 - fiche de travaux : elle contient en général les détails de facturation.
- 5) A la fin de la réparation, le technicien signe la fiche « SERVICE FAIT » si l'équipement est réparé, Sinon il passe l'équipement au prestataire, et dans ce cas il précise dans la fiche de travaux que la réparation n'a pas été faite sur place et que l'équipement passera au prestataire.
 - L'équipement passe au service réformé si le cout de la réparation est supérieur au cout d'achat.

I.6- Les équipements du NAFTAL

Les équipements informatiques sont répertoriés en équipements matériels et logiciels dans lequel Chaque département du NAFTAL contient des d'équipements informatiques matériels (tableau I.1) et logiciels (tableau I.2)

I.6.1- Les équipements matériels

Le tableau suivant illustre les équipements informatiques matériels (Chaque équipement matériel identifié par un numéro d'inventaire unique) :

EQUIPEMENT	CDS	MARQUE	N° Inventaire
DESKTOP	INF	DELL	I250600002
	FIN	ACER	I350600099
	TEC	HP	I350600122
	COM	LENOVO	I350600044
ONDULEUR	CE061	MGE	I506000009
	DIR	INFOSEC	I550600085
	EXP	APC	I550600048

IMPRIMANTE	MCE181	CANON	I450600088
	PAIE	EPSON	I450600115
	PMC	LEXMARK	I450600062
Equipements réseaux			
SWITCH	MCE101	CISCO 2960G	I350600089
ROUTEUR	DR063	CISCO 892FSP	I250600010

Tableau I. 1 - les équipements informatiques matériels.

I.6.2- Les équipements logiciels

Le tableau suivant illustre certains logiciels qui se trouvent dans l'entreprise NAFTAL :

APPLICATION	CDS	TYPE
CONSOLE	INF	réseaux
NAFTCOMPTA	FIN	mono
IMMOSYS G	TEC	réseaux
NAFTPDR MRO/MIF	MCE101	réseaux
SDCOM	CE061	réseaux
GES FTE-A	EXP	réseaux
FTP	MCE181	réseaux
TBG	FIN	réseaux
NOVACH	PMC	réseaux
NAFTMRO	MCE101	réseaux

Tableau I. 2 - Les équipements informatiques logiciels.

I.7- Problématique et Objectifs

Après avoir fait l'étude de l'organisme d'accueil, nous allons analyser les problèmes rencontrés par l'agent de maintenance informatique pour tenter d'apporter des solutions.

I.7.1- Problématique

Lors de notre étude au sein du bureau de maintenance nous avons constaté que ce système souffre de plusieurs problèmes qui ne devraient pas exister dans une époque d'émergence de la technologie.

La gestion de la maintenance se fait presque manuellement en s'appuyant sur certains documents Word et Excel aucun logiciel existant dans l'entreprise ne la gère, ce qui engendre plusieurs problèmes.

Parmi ses problèmes nous notons :

- La gestion manuelle des pannes (création d'une demande d'intervention, suivi de l'état des demandes envoyées, ...).
- Utilisation de plusieurs documents (rapport d'activité de maintenance mensuelle, suivi des demandes clients, fiche de suivi-objectifs qualité, demande de travail, fiche de travaux) ce qui entraîne une mauvaise organisation de ces derniers.
- Perte de temps à trouver l'historique de toutes les tâches effectuées par le technicien travaillant sur une panne.
- Une perte de temps dans la recherche des documents des équipements déjà traités pour le suivie.
- Perte du temps à trouver les interventions effectuées sur un équipement pour réaliser une demande de paiement qui sera redirigé vers le centre de frais.

Afin de palier à ces problèmes, nous proposons de développer une application web permettant à l'entreprise NAFTAL d'atteindre les objectifs présentés dans les points suivants.

I.7.2-Objectifs

La phase d'analyse a pour objectif de décrire de manière précise, concise, correcte et compréhensible les besoins et les exigences du client. Il s'agit de livrer des spécifications pour permettre la conception de la solution.

La phase d'analyse permet de s'accorder sur « ce que doit faire le système ? » l'entreprise NAFTAL veut se doter d'un logiciel pour la maintenance qui pourra lui permettre de :

- Offrir un meilleur système de gestion des équipements (ajout, modification et suppression).
- Automatiser la procédure usuelle utilisée dans la réparation des équipements.

- Automatiser l'ensemble des documents utilisés.
- Offrir un suivi de la maintenance des équipements.
- Offrir la possibilité d'avoir l'état des équipements (pièces de rechange, historique des pannes, intervenants, caractéristiques techniques, stock pièces de rechange disponibles etc.) Dans chaque service pour en garantir leurs fonctionnements pendant les périodes de travail.
- Visualiser les demandes à distance.
- Gérer la réparation de logiciels.

I.8-les Besoins fonctionnels et non fonctionnels

- **Les Besoins fonctionnels**

Les besoins fonctionnels se rapportent aux fonctionnalités que l'application doit offrir pour satisfaire les utilisateurs.

Les fonctionnalités que doit intégrer l'application à développer sont :

- **Gestion des utilisateurs**

Il s'agit d'un outil permettant d'effectuer les opérations de gestion tel que l'ajout, la suppression, la modification et la consultation des informations caractérisant chacun des utilisateurs.

- **Notification de panne d'équipement**

Le chef de service aura la possibilité de signaler une panne d'un équipement lorsque celle-ci se produit.

- **Consultation de l'état des équipements**

Le technicien aura la possibilité d'avoir un suivi sur l'état des équipements qui leur permet de connaître les pannes qui se sont produites, la date de réparation, et leurs états actuels.

- **Gestion des pannes**

Le technicien aura la possibilité de gérer les demandes d'intervention signalées.

- **Gestion des travaux**

L'application permet :

- La gestion des ordres d'intervention.
- La gestion de la maintenance préventive.
- La gestion des contrats de sous-traitance.
- La gestion des équipements.

- **Consultation des statistiques des équipements**

L'application fournit une vue pour qu'un utilisateur puisse consulter les statistiques des couts de maintenance et le nombre d'opérations de réparation sur un équipement.

- **Gestion de la documentation technique**

Ce module est l'équivalent d'un gestionnaire bibliographique grâce auquel il est possible de faire la saisie et la recherche d'informations.

- **Consultation et confirmation des demandes d'intervention**

Permet d'afficher la liste des demandes d'intervention et de les confirmées.

- **Les Besoins non-fonctionnels**

Les besoins non fonctionnels sont indispensables et permettent l'amélioration de la qualité logicielle de notre système. Ils agissent comme des contraintes sur les solutions, mais leurs prises en considération fait éviter plusieurs incohérences dans le système. Ce dernier doit répondre aux exigences suivantes :

- **L'extensibilité**

Dans le cadre de ce travail, l'application devra être extensible, c'est-à-dire qu'il pourra y avoir une possibilité d'ajouter ou de modifier de nouvelles fonctionnalités.

- **La sécurité**

L'application devra être hautement sécurisée, les informations ne devront pas être accessibles à tout le monde, c'est-à-dire que le site web est accessible par un identifiant et un mot de passe attribués à une personne physique.

- **L'interface**

Avoir une application qui respecte les principes des interfaces Homme/Machine (IHM) tels que l'ergonomie et la fiabilité.

- **La performance**

L'application devra être performante c'est-à-dire que le système doit réagir dans un délai précis, quel que soit l'action de l'utilisateur

- **La convivialité**

L'application doit être simple et facile à manipuler même par des non experts.

- **L'ergonomie**

Le thème adopté par l'application doit être inspiré des couleurs et du logo type de l'entreprise d'accueil.

I.9- Langage et Processus de développement

En ce qui concerne le formalisme et l'enchaînement des étapes d'analyse et de Conception que nous avons adopté, nous nous sommes basés sur le langage de modélisation UML et une démarche décrite dans (Voir Annexe A).

I.10-Conclusion

Dans ce premier chapitre nous avons présenté l'organisme d'accueil, déterminé la problématique et la solution optimale proposée pour améliorer les différentes tâches de la maintenance matérielle et logicielle de l'entreprise à l'aide des besoins fonctionnels et non fonctionnels du client.

CHAPITRE II

ANALYSE DES BESOINS

CHAPITRE II

ANALYSE DES BESOINS

II.1- Introduction

Dans ce chapitre nous allons présenter les différents acteurs de notre système, leurs rôles, les différentes interactions avec le système ainsi que les besoins qui seront modélisés par un diagramme de cas d'utilisation, la description textuelle de ces cas d'utilisation et des diagrammes de séquence système.

II.2- Identification des acteurs

Un acteur représente l'abstraction d'un rôle joué par des entités externes (utilisateur, Dispositif matériel ou autre système) qui interagissent directement avec le système étudié.

En ce qui concerne notre système, nous présentons les acteurs suivants :

Chef département : Cet utilisateur s'authentifie à l'application via son compte avec un login et un mot de passe. Il peut consulter le rapport mensuel et aussi accéder à l'historique des équipements.

Chef service : son rôle consiste à gérer les demandes d'interventions, envoyer et recevoir des notifications il peut aussi consulter le rapport mensuel et cela après authentification

Technicien : Cet utilisateur gère les sous-traitances, les équipements, consulte leurs historiques, crée des ordres de travaux (OT), ainsi il analyse les statistiques, cela après authentification et la réception d'une notification d'une panne.

Administrateur : l'administrateur aura comme mission de créer ou supprimer des comptes utilisateurs.

II.3- Diagramme de contexte

Cette étape consiste à analyser la situation pour tenir compte des contraintes, des risques et de tout autre élément pertinent afin de développer un système qui permet de répondre aux besoins du client.

Nous allons présenter dans ce qui suit l'interaction entre le système, qui est considéré comme une boîte noire et les différents acteurs identifiés précédemment, en identifiant les différents messages échangés entre chaque acteur et le système.

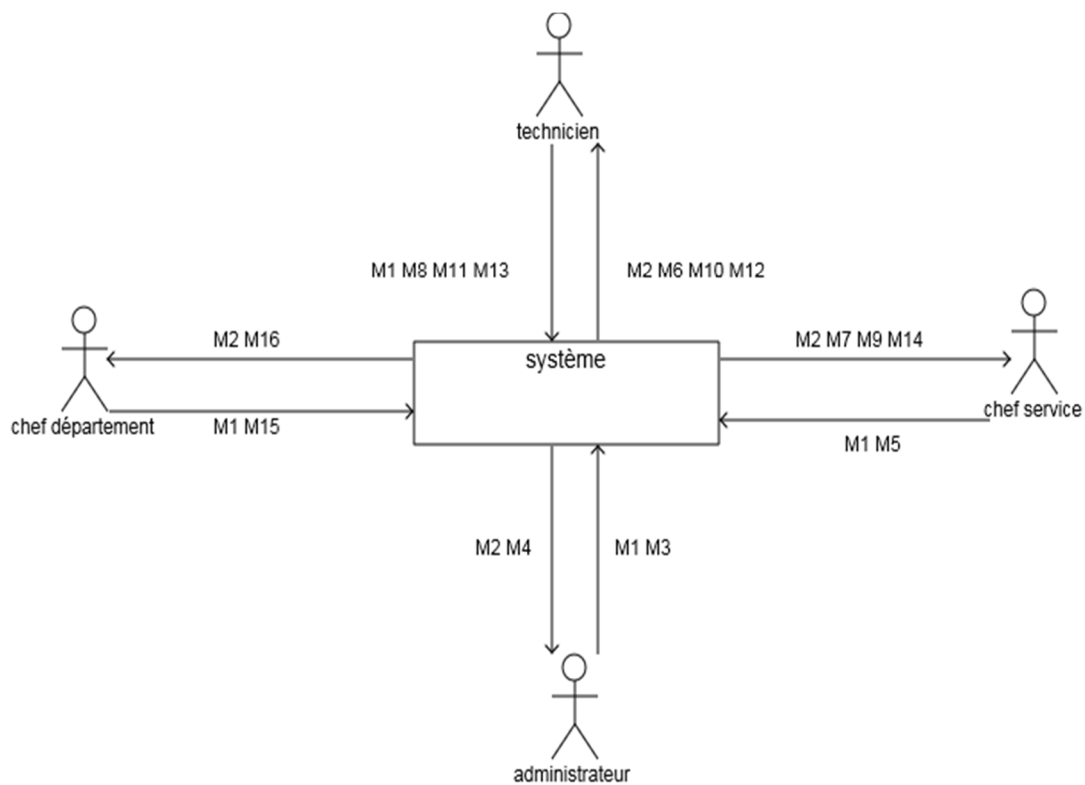


Figure II.1: diagramme de contexte.

II.3.1- identifications des messages

Le tableau ci-dessous, permet d'expliquer les différents messages échangés entre le système et les acteurs :

N°	Message Acteur->Système	N°	Message Système->Acteur
M1	Demande d'authentification	M2	Affichage de l'interface d'accueil correspondant à chaque acteur
M3	Demande de création de compte	M4	Affichage de l'interface de création
M5	construire une demande d'intervention	M6	notification d'une panne.
		M7	notification de l'envoi de message
M8	confirmer la prise en charge.	M9	notification de prise en charge.
		M10	Affichage des détails de la panne.
M11	demande de création d'un ordre de travail	M12	Affichage de l'interface de création
M13	confirmation de la réparation	M14	notification de la réparation
M15	demande de consultation du rapport mensuel	M16	affichage de l'interface de consultation

Tableau II. 1 - Identification des messages échangés.

II.3.2- Relation entre les acteurs

En plus des acteurs définis dans le diagramme de contexte, nous avons ajoutés un acteur abstrait (acteur généralisé) appelé *utilisateur* qui permet de représenter tout personne non encore identifié par le système (Voir [01] page 79). Un héritage en terme de fonctionnalités a été défini dans la figure ci-dessous :

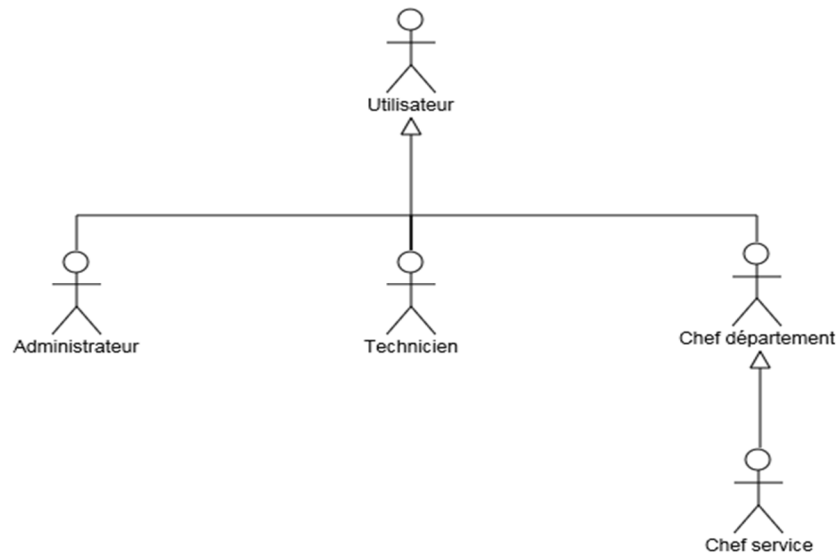


Figure II.2 : les relations d'héritage entre les acteurs.

Une relation d'héritage entre acteurs signifie que l'acteur du côté opposé à la pointe de la flèche il peut réaliser tout ce que l'acteur générale peut réaliser, plus d'autres fonctionnalités.

II.4- Identification des cas d'utilisation

Dans ce qui suit, nous allons énumérer les différents cas d'utilisation pour chaque acteur du système. Pour mieux présenter ces cas d'utilisation.

N°	Cas d'utilisation		Acteur
1	S'authentifier		Utilisateur
2	Lister des équipements	Consulter l'état des équipements	Technicien
		Ajouter équipement	
		Modifier équipement	
		Supprimer équipement	
3	Lister des ordres de travaux	Créer des OT	
		Clôturer un OT	
4	Accès à la sous-traitance	Ajouter une facture	
5	Analyse des statistiques		
6	Accès à la maintenance préventive		
7	Créer OT	Confirmer la prise en charge d'une panne	
8	Recevoir une notification d'une panne		
9	Accès à l'historique des équipements		Chef service
			Chef département
			Technicien
10	Accès à la maintenance préventive	Planifier un programme	Technicien
		Modifier un programme préventif	
		Consulter un programme préventif	
		Supprimer un programme préventif	
11	Recevoir une notification		Chef service
12	Créer demande d'intervention et recevoir une notification		
13	Consulter le rapport mensuel		Chef service
			Chef département
			Technicien
14	Lister des utilisateurs	Ajouter un utilisateur	Administrateur
		Supprimer un utilisateur	

Tableau II. 2 - Identification des messages échangés.

II.4.1- Diagramme de cas d'utilisation

Les diagrammes de cas d'utilisation sont des diagrammes UML utilisés pour donner une vision globale du comportement fonctionnel d'un système logiciel. Ils sont utiles pour des présentations auprès de la direction ou des acteurs d'un projet.

Un cas d'utilisation représente une unité discrète d'interaction entre un utilisateur (humain ou machine) et un système. Dans un diagramme de cas d'utilisation, les utilisateurs sont appelés acteurs, ils interagissent avec les cas d'utilisation [02].

Pour notre système, le diagramme de cas d'utilisation global est représenté dans la figure II.3

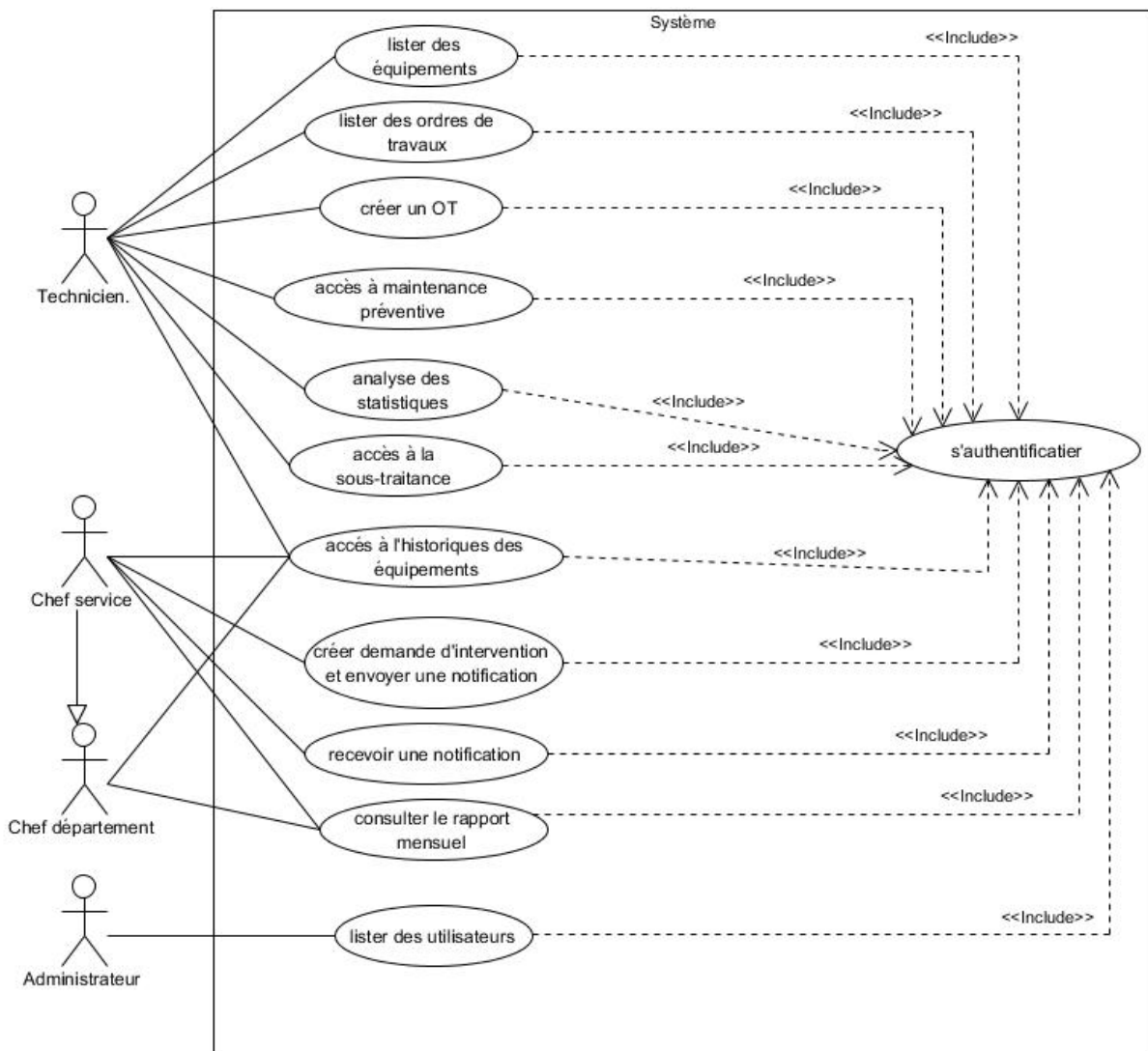


Figure II.3: Diagramme de cas d'utilisation global du système.

II.4.2-Diagramme de cas d'utilisation – Technicien

Le diagramme suivant représente les cas d'utilisation associé à un Technicien, ce dernier peut réaliser toutes les tâches représentées dans la Figure ci-dessous.

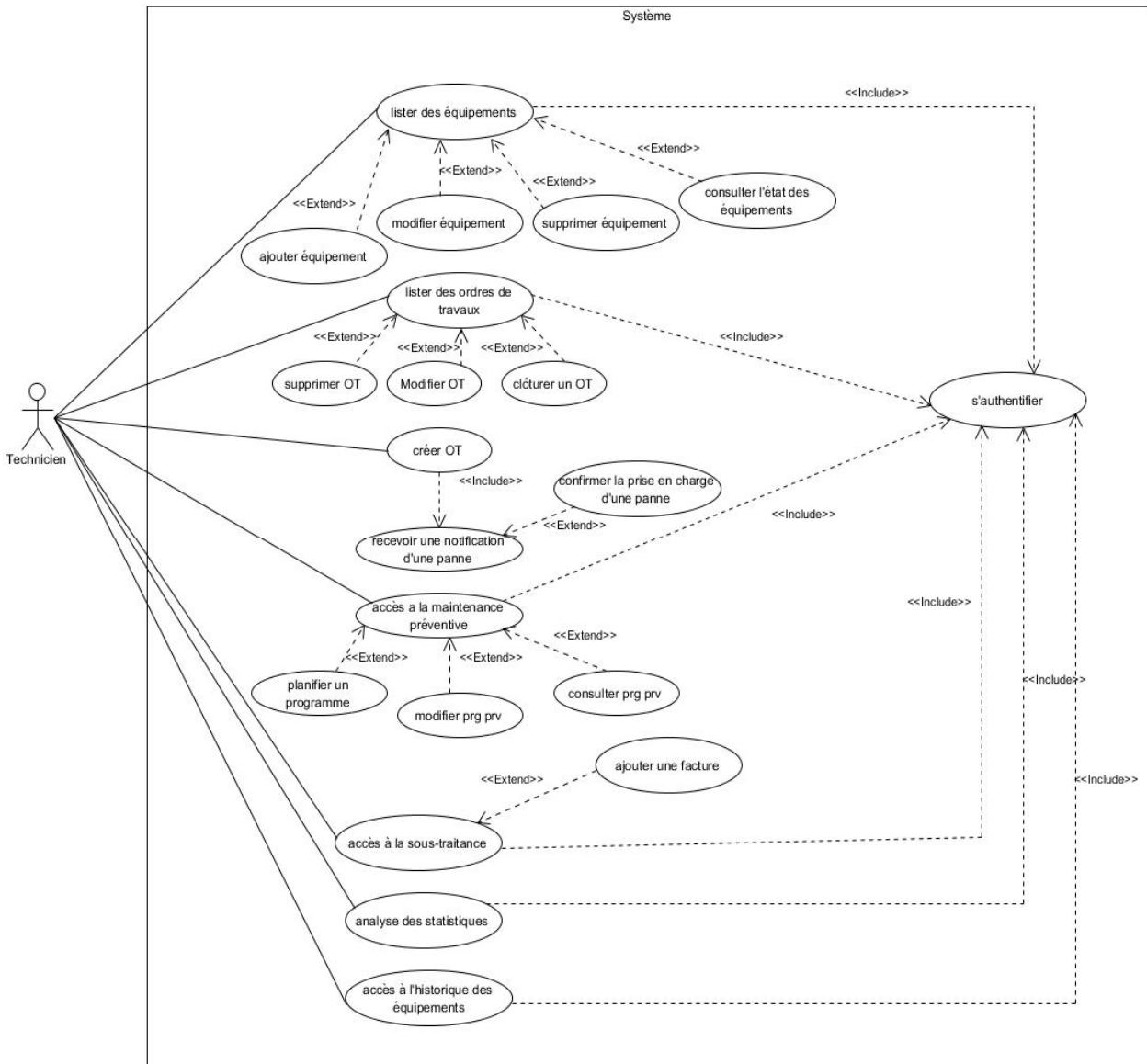


Figure II.4: Diagramme des cas d'utilisation de l'acteur technicien.

II.4.3-Diagramme de cas d'utilisation – chef service – chef département

Le diagramme suivant représente les différentes tâches réalisées par le chef service et chef département.

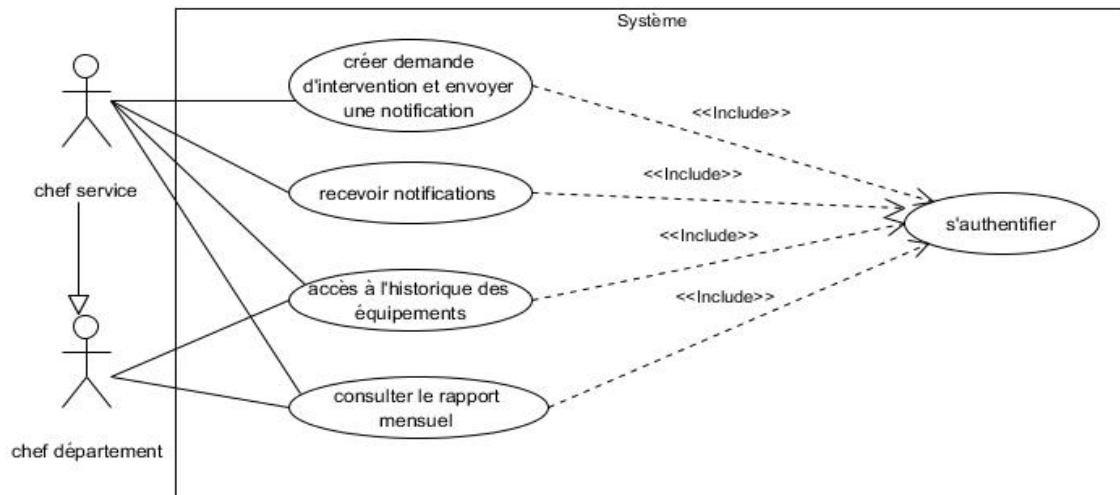


Figure II.5: Diagramme des cas d'utilisation de l'acteur chef service -chef département.

II.4.4-Diagramme de cas d'utilisation –administrateur

Le diagramme ci-dessus représente les tâches spécifiées à un administrateur.

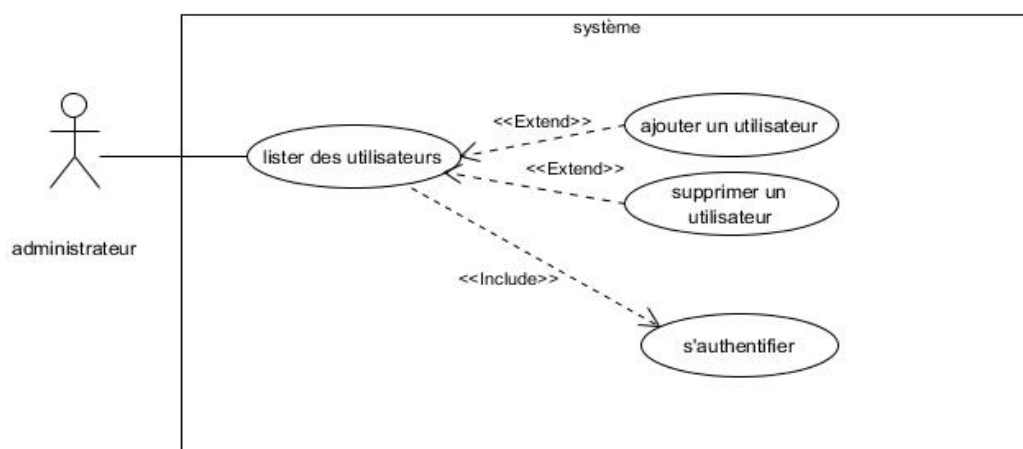


Figure II.6: Diagramme des cas d'utilisation de l'acteur administrateur

II.5- Description textuelle des cas d'utilisation

Chaque cas d'utilisation d'un système doit être défini textuellement, cela consiste à :

Identifier le cas : résumé de son objectif, les acteurs impliqués.

Décrire un scénario nominal : un ensemble de messages échangés entre les acteurs et le système. Il s'agit ici de décrire le déroulement idéal des actions, où tout va pour le mieux.

Un scénario alternatif : un ensemble d'actions qui s'exécutent si les conditions dans le Scénario nominal ne sont pas validées.

Un scénario d'exception :

On parlera de scénario d'exception lorsqu'une étape du déroulement pourrait être perturbée à cause d'un événement anormal.

Nous allons donner une description textuelle pour chaque cas d'utilisation :

II.5.1- Description de Cas d'utilisation « S'authentifier »

Le tableau suivant représente la description des cas d'utilisation « s'authentifier » :

Cas d'utilisation « S'authentifier »	
But	Permet d'identifier l'utilisateur et de savoir son rôle dans l'application (privileges accordés à cet utilisateur).
Acteur	Utilisateur
Description	L'utilisateur doit fournir un identifiant et un mot de passe puis valide le formulaire d'authentification. Le système utilise l'identifiant et le mot de passe pour vérifier si ces informations sont correctes. Dans le cas d'erreur, le système affiche un message d'erreur et invite l'utilisateur à refaire l'authentification, sinon (dans le cas de succès), le système affiche l'interface adéquate pour l'utilisateur.
Précondition	/
Scénario nominal	Ce cas d'utilisation est déclenché lorsqu'un utilisateur veut accéder au système. S'authentifier : ce cas permet à l'utilisateur d'accéder au système selon l'enchaînement suivant : 1-Le système affiche l'interface de l'authentification 2- L'utilisateur saisit son login et son mot de passe et valide l'opération.

	<p>3- Le système effectue des vérifications.</p> <p>-Si l'utilisateur a omis l'identifiant ou le mot de passe alors il faut exécuter <i>[Exception01 : Champs Vides]</i></p> <p>-Si l'identifiant et/ou mot de passe ne sont pas corrects alors il faut exécuter <i>[Exception02 : ChampsIncorrects]</i>-</p> <p>4- Dans le cas de succès, le système affiche l'interface d'accueil correspondante à chaque utilisateur.</p>
Scénario alternatif	/
Scénario d'exception	<p>Exception 1 : Le système notifie une erreur à l'utilisateur lui indiquant qu'il a oublié, un ou plusieurs champs à saisir (identifiant ou mot de passe), et l'invite à compléter les champs manquants.</p> <p>Exception 2 : Le système indique à l'utilisateur qu'une erreur est détectée liée à son identifiant et/ou à son mot de passe, il l'invite à ressaisir son identifiant et/ou son mot de passe.</p>

Tableau II. 3 - Description de cas d'utilisation « S'authentifier ».

II.5.2-Description de Cas d'utilisation «lister les demandes d'intervention»

Le tableau suivant illustre la description de cas d'utilisation « lister les demandes d'intervention »

Cas d'utilisation «lister les demandes d'intervention»	
But	Ce cas d'utilisation permet au chef de service de créer des demandes d'intervention.
Acteur	Chef de service
Description	Dès qu'une panne survient l'agent demandeur la réclame au chef service. Ce dernier construit à travers le système une demande d'intervention qui sera envoyée au technicien sous forme de notification.
Pré-condition	Etre authentifié
Scénario nominal	<p>Ce cas d'utilisation s'effectue lors d'une détection d'une panne.</p> <p>Création d'une demande d'intervention (DI) : permet de créer une demande d'intervention selon l'enchaînement suivant :</p> <p>1- Le chef de service demande de créer une demande d'intervention.</p>

	<p>2- Le système affiche une fiche de création d'une demande d'intervention.</p> <p>3- Le chef service remplit les champs du formulaire (numéro DI, date DI, numéro inventaire, nom de demandeur, fonction, description de la panne, Le service ou se trouve l'équipement...).</p> <p>4- Le système effectue des vérifications : -Si le chef de service a omis de remplir un des champs alors il faut exécuter <i>[Exception01 : Champs Vides]</i></p> <p>5- Dans le cas de succès, le système sauvegarde les informations saisies, et l'envoi au technicien sous forme de notification.</p>
Scénario alternatif	/
Scénario d'exception	Exception1 : Le système notifie une erreur au chef de service lui indiquant qu'il a oublié un ou plusieurs champs à saisir, et l'invite à compléter les champs manquants.

Tableau II. 4 - Description de cas d'utilisation «lister les demandes d'intervention ».

II.5.3-Description de Cas d'utilisation « créer un OT »

Le tableau ci-dessous représente la description des cas d'utilisation «créer un ordre de travail» :

Cas d'utilisation «créer un ordre de travail»	
But	Ce cas d'utilisation permet au technicien de gérer les pannes signalées et créer des ordres de travaux après avoir reçu une notification.
Acteur	Technicien
Description	Dès la réception d'une demande d'intervention envoyée par un chef de service, le technicien valide la prise en charge de cette demande et crée un ordre de travail propre à cet équipement.
Pré-condition	Etre authentifié
Scénario nominal	<p>Ce cas d'utilisation s'effectue lors de la réception d'une notification d'une panne corrective.</p> <p>Valider la prise en charge : Le technicien valide la prise en charge de la demande pour signaler aux autres techniciens que cette panne est en traitement.</p> <p>Création d'un ordre de travail (OT) : permet de créer un ordre de travail selon l'enchaînement suivant :</p>

	<p>1- Le technicien demande de créer un ordre de travail.</p> <p>2- Le système affiche une fiche de création d'un ordre de travail.</p> <p>3- Le technicien remplit les champs du formulaire (numéro OT, date OT, numéro d'inventaire, désignation, numéro de la demande de travail,...).</p> <p>4- Le système effectue des vérifications : -Si le technicien a omis de remplir un des champs alors il faut exécuter <i>[Exception01 : Champs Vides]</i></p> <p>5- Dans le cas de succès, le système sauvegarde les informations saisies, et affiche un message correspondant à la réussite de l'opération.</p>
Scénario alternatif	/
Scénario d'exception	Exception1 : Le système notifie une erreur au technicien lui indiquant qu'il a oublié un ou plusieurs champs à saisir, et l'invite à compléter les champs manquants.

Tableau II. 5 - Description de cas d'utilisation «créer un OT».

II.5.4-Description de Cas d'utilisation « accès à la maintenance préventive »

Le tableau ci-dessous représente la description des cas d'utilisation «accès à la maintenance préventive» :

Cas d'utilisation «accès à la maintenance préventive »	
But	Ce cas d'utilisation permet au technicien de planifier et de consulter un programme Préventif pour le suivi des équipements (surveiller l'état du matériel, contrôler la consommation de pièces de rechange....) pour déterminer l'évolution de la dégradation du matériel et la période d'intervention cela permettra de réduire les risques et probabilités de dysfonctionnements des équipements.
Acteur	Technicien
Description	Ce cas d'utilisation aide le technicien à planifier et à consulter un programme préventif des équipements.
Pré-condition	Etre authentifié
Scénario	Ce cas d'utilisation est déclenché lorsque le technicien veut soumettre un équipement à la maintenance préventive. Planifier :

<p>nominal</p>	<p>1- Le technicien demande au système le formulaire de planification de la maintenance préventive.</p> <p>2- Le système affiche le formulaire de planification de la maintenance préventive des équipements.</p> <p>3- Le technicien saisit les informations nécessaires (numéro de programme préventif, l'équipement soumis à la maintenance préventive et les éléments à maintenir, les actions de maintenance à réaliser, les pièces à utiliser, la périodicité) et valide l'opération de planification.</p> <p>4- Le système effectue des vérifications :</p> <p style="padding-left: 40px;">-Si le technicien a omis de remplir un des champs alors il faut exécuter <i>[Exception01 : Champs Vides]</i></p> <p>5- Dans le cas de succès, le système sauvegarde les informations saisies par le technicien.</p> <p>Modifier le programme préventif :</p> <p>1- Le technicien saisit dans le champ « rechercher » le numéro du programme préventif à modifier.</p> <p>2- Le système affiche le programme préventif correspondant à la recherche effectuée.</p> <p>3- le technicien clique sur le bouton modifier.</p> <p>4- Le système affiche le formulaire de modification correspondant au programme préventif sélectionné.</p> <p>5- Le technicien effectue les modifications souhaitées et valide l'opération.</p> <p>6- Le système effectue des vérifications :</p> <p style="padding-left: 40px;">-Si l'un des champs n'est pas correct alors il faut exécuter <i>[Exception02 : Champs Incorrects]</i></p> <p>7- Dans le cas de succès, le système sauvegarde les nouvelles informations.</p> <p>Consulter le programme préventif :</p> <p>1- Le technicien demande la consultation du programme préventif.</p> <p>2- Le système affichera une fiche de consultation.</p> <p>3- Le technicien sélectionne la date ou la période voulue et lancera la recherche.</p> <p>4- Le système affiche tous les programmes préventifs correspondant à la date où à la période souhaitée.</p> <p>5- Le technicien choisit un programme préventif et demande au système d'afficher le détail correspondant au programme sélectionné.</p> <p>6- Le système affiche toutes les informations correspondantes au programme choisi.</p>
-----------------------	---

Scénario alternatif	/
Scénario d'exception	<p>Exception1 : Le système notifie une erreur au technicien lui indiquant qu'il a oublié un ou plusieurs champs à saisir, et l'invite à compléter les champs manquants.</p> <p>Exception 2 : Le système indique au technicien qu'une erreur est détectée en signalant le(s) champ(s) incorrect(s), et l'invite à ressaisir une autre fois.</p>

Tableau II. 6 - Description de cas d'utilisation« accès à la maintenance préventive »

Pour Le reste des Description textuelle des cas d'utilisation voir Annexe B.

II.6- Diagrammes de séquence système

Un diagramme de séquence est un diagramme d'interaction qui expose en détail la façon dont les opérations sont effectuées : quels messages sont envoyés et quand ils le sont [03].

En ce qui suit, nous présenterons quelques diagrammes de séquences relatifs aux cas d'utilisation présentés :

II.6.1-Diagramme de séquence système cas d'utilisation «s'authentifier »

Pour accéder à son espace de travail, l'utilisateur entre son login et son mot de passe et valide l'opération, le système effectue une vérification. Si l'un des champs est vide ou incorrecte un message d'erreur est envoyé, si non l'interface correspondante à l'utilisateur s'affiche.

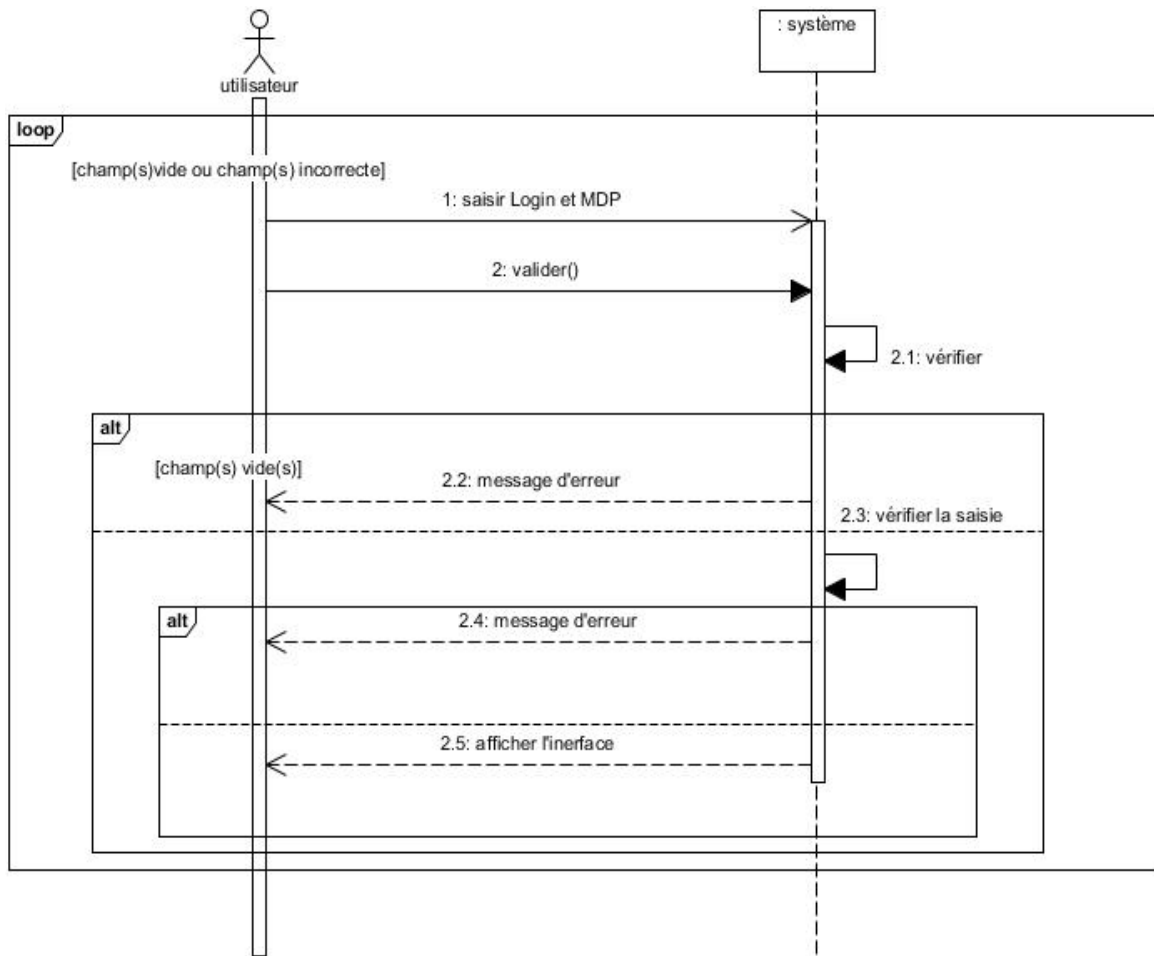


Figure II.7: Diagramme de séquence système du cas d'utilisation « S’authentifier».

II.6.2- Diagramme de séquence système du cas d'utilisation «créer une DI »

Lors de la présence d’une panne le chef service remplit le formulaire « demande d’intervention » et valide l’opération. Le système vérifie la saisie, En cas d’erreur il le signale au chef service. Sinon la création de la demande est faite avec succès et le système envoie une notification au technicien.

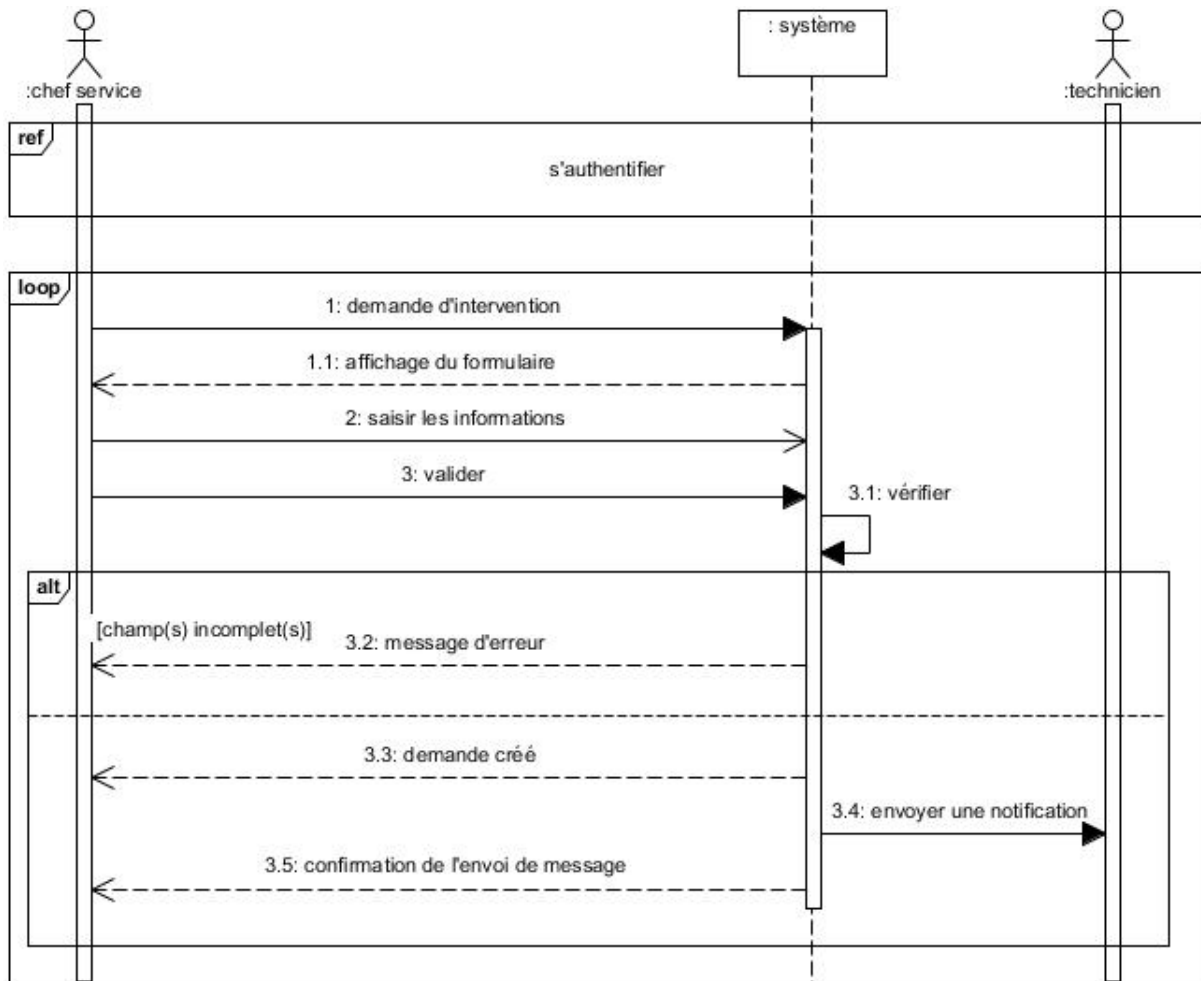


Figure II.8: Diagramme de séquence système du cas «créer une DI».

II.6.3- Diagramme de séquence système du cas d'utilisation «créer un OT»

Lorsque le technicien reçoit une notification d'une panne, il consulte la liste des demandes d'interventions, sélectionne la panne à réparer, il confirme ensuite la prise en charge de la panne, il remplira un formulaire « Ordre de travail » puis validera l'opération. Le système vérifie la saisie, En cas d'erreur il lui signale si l'un des champs est incomplet ou vide sinon la création de l'OT est faite avec succès.

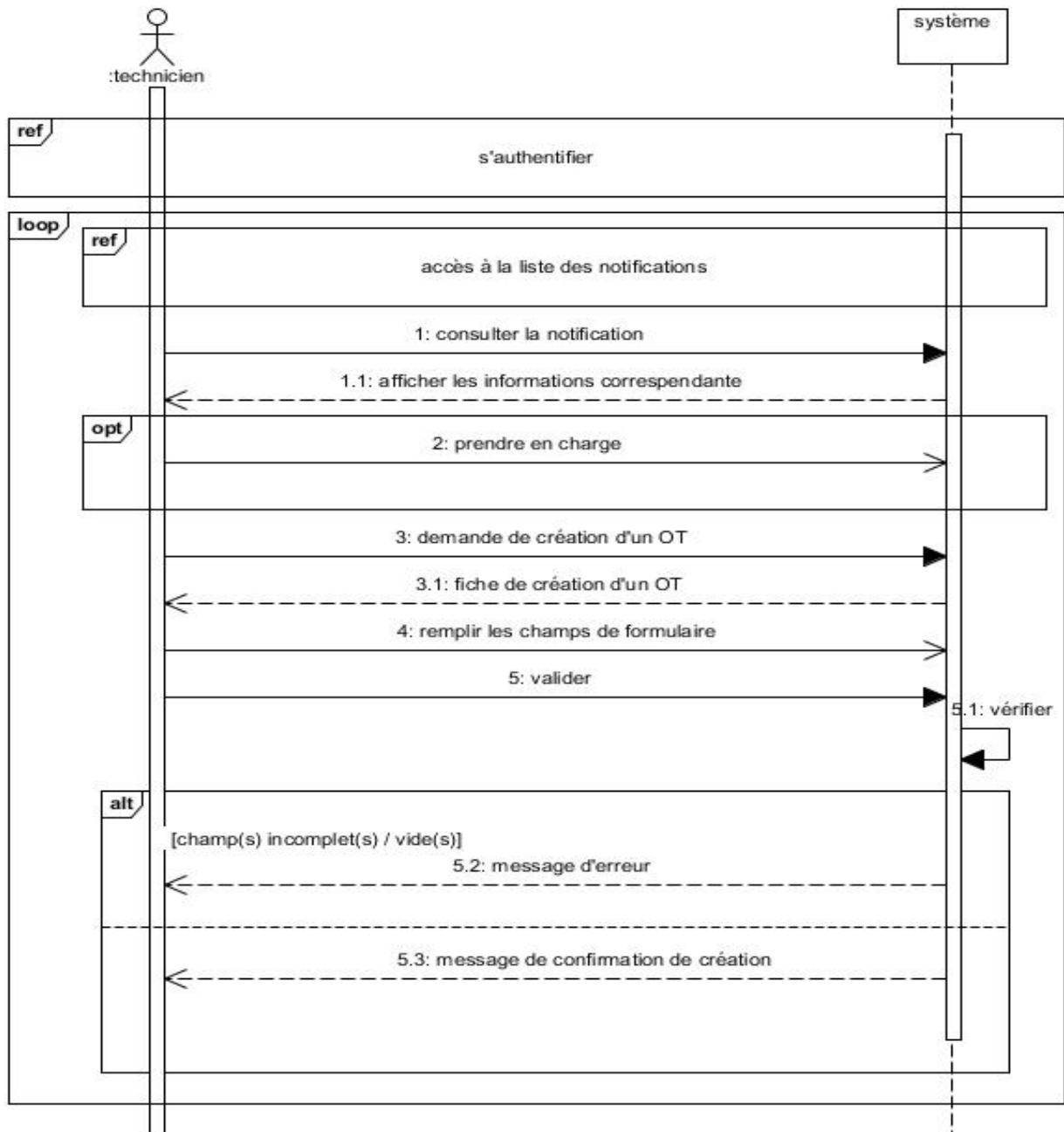


Figure II.9: Diagramme de séquence système du cas d'utilisation «créer un OT».

II.6.4- Diagramme de séquence système du cas d'utilisation « Planification »

Pour la gestion de maintenance préventive, le technicien remplit un formulaire de planification préventive et valide l'opération. En cas d'erreur dans la saisie. Le système lui signale une erreur. Sinon la planification est faite avec succès.

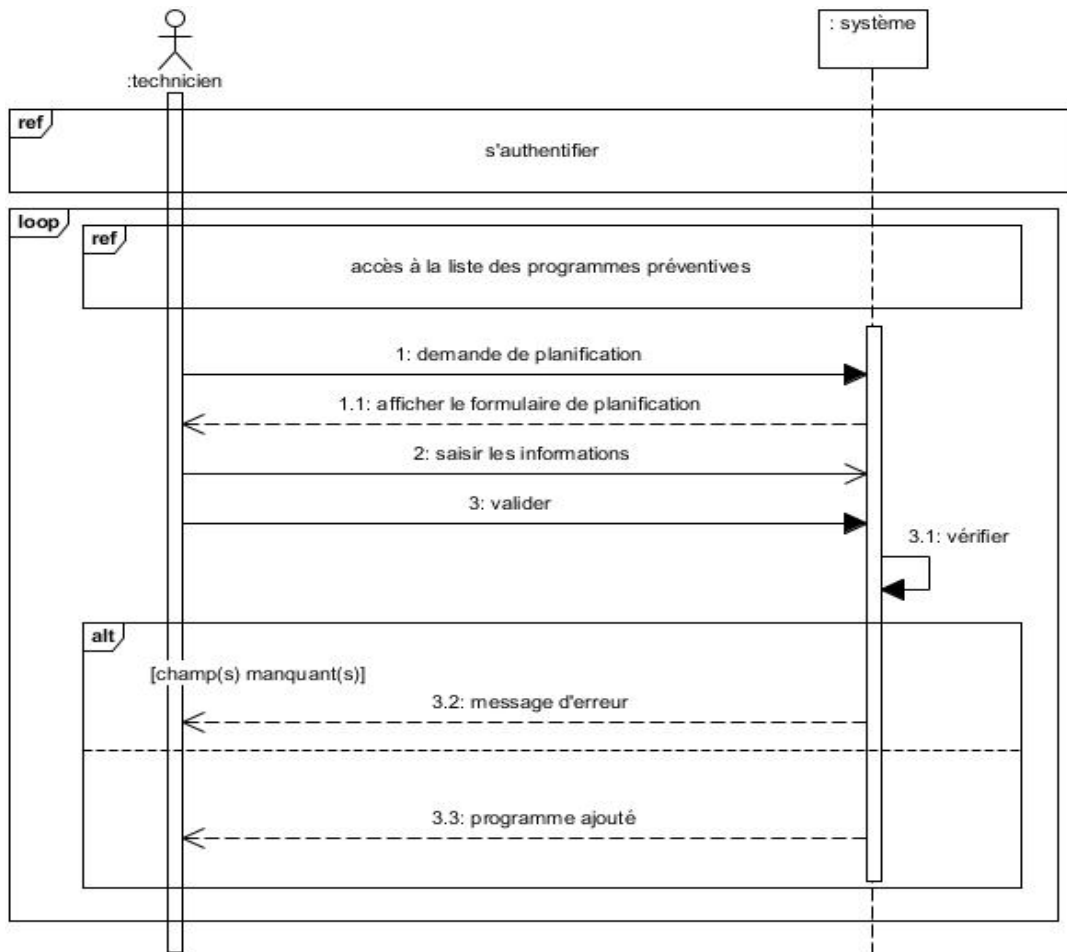


Figure II.10: Diagramme de séquence système du cas d'utilisation « Planification ».

Pour le reste des diagrammes de séquence système voir Annexe B

II.7-Conclusion

Nous avons, dans ce chapitre, analysé les besoins de notre application via des diagrammes de cas d'utilisation, suivi par des diagrammes de séquence système. Cette phase d'analyse nous a permis de décrire de manière globale les besoins de nos utilisateurs, le fonctionnement désiré du système afin d'en faciliter la réalisation et la maintenance. Dans le chapitre suivant, nous entamons une phase très importante dans laquelle nous décrirons de manière détaillée comment ces besoins seront réalisés dans notre application.

CHAPITRE III

CONCEPTION ET ELABORATION DU
SCHEMA RELATIONNEL.

CHAPITRE III

CONCEPTION ET ELABORATION DU SCHEMA RELATIONNEL

III.1- Introduction

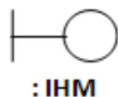
La phase de la conception est une étape importante de réflexion dans le cycle de développement logiciel après la phase de l'analyse et de spécification. Elle permet de structurer, organiser, planifier le projet. Dans ce chapitre, nous allons présenter en détails la conception du projet à travers les diagrammes d'interaction, le diagramme de classes et aussi le modèle relationnel.

III.2- Diagrammes d'interactions

Le diagramme d'interaction permet de décrire les différents scénarios d'utilisation du système. Pour chaque diagramme de séquence système définit précédemment nous établirons un diagramme d'interaction. Ce diagramme comprend un groupe d'objets représentés par des lignes de vie et des messages que ces objets échangent lors de l'interaction [01].

Dans ce diagramme nous allons nous servir de trois types de classes :

- **Classes d'interface (boundary)** : Des classes qui permettent l'interaction entre l'application et ses utilisateurs. Pour chaque cas d'utilisation, il y a au moins une classe d'interface. Ce type de classe est schématisé comme suit :



- **Classes de Contrôle (Control)** : Ce sont des classes qui contiennent les traitements et la cinématique de l'application. Elles font la transition entre les classes d'interface et les classes entités. Elles sont schématisées comme suit :



- **Classes entités (entity) :** Elles représentent les objets métiers, et ce sont très souvent des entités persistantes, c'est-à-dire qui vont garder leurs informations (données) après l'exécution d'un cas d'utilisation particulier. En général, elles sont enregistrées dans une base de données. Leurs schématisation se fait grâce à ce stéréotype :



III.2.1- Les Diagrammes d'interaction des cas d'utilisation

III.2.1.1- Diagramme d'interaction de cas d'utilisation «S'authentifier »

L'utilisateur de l'application doit s'authentifier pour accéder à l'application, et de profiter de ces fonctionnalités, et ceci en saisissant le login et le mot de passe.

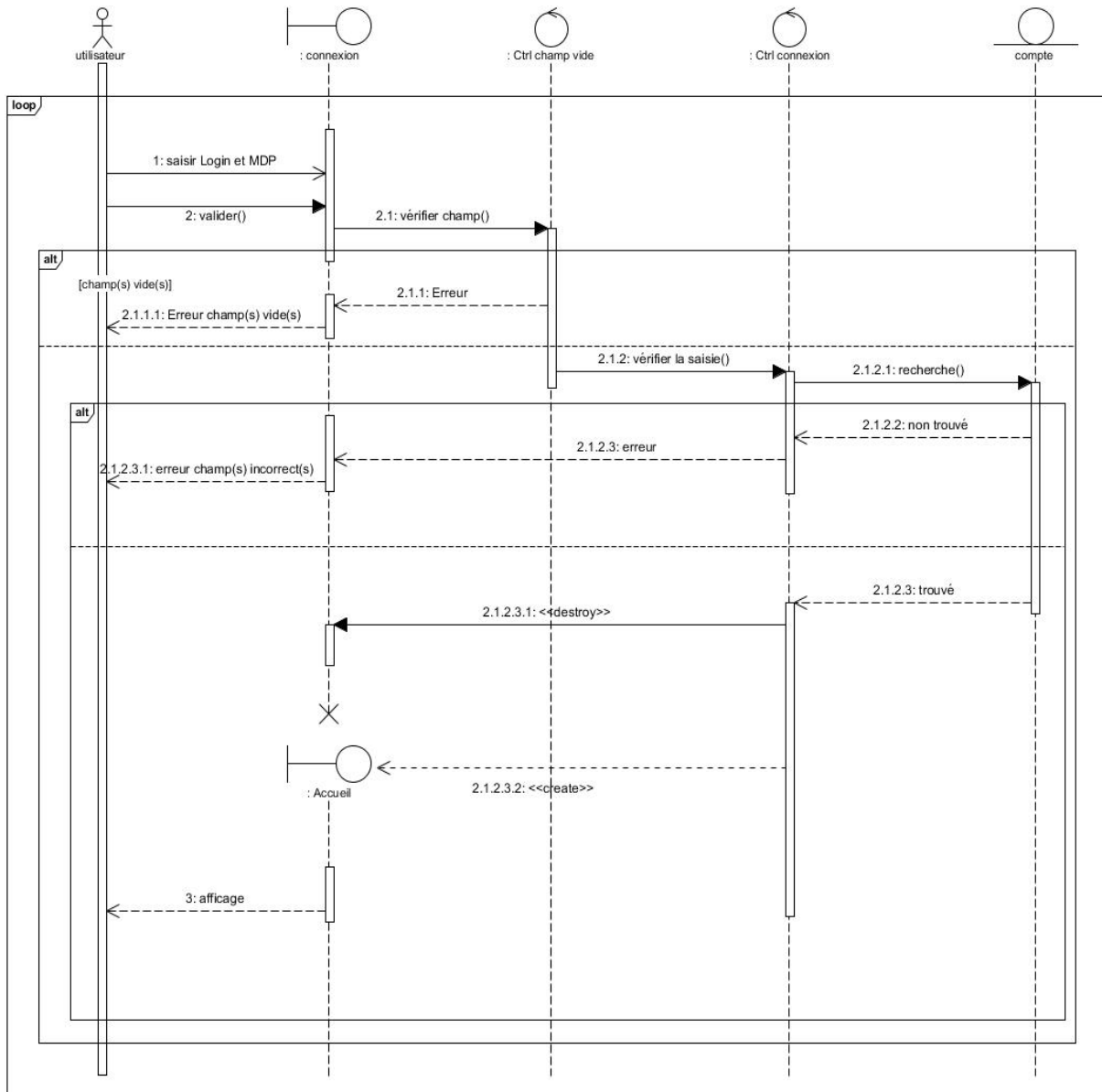


Figure III.1: Diagramme d'interaction de cas d'utilisation «S'authentifier ».

III.2.1.2- Diagramme d'interaction de cas d'utilisation « Demande d'intervention »

Le chef service signale une panne en saisissant les informations correspondantes à la panne, le système envoie la notification de panne vers la page d'accueil du technicien et cela après authentification.

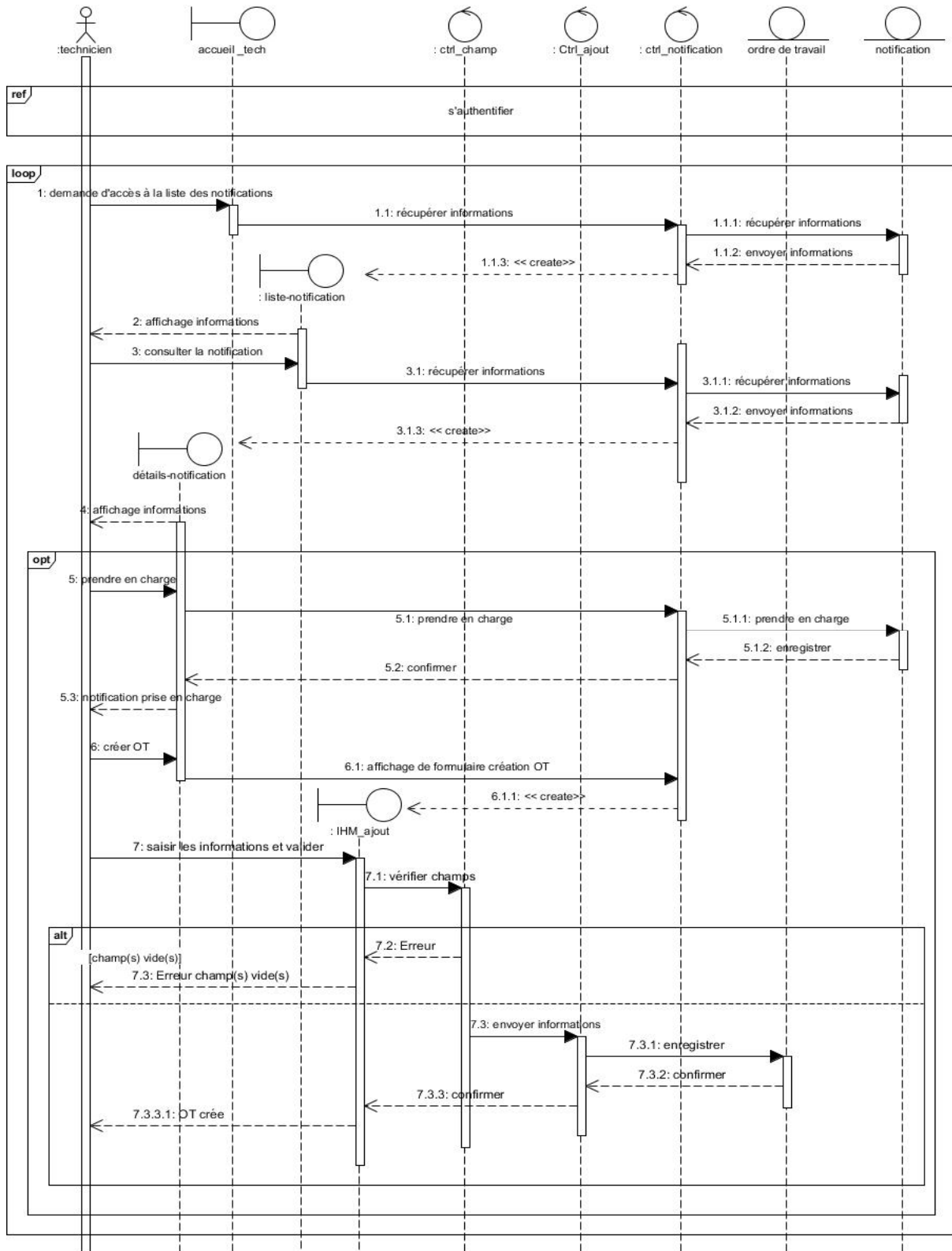


Figure III.3: Diagramme d'interaction de cas d'utilisation « créer un ordre de travail ».

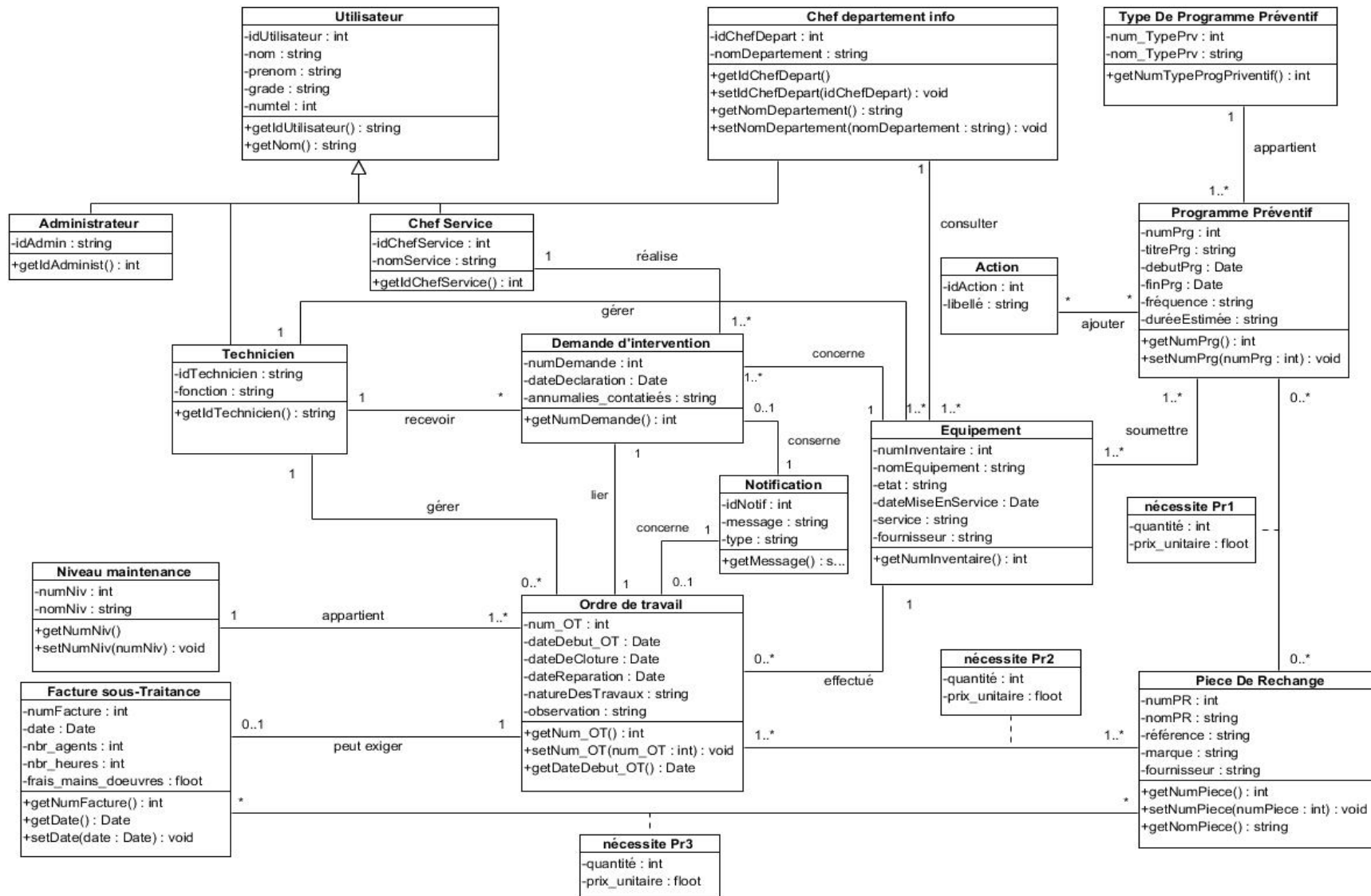


Figure III.5: Diagramme de classe de domaine.

III.3.1- Description détaillée des attributs de classes

Dans ce qui suit, nous allons décrire les différentes classes schématisées dans le tableau. Cette description sera présentée sous forme d'un tableau, comme présenté dans la table ci-dessous.

Classe	Responsabilité	Attributs		
		signification	Définition	type
Utilisateur	Classe qui enregistre les informations des utilisateurs.	<u>idUtilisateur</u>	Identifiant	Numérique
		nom	Nom de la Personne	Alphabétique
		prenom	Prénom de la Personne	Alphabétique
		Grade	Grade de la Personne	Enuméré
		Numtel	N° de téléphone de la personne	Chaîne de caractère
		Login	Login associé à un compte	Chaîne de caractères
		Mdp	Mot de passe associé à un compte	Chaîne de caractères
Administrateur	Classe qui enregistre Les informations des administrateurs.	<u>idAdmin</u>	Identifiant	Chaîne de caractères
Chef service	Classe qui enregistre les informations des chefs services.	<u>idChefService</u>	Identifiant	Numérique
		nomService	Le nom des services aux quel les chefs services sont affectés.	Chaîne de caractères
Technicien	Classe qui enregistre les informations	<u>idTechnicien</u>	Identifiant	Numérique

	des techniciens.	Fonction	La qualification d'un technicien	Enuméré
Chef département informatique	Classe qui enregistre les informations des chefs départements.	<u>idChefDepart</u>	Identifiant	Numérique
		nomDépartement	Le nom de département	Chaîne de caractères
Equipement	Description des équipements de tous les services.	<u>numInventaire</u>	Identifiant	Numérique
		nomEquipement	Le nom de l'équipement	Chaîne de caractères
		Etat	Etat actuel de l'équipement	Enuméré
		dateMES	date de mise en service de l'équipement	Date
		Service	Le nom des services aux quel les équipements sont affectés.	Chaîne de caractères
		Fournisseur	Nom du fournisseur	Chaîne de caractères
Demande d'intervention	Descriptions des demandes d'interventions d'un équipement	<u>numDemande</u>	Identifiant	Numérique
		dateDéclaration	Date de déclaration d'une panne	Date
		anomalies_constatées	Description des anomalies constatées dans l'équipement	Chaîne de caractères
Ordre De Travail	Description des différents ordres de travaux sur un équipement	num_OT	Identifiant	Numérique
		DateDebut_OT	Date début d'un ordre de travail	Date
		dateDeClôture	Date de clôture d'un ordre de travail	Date

		dateReparation	Date de réparation d'une panne	Date
		natureDesTravaux	Description des travaux effectués sur une panne	Chaîne de caractères
		Observation	Observation saisie après la réparation d'une panne	Chaîne de caractères
Programme Préventif	Description des différents programmes préventifs auquel les équipements sont soumis.	<u>numPrg</u>	Identifiant	Numérique
		titrePrg	Le titre du programme préventif	Chaîne de caractère
		debutPrg	Date de début d'un programme préventif	Date
		FinPrg	Date de terminaison d'un programme préventif	Date
		Fréquence	Représente le nombre de fois qu'un programme préventif se reproduit	Enuméré
		duréeEstimée	La durée consacrée pour effectuer tous les tâches de ce programme	Chaîne de caractères
Type Programme Préventif	Représente les types des programmes	<u>num_TypePrg</u>	Identifiant	Numérique

	préventifs	nom_TypePrv	Le type d'un programme préventif	Enuméré
Pièce de rechange	Représente les pièces de rechange utilisées	<u>numPR</u>	Identifiant	Numérique
		nomPR	Nom de la pièce de rechange	Chaîne de caractère
		Référence	Référence d'une pièce de rechange	Chaîne de caractère
		Marque	La marque d'une pièce de rechange	Chaîne de caractère
		Fournisseur	Nom du fournisseur	Chaîne de caractère
Facture de Sous-Traitance	Classe qui enregistre tous les factures de sous-traitance	<u>numFacture</u>	Identifiant	Numérique
		Date	Date d'enregistrement de la facture	Date
		nbr_agents	Nombre d'agents travaillant sur la panne	Numérique
		nbr_heures	Nombre d'heures consacré à la réparation de la panne	Numérique
		main d'œuvre	Montant de la main d'œuvre	Numérique
Niveau Maintenance	Description de niveau maintenance	numNiv	Identifiant	Numérique
		nomNiv	Niveau de la maintenance	Enuméré
Action	Représente les actions ajoutées au programme préventif.	idAction	Identifiant	Numérique
		Libellé	Libellé	Enuméré

Notification	Description de notification	idNotif	Identifiant	Numérique
		Message	message envoyé	Chaîne de caractère
		Type	Type de notification	Chaîne de caractère

Tableau III. 1 - Description des classes d'objets et leurs attributs.

III.3.2- Description détaillée des attributs des classes d'associations

Le tableau ci-dessous représente les classes d'associations et leurs attributs :

Classe d'association	Attributs		
	Signification	Définition	Type
nécessite	numPR	Identifiant	Numérique
	num_OT	Identifiant	Numérique
	Quantité	Quantité de pièces de rechange utilisées	Numérique
	prix_unitaire	Prix unitaire d'une PR	Numérique
nécessite Pr1	numPR	Identifiant	Numérique
	numPrg	Identifiant	Numérique
	Quantité	Quantité de pièces de rechange utilisées	Numérique
	prix_unitaire	Prix unitaire d'une PR	Numérique
nécessite Pr2	numPR	Identifiant	Numérique
	numFacture	Identifiant	Numérique
	Quantité	Quantité de pièces de rechange utilisées	Numérique
	prix_unitaire	Prix unitaire d'une PR	Numérique
nécessite Pr3	numPR	Identifiant	Numérique
	Num_OT	Identifiant	Numérique
	Quantité	Quantité de pièces de rechange utilisées	Numérique
	prix_unitaire	Prix unitaire d'une PR	Numérique
ajouter	numPrg	Identifiant	Numérique
	idAction	Identifiant	Numérique
soumettre	numInventaire	Identifiant	Numérique
	numPrg	Identifiant	Numérique

Tableau III. 2 - Descriptions des classes d'associations et leurs attributs.

III.4- Schéma relationnel

A partir du diagramme de classe nous allons réaliser le modèle relationnel qui est le modèle logique de données, ce modèle décrit de façon abstraite comment sont représentées les données dans une base de données. Pour décrire une relation, nous allons indiquer tout simplement son nom, suivi du nom de ses attributs entre parenthèses. L'identifiant d'une relation est composé d'un ou plusieurs attributs qui

forment la clé primaire. Une relation peut faire référence à une autre en utilisant une clé étrangère, qui correspond à la clé primaire de la relation référencée.

III.4.1- Règles de passage au modèle relationnel

Les règles de passage au modèle relationnel sont :

- **Relation (1..*)** : il faut ajouter un attribut de type clé étrangère dans la relation fils de l'association .L'attribut aura le nom de la clé primaire de la relation père de l'association.
- **Relation (1..1)** : il faut ajouter une relation qui prend les deux clé primaire des classes mère comme clé étrangère.
- **Relation d'héritage** : Trois décompositions sont possibles pour traduire une association d'héritage en fonction des contraintes existantes :
 - Décomposition par distinction : il faut transformer chaque sous-classe en une relation. La clé primaire de la classe mère, migre dans la (les) relation(s) issue(s) de la (des) sous-classe(s) et devient à la fois clé primaire et clé étrangère,
 - Décomposition descendante (push-down) : Il faut faire migrer tous les attributs de la classe mère dans la (les) relation(s) issue(s) de la (des) sous classe(s),
 - Décomposition ascendante (push up) : Dans ce cas on supprime les relations issues des sous classes et faire migré tous les attributs dans la relation issue de la classe mère.

III.4.2- Le passage au modèle relationnel

Après avoir appliqué tous les règles de passage au modèle relationnel, nous avons obtenu le schéma suivant :

Utilisateur (idUtilisateur, nom, prenom, grade, numtel, role, fonction, nomService, nom Département, login, mdp)

Demande D'intervention (numDemande, dateDeclaration, anomalies_constatées, idUtilisateur#, numInventaire#, idNotif#)

Equipement (numInventaire, nomEquipement, etat, dateMES, service, fournisseur, idUtilisateur#)

Ordre De Travail (num_OT, dateDebut_OT, dateDeCloture, dateReparation, natureDesTravaux, observation, numNiv #, numInventaire#, numDemande#, numFacture#, idUtilisateur#, idNotif#)

Niveau Maintenance (numNiv, nomNiv)

Programme Préventif (numPrg, titrePrg, debutPrg, finPrg, fréquence, duréeEstimée, action, organe_a_controlé, consommable, num_TypePrv#)

Type Programme Préventif (num_TypePrv, nom_TypePrv)

Pièce De Rechange (numPR, NomPR, référence, marque, fournisseur)

Facture De Sous-Traitance (numFacture, date, nbr_agents, nbr_heures, frais_mains_doeuvres, num_OT)

Action (idAction, libellé)

Notification (idNotif, message, type)

Soumettre (numInventaire, numPrg)

Nécessite (numPR, num_OT, quantité, prix_unitaire)

Nécessite Pr1 (numPR, numPrg, quantité, prix_unitaire)

Nécessite Pr2 (numPR, num_OT, quantité, prix_unitaire)

Nécessite Pr3 (numPR, numFacture, quantité, prix_unitaire)

Ajouter (idAction, numPrg)

III.5- Conclusion

Nous avons présenté dans ce chapitre la phase de conception de notre projet via les diagrammes d'interactions, qui nous ont permis de décrire de manière globale et détaillée, le fonctionnement désiré du système. Nous avons recensé par la suite les règles de passage du diagramme de classe vers le modèle relationnel qui nous permet d'avoir le schéma de la base de données de l'application à réaliser.

CHAPITRE IV

REALISATION

CHAPITRE IV

REALISATION

IV.1- Introduction

Dans ce chapitre nous présentons les outils et langages de programmation que nous avons utilisés pour le développement de notre application. Par la suite, le schéma physique de la base de données est illustré à travers des tables et des relations réalisées par des clés étrangères. Cette base de données est hébergée dans une machine serveur avec les contrôleurs (Servlets) qui permettent de répondre aux requêtes des clients (Navigateurs), ce schéma de composants et de communication sera illustré à travers le diagramme de déploiement. Enfin, nous terminons ce chapitre par quelques interfaces homme-machine.

IV.2- Langage et environnement de développement

Dans cette section, nous allons énumérer les différentes technologies qui sont utilisées pour développer notre système.

IV.2.1- Les langages utilisés

- **Html (HyperText Markup Language)**

Le langage HTML est le langage universel utilisé sur les pages web lisibles par tous les navigateurs web (Internet Explorer, Netscape, Mozilla, etc...). Ce langage fonctionne suivant l'assemblage et la combinaison de balises permettant de structurer et donner l'apparence voulue aux données textes, images et multimédias suivant la mise en page voulue [04].

- **CSS (Cascading Style Sheets)**

Est un langage de mise en forme d'un document HTML. Il définit les règles de style et de disposition appliquées aux éléments d'un document html. On utilise le

CSS pour modifier le style de n'importe quel élément html pour corriger ses dimensions, couleurs, bordures, *etc.* [05].

- **JavaScript**

JavaScript, a été créé pour permettre un accès par script à tous les éléments d'un document HTML. En d'autres termes, il offre une possibilité d'interaction dynamique de l'utilisateur, comme la vérification de validité d'une adresse courriel dans des formulaires d'entrée d'informations, et afficher des invites c'est-à-dire des messages de demande de confirmation [06].

- **MySQL**

MySQL est un système de gestion de base de données relationnelle (SGBDR) libre qui vu le jour en 1995. Son rôle consiste à stocker et à gérer une grande quantité de données en les organisant sous forme de table, et permet aussi la manipulation de ces données à travers le langage standard du traitement des bases de données SQL [05].

- **JEE (Java Edition Entreprise)**

JEE est une norme proposé par SUN qui facilite le développement d'application d'entreprise distribuer, destiné à des plateformes web, il a été conçu pour être exploité dans des environnements serveur et distribués. Dans ce cadre, la sécurité n'a pas été négligée. C'est le langage le plus adopté par les développeurs grâce à sa fiabilité et sa performance élevé [07].

IV.2.2- Outils et bibliothèque

- **Eclipse**

Eclipse est un IDE, Integrated Development Environment (EDI environnement de développement intégré en français), c'est-à-dire un logiciel qui simplifie la programmation en proposant un certain nombre de raccourcis et d'aide à la programmation. Il est développé par IBM5. Il est gratuit et disponible pour la plupart des systèmes d'exploitation.

- **AJAX (Asynchronous Javascript And XML)**

AJAX (Asynchronous Javascript And XML) est une technique qui permet de réaliser des requêtes au serveur Web pour obtenir des données ou effectuer des opérations à distance, et actualiser une partie de la page [08].

- **WampServer**

Le WampServer est une plateforme de développement Web Sous Windows permettant de faire fonctionner localement (sans se connecter à un serveur Externe) des scripts PHP.

WampServer n'est pas en soi un logiciel, mais un environnement comprenant deux serveurs (Apache et MySQL), un interpréteur de script (PHP), ainsi qu'une application PhpMyAdmin pour l'administration Web des bases de données MySQL [05].

- **Visual Studio Code**

Visual Studio Code est un éditeur de code multiplateforme édité par Microsoft. Cet outil est destiné aux développeurs supporte plusieurs dizaines de langages de programmation comme le HTML, C++, PHP, Javascript, CSS, etc. parmi ces fonctionnalités la prise en charge du débogage, la mise en évidence de la syntaxe, la complétion intelligente du code, la refactorisation du code et Git intégré. [04]

- **Apache tomcat**

Tomcat est un serveur http, il est diffusé en open source sous une licence Apache, il a été écrit en langage JAVA.

Apache Tomcat est une implémentation open source d'un conteneur web qui permet donc d'exécuter des applications web reposant sur les technologies servlets et JSP, et inclut des outils pour la configuration et la gestion [09].

- **JQUERY**

JQUERY Est une bibliothèque JavaScript libre qui simplifie la manipulation des objets DOM d'une base Web et d'interagir avec le serveur en utilisant AJAX [10].

- **Bootstrap**

Bootstrap est un Framework créé par deux développeurs du réseau social Twitter et mis en open source en 2012, il est destiné à faciliter la création d'application web. Il regroupe une collection d'outil fournis sous la forme de classes CSS et de bibliothèques JavaScript et jQuery, permettant aux développeurs de gagner du temps et de réaliser simplement des codes complexes (animation, tableau, carrousel,...) tout en réduisant la quantité de caractères requis, et donc le poids du site web.

IV.3-Implémentation de JEE suivant le modèle MVC

Le modèle MVC est implémenté, JEE, en utilisant les concepts (ou composants) suivants :

- **Servlet** : Une servlet est une classe Java capable de recevoir une requête HTTP envoyée depuis le navigateur de l'utilisateur, et de lui renvoyer une réponse HTTP [11].
- **JSP** (Java server pages) : sont les pages servant à générer l'ensemble du code HTML de l'interface utilisateur [11].
- **Les JavaBean** : Sont des classes Java conçues pour être réutilisables lors des développements en Java. Les composants JavaBeans permettent une séparation entre le code Java et la gestion de l'affichage des données et même d'éviter que le code des pages JSP devienne trop long et difficile à manipuler. [11]

La figure suivante illustre les composants de JEE :

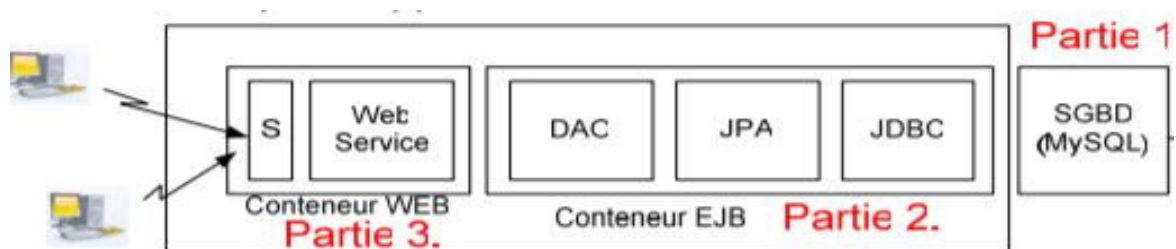


Figure IV.1: Les composants JEE.

Tel que :

Partie 1 : représente le système de gestion de base de données (SGBD). Nous trouvons dans celui-ci les informations stockées.

Partie 2 : représente le conteneur EJB (Entreprise Java Beans), c'est une architecture de composants logiciels côté serveur pour la plateforme de développement Java EE, il se compose de :

- **JDBC** (Java Data Base Connectivity) : est une API (Application Programming Interface) d'accès aux bases de données relationnelles. [12]
- **JPA** (Java Persistence API) fournit un langage de requête (également appelé JPQL), que vous pouvez utiliser pour manipuler des objets sans écrire de requêtes SQL spécifiques à la base de données avec laquelle vous travaillez. [12]
- **DAO** (Data Access Object) : Elle est composée d'un ensemble d'interfaces locales et distantes. Les DAO (Data Access Object) permettent d'accéder aux objets et proposent des méthodes de CRUD (Create Read Update Delete) [13].

Partie 3 : représente les composants décrit précédemment qui sont les pages JSP et les Servlets.

IV.4- Schéma physique de la base de données

La base de données a été implantée en utilisant l'application Web PhpMyAdmin (outil dans xampp), qui représente une interface WEB pour communiquer avec MySQL .Ce dernier nous permet facilement de schématiser les tables et leurs relations (clés étrangères) comme indiqué à la *figure IV.2*.

Dans le schéma physique, nous indiquons les types des attributs de chaque table, les clés primaires, les clés étrangères ainsi que les champs référencés. Et pour simplifier l'implémentation de clés primaires et étrangères, nous avons mis une clé artificielle (entier auto-incrémental) pour chaque table, cette clé est nommée « id ». Par conséquent les clés étrangères seront dénommées id<table étrangère> (exemple : idEquipement, idDI, idOT, ...).

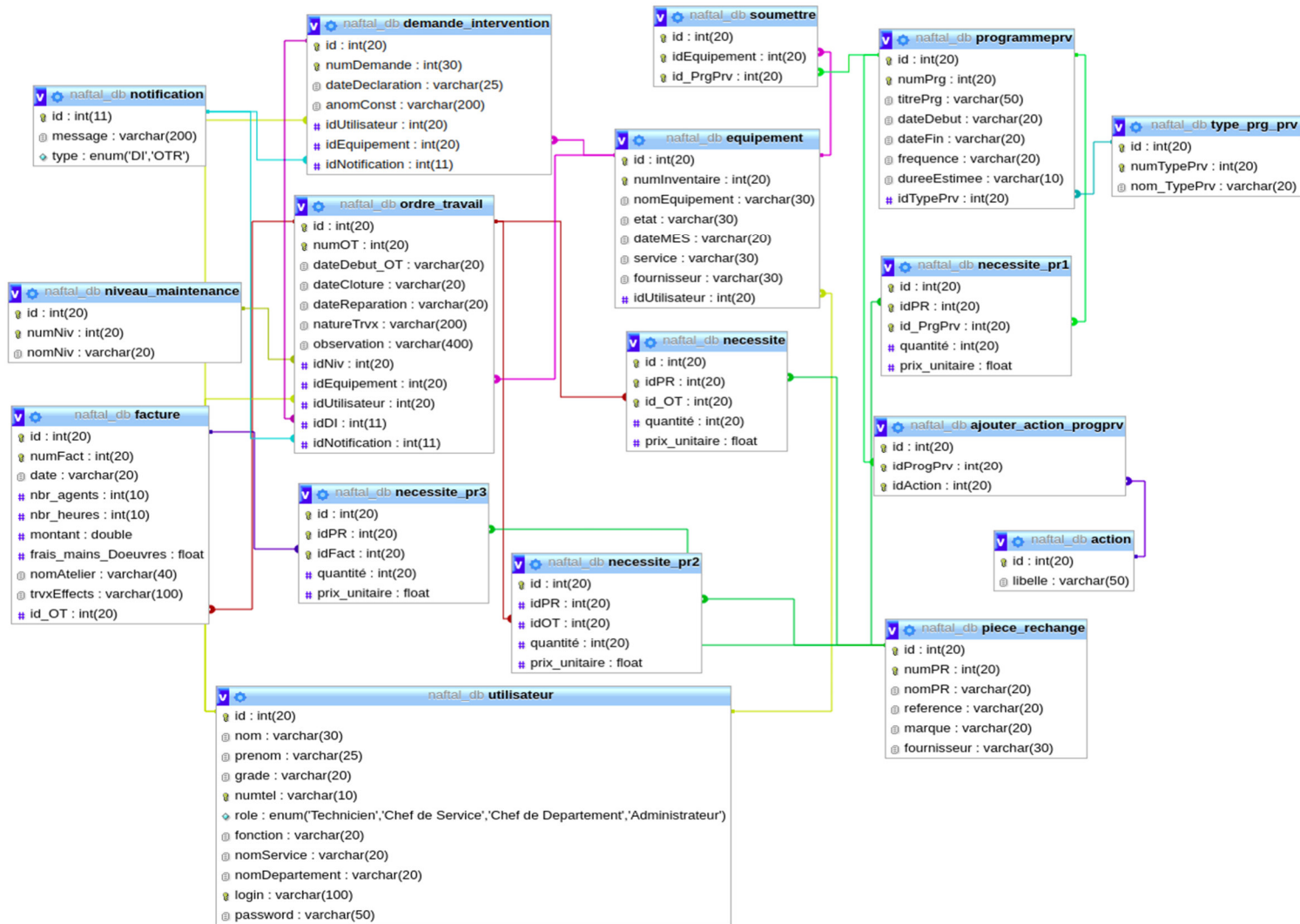


Figure IV.2 : Schéma physique de la base de données.

IV.5- Diagramme de déploiement

La figure suivante illustre les modules logiciels de notre application, et leur répartition sur différentes machines physiques :

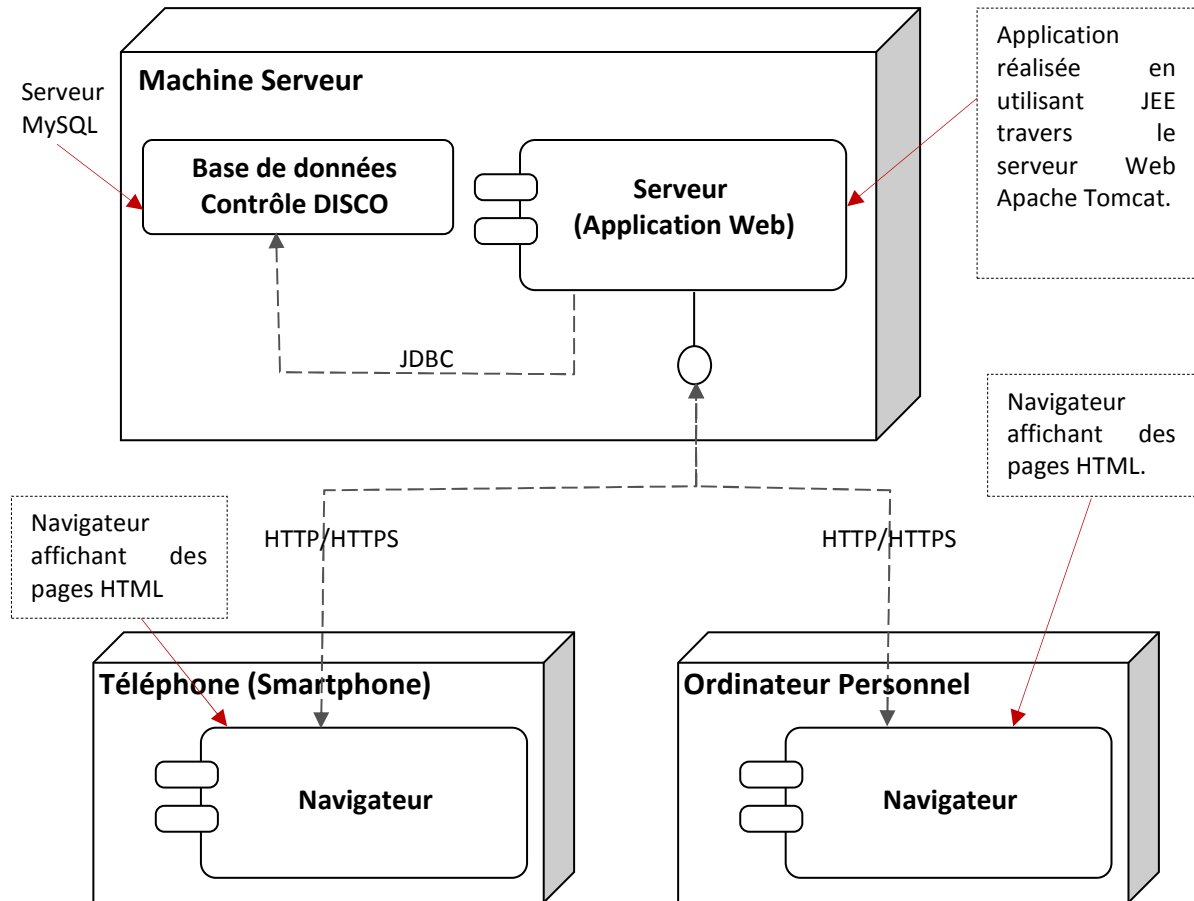


Figure IV.3: Diagramme de Déploiement.

Les interfaces sont, dans la mesure du possible, conçues pour qu'elles soient responsives, c'est-à-dire, adaptable aux différentes tailles d'écrans : Grands, moyens et petits écrans.

IV.6- Présentation des IHM

Dans cette section nous allons présenter quelques interfaces Homme-Machine de notre application.

L'interface Homme-Machine « S'authentifier »

Les utilisateurs de l'application (technicien, chef service, chef de département et l'administrateur) accèdent à l'application via une authentification en saisissant le login et le mot de passe.



The image shows a login form with the following elements:

- Title: **Login**
- Input field for login: login
- Input field for password: mot de passe
- Login button: LOGIN
- Link for forgotten password: [mot de passe oublié ?](#)

Figure IV.4: l'interface Homme-Machine « S'authentifier ».

L'interface Homme-Machine « Accueil Administrateur »

Après avoir effectué l'authentification, l'administrateur accède à sa page d'accueil où il pourra effectuer ses fonctionnalités : l'ajout d'un utilisateur, accéder à son profil et enfin se déconnecter.

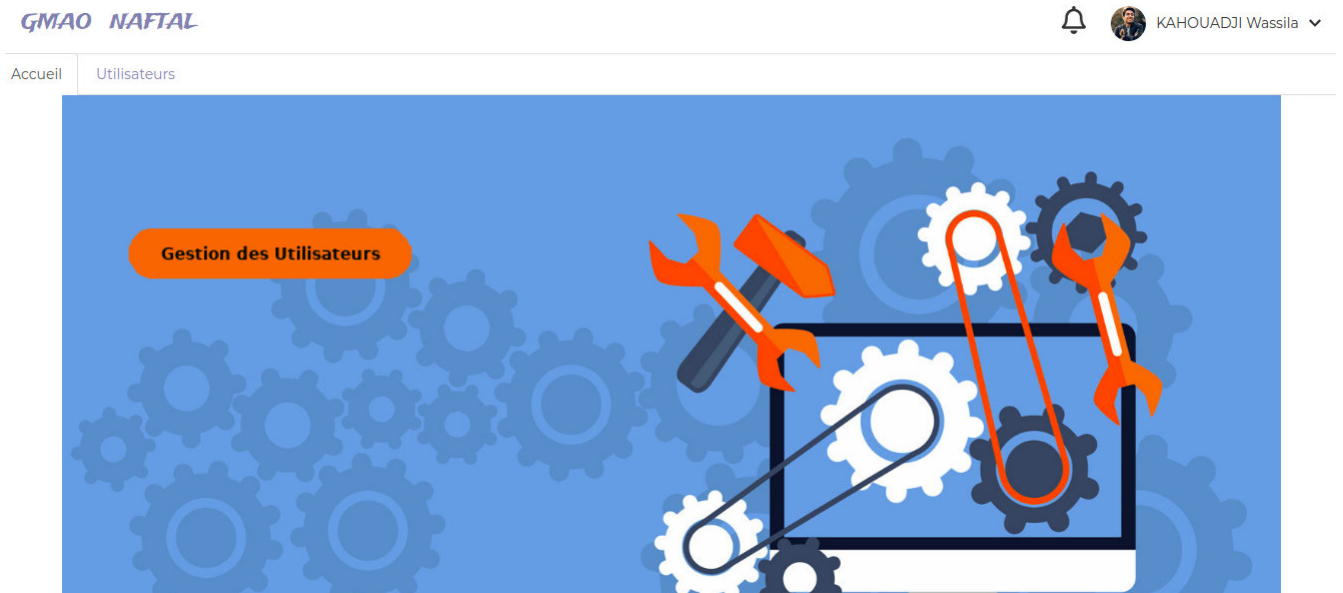
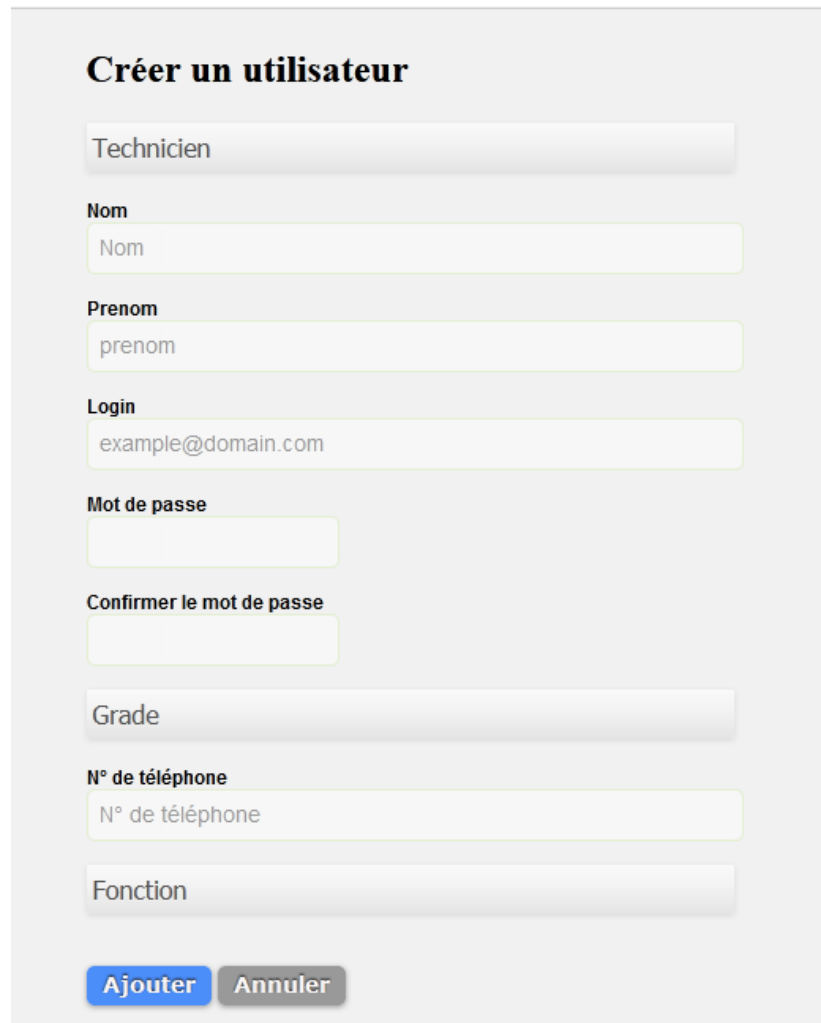


Figure IV.5: l'interface Homme-Machine «Accueil Administrateur».

L'interface Homme-Machine « Ajouter un utilisateur »

Après avoir accéder à la page d'accueil, l'administrateur pourra créer un compte utilisateur. La figure suivante représente le formulaire et les informations à remplir pour la création d'un compte utilisateur et le « select » rôle permettra d'afficher la suite du formulaire correspondant à chaque utilisateur.



Créer un utilisateur

Technicien

Nom

Nom

Prenom

prenom

Login

example@domain.com

Mot de passe

Confirmer le mot de passe

Grade

N° de téléphone

N° de téléphone

Fonction

Ajouter **Annuler**

Figure IV.6: l'interface Homme-Machine « Ajouter un utilisateur ».

L'interface Homme-Machine « Créer un ordre de travail »

Lorsque le technicien reçoit une notification d'une panne, il consulte la liste des notifications reçues sélectionne après la demande d'intervention à traiter et valide sa prise en charge puis remplira un formulaire « Ordre de travail » propre à cette demande d'intervention.

Ajouter un ordre de travail

Niveaux de maintenance:

Niveau:

Niveau 1: maintenance interne ▼

Infos sur l'ordre de travail courant :

N° = OT :

Date début-OT :

Effectué par :

cherfa halim ▼

N° = demande d'intervention:

Date de signalement:

Demandeur:

Nature des travaux :

Equipement et pièce de rechange :

Rechercher Rechercher

N° inventaire	Nom équipement	Fournisseur	Service

Pièce de rechange :

Nom PR	Référence	Marque	Quantité
			<input style="width: 80%; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20%; height: 20px;" type="button" value="▲"/>

Ajouter

Envoyer
Annuler

Figure IV.7: L'interface Homme-Machine « Créer un ordre de travail ».

L'interface Homme-Machine « Créer une demande d'intervention »

Après avoir accédé à sa page d'accueil, Le chef du service pourra déclarer une demande d'intervention d'une panne lorsque celle-ci se produit et pour cela un

formulaire sera affiché. La figure suivante affiche ce formulaire et les informations à remplir pour l'envoi de la demande.

Ajouter une demande

N° de la demande

Selectionner un équipement

Rechercher

N° d'inventaire	Nom équipement	Fournisseur	Service

Envoyer à:

Nom de chef service

Service

Date signalement

Anomalies constatées

Figure IV.8 : L'interface Homme-Machine « Créer une demande d'intervention ».

IV.7- Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté les aspects techniques liés à la réalisation de notre application, à savoir les différents outils et les langages de programmation pour développer notre application. Nous avons vu aussi la structuration physique de notre base de données ainsi que le diagramme de déploiement. Et en dernier, nous avons illustré quelques interfaces de notre application.

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

Dans le cadre de notre projet de fin d'étude, nous avons conçu et développé une application de gestion de maintenance des équipements informatiques au niveau de l'entreprise NAFTAL.

Le point de départ de la réalisation de ce projet était une récolte d'informations nécessaires pour dresser un état de l'existant, présenter un aperçu sur la problématique.

Par la suite, nous nous sommes intéressés à l'analyse et la spécification des besoins qui nous a permis de distinguer les différents acteurs interagissant avec l'application visée.

L'objectif de la partie suivante était la conception détaillée, dans laquelle nous avons fixé la structure globale de l'application. Le dernier volet de notre projet était la partie réalisation qui a été consacrée à la présentation des outils du travail et les interfaces les plus significatives de notre application.

L'apport de ce travail a été d'une importance très considérable. En effet, il nous a permis de suivre une méthodologie de travail bien étudiée, d'approfondir nos connaissances dans le monde de développement des applications. Pour l'organisme d'accueil à savoir NAFTAL se travail a permet de supprimer la gestion manuelle des pannes des équipements informatiques.

Finalement notre travail ne s'arrête pas à ce niveau, en effet plusieurs fonctionnalités peuvent être ajoutées à notre application notamment un système de messagerie entre les différents acteurs de cette application.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

- [01] Roy GILLES. *‘UML2 en action, de l’analyse des besoins en action’*. Presses de l’Université de Québec, 2009, première édition.
- [02] ZOURANE Akil, MAMMERI Lydia, *‘Conception et Réalisation d’une Application Réseau pour le Système ANDROID’*, Université de Béjaia ,2013
- [03] Embarcadero Page web. URL : <http://docwiki.embarcadero.com/RADStudio/Sydney/fr/Accueil>. Date de consultation : 05/08/2020.
- [04] SADANE Zahir, ZEBABDJA Yassine, *‘Conception et Réalisation d’un site Web Dynamique pour la FAPE de Béjaia’*, Université de Béjaia, 2014/2015.
- [05] KHELOU.H, ZIANI.N, *‘Conception et réalisation d’une Application web de vente des pièces détachées automobile’*, Université de Béjaia ,2017/2018
- [06] Nixon, R. *‘Développer un site web en Php, Mysql et Javascript, JQuery, CSS3 et HTML5’*, janvier 2019, premier chapitre, 5eme édition.
- [07] Wikibooks. Page web, URL: https://fr.wikibooks.org/wiki/Programmation_JEE. Date de consultation: 15/08/2020.
- [08] Mohamed CHINY‘AJAX (Asynchronous Javascript And XML’.Page Web. URL : <http://www.chiny.me/ajax-c-est-quoi-10-1.php>. Date de consultation : Avril 2018.
- [09] Développons en java. Page web, URL : <https://www.jmdoudoux.fr/java/dej/chap-tomcat.htm>. Date de consultation : 12/05/2020.
- [10] JS Foundation, *‘JQuery, write less do more’*. Page Web. URL : <https://jquery.com>. Date de consultation : septembre 2020.

- [11] BRAND UP DIGITAL. Page web, URL:
<https://www.coursaline.com/tutoriels/programmation-java/java-EE-java-beans>. Date de consultation: 20/09/2020.
- [12] Philémon Globlehi. Medium. Page web.<https://medium.com/code-divoire/les-api-java-ee-642f9ad88d9f>. Date de consultation : 19/09/2020.
- [13] Alexandre Baillif, Philippe Lacomme et Raksmei Phan, '*Création d'une application JEE*', Support de cours concernant la mise en place d'une application JEE avec client, Juillet 2010. URL : <file:///C:/Users/HP/Downloads/www.cours-gratuit.com--id-2084.pdf>. Date de consultation : 23/04/2020.

ANNEXES

ANNEXE A

PROCESSUS UP

A. Le processus unifié (up)

A.1. Définition du processus unifié

Le processus unifié est un processus de développement logiciel itératif, centré sur l'architecture, piloté par des cas d'utilisation et orienté vers la diminution des risques. C'est un patron de processus pouvant être adaptés à une large classe de systèmes logiciels, à différents domaines d'application, à différents types d'entreprises et à différents niveaux de compétences.

A.2. Les caractéristiques du processus unifié

__ UP est itératif et incrémental

Le projet est découpé en itérations ou étapes de courte durée qui permettent de mieux suivre l'avancement globale. A la fin de chaque itération une partie exécutable du système finale est produite, de façon incrémentale (par ajout).

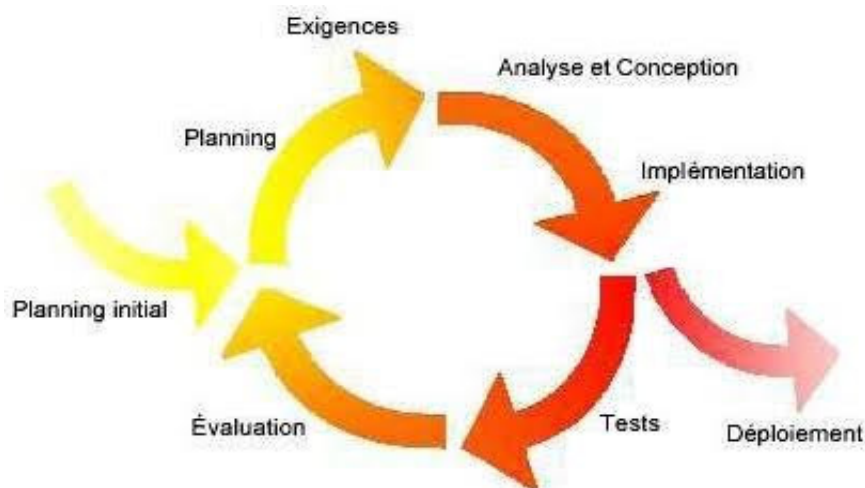


Figure A.1 : l'itération d'UP.

__ UP est centré sur l'architecture

Tout système complexe doit être décomposé en partie modulaire afin d'en faciliter la maintenance et l'évolution. Cette architecture (fonctionnelle, logique, matérielle, etc.) doit être modéliser en UML, et pas seulement documentée en texte.

__ UP est guidé par les cas d'utilisation d'UML

Le but principal d'un système d'informatique est de satisfaire les besoin de client. Le processus de développement sera donc accès sur l'utilisateur. Le cas d'utilisation permettent d'illustrer ces besoins. Ils détectent puis décrivent les besoin fonctionnel et leur ensemble constitue le modèle de cas d'utilisation qui dicte les fonctionnalités complètes du système.

__ UP est piloté par les risques

Les risques majeurs du projet doivent être identifiés au plus tôt mais surtout levés le plus rapidement. Les mesures à prendre dans ce cadre déterminent l'ordre des itérations

A.3. Cycle de vie du processus unifié

L'objectif d'un processus unifié est de maîtriser la complexité des projets informatiques en diminuant les risques. UP est un ensemble de principes génériques adapté en fonctions des spécificités des projets.

__ L'architecture bidirectionnelle : UP gère le processus de développement par deux axes.

__ L'axe vertical : représente les principaux enchaînements d'activités, qui regroupent les activités selon leur nature. Cette dimension rend compte l'aspect statique

du processus qui s'exprime en termes de composants, de processus, d'activités, d'enchaînements, d'artefacts et de travailleurs.

__ L'axe horizontal : représente le temps et montre le déroulement du cycle de vie du processus; cette dimension rend compte de l'aspect dynamique du processus qui s'exprime en terme de cycles, de phases, d'itérations et de jalons.

Pour mener efficacement un tel cycle, les développeurs ont besoins de toutes les représentations du produit logiciel.

- un modèle de cas d'utilisation.
- un modèle d'analyse : détailler les cas d'utilisation.
- un modèle de conception : finissant la structure statique du système sous forme de sous systèmes, de classes et interfaces.
- un modèle d'implémentation : intégrant les composants

- un modèle de déploiement : définissant les nœuds physiques des ordinateurs
- un modèle de test : décrivant les cas de test vérifiant les cas d'utilisation
- une représentation de l'architecture.

A.4. Les activités

__ Expression des besoins

L'expression des besoins comme son nom l'indique, permet de définir les différents besoins :

- inventorier les besoins principaux et fournir une liste de leurs fonctions ;
- recenser les besoins fonctionnels (du point de vue de l'utilisateur) qui conduisent à l'élaboration des modèles de cas d'utilisation.
- appréhender les besoins non fonctionnels (techniques) et livrer une liste des exigences.

Le modèle de cas d'utilisation présente le système du point de vue de l'utilisateur et représente sous forme de cas d'utilisation et d'acteur, les besoins du client

__ Analyse

L'objectif de l'analyse est d'accéder à une compréhension des besoins et des exigences du client. Il s'agit de livrer des spécifications pour permettre de choisir la conception de la solution.

Un modèle d'analyse livre une spécification complète des besoins issus des cas d'utilisation et les structure sous une forme qui facilite la compréhension (scénarios), la préparation (définition de l'architecture), la modification et la maintenance du futur système. Il s'écrit dans le langage des développeurs et peut être considéré comme une première ébauche du modèle de conception.

__ Conception

La conception permet d'acquérir une compréhension approfondie des contraintes liées au langage de programmation, à l'utilisation des composants et au système d'exploitation. Elle détermine les principales interfaces et les transcrit à l'aide d'une notation commune.

Elle constitue un point de départ à l'implémentation :

- elle décompose le travail d'implémentation en sous-système
- elle crée une abstraction transparente de l'implémentation

__ Implémentation

L'implémentation est le résultat de la conception pour implémenter le système sous formes de composants, c'est-à-dire, de code source, de scripts, de binaires, d'exécutable et d'autres éléments du même type.

Les objectifs principaux de l'implémentation sont de planifier les intégrations des composants pour chaque itération, et de produire les classes et les sous-systèmes sous formes de codes sources.

__ Test

Les tests permettent de vérifier des résultats de l'implémentation en testant la construction. Pour mener à bien ces tests, il faut les planifier pour chaque itération, les implémenter en créant des cas de tests, effectuer ces tests et prendre en compte le résultat de chacun.

A.5. Les phases

__ Analyse des besoins

L'analyse des besoins donne une vue du projet sous forme de produit fini. Cette phase porte essentiellement sur les besoins principaux (du point de vue de l'utilisateur),

l'architecture générale du système, les risques majeurs, les délais et les coûts.

__ Elaboration

L'élaboration reprend les éléments de la phase d'analyse des besoins et les précise pour arriver à une spécification détaillée de la solution à mettre en œuvre.

L'élaboration permet de préciser la plupart des cas d'utilisation, de concevoir l'architecture du système et surtout de déterminer l'architecture de référence.

__ Construction

La construction est le moment où l'on construit le produit. L'architecture de référence se métamorphose en produit complet. Le produit contient tous les cas d'utilisation que les chefs de projet, en accord avec les utilisateurs ont décidé de mettre au point pour cette version.

__ Transition

Le produit est en version bêta. Un groupe d'utilisateurs essaye le produit et détecte les anomalies et défauts. Cette phase suppose des activités comme la formation des utilisateurs clients, la mise en œuvre d'un service d'assistance et la correction des anomalies constatées. Tout simplement la phase de transition permet de faire passer le système informatique des mains des développeurs à celles des utilisateurs finaux.

ANNEXE B

DESCRIPTION TEXTUELLE DES CAS D'UTILISATION

- **Description de Cas d'utilisation « lister des Equipements »**

Le tableau suivant illustre la description de cas d'utilisation « lister des équipements »

Cas d'utilisation « lister des équipements »	
But	Ce cas d'utilisation permet au technicien de lister les équipements.
Acteur	Technicien
Description	Lors de l'achat d'un nouveau matériel, le changement de l'emplacement d'un équipement dans un service, ou dans le cas de la mise en réforme, le technicien procède à l'ajout, à la modification ou à la suppression de l'équipement. Ce cas permet aussi de consulter l'état de chaque équipement et connaître les pannes qui ont été détectés pour chaque équipement.
Pré-condition	Etre authentifier
	<p>Ce cas d'utilisation est déclenché lorsque le technicien veut gérer les équipements.</p> <p>Ajouter un équipement : permet d'ajouter un équipement selon l'enchaînement suivant :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Le technicien demande au système d'ajouter un équipement. 2- Le système affiche un formulaire d'information sur l'équipement à ajouter. 3- Le technicien saisit les informations nécessaires (numéro

<p>Scénario nominal</p>	<p>d'inventaire, nom équipement, fournisseur, marque, date de mise en service, secteur,...) et valide la saisie.</p> <p>4-Le système effectue ces vérifications :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Si l'utilisateur a omis un champ de saisie alors il faut exécuter <i>[Exception01 : Champs Vides]</i> - Si l'équipement existe déjà alors il faut exécuter <i>[Exception02 : Equipement Existant]</i> <p>5- Dans le cas de succès, le système sauvegarde le nouveau matériel, et affiche un message correspondant à la réussite de l'opération.</p> <p>Modifier un équipement : permet de modifier un équipement selon l'enchaînement suivant :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Le technicien saisit dans le champ « rechercher » le nom ou le numéro d'inventaire de l'équipement. 2- Le système affiche tous les équipements correspondant à la recherche effectuée. 3- Le technicien sélectionne l'équipement à modifier et clique sur le bouton modifier. 4- Le système affiche le formulaire de modification. 5- Le technicien modifie les champs souhaités et valide l'opération. 6- Le système effectue des vérifications : <ul style="list-style-type: none"> - Si l'un des champs n'est pas correct alors il faut exécuter <i>[Exception03 : Champs Incorrects]</i> 7- Dans le cas de succès, le système sauvegarde les nouvelles informations et confirme la modification. <p>Supprimer un équipement : permet de supprimer un équipement selon l'enchaînement suivant :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Le technicien saisit dans le champ recherché le nom ou le numéro d'inventaire de l'équipement. 2- Le système effectue des vérifications : <ul style="list-style-type: none"> - Si l'équipement n'existe pas alors il faut exécuter <i>[Exception04 : Equipement Non Trouvé]</i> 3- Dans le cas de succès, le système affiche tous les équipements correspondant à la recherche effectuée. 4- Le technicien sélectionne l'équipement à supprimer et clique sur le bouton supprimer.
--------------------------------	--

	<p>5- Le système avertit le technicien en lui affichant une confirmation de suppression.</p> <p>6- Dans le cas où le technicien confirme l'annulation, l'équipement sélectionné sera annulé par le système.</p> <p>Consulter les équipements :</p> <p>Le technicien peut accéder à l'état des équipements pour connaître :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les pannes qu'un équipement a subies ; - L'état d'un équipement (fonctionnel, en traitement, en panne) ; - La date ou une panne a été signalée ; - La date ou l'équipement a été réparé. <p>Consulter un équipement précis :</p> <p>Dans cet enchainement, le technicien peut connaître les mêmes informations vu dans l'enchainement précédant, mais le système devra effectuer des vérifications :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si l'équipement n'existe pas alors il faut exécuter <i>[Exception04 : EquipementNonTrouvé]</i>
Scénario alternatif	/
Scénario d'exception	<p>Exception 1 : Le système notifie une erreur au technicien lui indiquant qu'il a oublié un ou plusieurs champs à saisir, et l'invite à compléter les champs manquants.</p> <p>Exception 2 : Le système indique au technicien que l'équipement existe déjà et qu'il ne peut pas l'enregistrer.</p> <p>Exception 3 : Le système indique au technicien qu'une erreur est détectée en signalant le(s) champ(s) incorrect(s), et l'invite à ressaisir une autre fois.</p> <p>Exception 4 : Le système indique au technicien que l'équipement n'est pas enregistré et l'invite à vérifier les données saisies.</p>

Tableau 1 : description de cas d'utilisation « Lister des équipements».

• **Description de Cas d'utilisation «accès à de la sous-traitance»**

Le tableau suivant illustre la description de cas d'utilisation « accès à la sous-traitance »

Cas d'utilisation «accès à la sous-traitance»	
But	Ce cas d'utilisation permet au technicien de gérer toutes les actions de sous-traitance.
Acteur	Technicien
Description	Après toutes actions de sous-traitance le technicien enregistre et saisit toutes les informations nécessaires.
Pré-condition	Etre authentifier
Scénario nominal	<p>Ce cas d'utilisation est déclenché lorsque le technicien récupère l'équipement chez le prestataire une fois que ce dernier réparé.</p> <p>Ajouter une facture de sous-traitance : permet d'ajouter une facture de sous-traitance selon l'enchaînement suivant :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Le technicien demande au système d'afficher le formulaire correspondant à l'ajout d'une facture de sous-traitance. 2- Le système affiche le formulaire de création. 3- Le technicien remplit les champs du formulaire (N° facture, date facture, désignation, montant, nombre d'agents, nombre d'heures, description,...) et valide la saisie. 4- Le système effectue des vérifications : <ul style="list-style-type: none"> -Si le technicien a omis de remplir un des champs alors il faut exécuter <i>[Exception01 : Champs Vides]</i> 5- Dans le cas de succès, le système sauvegarde les informations saisies et affiche un message de la réussite de l'opération. 6- Le technicien recherche dans la liste des OT non clôturés de la sous-traitance l'OT correspondant à cette facture, ensuite il va indiquer le numéro de facture et indique que l'OT est clôturé pour changer son état de non clôturé vers clôturé et valide l'opération. 7- Le système sauvegarde les informations saisies et affiche un message de confirmation.
Scénario alternatif	/

Scénario d'exception	Exception 1 : Le système notifie une erreur au technicien lui indiquant qu'il a oublié un ou plusieurs champs à saisir, et l'invite à compléter les champs manquants.
-----------------------------	--

Tableau 2 : Description de cas d'utilisation «accès à la sous-traitance».

- **Description de Cas d'utilisation «Consulter le rapport mensuel»**

Le tableau suivant illustre la description de cas d'utilisation « consulter le rapport mensuel »

Cas d'utilisation «Consulter le rapport mensuel»	
But	Ce cas d'utilisation permet au chef de département et le chef service de consulter le rapport mensuel (la situation des immobilisations des équipements, le volume horaire et coût des interventions de maintenance, ou la prestation fournie par les techniciens).
Acteur	Chef département et le chef de service
Description	Ce cas d'utilisation aide le chef département et le chef de service à analyser le rapport mensuel pour prendre des décisions.
Pré-condition	Etre authentifier
Scénario nominal	<p>Ce cas d'utilisation est déclenché lorsque le chef département et chef de service veulent suivre les activités des techniciens, avoir une vue générale sur les coûts de maintenance, etc.</p> <p>Consultation du rapport mensuel :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Le chef département ou le chef de service demande au système de consulter le rapport mensuel. 2- Le système affichera une fiche de consultation. 3- Le chef département ou le chef de service sélectionne la période voulue et la situation souhaitée du rapport mensuel (la situation des immobilisations des équipements, le volume horaire et coût des interventions de maintenance, ou la prestation fournie par les techniciens) et valide l'opération. 4- Le système affiche toutes les informations de la situation sélectionnée.

Scénario alternatif	/
Scénario d'exception	/

Tableau 3 : Description de Cas d'utilisation «Consulter le rapport mensuel».

- **Description de Cas d'utilisation «Consulter l'historique des équipements»**

Le tableau suivant illustre la description de cas d'utilisation « consulter l'historique des équipements »

Cas d'utilisation «Consulter l'historique des équipements»	
But	Ce cas d'utilisation permet au technicien, chef de département et chef de service d'accéder aux historiques des équipements (historiques des opérations effectuées, historiques des pièces de rechange utilisées, historiques des intervenants, et les historiques des ordres de travaux réalisés).
Acteur	Technicien, chef de département et chef de service.
Description	Ce cas d'utilisation aide les acteurs à prendre des décisions sur les équipements (exemple : décision de reformer un équipement).
Pré-condition	Etre authentifié
Scénario nominal	<p>Ce cas d'utilisation s'effectue lorsque les acteurs veulent connaître tous les informations concernant les équipements.</p> <p>Consulter les historiques : permet d'afficher les historiques des équipements selon l'enchaînement suivant :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- l'acteur demande des historiques sur les équipements. 2- le système demande l'historique voulu (historiques des opérations effectuées, historiques des pièces de rechange utilisées, historique des intervenants ou des ordres de travaux réalisés). 3- l'acteur choisit l'historique souhaité. 4- le système affiche une fiche de consultation correspondante à l'historique sélectionné.

	5- l'acteur saisit le code équipement, indique la période (intervalle du temps) voulu et valide l'opération. 6- le système affiche l'historique souhaité de l'équipement sélectionné.
Scénario alternatif	/
Scénario d'exception	/

Tableau 4 : Description de Cas d'utilisation « Consulter l'historiques des équipements ».

- **Description de Cas d'utilisation « lister les utilisateurs »**

Le tableau suivant illustre la description de cas d'utilisation « lister les utilisateurs »

Cas d'utilisation « lister les utilisateurs »	
But	Ce cas d'utilisation permet à l'administrateur du système d'ajouter ou supprimer un utilisateur, permet aussi d'affecter un rôle à un utilisateur lors de la création du compte.
Acteur	Administrateur
Description	L'administrateur gère les comptes des utilisateurs en ayant la possibilité d'ajouter ou de supprimer un utilisateur et de définir les rôles et les privilèges des utilisateurs du système.
Pré-condition	Etre authentifier
Scénario nominal	<p>Ce cas d'utilisation est déclenché lorsque l'administrateur veut consulter les comptes existant. Aussi il aura la possibilité de créer et supprimer un (des) compte(s).</p> <p>Ajouter un utilisateur : permet d'ajouter un utilisateur à la liste des utilisateurs selon l'enchaînement suivant :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- L'administrateur du système demande d'ajouter un utilisateur. 2- Le système affiche la fiche des renseignements pour l'utilisateur à ajouter. 3- L'administrateur du système saisit les informations nécessaires en indiquant le rôle de l'utilisateur (technicien, chef de service ou chef de département) et valide la création.

	<p>4- Le système effectue des vérifications :</p> <p style="padding-left: 40px;">-Si l'utilisateur a omis un champ de saisi alors il faut exécuter <i>[Exception01 : Champs Vides]</i></p> <p>5- Dans le cas de succès, le système crée un compte pour le nouvel utilisateur, le sauvegarde, et retourne un avis d'enregistrement.</p> <p>Supprimer un utilisateur : permet la suppression d'un utilisateur selon l'enchaînement suivant :</p> <p>1- L'administrateur du système demande la liste des utilisateurs.</p> <p>2- Le système retourne la liste des utilisateurs.</p> <p>3- L'administrateur du système sélectionne l'équipement à supprimer et valide la suppression.</p> <p>4- Le système avertit l'administrateur, en lui affichant une confirmation de suppression.</p> <p>5- L'utilisateur sera supprimé dans le cas de confirmation.</p>
Scénario alternatif	/
Scénario d'exception	Exception1 : Le système notifie une erreur à l'administrateur lui indiquant qu'il a oublié un ou plusieurs champs à saisir, et l'invite à compléter les champs manquants.

Tableau 5 : Description de Cas d'utilisation «lister les utilisateurs».

- **Description de Cas d'utilisation «lister des ordres de travaux»**

Le tableau ci-dessous représente la description des cas d'utilisation « lister des ordres de travaux » :

Cas d'utilisation «lister des ordres de travaux»	
But	Ce cas d'utilisation permet au technicien de consulter la liste des ordres de travaux et d'effectuer des actions (modification, suppression, clôture) sur un ordre de travail.
Acteur	Technicien
Description	Ce cas d'utilisation permet au technicien de modifier et de supprimer des ordres de travaux, à la fin de la réparation d'un équipement, le technicien aura la possibilité de clôturer son ordre de travail et

	informe le chef service à travers le système en lui envoyant une notification.
Pré-condition	Etre authentifié
Scénario nominal	<p>Ce cas d'utilisation est déclenché lorsque le technicien veut lister ou gérer les ordres de travaux.</p> <p>Modification d'un ordre de travail (OT) : permet de corriger les erreurs de saisie selon l'enchaînement suivant :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Le technicien demande au système les OT d'un équipement par période, ou par numéro d'inventaire. 2- Le système affiche tous les OT correspondant à la recherche effectuée. 3- Le technicien sélectionne un OT dans la liste et clique sur le bouton modifier. 4- Le système affiche le formulaire de modification. 5- Le technicien modifie les champs souhaités et valide l'opération. 6- Le système effectue des vérifications : <ul style="list-style-type: none"> - Si l'un des champs n'est pas correct alors il faut exécuter <i>[Exception01 : Champs Incorrects]</i> 7- Dans le cas de succès, le système met à jour les informations de l'OT, et affiche un message de confirmation de la modification. <p>Supprimer d'un ordre de travail : permet de supprimer un ordre de travail selon l'enchaînement suivant :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Le technicien demande au système les OT par période, ou par numéro d'inventaire. 2- Le système affiche tous les OT correspondant à la recherche effectuée. 3- Le technicien sélectionne un ou les OT(s) dans la liste et clique sur le bouton supprimer. 4- Le système avertit le technicien, en lui affichant une confirmation de suppression. 5- Dans le cas où le technicien confirme la suppression, l'(es) OT(s) sélectionné(s) sera ou seront supprimé(s) par le système.

	<p>Clôturer un ordre de travail :</p> <ul style="list-style-type: none"> • A la fin de la réparation, le technicien indique que cet ordre de travail est clôturé et notifie au chef de service que la réparation a été effectuée sur place si l'équipement est réparé sur place, dans le cas où l'équipement est redirigé a un sous-traitant à la récupération de cet équipement il notifie que l'équipement est réparé sous-traitance, sinon, il notifie que l'équipement est reformé.
Scénario alternatif	/
Scénario d'exception	Exception 1 : Le système indique au technicien qu'une erreur est détectée en signalant le(s) champ(s) incorrect(s), et l'invite à ressaisir une autre fois.

Tableau 6 : Description de Cas d'utilisation « lister des ordres de travaux ».

B.1 Diagrammes séquences systèmes

➤ Diagramme de séquence système du cas d'utilisation « Ajouter un équipement »

Lorsque le technicien consulte la liste des équipements, il a la possibilité d'ajouter un nouvel équipement. Pour se faire, il remplit un formulaire et clique sur « Ajouter ». Le système vérifie la saisie. En cas d'erreur, il le signale au technicien. Si non, il ajoute l'équipement.

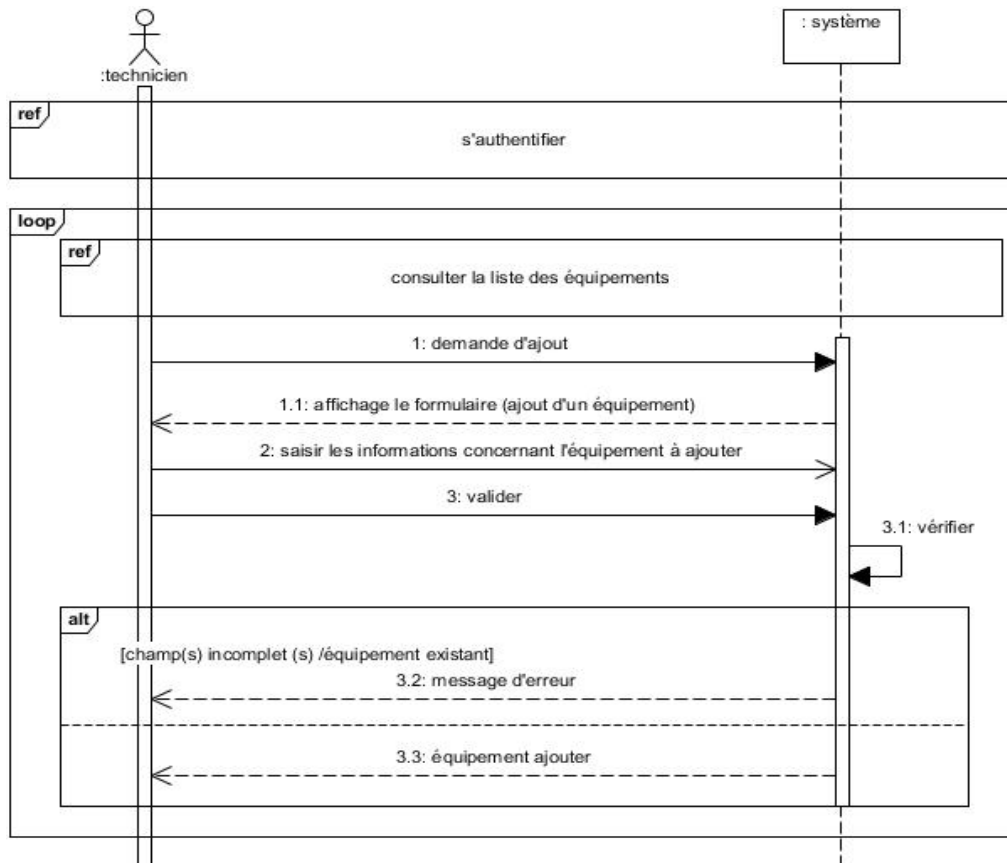


Figure B.1 : Diagramme de séquence système du cas d'utilisation «Ajouter un équipement».

➤ **Diagramme de séquence système du cas d'utilisation « Modifier un équipement »**

Lorsque le technicien veut modifier les informations d'un équipement, celui-ci accède à la liste des équipements, sélectionne l'équipement à modifier et clique sur « Modifier », puis remplit un formulaire de modification et valide l'opération. Le système vérifie les champs saisis, dans le cas d'erreur, il le signale au technicien. Si non, les informations de l'équipement seront modifiées.

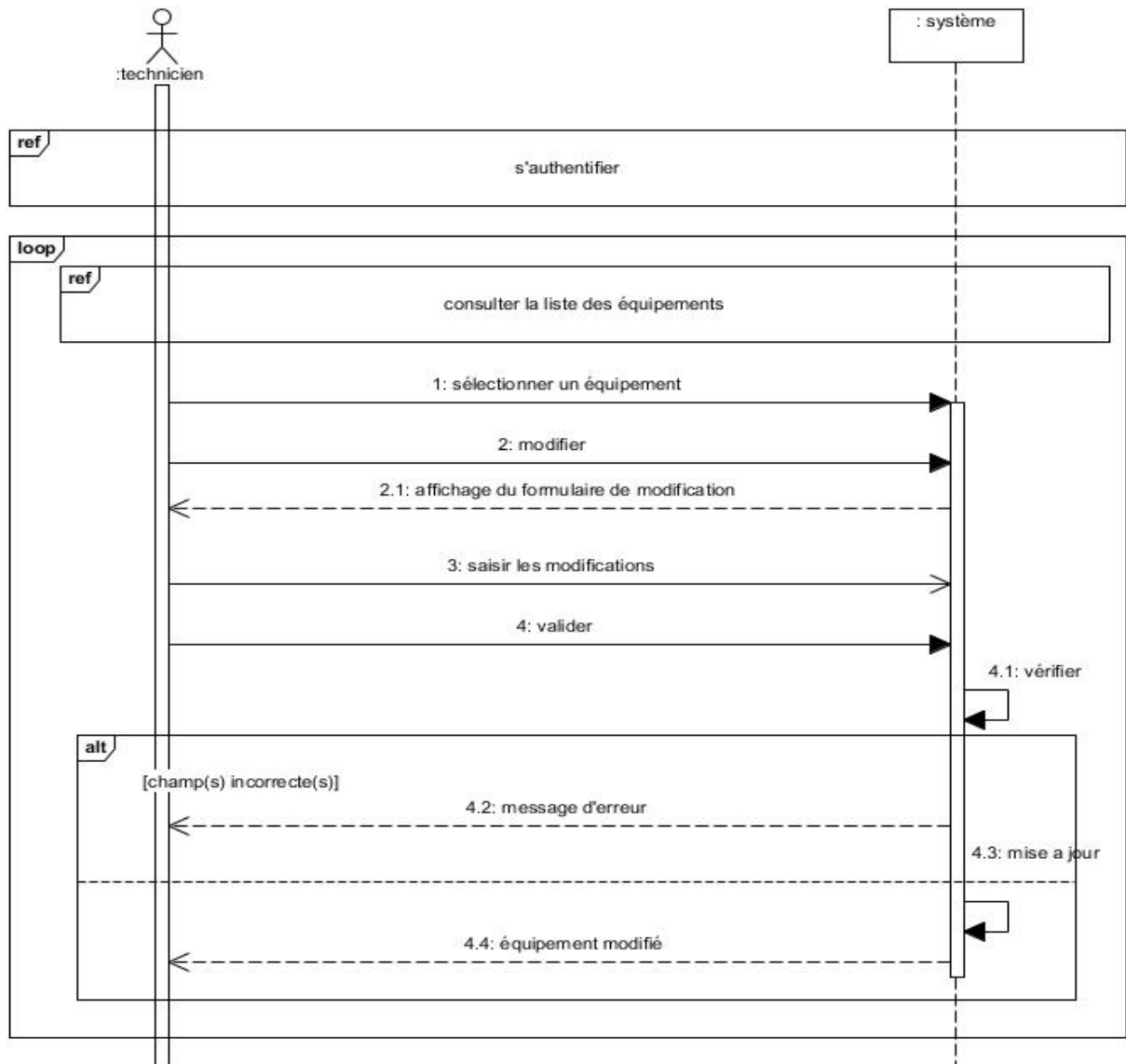


Figure B.2 : Diagramme de séquence système du cas d'utilisation «modifier un équipement».

➤ **Diagramme de séquence système du cas d'utilisation « Supprimer un équipement »**

Si le technicien décide de supprimer un équipement, il accède donc à la liste des équipements, puis il sélectionne l'équipement à supprimer et confirme la suppression.

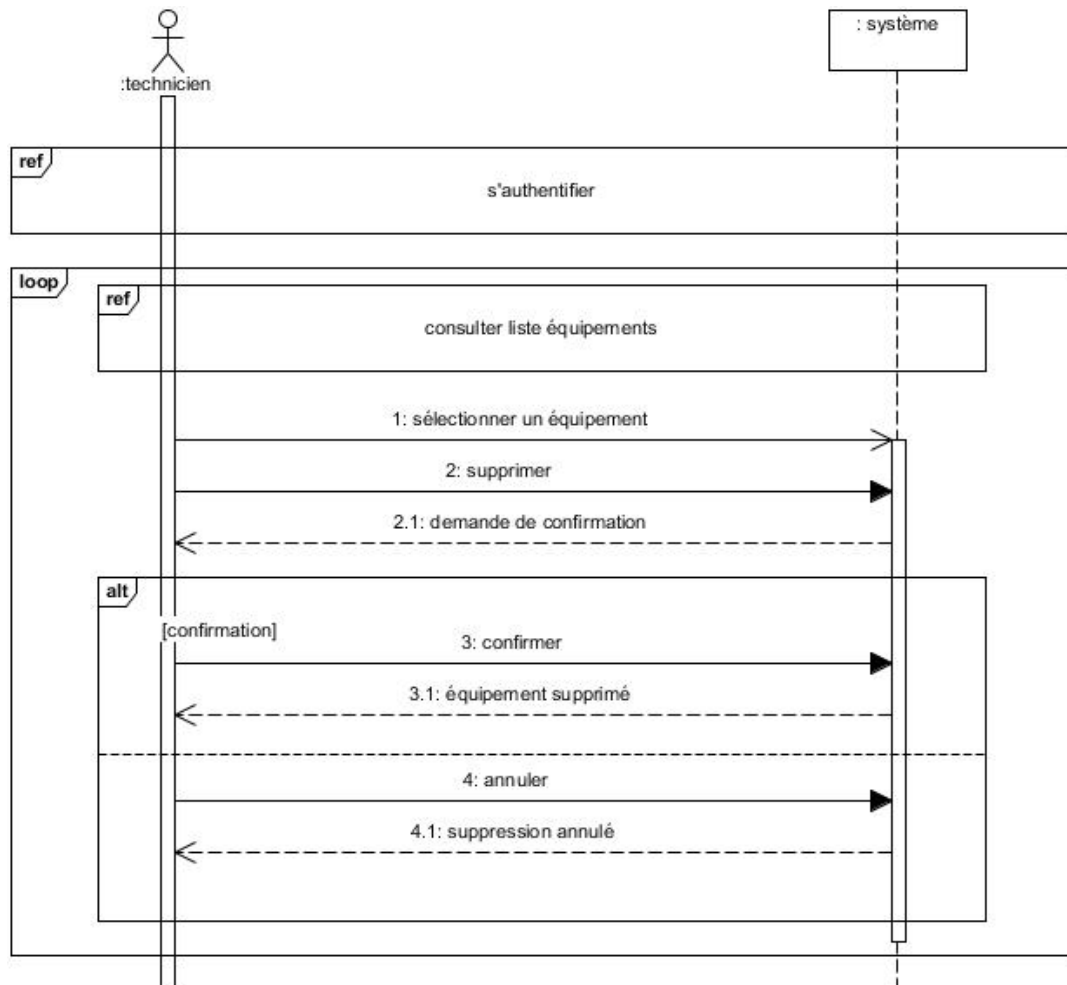


Figure B.3 : Diagramme de séquence système du cas d'utilisation «supprimer un équipement».

➤ **Diagramme de séquence système du cas d'utilisation « Ajouter une facture de sous-traitance »**

Pour ajouter une facture de sous-traitance, le technicien accède à la listes des factures de sous-traitance et clique sur « Ajouter » puis remplit un formulaire et valide l'opération. En cas d'erreur dans la saisie, le système lui signale une erreur. Sinon, il ajoute la facture.

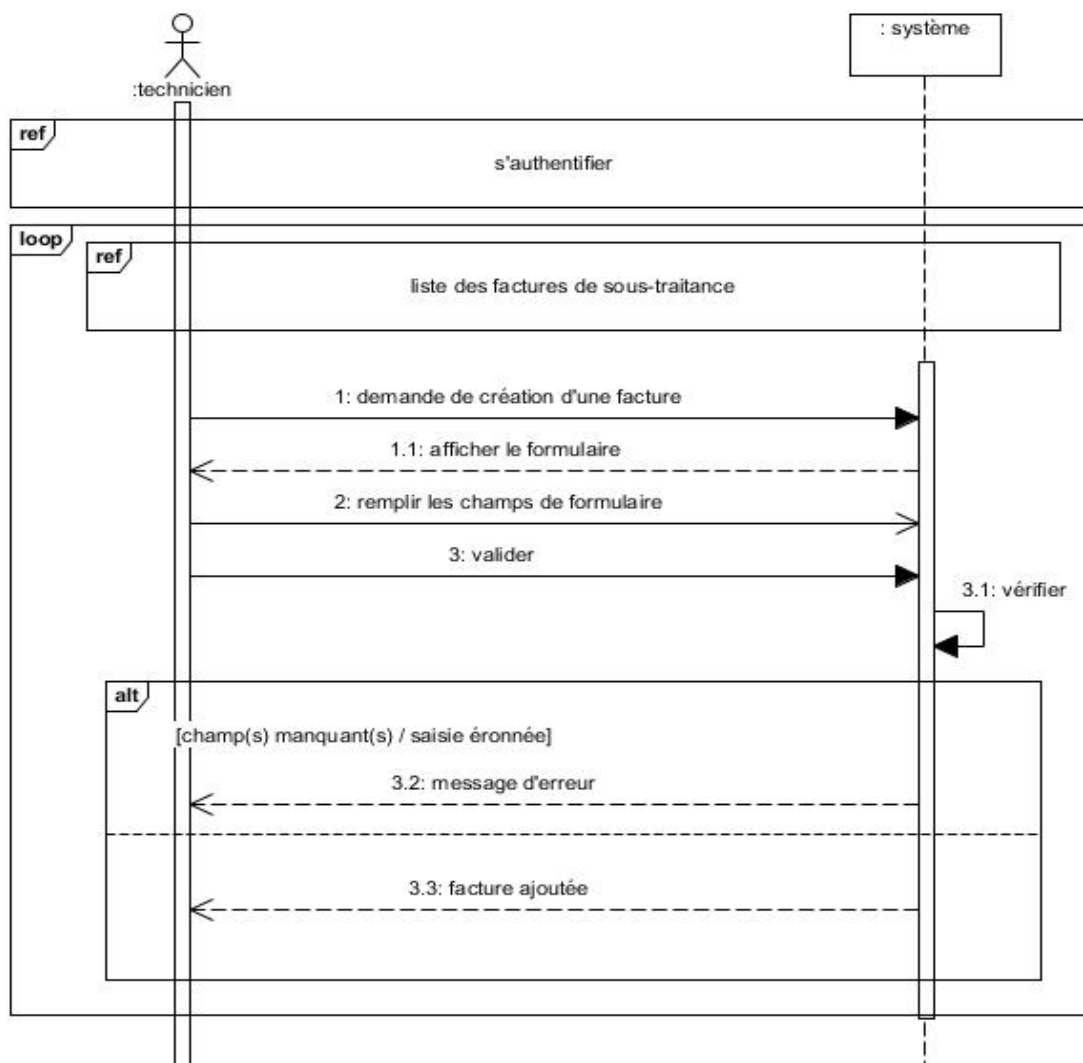


Figure B.4 : Diagramme de séquence système du cas d'utilisation «Ajouter une facture de sous-traitance».

➤ **Diagramme de séquence système du cas d'utilisation « lister des ordres de travaux »**

Le technicien consulte la liste des ordres de travaux, cette interface lui permettra de modifier, supprimer ou clôturer un ordre de travail.

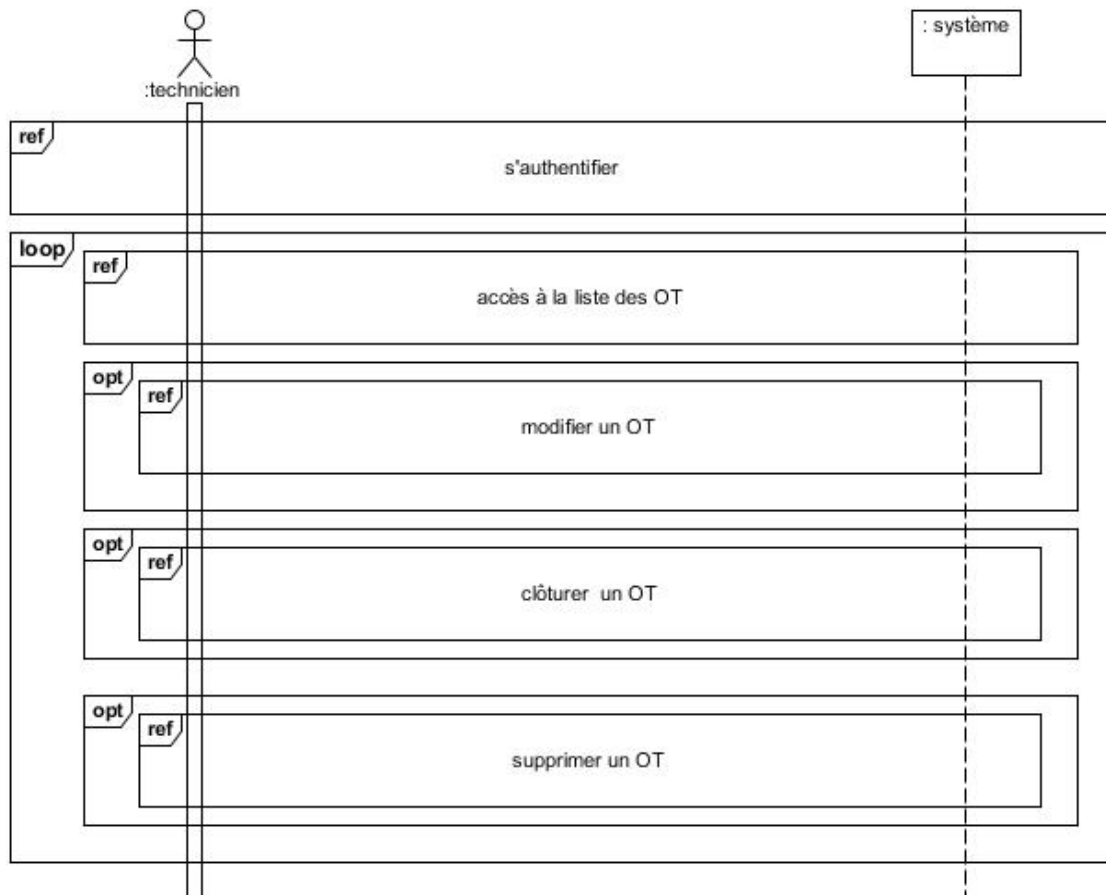


Figure B.5 : Diagramme de séquence système du cas d'utilisation «lister les ordres de travaux».

➤ **Diagramme de séquence système du cas d'utilisation « clôturer un OT »**

»

À la fin de la réparation, le technicien procède à la clôture des ordres de travaux et la saisie des observations. Le système à son tour envoie une notification vers la page d'accueil de chef service.

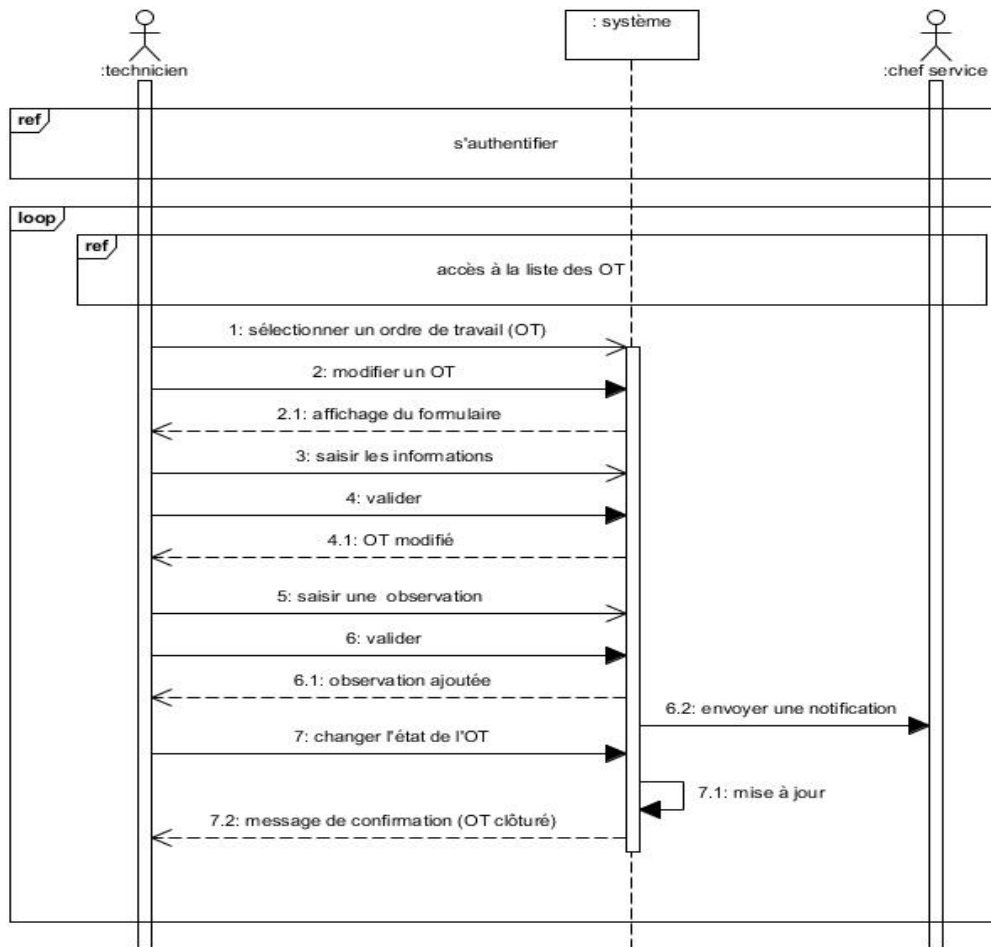


Figure B.6 : Diagramme de séquence système du cas d'utilisation «clôturer un OT».

➤ **Diagramme de séquence système du cas d'utilisation « lister les utilisateurs »**

»

L'administrateur consulte la liste des utilisateurs, en ayant la possibilité de créer un compte utilisateur aux autres acteurs du système (technicien, chef service ou chef département) ou de le supprimer.

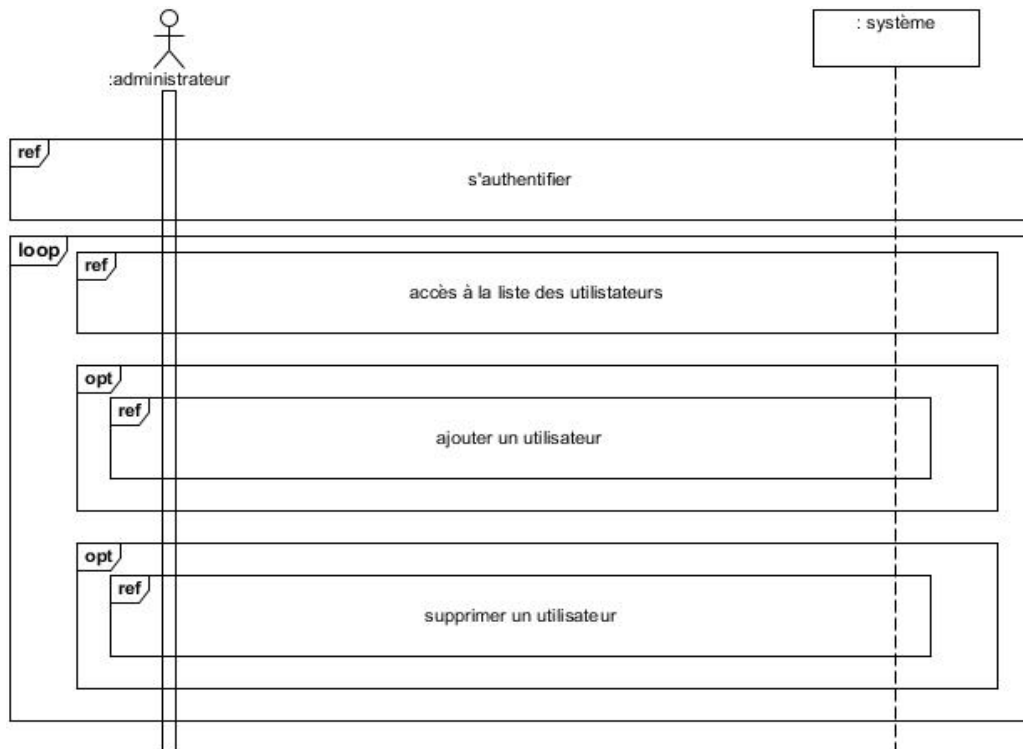


Figure B.7 : Diagramme de séquence système du cas d'utilisation «lister les utilisateurs».

➤ **Diagramme de séquence système du cas d'utilisation « Ajouter un utilisateur »**

Pour l'ajout d'un utilisateur, l'administrateur doit remplir un formulaire et valide l'opération. Le système vérifie la saisie, si les champs sont corrects l'ajout est effectué, sinon, un message d'erreur est affiché.

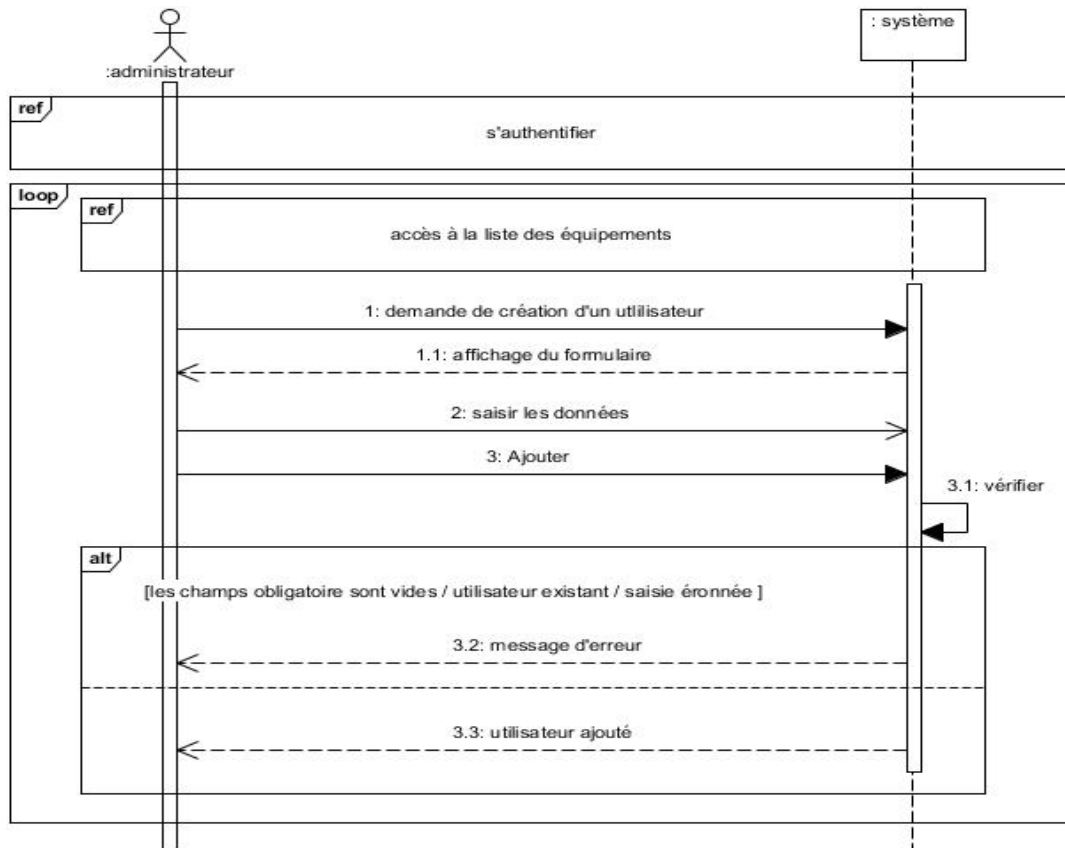


Figure B.8 : Diagramme de séquence système du cas d'utilisation «ajouter un utilisateur ».

➤ **Diagramme de séquence système du cas d'utilisation «consulter la liste des équipements »**

Le technicien accède à cette interface pour consulter les équipements.

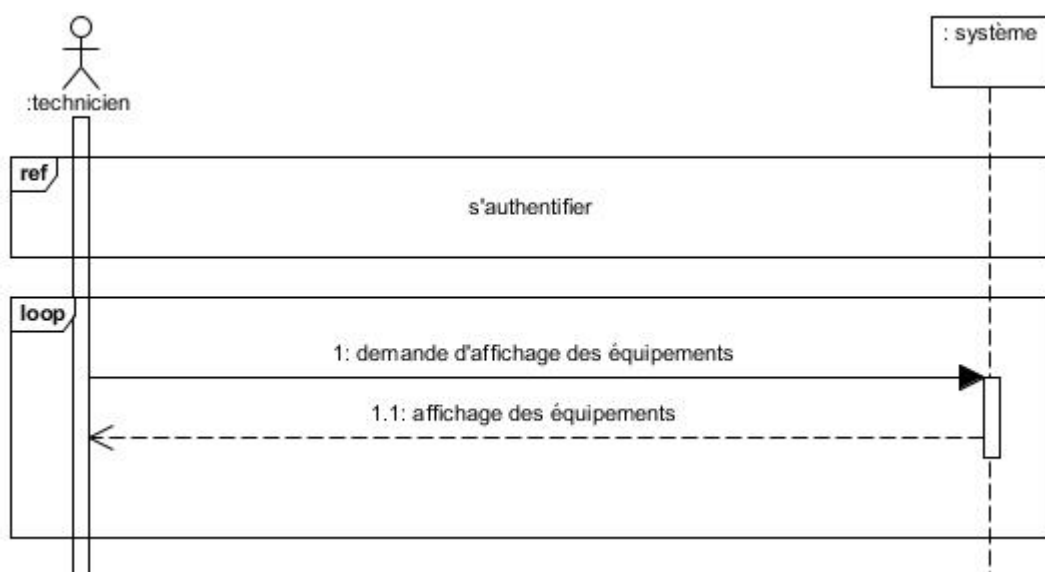


Figure B.9 : Diagramme de séquence système du cas d'utilisation «consulter la liste des équipements».

➤ **Diagramme de séquence système du cas d'utilisation «lister les équipements »**

Lorsque le technicien consulte les équipements, cette interface lui permettra de faire des actions sur les équipements (l'ajout, la suppression ou la modification).

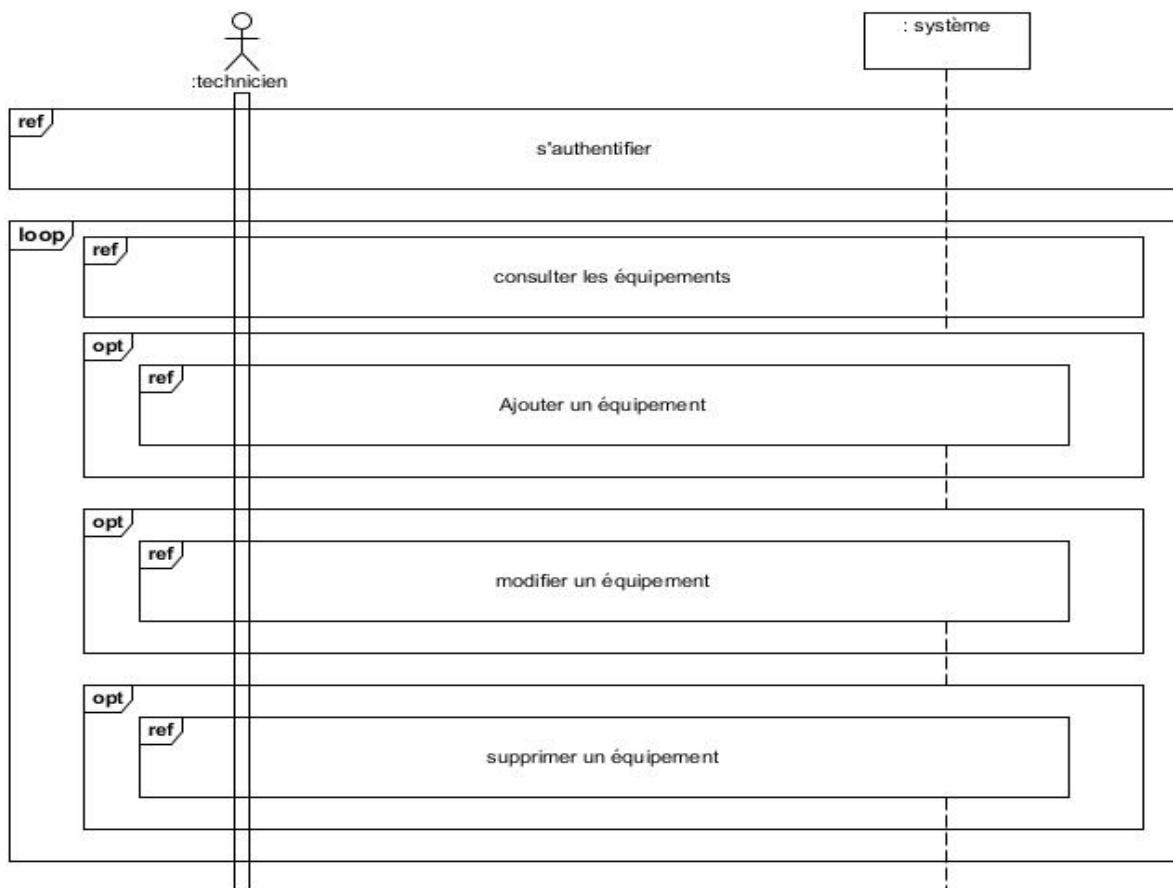


Figure B.10 : Diagramme de séquence système du cas d'utilisation «lister les équipements»

ANNEXE C

DIAGRAMMES D'INTERACTION

➤ Diagramme d'interaction de cas d'utilisation «ajouter un équipements »

La figure suivante représente le diagramme d'interaction « ajouter un équipement » :

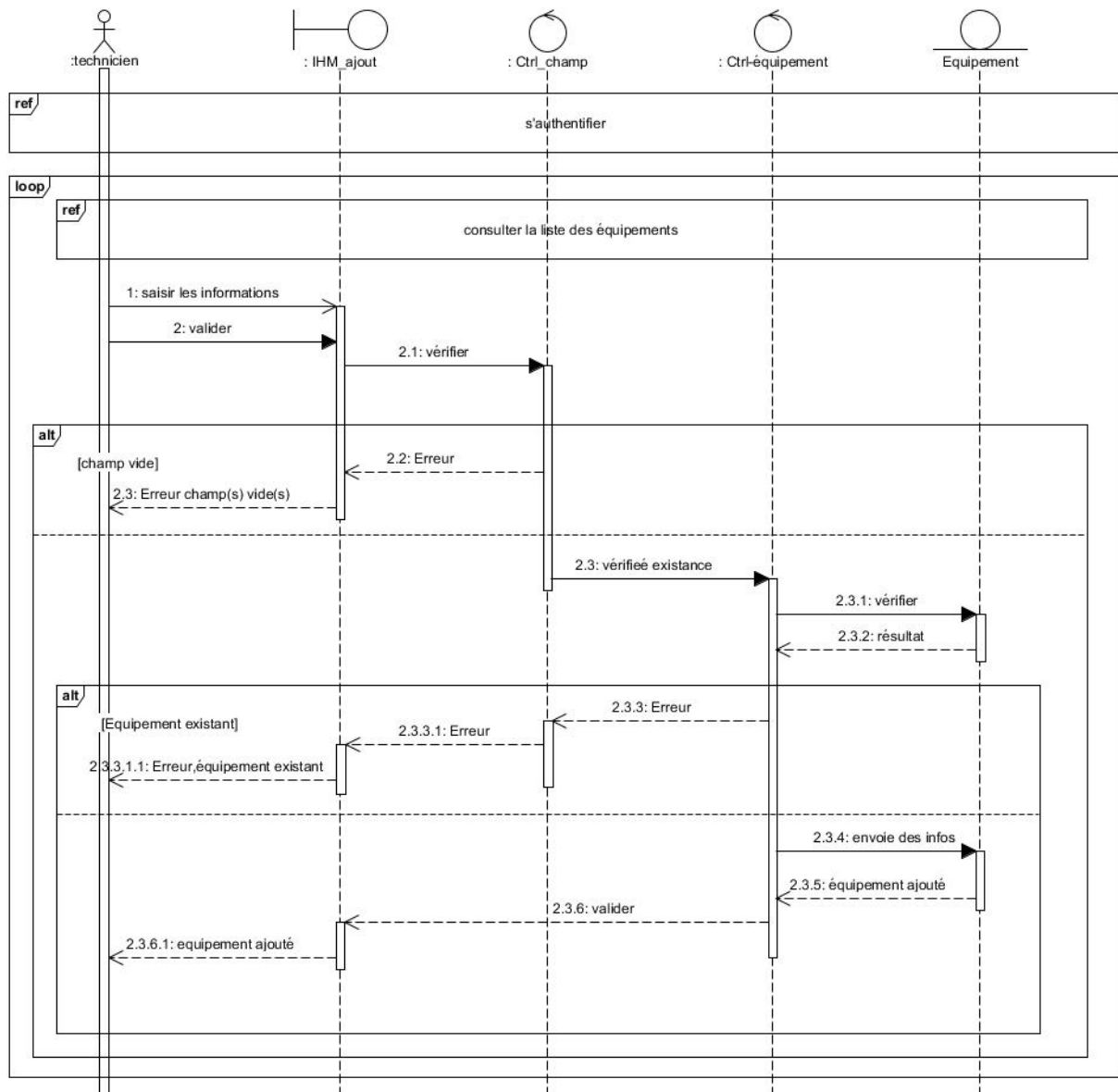


Figure C.1 : Diagramme d'interaction de cas d'utilisation «ajouter un équipement».

➤ **Diagramme d'interaction de cas d'utilisation « Modifier un équipement »**

La figure suivante représente le diagramme d'interaction « modifier un équipement » :

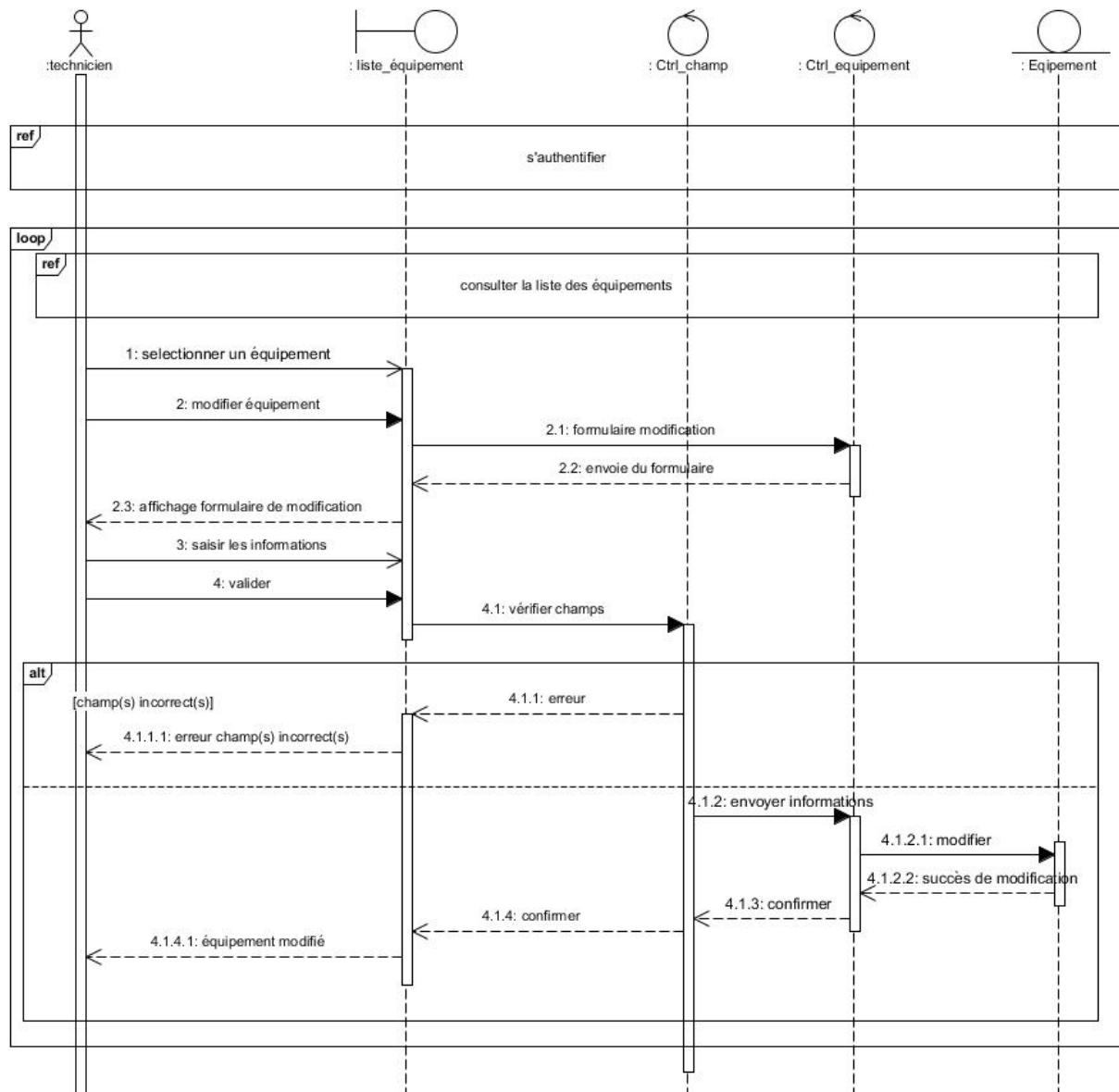


Figure C.2 : Diagramme d'interaction de cas d'utilisation «modifier un équipement».

➤ Diagramme d'interaction de cas d'utilisation « Supprimer un équipement »

La figure suivante représente le diagramme d'interaction « supprimer un équipement » :

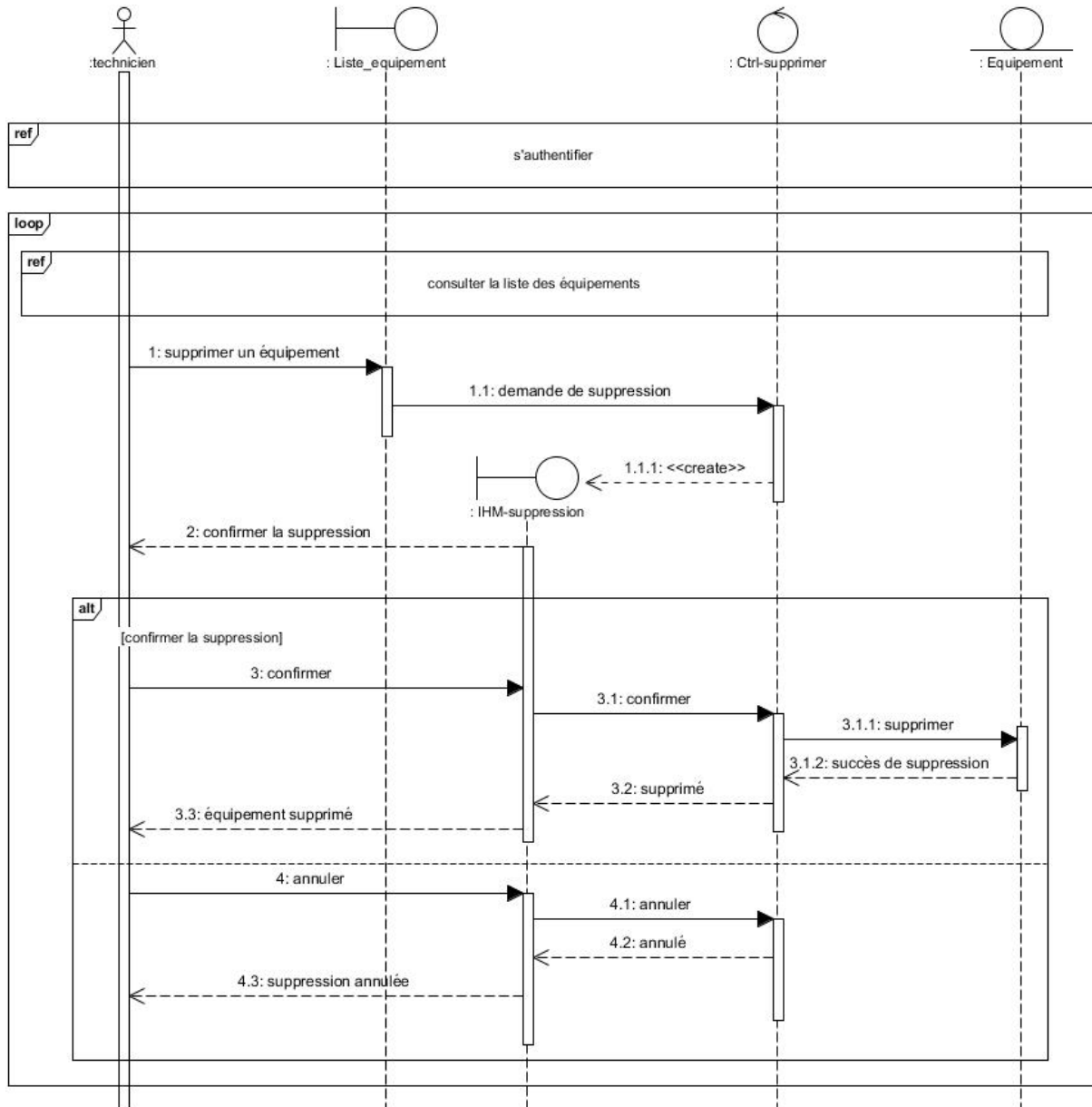


Figure C.3 : Diagramme d'interaction de cas d'utilisation «supprimer un équipement».

➤ **Diagramme d'interaction de cas d'utilisation « Ajouter une facture de sous-traitance »**

La figure suivante représente le diagramme d'interaction «Ajouter une facture de sous-traitance» :

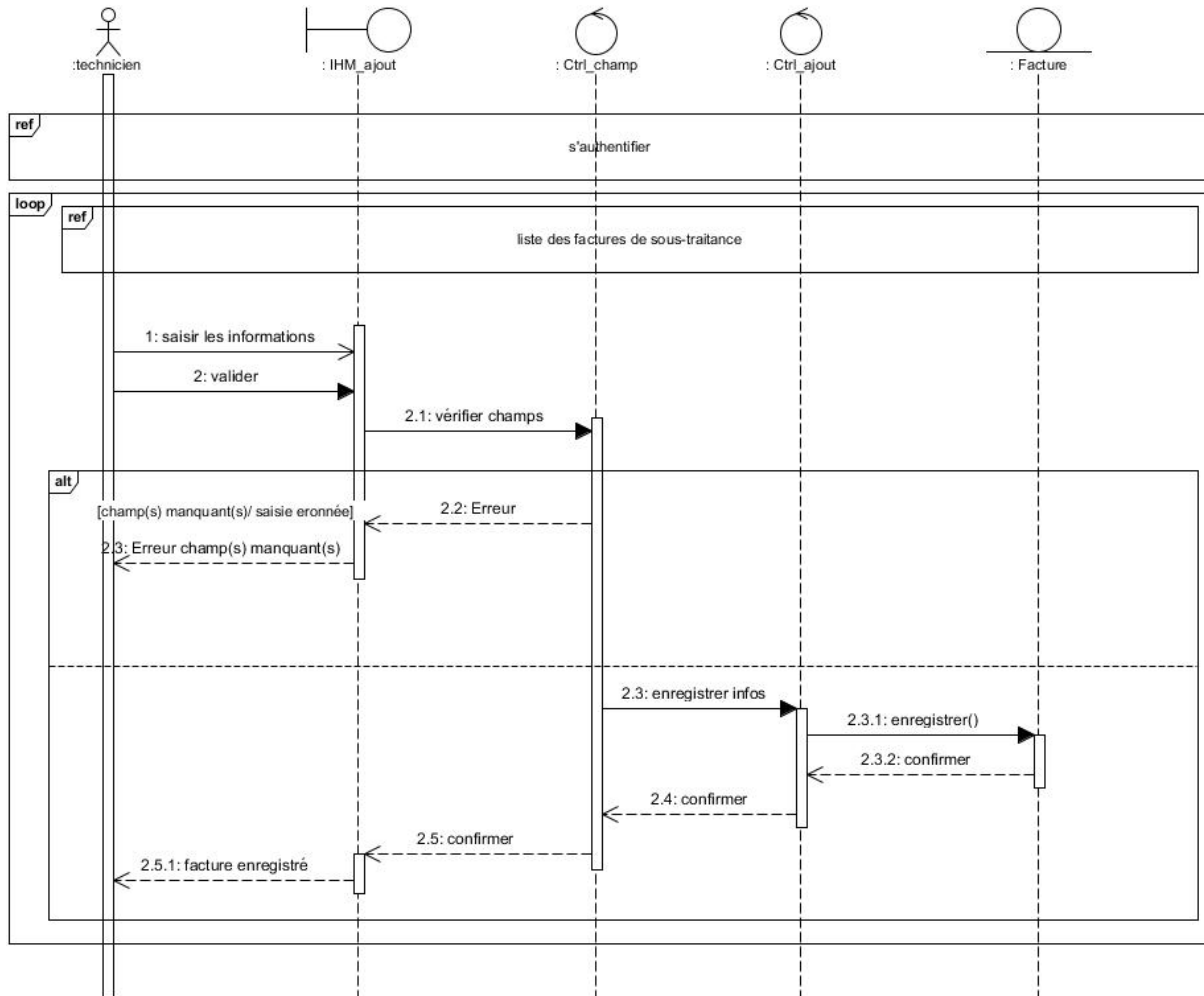


Figure C.4 : Diagramme d'interaction de cas d'utilisation « ajouter une facture de sous-traitance »

➤ **Diagramme d'interaction de cas d'utilisation « lister des ordres de travaux »**

La figure suivante représente le diagramme d'interaction « lister des ordres de travaux » :

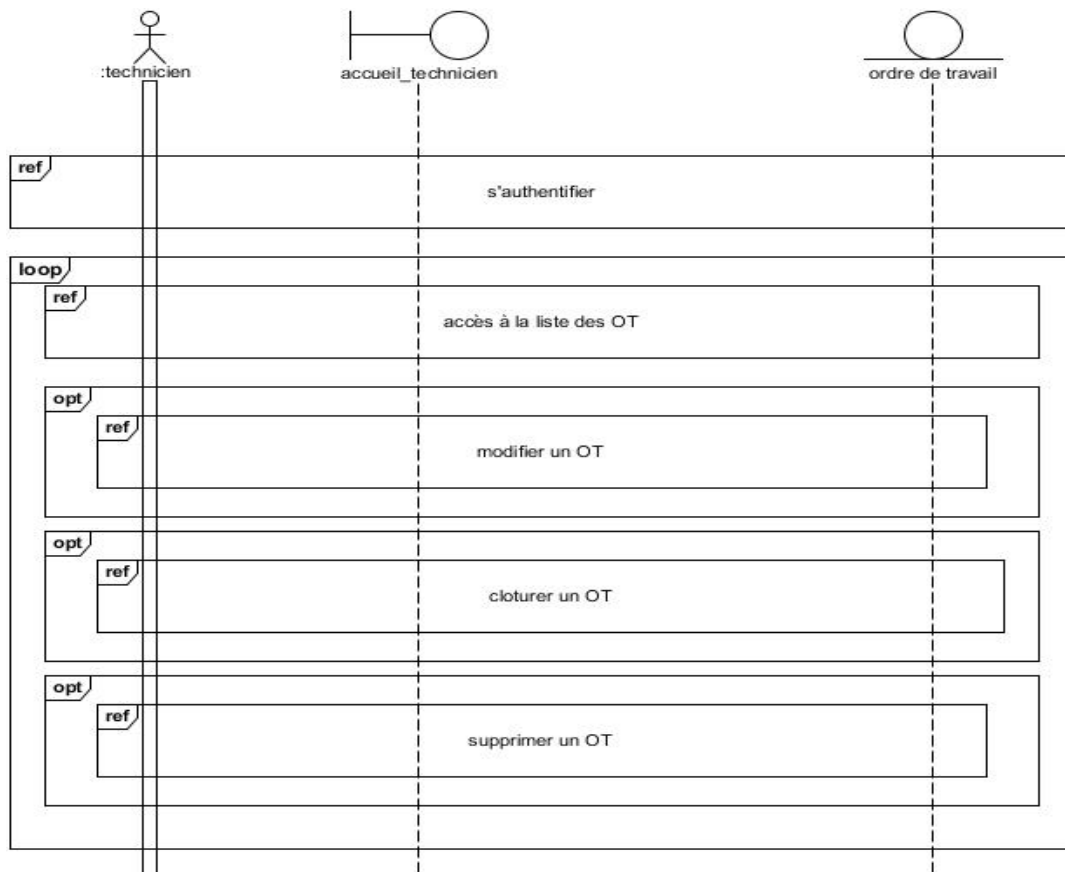


Figure C.5 : Diagramme d'interaction de cas d'utilisation « lister des ordres de travaux »

➤ **Diagramme d'interaction de cas d'utilisation « clôturer un OT »**

La figure suivante représente le diagramme d'interaction « clôturer un OT » :

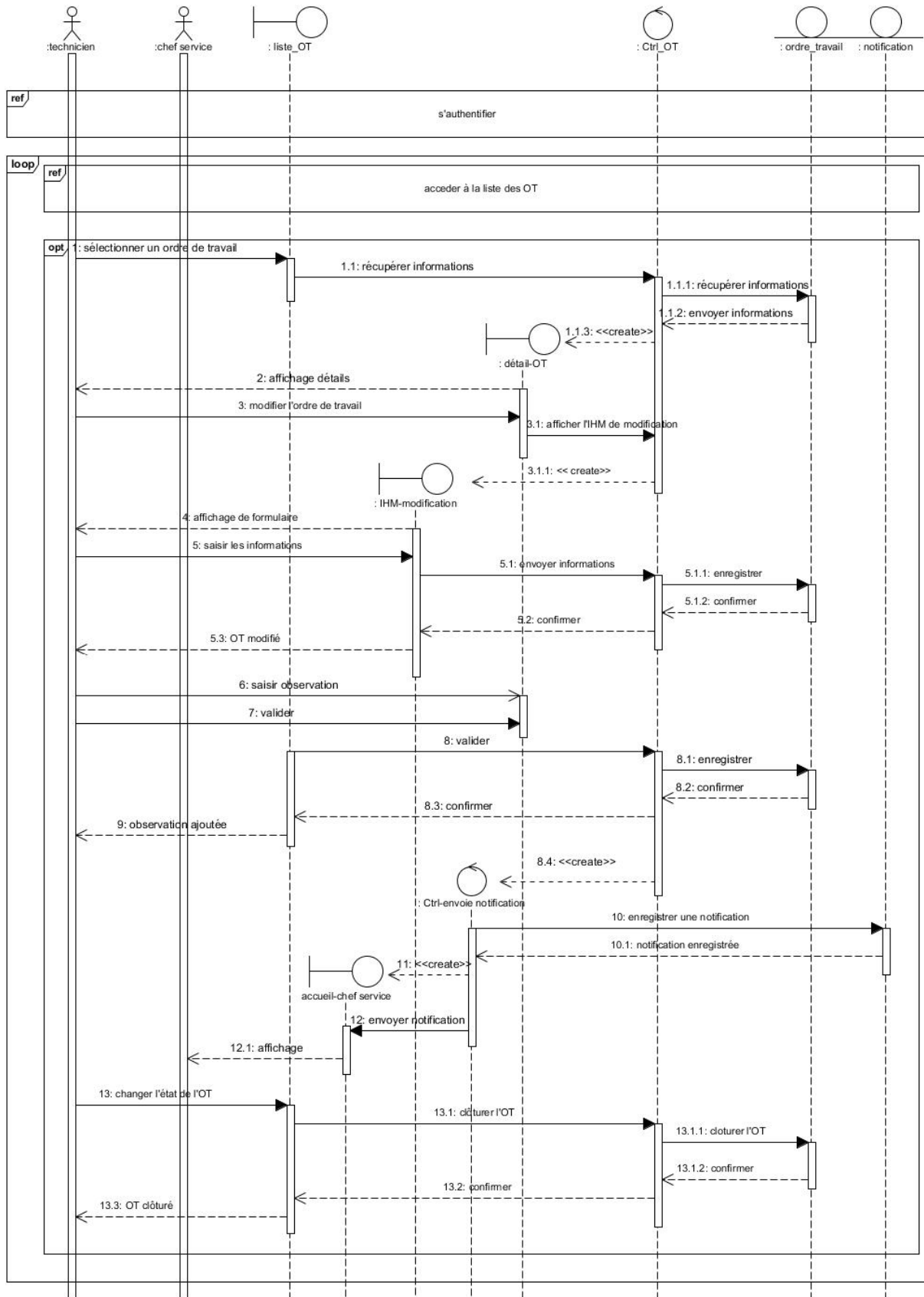


Figure C.6 : Diagramme d'interaction de cas d'utilisation « clôturer un OT »

➤ Diagramme d'interaction de cas d'utilisation « lister les utilisateurs »

La figure suivante représente le diagramme d'interaction « lister les utilisateurs » :

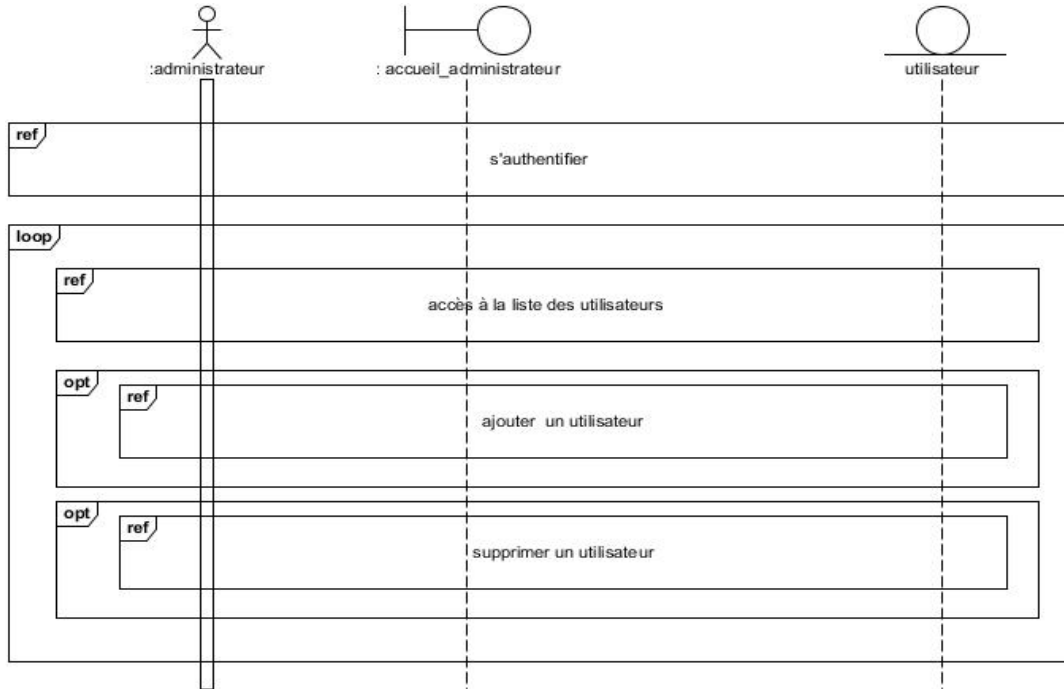


Figure C.7 : Diagramme d'interaction de cas d'utilisation « lister les utilisateurs »

➤ Diagramme d'interaction de cas d'utilisation «consulter la liste des équipements »

La figure suivante représente le diagramme d'interaction «consulter la liste des équipements» :

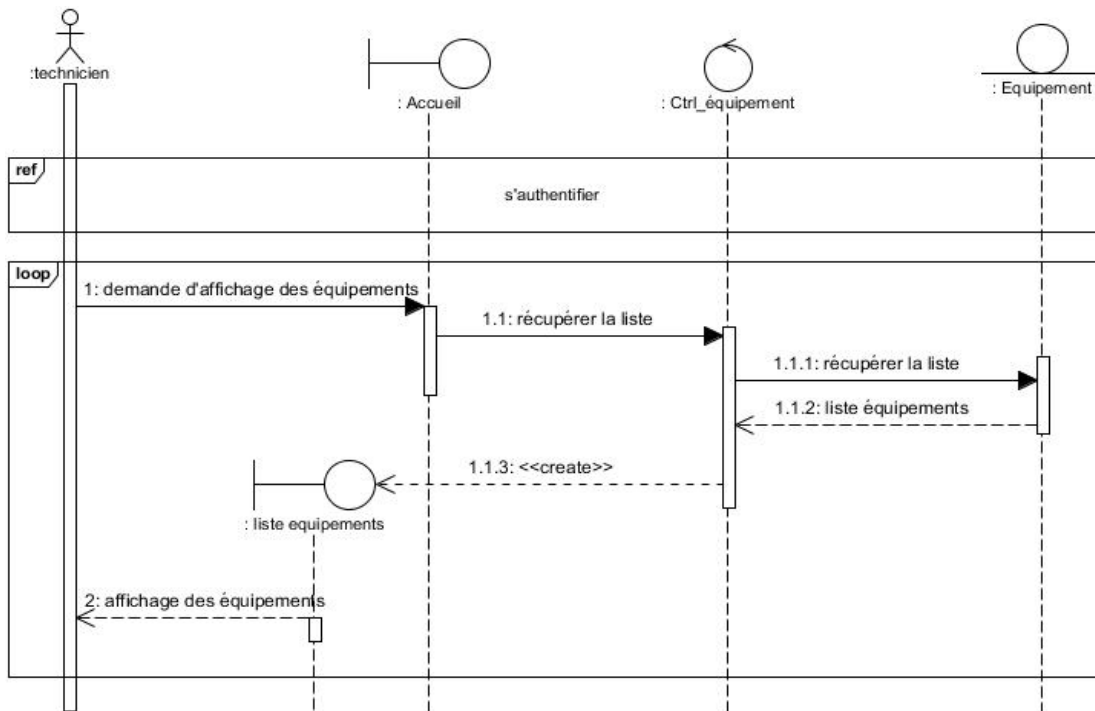


Figure C.8 : Diagramme d'interaction de cas d'utilisation «consulter la liste des équipements»

➤ Diagramme d'interaction de cas d'utilisation « Ajouter un utilisateur »

La figure suivante illustre le diagramme d'interaction «ajouter un utilisateur»

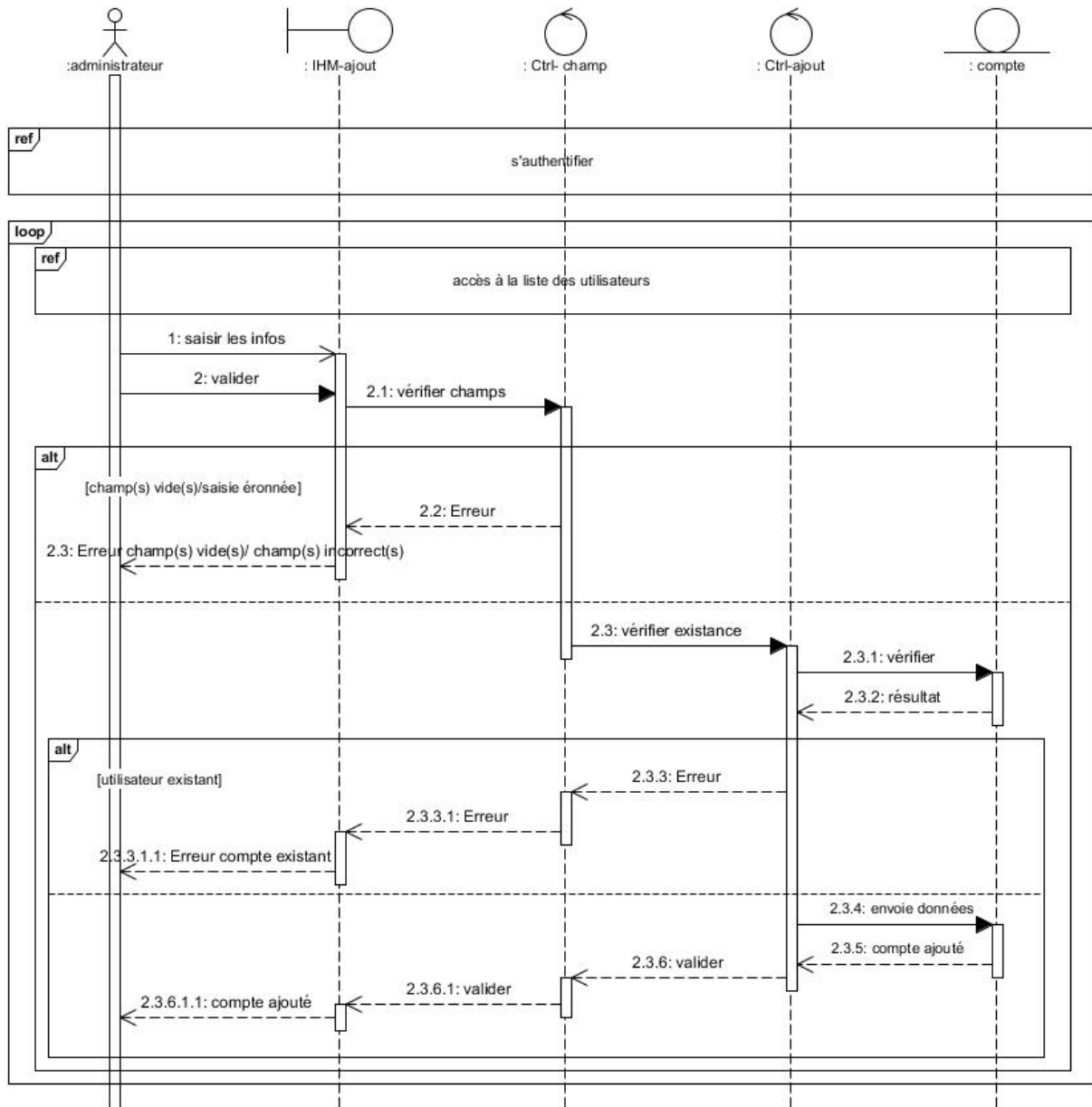


Figure C.9 : Diagramme d'interaction de cas d'utilisation «ajouter un utilisateur»

➤ Diagramme d'interaction de cas d'utilisation «lister les équipements »

La figure suivante représente le diagramme d'interaction «lister les équipements»

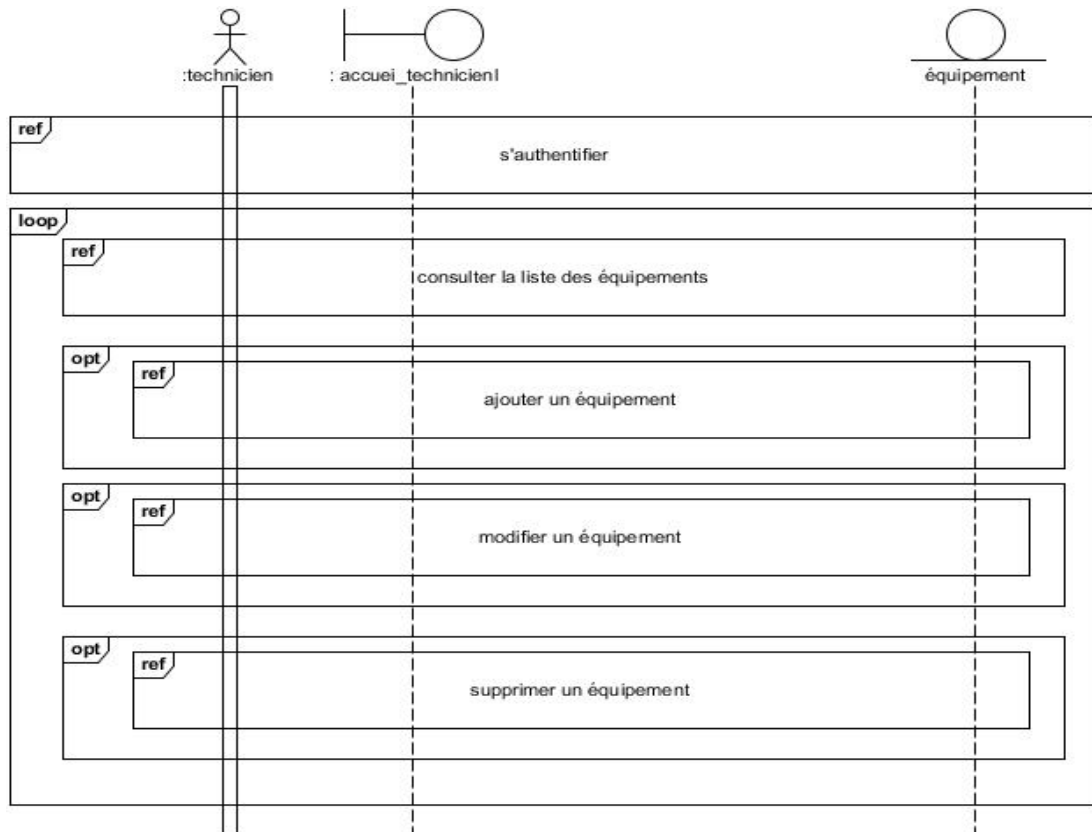


Figure C.10 : Diagramme d'interaction de cas d'utilisation «lister les équipements »

Résumé

Dans le monde contemporain, l'information est devenue le principal moteur de progrès économique et social. L'important rôle qu'elle joue dans une organisation lui fait consacrer des investissements importants et une attention particulière. Notre travail consiste à concevoir et réaliser une application web pour la gestion de maintenance des équipements informatiques au sein de l'entreprise NAFTAL de Bejaïa. L'avantage le plus important de ce travail qu'il permet de passer d'une manière manuelle à une méthode plus sécuriser et pratique dans la gestion des pannes. Pour ce faire, nous avons suivi la démarche de développement logiciel UP et le langage de modélisation UML. La mise en œuvre de notre application a été effectuée sous l'environnement de développement ECLIPSE, à l'aide du langage de programmation JAVA. Nous avons utilisé MYSQL comme serveur de base de données. HTML, CSS, JavaScript et le Framework Bootstrap pour le frontend et JEE pour les backend.

Mots Clés : Pannes, équipements informatiques, Java, JavaEE, JSP, JSTL, UML, HTML, web, NAFTAL.

Abstract

In the contemporary world, information has become the main engine of economic and social progress. The important role it plays in an organization makes it devote significant investments and special attention. Our job is to design and build a web application for the maintenance management of computer equipment at the NAFTAL company in Bejaïa. The most important advantage of this work that it allows to go from a manual way to a more secure and practical method in the management of failures .To do this, we followed the UP software development process and the UML modeling language. The implementation of our application was carried out under the ECLIPSE development environment, using the JAVA programming language. We used MYSQL as the database server. HTML, CSS, JavaScript and the Bootstrap Framework for the frontend and JEE for the backend.

Keywords: breakdowns, computer equipment, Java, JavaEE, JSP, JSTL, UML, HTML, web, NAFTAL.