

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou
Faculté de Génie Électrique et d'Informatique
Département d'Informatique



MEMOIRE

De fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme
Master 2 en informatique.

Option

Réseaux, mobilités et systèmes embarqués.

Thème

Conception et réalisation d'une application web basé sur
l'intégration de Framework.

Cas : Gestion du Matériel Médical CHU de TO

Proposé et dirigé par :
M^r. *H. Radja*

Réalisé par :
M^r. *CHOHRA Mohamed*

Devant le jury :

Mr	A.	Hammache	Président
Mr.	S.	Sadou	Examineur
Mr	M.	Kebiche	Examineur
Mr	H.	Radja	Promoteur

2014/2015

Remerciements

Remerciements

En préambule à ce mémoire, je remercie ALLAH qui m'a aidé et m'a donné la patience et le courage de réaliser ce modeste travail.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à mon promoteur, Monsieur Radja, qui m'a fait l'honneur de diriger ce travail et ses précieux conseils furent d'un apport considérable.

Aussi je tiens à lui reconnaître le temps qu'il m'a consacré.

Je tiens à remercier tous les membres du jury d'avoir accepté de juger ce modeste travail.

Qu'il me soit aussi permis de remercier, Monsieur Kabi Zidane pour son aide incontournable.

Mes sincères sentiments vont à tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce projet, en particulier toute l'équipe du service DIEM, ma chère femme, ma chère famille et mes amis (es).

Mohamed.

Merci



Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

À mes parents adorés.

À mes sœurs.

À ma très chère femme Naima.

À toute ma famille.

À tous mes amis.

.....Mohamed

Liste des figures :

Figure 1.1 Organigramme du CHU de Nedir Mohamed.....	5
Figure 1.2 Diagramme des flux.....	10
Figure 2.1 Architecture client-serveur.....	40
Figure 2.2 Architecture multi-couche.....	41
Figure 2.3 Modèle d'exécution d'un Framework.....	42
Figure 2.4 Popularité des Frameworks web.....	47
Figure 3.1 : Représentation graphique de la Démarche de modélisation de l'application...	50
Figure 3.2 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les pièces>>.....	52
Figure 3.3 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les factures pièces>>.....	52
Figure 3.4 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les livraisons pièces>>.....	53
Figure 3.5 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les sortie de pièces>>.....	53
Figure 3.6 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les demandes pièce de rechange>>.....	53
Figure 3.7 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les réparateurs internes>>.....	54
Figure 3.8 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les commandes pièce>>.....	54
Figure 3.9 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les services>>.....	54
Figure 3.10 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les commandes>>.....	55
Figure 3.11: Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les équipements>>.....	55
Figure 3.12 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les livraisons>>.....	55
Figure 3.13: Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les demandes équipement>>.....	56
Figure 3.14: Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les factures>>.....	56
Figure 3.15 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les affectations>>.....	56

Figure 3.16 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les fournisseurs>>.....	57
Figure 3.17 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les demandes d'intervention>>.....	57
Figure 3.18 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les interventions>>.....	57
Figure 3.19 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les réparateurs externes>>.....	58
Figure 3.20 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les fournisseurs>>.....	58
Figure 3.21 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les décharges de transfert>>.....	58
Figure 3.22 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les factures réparateur>>.....	59
Figure 3.23 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Authentification ».....	60
Figure 3.24 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Ajout d'un compte».....	61
Figure 3.25: Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Modification d'un équipement».....	62
Figure 3.26 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation « suppression d'un fournisseur».....	63
Figure 3.27 : Diagramme d'activité du cas d'utilisation<< Ajouter équipement >>.....	64
Figure 3.28: Diagramme d'activité du cas d'utilisation <<Supprimer fournisseur>>.....	65
Figure 3.29 : Diagramme d'activité du cas d'utilisation<<Consulter facture équipement >>	66
Figure 3.30 : Diagramme d'activité du cas d'utilisation <<Modifier commande>>.....	67
Figure 3.31 : Diagramme de classe global.....	68
Figure 4.1 : Interface IDE NetBeans 8.0.1.....	79
Figure 4.2 Les répertoires de Tomcat.....	80
Figure 4.3 : Interface PhpMyAdmin SGBD.....	80
Figure 4.4 : le mapping d'une base relationnelle en graphe d'objets java.....	81

Figure 4.5 Exemple de fichier de configuration Hibernate.cfg.xml.....	82
Figure 4.6 Exemple de code sur Persistance des objets.....	83
Figure 4.7 Etapes de reverse-engineer de hibernate [5].....	84
Figure 4.8 Le modèle de développement MVC de JSF.....	87
Figure 4.9 : Extrait du fichier faces-config.xml utiliser dans notre application.....	88
Figure 4.10 : Extrait de ce fichiers web.xml utiliser dans notre application.....	89
Figure 4.11 : Vue global de l'arborescence du projet.....	90
Figure 4.12 : Interface authentification Utilisateur.....	91
Figure 4.13 : Fenêtre accueil pour l'administrateur.....	92
Figure 4.14 : Fenêtre Ajouter un utilisateur.....	93
Figure 4.15 : Fenêtre confirmation de suppression d'un utilisateur.....	93
Figure 4.16 : Fenêtre modifier un utilisateur.....	94
Figure 4.17 : Interface Accueil pour le gérant administratif.....	95
Figure 4.18 Fenêtre gestion équipement.....	95
Figure 4.19 : Fenêtre ajouter un équipement.....	96
Figure 4.20 Fenêtre Ajouter une Affectation.....	97
Figure 4.21 : Fenêtre gestion réparateurs externes.....	98
Figure A.1 : Les trois axes de modélisation d' UML.....	100
Figure A.2 Diagramme des cas d'utilisation.....	102
Figure A.3 Diagramme de séquence.....	103
Figure A.4 : Un diagramme de collaboration.....	103
Figure A.6 : Composition et autre forme d'agrégation.....	104

Figure A.7 : Notation de base du diagramme d'état.....105

Figure A.8 : Représentation d'une transition.....105

Table des matières

Introduction générale.....	1
Chapitre 1 Présentation du champ d'étude	
1.1 Introduction.....	2
1.2 Présentation de l'organisme d'accueil.....	2
1.2.1 Historique du CHU de TIZI-OUZOU.....	2
1.3 Descriptif.....	3
1.3.1 Architecture.....	3
1.3.2 Capacité d'accueil.....	3
1.3.3 Services d'hospitalisation.....	3
1.3.4 Missions.....	4
1.3.5 Activités.....	4
1.4 Organigramme détaillé de l'unité NedirMohammed.....	5
1.5 Présentation de la S/DIEM.....	7
1.5.1 Champ d'étude.....	7
1.5.2 Situation informatique.....	7
1.6 Description du champ d'étude	8
1.6.1 Introduction.....	8
1.6.2 Graphe de flux actuel.....	8
1.7 Description des postes de travail existant.....	12
1.8 Description des documents.....	14
1.9 Description des registres.....	27
1.10 Liste des procédures.....	32
1.11 Conclusion.....	32
Chapitre 2 Applications web et utilisation des frameworks	
2.1 Introduction.....	33
2.2 Définition du web.....	33
2.3 Page web.....	33
2.3.1 Définition.....	33
2.3.2 Types de pages web.....	34
2.3.2.1 Les pages web statiques.....	34
2.3.2.2 Les pages web dynamiques.....	34
2.4 Notions d'application web.....	34
2.4.1 Définition d'une application web.....	34
2.4.2 Principales protocoles du WEB.....	35
2.4.3 Langage de description de données.....	36
2.4.4 Langages de programmation pour le web.....	38
2.4.5 Les services web.....	39
2.4.6 Les serveurs web.....	39
2.5 Architecture des applications Web.....	40
2.5.1 Architecture client-serveur.....	40
2.5.2 Architecture multi-niveaux (multi-couches ou «multi-tier»).....	41
2.6 Utilisation des frameworks pour les développements des applications web.....	42
2.6.1 Définition et signification de Framework.....	42
2.6.2 Caractérisation d'un framework.....	43

2.6.3 Contenu d'un framework.....	43
2.6.3.1Bibliothèque.....	43
2.6.3.2 Structure.....	44
2.6.3.3 Autres.....	44
2.6.4 Objectif d'un framework.....	44
2.6.5 Avantages et inconvénients d'un framework.....	45
2.6.5.1 Avantage.....	45
2.6.5.2 Inconvénients.....	45
2.6.6 Les différents types de Framework.....	46
2.6.6.1 Framework d'infrastructure système.....	46
2.6.6.2 Framework d'intégration intergiciel.....	46
2.6.6.3 Frameworks d'entreprise.....	46
2.6.6.4 Frameworks orientés Système de gestion de contenu.....	46
2.7 Framework et langages de programmation.....	46
2.8 Popularité des Framework.....	47
2.9 Frameworks pour les applications web et Les moteurs de Template.....	48
2.9.1 Frameworks pour les applications web.....	48
2.9.2 Les moteurs de Template.....	48
2.10 Conclusion.....	49

Chapitre 3 Analyse et Conception

3.1 Introduction.....	50
3.2 Analyse.....	50
3.2.1 Définition des besoins.....	50
3.2.2 Identification des acteurs.....	51
3.2.3 Identification des espaces.....	51
3.3 Conception.....	51
3.3.1 Représentation des diagrammes de cas d'utilisation.....	52
3.3.1.1 Diagrammes des cas d'utilisation relatif à l'espace Gestionnaire.....	52
3.3.1.2 Diagrammes des cas d'utilisation relatif à l'espace Gérant administratif.....	55
3.3.1.3 Diagrammes des cas d'utilisation détaillés relatif à l'espace Chef de bureau.....	57
3.3.2 Diagrammes de séquence.....	60
3.3.2.1Diagramme de séquence « Authentification ».....	60
3.3.2.2Diagramme de séquence « Ajout d'un compte ».....	61
3.3.2.3Diagramme de séquence « Modification d'un équipement».....	62
3.3.2.4 Diagramme de séquence «Suppression d'un fournisseur».....	63
3.3.3 Diagramme d'activité.....	64
3.3.3.1Diagramme d'activité du cas d'utilisation<< Ajouter équipement >>.....	64
3.3.3.2Diagramme d'activité du cas d'utilisation<< Supprimer fournisseur >>.....	65
3.3.3.3Diagramme d'activité du cas d'utilisation<<Consulter facture équipement>>.....	66
3.3.3.4 Diagramme d'activité du cas d'utilisation<< Modifier commande équipement>>.....	67
3.3.4 Diagramme de classe global.....	68
3.4 Description des Tables.....	69
3.5 Conclusion.....	77

Chapitre 4 Réalisation

4.1 Introduction.....	78
4.2 Présentation de l'environnement de développement.....	78
4.2.1 Définition Langage Java.....	78

4.2.2 L'environnement de développement intégré (IDE) NetBeans 8.0.1.....	79
4.2.3 Le serveur d'application.....	79
4.2.4 Implémentation de la base de données.....	80
4.3 Utilisation des Frameworks dans notre projet.....	81
4.3.1 Utilisation du framework Hibernate.....	81
4.3.1.1 Définition.....	81
4.3.1.2 Avantages de cet outil de mapping.....	82
4.3.1.3 Les fichiers de configuration utilisés pour Hibernate.....	82
4.3.1.4 Persistance des objets ou Objets persistants.....	83
4.3.1.5 Notion de javabean de hibernate.....	84
4.3.2 Utilisation du Framework JSF.....	86
4.3.2.1 Utilisation du Framework JSF.....	86
4.3.2.2 Le modèle de développement MVC de JSF.....	85
4.3.2.2.1 Présentation.....	85
4.3.2.2.2 Principe.....	85
4.3.3 Avantages.....	86
4.3.4 Etapes de traitements d'une requête.....	86
4.3.5 Les fichiers de configuration utilisés.....	88
4.3.5.1 Le fichier faces-config.xml.....	88
4.3.5.2 Le fichier web.xml descripteur de déploiement.....	89
4.3.5.3 Les Beans.....	90
4.4 Arborescence du projet lors du développement.....	90
4.5 Présentation des interfaces.....	91
4.5.1 Interface authentification Utilisateur.....	91
4.5.2 Fenêtre accueil pour l'administrateur.....	92
4.5.2.1 Fenêtre Ajouter un utilisateur.....	93
4.5.2.2 Fenêtre Modifier un utilisateur.....	94
4.5.3 Interface Accueil pour le gérant administratif	95
4.5.3.1 Fenêtre ajouter un équipement	96
4.5.3.2 Fenêtre Ajouter une nouvelle affectation d'un matériel médical.....	97
4.5.4 Fenêtre gestion des réparateurs externes Chef de bureau maintenance.....	98
4.6 Conclusion.....	98
 Conclusion Générale.....	 99
 Annexe A.....	 100
Bibliographie.....	106

Introduction générale

Au vue des mutations économiques que connaît l'Algérie ces dernières années, l'heure est à la maîtrise des coûts ; dès lors, chaque entreprise est appelée aujourd'hui à minimiser et à rationaliser ses charges et dépenses, tout en cherchant à réaliser les meilleures performances en matière de gestion.

Vu le cout important des équipements médicaux acquis chaque année par le CHU de Tizi-Ouzou, le bon suivis de ces équipements s'avère très important. Alors le développement d'un bon système informatique de gestion s'impose.

Et d'autre part vu l'importance des projets web dans le développement d'applications en informatique et les avantages qu'ils offrent en matière de performance et de sécurité, à cet effet on a développé une application web pour assurer la bonne gestion des équipements médicaux.

De nouvelles techniques sur la technologie du web ne cessent de se développer tel que les services web et l'intégration des frameworks. Dans ce présent mémoire on a opté pour développer une application web en intégrant des frameworks.

Le premier chapitre sera consacré à la présentation de l'organisme d'accueil en détaillant notre champ d'étude ciblé. Dans le deuxième chapitre on présentera les applications web et l'utilisation des frameworks dans ces dernières. Quant au troisième chapitre sera consacré à l'analyse et conception du projet web en utilisant le langage UML. Dans le dernier chapitre, on va présenter les différents outils utilisés pour le développement de l'application à savoir l'environnement de travail et les Frameworks utilisés. Puis on présentera quelques interfaces.

Et enfin, on terminera notre travail par une conclusion générale.

1.1 Introduction

Dans ce présent chapitre nous allons faire une description de notre champ d'étude. D'abord on a fait une présentation générale de l'organisme d'accueil, ensuite on a fait une description du champ d'étude en décrivant les postes de travail. Ainsi on a décrit les documents manipulés, l'ensemble des procédures, et les registres de prescriptions utilisés. Enfin on finira par une conclusion.

1.2 Présentation de l'organisme d'accueil :**1.2.1 Historique du CHU de TIZI-OUZOU :**

- ❖ L'hôpital de Tizi-Ouzou a été inauguré le 28 juillet 1955, il a été nommé l'hôpital civil NAEGLLEN, dont la direction a été confiée à des français.
- ❖ A cette époque, l'hôpital comportait un nombre restreint de disciplines médicales.
- ❖ En 1974, l'hôpital régional de TIZI-OUZOU devient un secteur sanitaire grâce aux différentes unités de santé qui lui étaient reliées.
- ❖ En 1982, le secteur sanitaire de TIZI-OUZOU se voit transformer en secteur sanitaire universitaire (SSU) et ceci par l'ouverture d'une formation biomédicale pluridisciplinaires.
- ❖ Par décret numéro 86/302 du 26 décembre 1986, l'hôpital « NEDIR MOHAMED » acquiert le statut de centre Universitaire, et fonctionne conformément aux dispositions prévues par le décret numéro 86/294 du 16 décembre 1986.
- ❖ Actuellement, le C.H.U de Tizi-Ouzou, qui est une institution publique rattachée au ministère de la Santé et la Population, est constitué des unités suivantes :
 - Hôpital NEDIR MOHAMED
 - Hôpital BELLOUA
 - Clinique dentaire
 - Consultation spécialisée
 - Médecine de travail

1.3 Descriptif :

1.3.1 Architecture :

Il s'agit d'une architecture pavillonnaire pour l'unité NEDIR, et d'une architecture mono bloc pour l'unité BELLOUA

1.3.2 Capacité d'accueil :

- Nombre de lits à l'unité NEDIR : 557.
- Nombre de lits à l'unité BELLOUA : 361.

1.3.3 Services d'hospitalisations :

➤ Unité NEDIR :

- Psychiatrie
- Hématologie
- Pédiatrie 1
- Pédiatrie 2
- Néphrologie
- Urgence médico-chirurgicale
- Adultes et enfants
- Chirurgie viscérale
- Réanimation médicale
- Maladie infectieuse
- Urologie
- Médecine interne
- Hémodialyse
- Réanimation chirurgicale
- Chirurgie orthopédique
- Cardiologie
- Clinique de Chirurgie infantile
- Neurochirurgie

➤ Unité BELLOUA :

- Chirurgie thoracique
- Dermatologie
- Endocrinologie-Diabétologie
- Gynécologie
- Laboratoire
- Neurologie
- Oncologie
- Ophtalmologie
- Otologie
- Rhinologie Laryngologie
- Pneumologie
- Rééducation fonctionnelle

1.3.4 Missions :

Le centre Hospitalo-universitaire de Tizi-Ouzou est considéré comme un établissement public de soins, de formation et de recherche. Il a pour mission :

➤ **Soins :**

- La prise en charge des soins hautement spécialisés.
- Participation à la réalisation du programme national de santé.
- Assurer les activités liées à la santé reproductive et la planification familiale.

➤ **Formation :**

- Promotion de la formation médicale et paramédicale et post graduation.
- Assurer la liaison avec la faculté de médecine (Université Mouloud Mammeri).
- Assurer le recyclage et le perfectionnement du personnel de l'établissement.

➤ **Recherche :**

- Assurer l'encadrement des enseignants et des étudiants par la mise à leur disposition des infrastructures et d'équipements scientifiques, pédagogiques et techniques.
- Organiser des séminaires, colloques, journées universitaires et autres manifestations techniques et scientifiques.

1.3.5 Activités :

➤ **Activités médicales et paramédicales :**

Le secteur sanitaire prend en charge, d'une manière structurée les besoins sanitaires de la population ainsi que la mise en œuvre des activités de prévention, de soin, de réadaptation et d'hospitalisation.

➤ **Activités administratives :**

L'établissement assure de la gestion administrative de la population hospitalière ainsi que l'établissement des états périodiques pour l'évolution de l'activité médicale.

1.4 Organigramme détaillé de l'unité Nedir mohamed

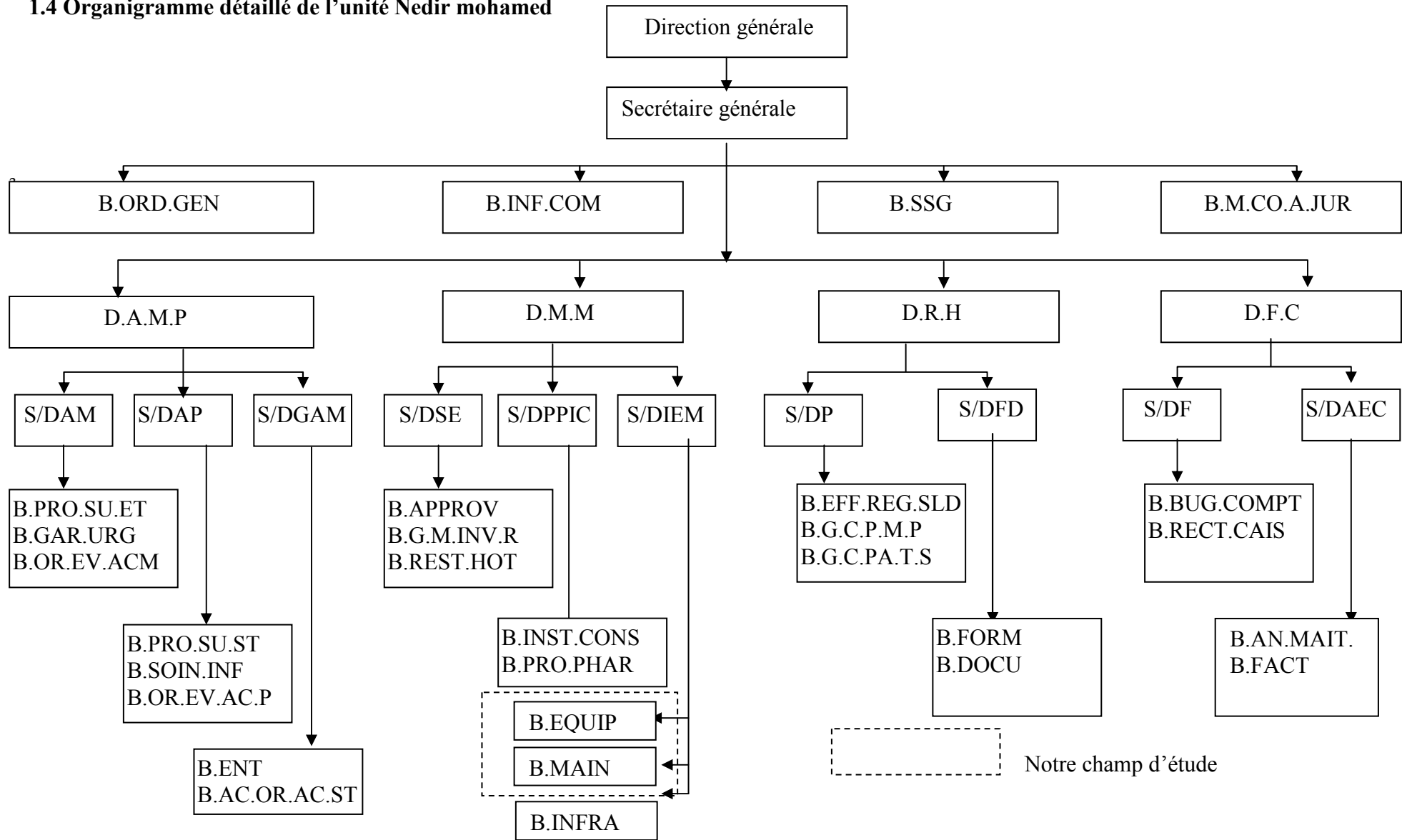


Figure 1.1 Organigramme du CHU de Nedir Mohamed

La liste des abréviations :

- B.ORD.GEN** : Bureau d'ordre général.
- B.S.S.G** : Bureau de la surveillance générale
- B.INFO.COM** : Bureau de l'information et de la communication
- B.M.CO.A.GUR** : Bureau des marchés de contentieux et des affaires juridiques
- D.A.M.P**: Direction des activités médicales et paramédicales
- S/DAM**: Sous-direction des activités médicales
- B.OR.EV.ACM**: Bureau de l'organisation et de l'évaluation des activités médicales
- B.GAR.URG**: Bureau de garde et des urgences
- B.PRO.SUI.ET**: bureau de programmation et de suivi des étudiants.
- S/DAP**: Sous-direction des activités paramédicales.
- B.OR.EV.AC.P**: Bureau de l'organisation et de l'évaluation des actes paramédicaux.
- B.SOIN.INF**: Bureau des soins infirmiers.
- B.PRO.SU.ST**: Bureau de programmation et du suivi des stagiaires.
- S/DGAM**: Sous-direction gestion administrative des malades.
- B.ENT**: Bureau des entrées.
- B.AC.OR.AC.ST**: Bureau de l'accueil, de l'organisation et des activités socio thérapeutique.
- D.M.M**: Direction des moyens matériels.
- S/DES**: Sous-direction des services d'économies.
- B.APPRO**: Bureau des approvisionnements.
- B.G.M.INV.R**: Bureau de gestion des magasins des inventaires et des réformes.
- B.REST.HOT**: bureau de restauration et de l'hôtellerie.
- S/DPPIC**: Sous-direction des produits pharmaceutique, de l'instrumentation et de consommable.
- B.PRO.PHAR**: Bureau de des produits pharmaceutique.
- B.INST.CON**: Bureau de l'instrumentation et du consommable.
- S/DIEM**: Sous-direction des Infrastructures, des Equipements et de la Maintenance.
- B.INFRA**: Bureau d'Infrastructures.
- B.EQUIP**: Bureau des Equipements.
- B.MAIN**: Bureau de Maintenance.
- D.R.H**: Direction des Ressources Humaines.
- S/DP**: Sous-direction du Personnel.
- B.G.C.P.A.T.S**: Bureau de Gestion des Carrières du Personnel Administratif, Technique et de service.

-**B.G.C.P.M.P**: Bureau de Gestion des Carrières du Personnel Médical et Paramédical

-**B.EFF.REG.SLD** : Bureau des Effectifs, de régularisation et de Solde.

-**S/DFD**: Sous-direction de Formation et de Documentation.

-**B.FORM**: Bureau de Formation.

-**B.DOCU**: Bureau de Documentation.

-**D.F.C**: Direction des Finances et des contrôles.

-**S/DF**:Sous-direction des Finances.

-**B.BUG.COMPT**: Bureau de budget et de Comptabilité.

-**B.RECT.CAIS**: Bureau des Recettes et de caisses.

-**S/ADEC**: Sous-direction de l'Analyse et de l'Evaluation des Coûts.

-**B.AN.MAIT.C**: Bureau des Analyses et de Maitrise des Coûts.

-**B.FACT**: Bureau de Facturation.

1.5 Présentation de la S/DIEM :

La S/DIEM a vu le jour en 1988 suite à la transformation du <<SSU>> (secteur sanitaire universitaire) en <<CHU>>, comme étant l'entreprise nationale de maintenance <<ENM>> indépendante de la direction de l'hôpital.

A cause de la mauvaise gestion de son budget et de ses tâches, le ministère de la santé a décidé d'intégrer l'E.N.M au CHU sous l'appellation de sous-direction des infrastructures, des équipements et de la maintenance.

Elle est composée de trois bureaux :

- Le bureau des équipements.
- Le bureau des infrastructures.
- Le bureau de la maintenance.

1.5.1 Champ d'étude :

Notre champ d'étude se limite au suivi des équipements médicaux.

1.5.2 Situation informatique :

Actuellement le bureau des équipements dispose de 3 micros ordinateurs de caractéristiques suivantes :

- Horloge: 3.2 GHZ
- Disque dur: 320 GO
- RAM: 2 MO

- Ecran : LCD 19''

Logiciel : système d'exploitation Windows XP

Et deux imprimantes, marque : SAMSUNG, HP

Le bureau de la maintenance dispose d'un ordinateur de caractéristique suivante :

- Horloge: 3 GHZ
- DisqueDur: 160 GO
- RAM: 512 MO
- Ecran: LCD 17''

Logiciel : système d'exploitation Windows 7

Et une imprimante, marque : SAMSUNG

1.6 Description du champ d'étude :

1.6.1 Introduction :

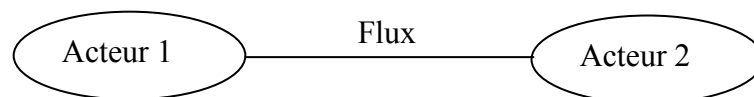
Pour mener bien notre travail nous allons décrire l'état des lieux de notre champ d'étude en montrant toutes les procédures de travail du système existant, les différents postes intervenants, les documents véhiculant les informations, le diagramme des flux, et cela grâce aux interviews effectuées dont les différents postes de travail du champ d'étude.

1.6.2 Graphe de flux actuel :

Un diagramme des flux est une représentation des différentes structures concernées par l'application, ainsi que les échanges d'informations entre les différents acteurs de l'organisation.

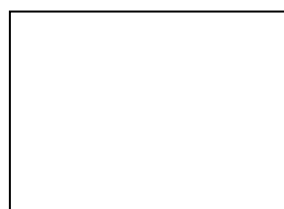
- ❑ **Acteur** : il représente une entité organisationnelle, simulé par des flux
- ❑ **Flux** : un flux représente un échange entre deux acteurs.

a) Formalisme graphique :

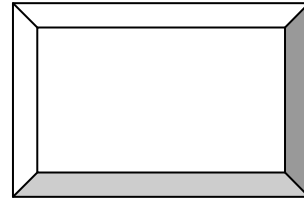


b) Schéma des graphes des flux :

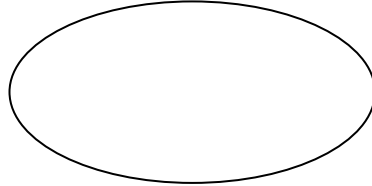
Poste interne au système d'information



Poste interne à l'entreprise mais externe au champ
D'étude



Poste externe



4	Consultation restreinte
5	Consultation restreinte signée
6	Les plis
7	Procès-verbal de la commission d'ouverture des plis
8	Bon de commande de l'équipement (trois exemplaire)
9	Bon de commande de l'équipement signée (trois exemplaire)
10	Bon de commande de l'équipement signée (deux exemplaire)
11	Bon de livraison + bon de commande + facture
12	Bon de commande + facture
13	Décharge de l'équipement en trois exemplaires
14	Décharge de l'équipement en deux exemplaires signée
15	Décharge de l'équipement en deux exemplaires
16	Décharge de l'équipement en deux exemplaires signée
17	Demande d'installation
18	Demande d'installation signée
19	PV d'installation
20	PV définitif
21	Demande d'intervention (trois exemplaire)
22	Demande d'intervention signée (deux exemplaire)
23	Demande d'intervention technique (sous garantie)
24	Demande d'intervention technique signée
25	PV d'intervention technique
26	Bon jaune
27	Demande une facture pro forma
28	Demande une facture pro forma signée
29	Facture pro forma
30	Bon de commande de la pièce (trois exemplaire)
31	Bon de commande de la pièce signée (trois exemplaire)
32	Bon commande de la pièce (deux exemplaire)
33	Bon de livraison + bon de commande + facture
34	Bon de commande + facture
35	Décharge de Transfert
36	Facture pro forma
37	Bon de commande de réparation (trois exemplaire)
38	Bon de commande de réparation signé(trois exemplaire)
39	Bon de commande de réparation signé (exemplaire)
40	Facture de réparation + rapport d'intervention
41	Bon de commande+ facture de réparation
42	Bilan mensuel des interventions
43	Bilan mensuel des interventions vise
44	Bilan mensuel des décharges visé
45	Bilan mensuel des décharges signées
46	Bon jaune (réintégration d'un équipement)
47	Procès-verbal de remise + procès-verbal de la commission
48	Procès-verbal de remise signé + procès-verbal de la commission

1.7 Description des postes de travail :

L'étude de chaque poste de travail nous permet de déceler les différentes tâches effectuées, et les documents manipulés. Ainsi nous avons distingués postes de travail suivant :

1. Chef de bureau des équipements.
2. Chef de bureau de lamaintenance.

POSTE DE TRAVAIL N° 01

Tâches exécutées par le poste :

- Réception et analyse des besoins en équipements par service
- Lancement des consultations restreintes auprès des fournisseurs
- Réception et préparation des dossiers d'ouverture des plis et analyse des offres techniques et financières
- Communication avec les fournisseurs
- Etablissement des documents (bons de commande, consultation restreinte, décharge)
- Réception des équipements médicaux
- Affectation des équipements aux différents services
- Réception et classement des documents (bon de livraison, PV d'installation, PV définitif)

Document manipulé par le poste :

Documents en entrée	
Désignation	Origine
<ul style="list-style-type: none"> • Demande de l'équipement • Consultation restreintes • Plis (offres des fournisseurs) • Procès-verbal de la commission d'ouverture de plis • Bon de commande de l'équipement • Bon de livraison de l'équipement • Facture de l'équipement • Décharge de l'équipement • Demande d'installation • PV d'installation et mise en marche • PV définitif • Bon jaune • Procès-verbal de remise + procès-verbal de la commission 	<ul style="list-style-type: none"> • Service médical, directeur de la S/DIEM • Directeur de la S/DIEM • Fournisseur • Directeur général (commission) • Directeur de la S/DIEM, fournisseur • Fournisseur • Fournisseur • Service médical, directeur de la S/DIEM • Directeur de la S/DIEM • Fournisseur • Fournisseur • Service médical • Directeur général (commission)

Documents en sortie	
Désignation	Destination
<ul style="list-style-type: none"> • Demande de l'équipement • Consultations restreintes • Les plis • Bon de commande de l'équipement • Facture de l'équipement • Décharge de l'équipement • Demande de l'installation • Procès-verbal de remise + procès-verbal de la commission 	<ul style="list-style-type: none"> • Directeur de la S/DIEM • Directeur de la S/DIEM, Fournisseur • Directeur général (commission) • Directeur de la S/DIEM, fournisseur, bureau d'ordre • Bureau d'ordre • Service médicale, directeur de la S/DIEM • Directeur de la S/DIEM, fournisseur • Directeur général (commission), les domaines

POSTE DE TRAVAIL N° 02

Taches exécutées par le poste :

- Etablissement des documents (bon de commande, demande d'une facture pro forma).
- Communication avec les fournisseurs et les réparateurs externes.
- Vérification des travaux de réparation interne et externe des équipements médicaux.
- Réception et classement des documents (bon de livraison).
- Suivi des équipements sous garantie et les contrats de maintenance.
- Participation à l'élaboration des marchés.
- Réception des courriers.
- Répondre aux courriers.

Documents manipulés par le poste :

Documents en entrée	
Désignation	Origine
<ul style="list-style-type: none"> • Demande d'intervention technique • PV d'intervention technique • Demande d'intervention • Bon jaune • Demande d'une facture pro forma • Bon de commande • Bon de livraison • Facture 	<ul style="list-style-type: none"> • Directeur de la S/DIEM • Fournisseur • Service médicale • Service médical • Directeur de la S/DIEM • Directeur S/DIEM

<ul style="list-style-type: none"> • Facture pro forma • Facture réparation • Rapport d'intervention • PV d'installation • Bilan des interventions • Bilan mensuel des décharges 	<ul style="list-style-type: none"> • Fournisseur • Fournisseur • Fournisseur, réparateur externe • Réparateur externe • Réparateur externe • Fournisseur • Directeur S/DIEM • Directeur S/DIEM
•	•

Documents en sortie	
Désignation	Destination
<ul style="list-style-type: none"> • Demande d'intervention technique • Demande d'intervention • Demande d'une facture pro forma • Bon de commande • Facture • Décharge de transfert • Facture de réparation • Bilan mensuel des interventions • Bilan mensuel des décharges 	<ul style="list-style-type: none"> • Directeur de la S/DIEM, fournisseur • Service médicale • Directeur S/DIEM, fournisseur • Directeur S/DIEM, fournisseur, Réparateur externe, B d'ordre • Bureau d'ordre • Réparateur externe • Bureau d'ordre • Directeur de la S/DIEM • Directeur de la S/DIEM

1.8 Description des documents :

Après recensement de toutes les tâches, il est important de recenser les documents sur lesquels s'exécutent ces tâches.

FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT N°01

Désignation : Demande de l'équipement

Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
• Numéro DE.EQ	N	03	NPU	
• Désignation de service médical	A	50	NPU	
• Désignation de l'équipement	AN	40	NPU	
• Visa du médecin chef de service médicale	/	/	PU	Cachet + signature

FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT N°02

Désignation : consultation restreinte

Contenu du document :

Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
• Numéro C.R	N	03	NPU	JJ/MM/AAAA Cachet + signature
• Nom client	A	60	NPU	
• Nom fournisseur	A	20	NPU	
• Fax fournisseur	N	10	PU	
• Objet C.R	A	60	PU	
• Désignation de l'équipement	AN	40	NPU	
• Date C.R	D	10	NPU	
• Visa du directeur de S/DIEM	/	/	PU	

FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT N°03

Désignation : procès-verbal de la commission d'ouverture des plis

Contenu du document :

Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
• Numéro PV	N	03	PU	JJ/MM/AAAA
• Date PV	D	10	NPU	
• Désignation de service médical	A	50	NPU	
• Désignation de l'équipement	AN	40	PU	
• FRS	A	35	PU	
• Marque	AN	20	PU	
• Note PTS	N	12	PU	
• Garantie mois	N	12	PU	
• D livrai jours	N	15	PU	
• Serviceaprès-vente	N	15	PU	
• Montant HT	N	12	PU	
• Note	N	12	PU	
• Note définitive	N	12	PU	
• Visa du directeur général	/	/	PU	

FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT N°04

Désignation : Bon de commande de l'équipement

Contenu du document :

Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
• Numéro bon de commande	N	03	PU	
• Nom client				
• Mode d'achat	A	60	NPU	
• Nom Fournisseur	A	30	PU	
• Désignation de l'équipement	A	20	PU	
• Quantité demandée	AN	40	NPU	
• Prix unitaire	N	15	PU	
• Imputation	N	25	PU	
• Montant de la dépense	A	10	PU	
• Date B.COM	N	25	PU	JJ/MM/AAAA
• Visa du directeur général	D	10	NPU	Cachet + signature
• Visa du directeur de S/DIEM	/	/	NPU	Cachet + signature
	/	/	PU	

FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT N°05

Désignation : Bon de livraison de l'équipement

Contenu du document :

Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
• Numéro du bon de livraison	N	03	NPU	
• Adresse fournisseur				
• Numéro Fax fournisseur	AN	50	NPU	
• Numéro téléphone fournisseur	N	10	PU	
• Date livraison	N	10	PU	
• Nom client				
• Désignation de l'équipement	D	10	NPU	JJ/MM/AAAA
• Quantité livré	AN	60	PU	
• Date réception de l'équipement	AN	40	PU	
• Date réception de l'équipement	N	02	PU	
• Visa fournisseur	D	10	NPU	
	/	/	NPU	Cachet + signature

FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT N°06

Désignation : facture de l'équipement

Contenu du document :

Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
• Numéro de la facture	N	03	PU	JJ/MM/AAAA
• Date facture	D	10	NPU	
• Nom client	AN	60	PU	
• Numéro B.C	N	03	PU	
• Désignation de l'équipement	AN	40	PU	
• Quantité facture				
• Prix UNIT HT				
• Total HT	N	03	PU	
• TVA	N	12	PU	
• Total TTC	N	12	PU	
• Montant total en lettres	N	12	PU	
• Adresse fournisseur	A	60	NPU	
• Fax fournisseur	AN	50	NPU	
• Téléphone fournisseur	N	10	PU	
• Compte B.F	N	10	PU	
• Email fournisseur	N	30	PU	
• Visa fournisseur	AN	20	PU	
	/	/	PU	Cachet + signature

FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT N°07

Désignation : Décharge de l'équipement

Contenu du document :

Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
• Numéro de la décharge	N	03	PU	JJ/MM/AAAA
• Date de la décharge	D	10	NPU	
• Désignation de l'équipement	AN	40	NPU	
• Désignation de service médical	A	50	NPU	
• Quantité équipement	N	02	PU	
• Visa du médecin chef de service médicale	/	/	PU	Cachet + signature
• Visa du directeur de la S/DIEM	/	/	PU	Cachet + signature

FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT N°08

Désignation : demande d'installation

Contenu du document :

Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
• Numéro DE.INS	N	03	NPU	JJ/MM/AAAA
• Date DE.INS	D	10	NPU	
• Nom client	AN	60	NPU	
• Nom fournisseur	A	20	NPU	
• Objet DE INS	A	60	PU	
• Désignation de l'équipement	AN	40	NPU	
• Désignation de service médical	A	50	NPU	
• Quantité INS EQUI	N	02	NPU	
• Visa du directeur de la S/DIEM	/	/	PU	

FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT N°09

Désignation : PV d'installation et mise en marche

Contenu du document :

Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
• Numéro PV.INS	N	03	NPU	JJ/MM/AAAA
• Date PV.INS	D	10	PU	
• Service d'installation	A	50	PU	
• Organisme	AN	60	NPU	
• Nom intervenant	A	20	PU	
• Désignation du matériel installé	AN	40	PU	
• Type matériel	AN	15	NPU	
• Adresse fournisseur	AN	50	PU	
• Visa fournisseur	/	/	PU	
• Visa de médecin chef service médical	/	/	PU	Cachet + signature
• Visa du service de la maintenance	/	/	NPU	Cachet + signature

FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT N°10

Désignation : demande d'intervention technique (sous garantie)

Contenu du document :

Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
• Numéro DE.INT.TEC	N	03	NPU	
• Expéditeur client	AN	60	PU	
• Destination fournisseur	AN	60	PU	
• Fax client	N	10	PU	
• Désignation de l'équipement	AN	40	NPU	
• Désignation de service médical	A	50	PU	
• Désignation de la panne	A	50	NPU	
• Date DE.INT.TEC	D	10	NPU	JJ /MM/AAAA
• Chef de service de la maintenance	/	/	PU	Cachet +signature
• Visa du directeur de S/DIEM	/	/	PU	Cachet +signature

FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT N°11

Désignation : procès-verbal d'intervention technique

Contenu du document :

Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
• Numéro PR.VER.INT.TEC	N	03	PU	
• Date intervention	D	10	PU	JJ /MM/AAAA
• Désignation service	A	50	PU	
• Nom client	AN	60	NPU	
• Nom intervenant	A	20	PU	
• Désignation équipement	AN	40	PU	
• Désignation pièce	AN	40	PU	
• Adresse fournisseur	AN	50	PU	
• Téléphone fournisseur	D	10	PU	JJ /MM/AAAA
• Email fournisseur	AN	20	PU	
• Visa client	/	/	PU	
• Visa fournisseur	/	/	PU	Cachet +signature Cachet +signature

FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT N°12

Désignation : PV définitif

Contenu du document :

Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
• Numéro PV définitive	N	03	NPU	
• Nom client	AN	60	NPU	
• Désignation de service médicale	A	60	PU	
• Désignation de l'équipement	AN	40	PU	
• Marque				
• Type matériel	AN	20	PU	
• N° de série	AN	15	PU	
• Date de mise en marche	N	10	PU	
• Adresse fournisseur	D	10	NPU	JJ/MM/AAAA
• Numéro de téléphone fournisseur	AN	50	PU	
• Fax fournisseur	N	10	PU	
• Visa fournisseur	N	10	PU	
• Visa client	/	/	NPU	Cachet + signature
• Visa de médecin chef de service	/	/	PU	Cachet + signature
	/	/	NPU	Cachet + signature

FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT N°13

Désignation : Demande d'intervention

Contenu du document :

Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
• Numéro bon intervention	N	03	PU	
• Date de signalisation de la panne	D	10	NPU	JJ/MM/AAAA
• Nom client				
• Nom intervenant	AN	60	NPU	
• Désignation de l'équipement	A	20	NPU	
• Numéro série équipement	AN	40	PU	
• Numéro inventaire équipement				
• Service implantation	AN	25	PU	
• Observation technicien	N	30	PU	
• Réponse intervenant				
• Visa du service de la maintenance	A	50	PU	
	AN	60	PU	
• Visa du chef de service	AN	40	PU	
	/	/	PU	Cachet + signature

FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT N°14

Désignation : Bon jaune

Contenu du document :

Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
• Numéro B.J	N	03	PU	JJ/MM/AAAA Cachet + signature
• Nom du service médical	A	50	PU	
• Objet B J	A	60	NPU	
• Désignation équipement	AN	40	NPU	
• Date bon jaune	D	10	NPU	
• Visa chef de service	/	/	PU	

FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT N°15

Désignation : Demande de la facture pro forma

Contenu du document :

Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
• Numéro de la facture pro forma	N	03	NPU	JJ/MM/AAAA Cachet + signature Cachet + signature
• Nom client	AN	60	NPU	
• Expéditeur client	AN	60	PU	
• Destination fournisseur	AN	60	PU	
• Fax client	N	10	PU	
• Téléphone client	N	10	PU	
• Désignation matériel	AN	50	NPU	
• Référence matériel	AN	30	NPU	
• Date demande	D	10	NPU	
• Visa chef de bureau de maintenance	/	/	PU	
• Visa du directeur de S/DIEM	/	/	PU	

FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT N°16

Désignation : facture pro forma

Contenu du document :

Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
• Numéro de la FA.FO	N	03	PU	JJ/MM/AAAA
• Date de la facture	D	10	PU	
• Référence matériel	AN	30	PU	
• Désignation matériel	AN	40	PU	
• Unité	AN	20	PU	

• Quantité FA FO	AN	15	PU	
• PU HT	N	03	PU	
• TVA	N	12	PU	
• Total TTC	N	12	PU	
• Montant HT	N	12	PU	
• Total remise	N	12	PU	
• Montant TVA	N	12	PU	
• Montant TTC	N	12	PU	
• Net à payer	N	12	PU	
• Montant total en lettre	A	60	NPU	
• Nom client	AN	60	NPU	
• Nom Fournisseur	A	20	NPU	
• Adresse fournisseur	AN	50	PU	
• Compte bancaire fournisseur	N	30	PU	
• Numéro CCP de la banque				
• Téléphone fournisseur	N	30	PU	
• Fax fournisseur				
• Email fournisseur				
• Visa fournisseur	N	10	PU	
	N	10	PU	
	AN	20	PU	
	/	/	NPU	Cachet + signature

FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT N°17

Désignation : Bon de commande de pièce

Contenu du document :

Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
• Numéro bon de commande	N	03	PU	
• Nom client				
• Mode d'achat	A	60	NPU	
• Nom Fournisseur	A	30	PU	
• Désignation de pièce	A	20	PU	
• Quantité demandée	AN	40	NPU	
• Prix unitaire	N	15	PU	
• Imputation	N	25	PU	
• Montant de la dépense	A	10	PU	
• Date B.COM	N	25	PU	JJ/MM/AAAA
• Visa du directeur général	D	10	NPU	
• Visa du directeur de S/DIEM	/	/	NPU	Cachet + signature
	/	/	PU	Cachet + signature

FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT N°18

Désignation : Bon de livraison de pièce

Contenu du document :

Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
• Numéro B.LIV.P	N	03	PU	JJ/MM/AAAAA
• Date livraison	D	10	PU	
• Nom client	A	60	NPU	
• Référence pièce	AN	30	PU	
• Désignation pièce	AN	40	PU	
• Unité	AN	20	PU	
• Quantité livrée	N	03	PU	
• Nom fournisseur	A	50	NPU	
• Adresse fournisseur	AN	50	PU	
• Numéro téléphone fournisseur	N	10	PU	
• Numéro de registre de commerce fournisseur	N	30	PU	
• Numéro fax fournisseur	N	10	PU	
• Compte bancaire fournisseur	N	30	PU	
• Numéro CCP banque fournisseur	N	30	PU	
• Email fournisseur	N	30	PU	
• Visa fournisseur	AN	20	PU	
	/	/	NPU	

FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT N°19

Désignation : facture de pièce

Contenu du document

Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
• Numéro facture	N	03	PU	
• Référence matériel	AN	30	PU	
• Désignation matériel	AN	40	PU	
• Quantité consommable	N	03	PU	
• Prix unit HT	N	12	PU	
• Prix total HT	N	12	PU	
• Montant total hors taxe	N	12	PU	
• TVA	N	12	PU	
• Montant total TTC	N	12	PU	
• Montant total en lettre	A	50	PU	
• Numéro compte bancaire fournisseur	N	30	PU	
• Compte CCP fournisseur	N	30	PU	

• Nom fournisseur	A	50	NPU	JJ/MM/AAAA JJ/MM/AAAA Cachet + signature
• Numéro facture pro forma	N	03	PU	
• Numéro bon de commande				
• Nom client				
• Date facture	N	03	PU	
• Date bon de commande	A	60	NPU	
• N°d'identification fiscal	D	10	PU	
	D	10	PU	
	N	15	PU	
• N°imposition				
• Adresse fournisseur				
• Téléphone fournisseur	N	15	PU	
• Fax fournisseur	AN	50	NPU	
• Email fournisseur	N	10	PU	
• Visa fournisseur	N	10	PU	
	AN	20	PU	
	/	/	NPU	

FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT N°20

Désignation : Décharge de transfert

Contenu du document :

Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
• Numéro de la décharge	N	03	PU	JJ/MM/AAAA Cachet + signature Cachet + signature
• Date de la décharge	D	10	NPU	
• Nom et prénom du prestataire	A	40	PU	
• Nom de la société	A	30	PU	
• Fonction	A	25	PU	
• La cause de la décharge	AN	30	NPU	
• Visa chef de bureau de maintenance	/	/	PU	
• Visa de société	/	/	PU	

FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT N°21

Désignation : facture réparateur externe

Contenu du document :

Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
• Numéro de la facture	N	03	PU	JJ/MM/AAAA
• Date facture	D	10	NPU	
• Objet FA RE EX	A	60	NPU	
• Adresse fournisseur	AN	50	NPU	
• Téléphone fournisseur	N	10	NPU	
• Email fournisseur	AN	20	PU	
• Adresse client	AN	60	PU	
• Désignation de consommable	AN	40	PU	
• Référence consommable				
• Quantité FA RE EX	AN	30	PU	
• Prix U/H.T	N	03	PU	
• Total HT	N	12	PU	
• TVA	N	12	PU	
• Total toutes taxes	N	12	PU	
• Montant total en lettre	N	12	PU	
• Visa réparateur	A	60	NPU	Cachet +signature
	/	/	PU	

FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT N°22

Désignation : rapport d'intervention externe

Contenu du document :

Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
• Numéro RA.INT.EX	N	03	NPU	JJ/MM/AAAA
• Date de l'intervention	D	10	PU	
• Nom du client	AN	60	PU	
• Service concerné	A	50	PU	
• Appareil	AN	40	PU	
• Type équipement	AN	15	PU	
• Marque équipement	AN	20	PU	
• Numéro de série	AN	15	PU	
• L'état de garantie	AN	08	PU	
• Travail effectué	A	40	PU	
• Main d'œuvre	AN	40	PU	
• Désignation Pièce de rechange	AN	40	PU	
• Observation RE EX	AN	60	PU	

• Adresse réparateur	AN	50	NPU	
• Téléphone réparateur	N	10	PU	
• Fax réparateur	N	10	PU	
• Email réparateur	AN	20	PU	
• N°d'immatriculation fiscal	N	15	PU	
• N°d'imposition	N	15	PU	
• Visa du réparateur	/	/	NPU	Cachet + signature
• Visa du client	/	/	PU	Cachet + signature

FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT N°23

Désignation : Bilan mensuel des décharges

Contenu du document :

Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
• Numéro BI.ME.DEC	N	03	PU	
• Désignation équipement	AN	40	PU	
• Marque	AN	20	PU	
• Model	AN	15	PU	
• Numéro de série	AN	15	PU	
• Nom service médicale	A	50	PU	
• Date décharge	D	10	PU	JJ/MM/AAAA
• Société (réparateur externe)	AN	40	PU	
• Observation				
• Visa chef de bureau de maintenance	AN /	60 /	PU NPU	Cachet +signature

FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT N°24

Désignation : Bilan mensuel des interventions

Contenu du document :

Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
• Numéro BI.ME.INT	N	03	PU	
• Date BI.ME.INT	Date	10	PU	JJ/MM/AAAA
• Désignation de l'équipement	AN	40	PU	
• Service concerne				
• N° série /model	AN	50	PU	
• Numéro bon commande	N	15	PU	
• PROBLEME	N	03	PU	
• Technicien		25	PU	
• Observation	AN	25	PU	
• Visa chef de bureau de maintenance	AN	60	PU	
		/	NPU	Cachet +signature

FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT N°25

Désignation : procès-verbal de remise

Contenu du document :

Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
<ul style="list-style-type: none"> • Numéro P.V • Date P.V • Nom client • Désignation matériel • Visa du directeur général 	N D AN AN /	03 10 60 40 /	NPU NPU NPU NPU PU	JJ/MM/AAAA Cachet + signature

FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT N°26

Désignation : procès-verbal de la commission pour la reforme

Contenu du document :

Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
<ul style="list-style-type: none"> • Numéro P.V • Date P.V • Nom client • Désignation matériel 	N D AN AN	06 10 60 40	NPU NPU NPU NPU	JJ/MM/AAAA

1.9 Description des registres :

Liste des registres utilisés dans notre domaine d'étude :

- 1) **Registre d'inventaire**
- 2) **Registre des travaux interne**
- 3) **Registre des travaux externe**
- 4) **Registre des courriers départ**
- 5) **Registre des courriers arrivés**
- 6) **Registre des factures et bons de commande**
- 7) **Registre des bons de livraison**
- 8) **Registre de sortie de pièce**

FICHE D'ANALYSE DU REGISTRE N°01

Désignation Registre d'inventaire

Opérations effectuées				
Rubrique	Réalisateur		Fréquence	
Enregistrement	Chef de bureau des équipements		A chaque arrivée d'un équipement	
Consultation	Chef de bureau des équipements		Aléatoire	
Description du contenu				
Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
• Date acquisition	D	10	PU	JJ/MM/AAAA
• Numéro et date bon de commande	N	15	PU	
• Numéro et date facture	N	15	PU	
• Désignation de l'équipement	AN	40	PU	
• Numéro de série de l'équipement	AN	15	PU	
• Numéro inventaire				
• Prix unitaire montant total	N	08	PU	
• Affectation équipement	N	12	PU	
• Date d'affectation	A	35	PU	
• Mode paiement	D	10	PU	JJ/MM/AAAA
• Nom fournisseur	A	40	PU	
• Observation	AN	60	PU	
	AN	60	PU	

FICHE D'ANALYSE DU REGISTRE N°02

Désignation : Registre des travaux internes

Opérations effectuées				
Rubrique	Réalisateur		Fréquence	
Enregistrement	Chef de bureau de la maintenance		A chaque intervention	
Consultation	Chef de bureau de la maintenance		Aléatoire	
Description du contenu				
Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation

<ul style="list-style-type: none"> • Date du B.INT • Numéro du B.INT • Nom du service médical • Nom du technicien intervenant • Observation du chef du bureau 	D	10	PU	J/MM/AAAA
	N	03	PU	
	A	50	PU	
	A	20	PU	
	AN	60	PU	

FICHE D'ANALYSE DU REGISTRE N°03

Désignation : Registre des travaux externes

Opérations effectuées				
Rubrique	Réalisateur		Fréquence	
Enregistrement	Chef de bureau de la maintenance		A chaque intervention	
Consultation	Chef de bureau de la maintenance		Aléatoire	
Description du contenu				
Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
<ul style="list-style-type: none"> • Date du B.INT • Numéro du B.INT • Nom du service médical • Nom du réparateur intervenant • Observation du chef du bureau 	D	10	PU	JJ/MM/AAAA
	N	03	PU	
	A	50	PU	
	A	20	PU	
	AN	60	PU	

FICHE D'ANALYSE DU REGISTRE N°04

Désignation : Registre des courriers départ

Opérations effectuées		
Rubrique	Réalisateur	Fréquence
Enregistrement	Chef de bureau de la maintenance	A chaque départ de courrier
Consultation	Chef de bureau de la maintenance	Aléatoire

Description du contenu				
Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
<ul style="list-style-type: none"> • Date de départ • Numéro de la correspondance • Destination • Objet du courrier • Numéro d'archive • Observation 	D	10	PU	JJ/MM/AAAA
	N	03	PU	
	AN	50	PU	
	A	50	PU	
	N	03	PU	
	AN	60	PU	

FICHE D'ANALYSE DU REGISTRE N°05

Désignation : registre des courriers arrivé

Opérations effectuées		
Rubrique	Réalisateur	Fréquence
Enregistrement	Chef de bureau de la maintenance	A chaque arrivée de courrier
Consultation	Chef de bureau de la maintenance	Aléatoire

Description du contenu					
Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> • Date d'arrivée • Numéro de la correspondance • Expéditeur • Objet du courrier • Date de la réponse • Numéro de la réponse 	D	10	PU	JJ/MM/AAAA	
	N	03	PU		
	AN	60	PU		
	A	50	PU		
	D	10	PU		JJ/MM/AAAA
	N	03	PU		

FICHE D'ANALYSE DU REGISTRE N°06

Désignation : Registre des factures et bon de commande

Opérations effectuées		
Rubrique	Réalisateur	Fréquence
Enregistrement	Chef de bureau de la maintenance	A chaque livraison de pièce
Consultation	Chef de bureau de la maintenance	Aléatoire

Description du contenu				
Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation

• Date du B.COM	D	10	PU	JJ/MM/AAAA
• Numéro du B.COM	N	03	PU	
• Désignation des pièces livrée	AN	60	PU	
• Numéro de la FACT				
• Date de la FACT	N	03	PU	
• Montant T.T.C	D	10	PU	JJ/MM/AAAA
• Nom du fournisseur	N	12	PU	
	AN	50	PU	

FICHE D'ANALYSE DU REGISTRE N°07

Désignation : Registre des bons de livraison

Opérations effectuées				
Rubrique	Réalisateur		Fréquence	
Enregistrement	Chef de bureau de la maintenance		A chaque arrivée d'un bon de livraison	
Consultation	Chef de bureau de la maintenance		Aléatoire	
Description du contenu				
Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
• Date d'arrivée	D	10	PU	JJ/MM/AAAA
• Numéro du bon de livraison	N	03	PU	
• Nom ou raison social du fournisseur	AN	35	PU	
• Désignation de la pièce livrée	AN	60	PU	

FICHE D'ANALYSE DU REGISTRE N°08

Désignation : Registre de sortie de pièce

Opérations effectuées		
Rubrique	Réalisateur	Fréquence
Enregistrement	Chef de bureau de la maintenance	A chaque sortie de pièce
Consultation	Chef de bureau de la maintenance	Aléatoire

Description du contenu				
Rubrique	Type	Taille	Utilisation	Observation
• Date de sortie	D	10	PU	JJ/MM/AAAA
• Quantité sortie	N	03	PU	
• Désignation de la pièce	AN	60	PU	
• Désignation de service médical	A	50	PU	

1.10 Liste des procédures :

- Procédure N°01 :**Commande de l'équipement.
- Procédure N°02 :**Réception de l'équipement.
- Procédure N°03 :**Affectation de l'équipement.
- Procédure N°04 :**Installation et mise en marche.
- Procédure N°05 :**Etablissement du PV définitif.
- Procédure N°06 :**Intervention externe (sous garantie).
- Procédure N°07 :**Intervention interne (hors garantie).
- Procédure N°08 :**Intervention externe (hors garantie).
- Procédure N°09 :**Commande des pièces.
- Procédure N°10 :**Réception des pièces.
- Procédure N°11 :** Etablissement du bilan mensuel des décharges et du bilan mensuel des interventions internes.
- Procédure N°12 :**Réintégration.
- Procédure N°13 :**Reforme.

1.11 Conclusion

D'après ce qui précède, nous avons constaté certaines critiques :

- Absence de traçabilité des opérations.
- Complexité de la procédure de classement, qui rend difficile la recherche d'une information.
- Aucune sécurité des informations en cas d'incidents.
- Temps de recherche des informations (équipement, fournisseurs ...) important vu l'archivage volumineux.

Pour palier à ces critiques nous allons développer une application web pour la gestion des équipements médicaux en prenant en compte les points suivant :

- Ajout des rubriques jugées nécessaires dans quelques documents.
- Suppression des rubriques jugées inutiles
- Edition automatique des documents importants
- Garder l'information sur des supports magnétiques et garder les copies dans des lieux sûrs.
- Sécuriser l'accès aux données par la gestion de la notion de profil utilisateur du futur système informatisé (disponibilité, confidentialité Etc).

2.1 Introduction :

Avant de nous lancer dans l'analyse et la conception de notre application qui est l'objet du prochain chapitre, et vu que nous optons pour réaliser une application web dynamique avec l'intégration des Frameworks, alors dans ce présent chapitre nous allons présenter les applications web d'une manière général, puis on présentera les généralités sur les frameworks et leurs utilisations dans les applications web.

2.2 Définition du web :

On appelle « WEB » le diminutif de **World Wide Web (www)**, ce qui signifie « toile d'araignée mondiale », il désigne également un ensemble mondial de documents écrits en langage HTML (hyper text markup language), ces documents se présentent sous forme de textes et images et sont reliés entre eux à l'aide des liens dits « hypertexte », On accède au web au moyen d'un logiciel appelé « navigateur ».

Le web a rendu les médias du grand public attentifs à l'internet, depuis il est fréquemment confondu avec ce dernier, ce n'est cependant qu'un des systèmes disponibles sur Internet avec le courrier électronique, la messagerie instantanée,...etc. Internet précède le web de nombreuses années.

2.3 Page web:

2.3.1 Définition :

Une page Web est une ressource du World Wide Web conçue pour être consultée par des visiteurs à l'aide d'un navigateur Web. Elle a une adresse Web. Techniquement, une page Web est souvent constituée d'un document en Hyper Text Markup Language (HTML) (ou XHTML) et d'images. Cependant, tout type de ressources ou d'assemblage de ressources, textuelles, visuelles, sonores, logicielles, peuvent constituer une page Web.

Une page Web se consulte soit en entrant directement son adresse Web dans un navigateur Web, soit en suivant un hyperlien se trouvant dans une autre page. Les pages peuvent être liées entre elles par un lien particulier appelé balise.

2.3.2 Types de pages web :

2.3.2.1 Les pages web statiques :

Une page web statique est un document qui peut être lu de haut en bas sans quitter le document, elle présente ainsi la même information à tous les usagers.

Les pages statiques font appel au langage HTML qui est un langage de description de données.

2.3.2.2 Les pages web dynamiques :

Une page web dynamique (interactive) est un document élaboré qui utilise des programmes externes pour réaliser des fonctions spécifiques, ces pages interactives permettent aux usagers de soumettre des formulaires, d'interroger des bases de données, de formater des résultats, de structurer l'affichage et d'avoir accès à des parties du site protégées, exemple saisie d'un mot de passe pour une session client.

Les pages dynamiques sont mises en œuvre grâce à un langage de programmation. Grâce à lui, on pourra disposer d'instructions conditionnelles, de boucles et de fonctions de traitements complexes, le langage de programmation variera en fonction de la technologie retenue (PHP .ASP.JAVA...etc.). Dans notre cas on a opté pour le langage JAVA.

2.4. Notions d'application web :

2.4.1 : Définition d'une application web [13]

Une application Web (WebApp) est un logiciel applicatif utilisable en ligne, par l'intermédiaire d'un navigateur Web. De la même manière que les sites Web, une application Web est généralement placée sur un serveur et se manipule en actionnant des widgets à l'aide d'un navigateur Web, via un réseau informatique (Internet, intranet, réseau local, etc.). A titre d'exemple, les Webmails, les systèmes de gestion de contenu (CMS), les wikis, les blogs sont des applications Web. Les applications Web font partie de l'évolution des usages et de la technologie du Web appelée Web 2.0.

Nous allons décrire ci-dessous les principales technologies du web.

2.4.2 Principales protocoles du WEB

- **Http** : Le protocole de base du World Wide Web est HTTP (HyperText Transfer Protocol) qui peut être utilisé pour n'importe quelle application client-serveur impliquant de l'hypertexte. Ce protocole est capable d'assurer le transfert de texte, hypertexte, fichiers audio, images ou tout autre type d'information pouvant se mettre sous la forme d'un fichier.

Le scénario de dialogue classique entre un navigateur et un serveur Web est le suivant. Le navigateur Web client établit une connexion TCP avec le serveur Web qui contient la page qui l'intéresse. Une fois la connexion établie, le client émet une requête HTTP contenant une commande, une URL, et parfois d'autres informations. Lorsque le serveur Web reçoit la requête il essaie d'exécuter la commande qu'elle contient. Il retourne ensuite comme réponse le résultat obtenu qui peut être des données, un message d'erreur, et d'autres informations. Une fois que le client a reçu sa réponse la connexion est fermée et détruite.

- **FTP** : Le FTP ou File Transfer Protocol (protocole de transfert de fichiers) est un protocole de communication destiné à l'échange informatique de fichiers sur un réseau TCP/IP. Il permet, depuis un ordinateur, de copier des fichiers vers un autre ordinateur du réseau, d'administrer un site web, ou encore de supprimer ou de modifier des fichiers sur cet ordinateur.
- **Telnet** : Telnet (TELE communication NETwork) est un protocole réseau utilisé sur tout réseau supportant le protocole TCP/IP. Le but du protocole Telnet est de fournir un moyen de communication très généraliste, bidirectionnel et orienté octet. Utilisé généralement pour émuler un terminal à distance.
- **SSL**: (Secure Socket Layer) est un complément à TCP/IP et permet (potentiellement) de sécuriser n'importe quel protocole ou programme utilisant TCP/IP. SSL assure trois choses :
 - ✓ Confidentialité : Il est impossible d'espionner les informations échangées.
 - ✓ Intégrité : impossible de truquer les informations échangées.
 - ✓ Authentification : il permet de s'assurer de l'identité du programme, de la personne ou de l'entreprise avec laquelle on communique.

- **HTTPS**: c'est HTTP+SSL. Ce protocole est inclus dans pratiquement tous les navigateurs, et vous permet (par exemple) de consulter vos comptes bancaires par le web de façon sécurisée.
- **FTPS** : ce protocole est une extension de FTP (File Transfer Protocol) utilisant SSL. Il permet l'échange de fichier de manière sûre.
- **SSH** : (Secure Shell): c'est une sorte de Telnet sécurisé. Cela permet de se connecter à un ordinateur distant de façon sûre et d'avoir une ligne de commande.

2.4.3 Langage de description de données:

- **Html**: Le HTML pour (HyperText Markup Language) se compose d'un ensemble d'annotations, appelées balises, qui permettent de créer et formater un document hypertexte. Un fichier HTML est un fichier texte ce qui a l'avantage de le rendre facilement lisible sur n'importe quelle plate-forme/ordinateur. Les balises du HTML sont insérées dans le texte du document et guident son affichage. Le navigateur interprète les commandes HTML contenues dans le document et en déduit le format d'affichage du document.

HTML est le langage standard d'édition de pages hypertexte pour le Web. Il existe plusieurs versions les plus communes et les plus supportées sont les versions 2.0 et 3.2.

- **XHTML** : L'Hypertext Markup Language, généralement abrégé HTML, est le format de données conçu pour représenter les pages web. C'est un langage de balisage qui permet d'écrire de l'hypertexte, d'où son nom. HTML permet aussi de structurer sémantiquement et de mettre en forme le contenu des pages, d'inclure des ressources multimédias dont des images, des formulaires de saisie, et des éléments programmables tels que des applets.
- **CSS** : (Cascading Style Sheets : feuilles de style en cascade) est un langage informatique qui sert à décrire la présentation des documents HTML et XML. Les standards définissant CSS sont publiés par le World Wide Web Consortium (W3C). Introduit au milieu des années 1990, CSS devient couramment utilisé dans la conception de sites web et bien pris en charge par les navigateurs web dans les années 2000. L'un des objectifs majeurs de CSS est de permettre la stylisation hors des documents.

- **XML** : (entendez eXtensible Markup Language et traduisez Langage à balises extensible) est en quelque sorte un langage HTML amélioré permettant de définir de nouvelles balises. Il s'agit effectivement d'un langage permettant de mettre en forme des documents grâce à des balises.

La force de XML réside dans sa capacité à pouvoir décrire n'importe quel domaine de données grâce à son extensibilité. Il permet de structurer, poser le vocabulaire et la syntaxe des données qu'il va contenir.

En réalité les balises XML décrivent le contenu plutôt que la présentation (contrairement à HTML). Ainsi, XML permet de séparer le contenu de la présentation... Ce qui permet par exemple d'afficher un même document sur des applications ou des périphériques différents sans pour autant nécessiter de créer autant de versions du document que l'on nécessite de représentations !

XML a été mis au point par le XML Working Group sous l'égide du World Wide Web Consortium (W3C) dès 1996. Depuis le 10 février 1998, les spécifications XML 1.0 ont été reconnues comme recommandations par le W3C, ce qui en fait un langage reconnu.

2.4.4 Langages de programmation pour le web :

- **JavaScript** : Le JavaScript est un langage de script incorporé dans un document HTML. Historiquement il s'agit même du premier langage de script pour le Web. Ce langage est un langage de programmation qui permet d'apporter des améliorations au langage HTML en permettant d'exécuter des commandes du côté client, c'est-à-dire au niveau du navigateur et non du serveur web.
- **PHP** : PHP est un langage interprété exécuté du côté serveur. La syntaxe du langage provient de celles du langage C, du Perl et de Java.
- **Ajax** : Ajax est un nom donné à un ensemble de techniques préexistantes. Il dépend essentiellement de XMLHttpRequest, un objet côté client utilisable en JavaScript, qui est apparu avec Internet Explorer 4.0. Ajax permet d'effectuer des traitements sur le poste client (avec JavaScript) à partir d'informations prises sur le serveur.
- **Java pour le web:**
 - ✓ Les applets La portabilité des applications développées en Java n'a pas tardé à attirer l'attention des développeurs de navigateurs. Ainsi, dès 1995, Netscape, très rapidement suivi par Microsoft, a intégré une machine virtuelle au sein de son navigateur. Les programmes Java développés pour des navigateurs sont appelés des applets.
 - ✓ Les Servlets et les JSP Les servlets et les JSP - Java Server Pages sont des solutions Java destinées à être utilisées « côté serveur ». Le principe est qu'un processus est exécuté sur les serveurs chaque fois qu'un internaute effectue une requête. La ressource demandée est alors générée et renvoyée au demandeur. Pour l'internaute, ce processus est totalement transparent puisqu'il ne se rend même pas compte qu'il génère l'exécution d'un processus sur le serveur. Il existe plusieurs serveurs qui permettent de gérer les servlets, l'un des plus connus, en open-source, est le serveur Tomcat. Un servlet est un programme à part entière qui se doit de générer la totalité de la ressource demandée par l'internaute.
 - ✓ Les facettes.....
- **Flash pour le web** : flash de macro média et maintenant de Adobe depuis le rachat de la compagnie macro média, est aussi utilisé pour le web, il y'a des sites entièrement en flash, il s'avère plus efficace que les applets java.

- **Les flux RSS** : Le standard RSS représente un moyen simple d'être tenu informé des nouveaux contenus d'un site web, sans avoir à le consulter. Le format « RSS » (traduisez « Really Simple Syndication ») permet ainsi de décrire de façon synthétique le contenu d'un site web, dans un fichier au format XML

2.4.5 Les services web :

Un service web est un programme informatique permettant la communication et l'échange de données entre applications et systèmes hétérogènes dans des environnements distribués. Il s'agit donc d'un ensemble de fonctionnalités exposées sur internet ou sur un intranet, par et pour des applications ou machines, sans intervention humaine, et en temps réel.

✓ **SOAP**

Utilise HTTP pour les requêtes et les réponses.

Peut utiliser WSDL pour définir les messages possibles à échanger.

✓ **REST**

2.4.6 Les serveurs web :

Nous allons citer dans ce chapitre, les deux logiciels serveur qui à eu seul font 80% des parts de marché. Notez bien que dans cette partie nous entendons par serveur web, le logiciel qui fonctionne sur un ordinateur serveur, et non l'ordinateur lui-même.

- ✓ **Apache** : Le Projet Apache est un logiciel d'implémentation d'un serveur web. Apache est apparu en avril 1995. Au début, Apache était la seule alternative sérieuse et libre au serveur HTTP de Netscape (iPlanet, maintenant Sun ONE). Depuis avril 1996, selon l'étude permanente de Netcraft, Apache est devenu le serveur HTTP le plus répandu sur Internet. En décembre 2008, 72,45% de parts de marché pour Apache.

Les principaux atouts d'apache sont :

- Gratuit.
- Gestion efficaces de modules complémentaires. (CGI, PHP,...)
- Performance
- Sécurité.

C'est ce serveur qu'on a choisie pour notre application.

- ✓ **IIS** : Internet Information Services, communément appelé IIS, est le logiciel de serveur Web (ou HTTP) de la plateforme Windows NT. Selon l'enquête de Netcraft (septembre 2007), IIS possédait environ 34,94% des parts de marché.

2.5 Architecture des applications Web

2.5.1 Architecture client-serveur

L'architecture **client-serveur** désigne un mode de communication entre un client qui émet des requêtes et un serveur qui reçoit et traite ces requêtes.

Le client et le serveur sont des logiciels qui peuvent être installés sur des ordinateurs différents et qui communiquent via un réseau commun, ou tous les deux physiquement sur la même machine.

Le niveau de logique traité par le client ou le serveur peut faire une différence et affecter la maintenabilité, la sécurité ou la qualité globale du système final. Lorsque le client ne fait presque rien sauf passer des requêtes au serveur et afficher la réponse, on parle de client léger («thin client»). À l'opposé, si la plus grande partie de la logique d'affaire est implémentée dans le client, on parle de client lourd («thick client»).

Si trop d'informations sur l'architecture nous empêchent de maintenir une vue d'ensemble sur le système ou une partie du système, il faut songer à se limiter au niveau de détails appropriés.

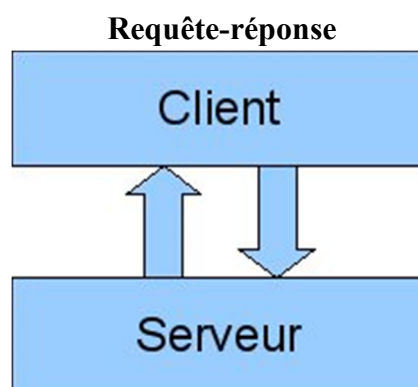


Figure 2.1 Architecture client-serveur

Typiquement, dans le Web, on utilise une architecture **requête/réponse** en mode client-serveur.

- Le serveur est lancé mais est dans un état passif, en attente de requêtes.
- Le client envoie une requête au serveur.
- Le serveur reçoit la requête et la traite.

- Le client reçoit la réponse du serveur.

2.5.2 Architecture multi-niveaux (multi-couches ou «multi-tier»)

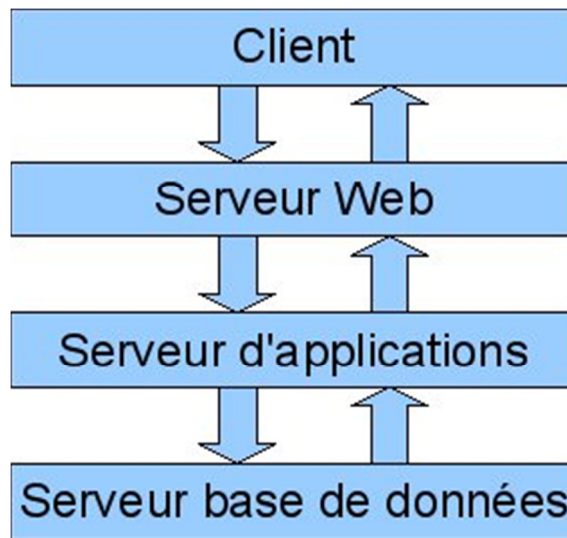


Figure 2.2 Architecture multi-couche

L'architecture **multi-niveaux** est une variante du modèle client-serveur dans laquelle le serveur se subdivise en plusieurs sous-composantes indépendantes.

- Le client envoie une requête au serveur Web.
- Le serveur Web fait appel à un service «business» d'un serveur d'application pour l'aider à traiter la requête.
- Le serveur d'application doit fouiller, envoyer une requête SQL à un serveur de base de données, pour traiter la demande.
- Le serveur de base de données reçoit la requête SQL, charge les informations et les renvoie au serveur d'application.
- Le serveur d'application reçoit et traite les données de la base de données et répond au serveur Web.
- Le serveur Web traite les données reçues du serveur d'application et retourne une réponse au client.
- Le client reçoit la réponse du serveur Web.

2.6 Utilisation des frameworks pour le développements des application web :[13]

Dans ce qui suit nous allons décrire d'abord ce qui un framework qui est l'objet de notre choix d'utilisation pour développer notre application web. Il existe plusieurs frameworks pour les applications web nous allons citer les critères de choix de ces frameworks selon le langage de programmation utilisé, et plus particulièrement les frameworks basés sur le langage java.

2.6.1 Définition et signification de Framework : [8]

En informatique, un framework est un espace de travail modulaire. C'est un ensemble de bibliothèques, d'outils et de conventions permettant le développement d'applications. Il fournit suffisamment de briques logicielles et impose suffisamment de rigueur pour pouvoir produire une application aboutie et facile à maintenir. Ces composants sont organisés pour être utilisés les uns avec les autres. Un framework fournit un ensemble de fonctions facilitant la création de tout ou d'une partie d'un système logiciel, ainsi qu'un guide architectural en partitionnant le domaine visé en modules.

Un framework est habituellement implémenté à l'aide d'un langage à objets, bien que cela ne soit pas strictement nécessaire : un framework objet fournit ainsi un guide architectural en partitionnant le domaine visé en classes et en définissant les responsabilités de chacune ainsi que les collaborations entre classes. Le déploiement à grande échelle de bibliothèques d'objets exige un framework ; celui-ci fournit un contexte où les composants sont réutilisés. Les frameworks se présentent sous diverses formes, qui peuvent inclure tout ou partie des éléments suivants :

- Un ensemble de classes généralement regroupées sous la forme de bibliothèques pour proposer des services plus ou moins sophistiqués
- Des recommandations sur la mise en œuvre et des exemples d'utilisation des normes de développement des outils facilitant la mise en œuvre.

Un framework peut être considéré comme un modèle / structure pré-intégré qui gère la plupart des fonctions répétitives ou communes.

2.6.2 Caractérisations d'un framework [8]

Un framework se distingue d'autres formes de composants logiciels (bibliothèques de fonction par exemple) par une caractéristique fondamentale, l'inversion de contrôle.

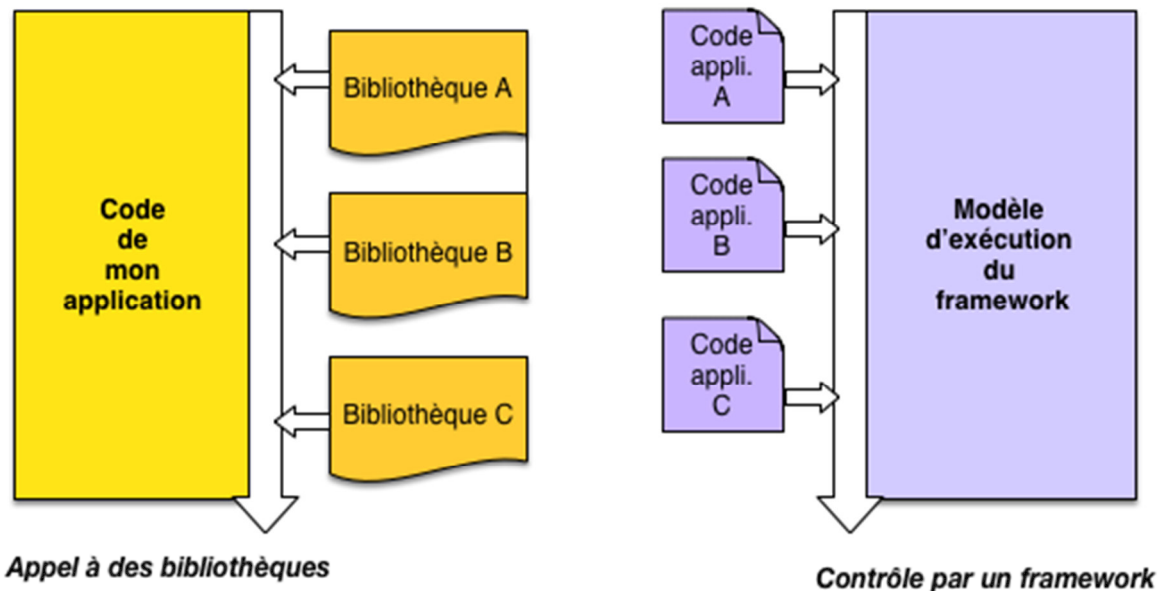


Figure 2.3 Modèle d'exécution d'un Framework

2.6.3 Contenu d'un framework : [8]

2.6.3.1 Bibliothèque :

Un Framework peut être ou peut contenir une ou des bibliothèques. Une bibliothèque, en informatique, est un ensemble d'algorithmes qui peut être répétitif. Une bibliothèque peut aussi être un ensemble d'algorithmes offerts par des développeurs pour d'autres développeurs pour leur simplifier la vie. Par exemple, la bibliothèque *Math* qui contient une grande quantité de formules mathématiques.

2.6.3.2 Structure :

En plus de contenir ou non des bibliothèques, un *Framework* peut avoir une structure prédéfinie pour concevoir des programmes. Par exemple, la fenêtre de l'application et ses composantes déjà conçues et pouvant être modifiées selon les goûts et les besoins des programmeurs appelées Template. La structure peut aussi être une architecture du code permettant une utilisation facile de conception complexe.

2.6.3.3 Autres :

Les Frameworks peuvent avoir d'autres éléments intégrés pour faciliter les programmeurs selon le but ou le domaine de celui-ci.

2.6.4. Objectif d'un framework :[8]

L'objectif premier d'un framework est d'améliorer la productivité des développeurs qui l'utilisent. Souvent organisé en différents composants, un framework offre la possibilité au développeur final d'utiliser tel ou tel composant pour lui faciliter le développement, et lui permet ainsi de se concentrer sur le plus important.

Autrement dit, le framework s'occupe de la forme et permet au développeur de se concentrer sur le fond.

La mise en œuvre d'un framework permet notamment :

- de capitaliser le savoir-faire.
- d'accroître la productivité des développeurs une fois le framework pris en main
- d'homogénéiser les développements des applications en assurant la réutilisation de composants fiables.
- donc de faciliter la maintenance notamment évolutive des applications

2.6.5 Avantages et inconvénients d'un framework : [8]

2.6.5.1 Avantages :

- Le gain en productivité.
- Un framework aide à réaliser un « bon code » et bien l'organiser.
- Un framework offre des briques prêtes à être utilisées ce qui vous évite de réinventer la roue, et surtout qui vous permet d'utiliser des briques puissantes et éprouvées (développées par des équipes de développeurs chevronnés).
- Economiser ainsi des heures de développement.
- Un framework a une structure et des conventions de code connues.
- Facilite l'intégration très rapide d'une équipe au projet.
- Enfin, le dernier avantage est la communauté soutenant chaque framework vous aide à améliorer les performances de développement.

Un framework, c'est aussi :

- Une communauté active qui utilise le framework et qui contribue en retour ;
- Une documentation de qualité et régulièrement mise à jour ;
- Un code source maintenu par des développeurs attirés ;
- Un code qui respecte les standards de programmation ;
- Un support à long terme garanti et des mises à jour ;
- Etc.

2.6.5.2 Inconvénients :

La courbe d'apprentissage qui est plus élevée. En effet, pour maîtriser un framework, il faut un temps d'apprentissage non négligeable. Chaque brique qui compose un framework a sa complexité propre qu'il vous faudra appréhender.

L'apprentissage nécessite des fois des prés requis de hauts niveaux.

2.6.6 Les différents types de Framework : [8]

2.6.6.1 Framework d'infrastructure système :

Pour développer des systèmes d'exploitation, des interfaces graphiques, des outils de communication. (Exemple : Framework .Net, Eclipse, NetBeans, Struts)

2.6.6.2. Framework d'intégration intergiciel :

Pour fédérer des applications hétérogènes. Pour mettre à dispositions différentes technologies sous la forme d'une interface unique.

2.6.6.3. Frameworks d'entreprise :

Pour développer des applications spécifiques au secteur d'activité de l'entreprise.

2.6.6.4. Frameworks orientés Système de gestion de contenu :

Les principaux avantages de ces frameworks sont la réutilisation de leurs codes, la standardisation du cycle de vie du logiciel (Spécification, développement, maintenance, évolution), ils permettent de formaliser une architecture adaptée au besoin de l'entreprise. Ils tirent parti de l'expérience des développements antérieurs. Ces frameworks sont en quelque sorte des progiciels extrêmement souples et évolutifs.

2.7 Framework et langages de programmation :

On peut également classer les framework selon le langage de programmation à utiliser, on peut trouver donc des frameworks JAVA, framework PHP...etc

2.8 Popularité des Frameworks:[8]

La popularité d'un framework est régie par un certain nombre de critères qui sont les suivants :

- Date de création
- Maturité
- Open Source
- MVC
- Composants ou Requête
- Interprétation directe du Java
- Template.
- Compilateur Java vers Javascript
- Facilité de prise en main / Légèreté / Simplicité

Cette figure montre le degré de popularité de quelques Frameworks [8]

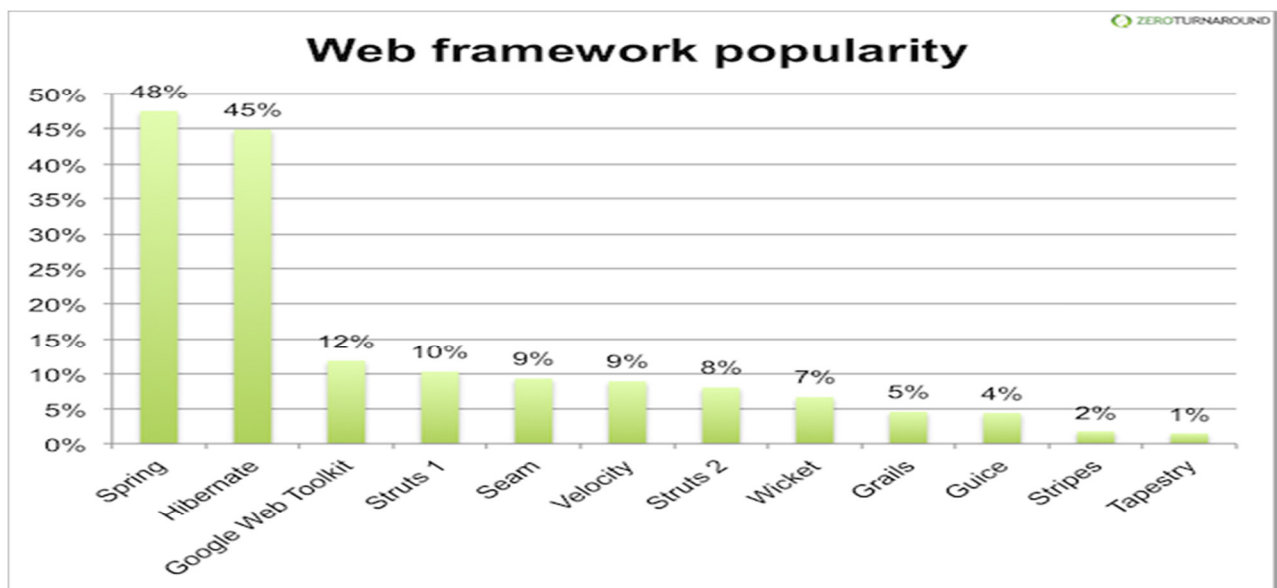


Figure 2.4 Popularité des Frameworks web [8]

On remarque que Hibernate et Spring sont les mieux populaires.

2.9 Frameworks pour les applications web et Les moteurs de Template [14]

La communauté open source est très prolifique pour proposer des frameworks pour le développement d'applications web.

2.9.1 Frameworks pour les applications web

Voici quelques frameworks web populaires (sans ordre particulier) pour différents langages web.

Langage de programmation	Frameworks utilisé
php	<ul style="list-style-type: none"> • Yu • CodeIgniter • CakePHP • Zend • Symfony • Laravel
Python :	<ul style="list-style-type: none"> • Django • Web2py • TurboGears • Flask
JavaScript	<ul style="list-style-type: none"> • AngularJS • EmberJS • BackboneJS • KnockoutJS
Design/CSS	<ul style="list-style-type: none"> • Bootstrap • Foundation
Java	<ul style="list-style-type: none"> • Apache Struts • JavaServer Faces • JBossSeam • Spring

2.9.2 Les moteurs de Template [14]

Il existe plusieurs moteurs de Template open source développés et utilisables en Java. Ils permettent d'associer dynamiquement un modèle statique avec des données pour générer un fichier qui peut être un document, une page web, ...

Voici quelques moteurs de Template open source:

- WebMacro
- FreeMarker
- Velocity
- StringTemplate

Le choix du framework à utiliser pour le développement de notre application ne sera pas basé sur une étude comparative puisque notre objectif c'est l'intégration de framework dans une application web. Dans la partie réalisation on présentera d'une manière détaillée les frameworks à utiliser pour notre cas d'application.

2.10 Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons fait un bref état de l'art sur les applications web en mettant l'accent sur l'utilisation des frameworks dans les applications web qui sera mis en œuvre dans le dernier chapitre.

3.1 Introduction :

Dans le but d'une meilleure organisation du travail, tout processus de développement de système informatique doit suivre une démarche claire et bien définie.

Dans ce chapitre nous avons mis en évidence les différents acteurs intervenants dans le système, ainsi leurs besoins durant la phase d'analyse ensuite nous arrivons à la conception qui est consacrée essentiellement à la réalisation des résultats obtenus pendant l'analyse . Pour cela nous avons porté notre choix sur le langage UML (Unified Modeling Language) conçu pour la spécification, la visualisation, la documentation et la construction des systèmes à fortes composantes logiciels.

La figure suivante donne la représentation graphique de la démarche de modélisation suivie pour concevoir l'application.

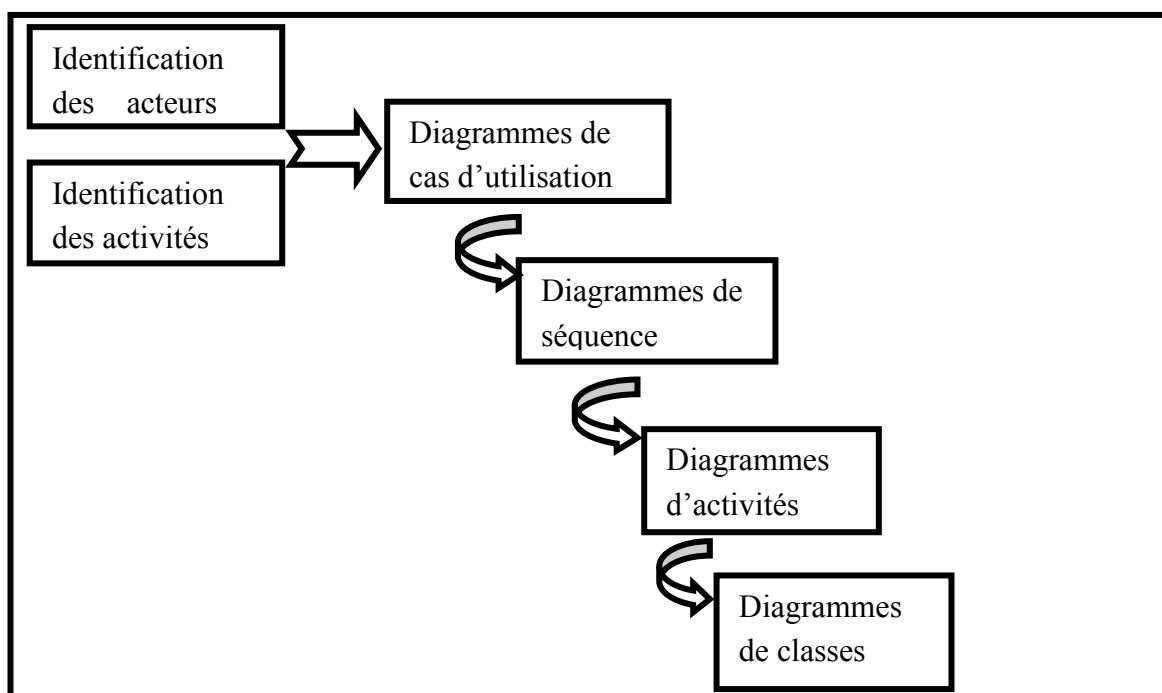


Figure 3.1 : Représentation graphique de la Démarche de modélisation de l'application.

3.2 Analyse

3.2.1 Définition des besoins :

Notre projet porte sur la mise en place d'une application web pour l'automatisation des activités du suivi des équipements médicaux du CHU de Tizi-Ouzou. L'application assurera un environnement interactif afin de rendre les tâches accessibles aux différents acteurs via un

réseau local dans le but de maîtriser les différentes fonctions (processus) concernant le suivi des équipements médicaux.

3.2.2 Identification des acteurs :

Les principaux acteurs qui seront les futurs utilisateurs de notre application sont :

- ✓ L'administrateur (ADMIN) : c'est le maître de l'ouvrage, il gère les comptes utilisateurs et entretient le système.
- ✓ Gérant administratif (G-ADMIN) : Sa mission principale est l'acquisition et l'affectation des équipements médicaux.
- ✓ Chef de bureau (CH-B) : Sa mission principale consiste à assurer le bon fonctionnement de l'équipement et la sécurité de l'utilisateur.
- ✓ Gestionnaire (GEST) : Sa mission principale consiste à assurer la gestion administrative des affaires du bureau de la maintenance.

3.2.3 Identification des espaces :

On associe pour chaque acteur un espace regroupant toutes les tâches et actions qu'il peut effectuer.

Pour notre cas nous avons identifié quatre espaces qui sont :

- Espace Administrateur ;
- Espace Chef de bureau ;
- Espace Gestionnaire ;
- Espace Gérant administratif.

3.3 Conception :

Après l'identification des différents acteurs, ainsi que des différentes fonctions du système à concevoir dans la partie d'analyse, nous allons mettre en évidence les cas d'utilisation mis en œuvre par les différents acteurs du système, les diagrammes de cas d'utilisation sont alors élaborés.

Nous formalisons graphiquement les scénarios qui décrivent chaque cas d'utilisation à l'aide des diagrammes de séquence. A partir de ces derniers, nous identifions les classes, ensuite nous élaborons le diagramme de classe global.

3.3.1 Représentation des diagrammes de cas d'utilisation :

Les cas d'utilisation sont des outils formels qui permettent de consigner et d'exprimer les interactions et les dialogues des acteurs avec le système. Ils spécifient ce que le système devrait effectuer sans préjuger de la manière dont cela doit être fait. Dans ce qui suit nous allons identifier les différents cas d'utilisation.

Chaque cas d'utilisation indique une fonctionnalité du système déclenchée par un acteur externe au système. Ce genre de diagramme permet de mettre en place et de comprendre les besoins des utilisateurs.

3.3.1.1 Diagrammes des cas d'utilisation relatif à l'espace

Gestionnaire:

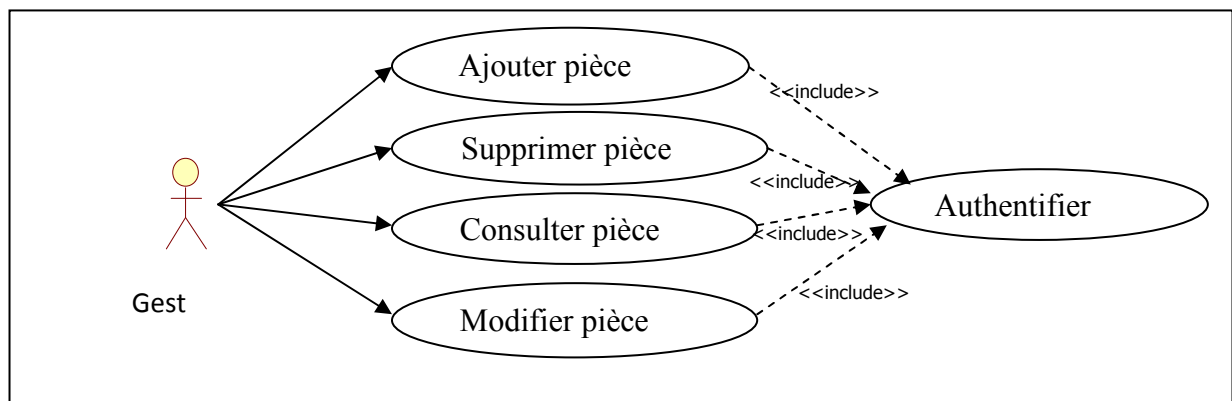


Figure 3.2 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les pièces>>

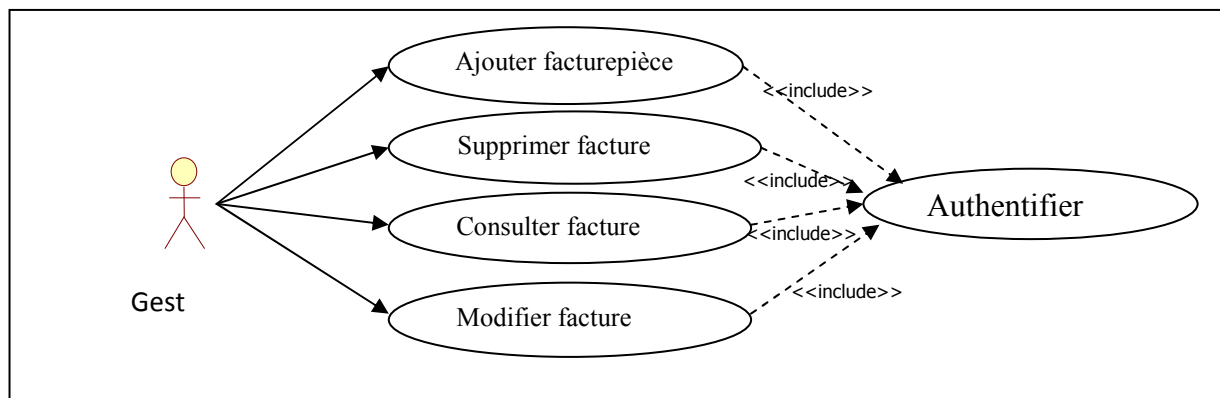


Figure 3.3 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les factures pièces>>

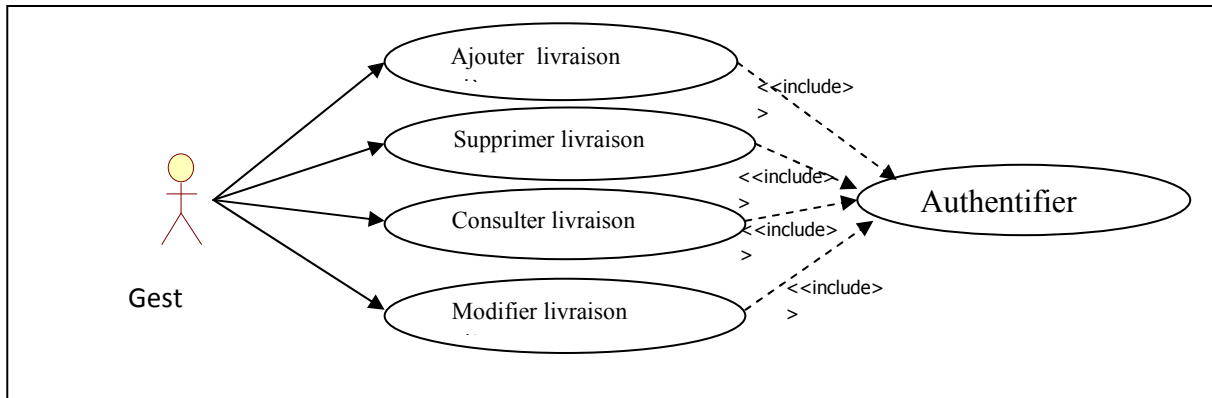


Figure 3.4 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les livraisons pièces>>

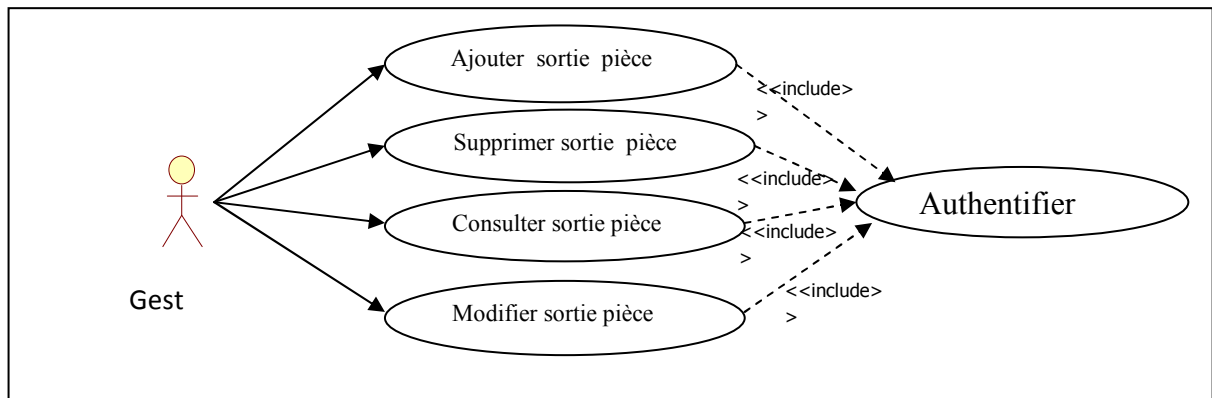


Figure 3.5: Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les sortie de pièces>>

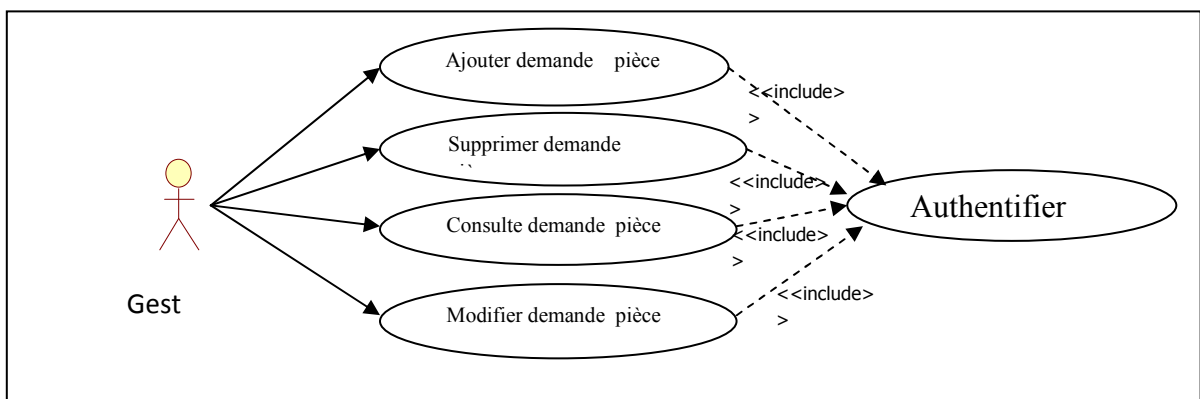


Figure 3.6 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les demandes pièce de rechange>>

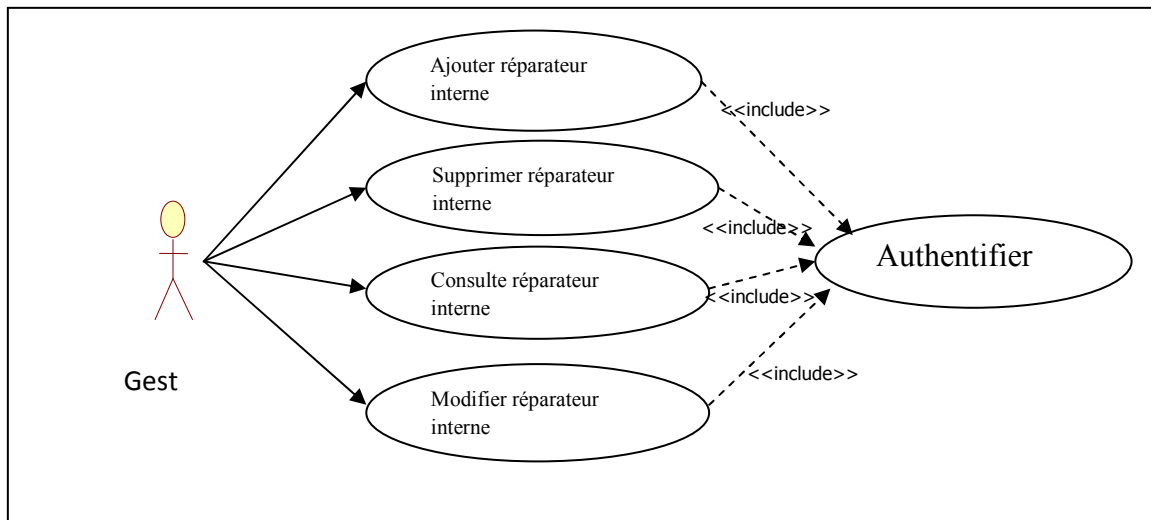


Figure 3.7 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les réparateurs internes>>

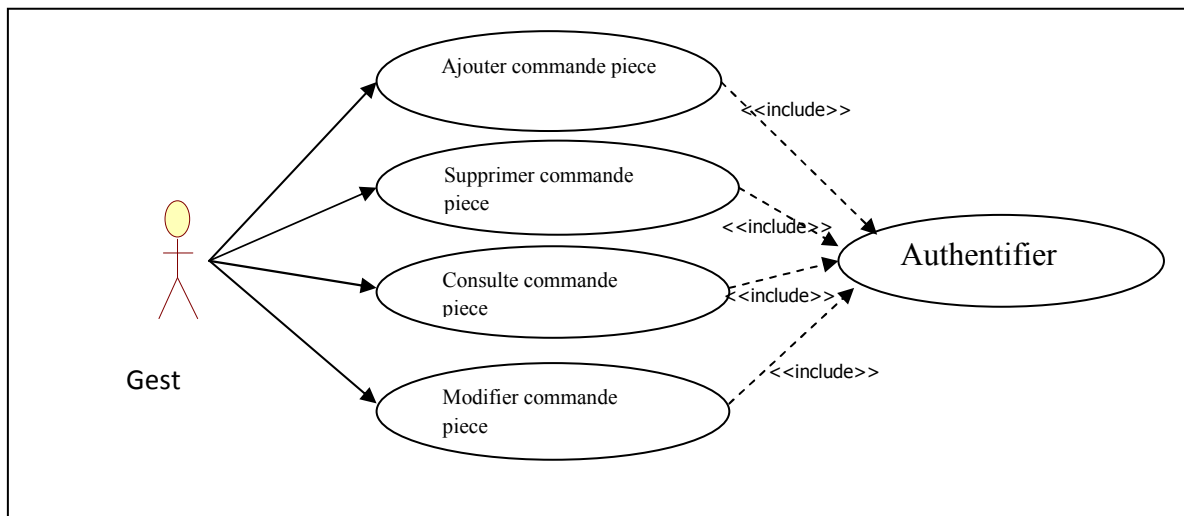


Figure 3.8 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les commandes pièce>>

3.3.1.2 Diagrammes des cas d'utilisation relatif à l'espace Gérant administratif

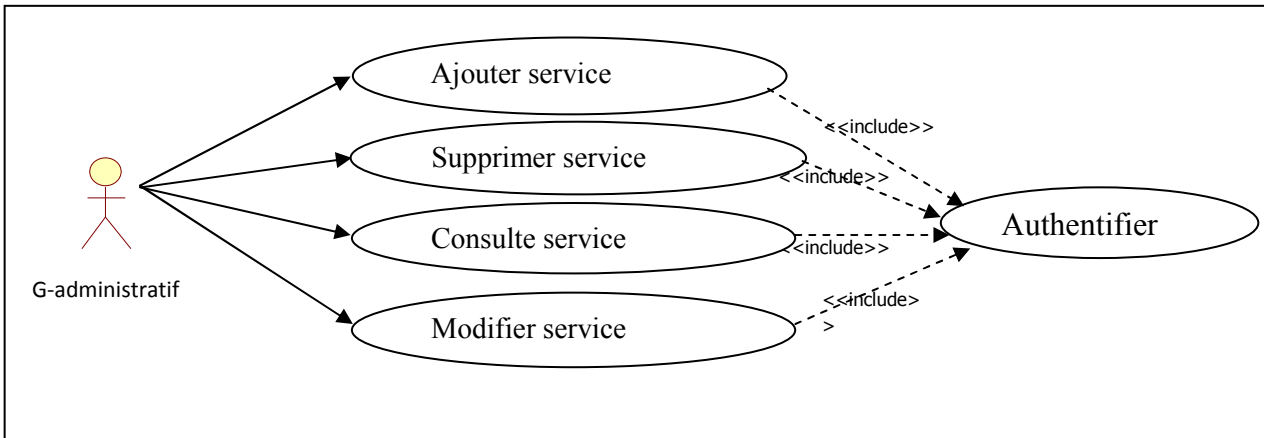


Figure 3.9 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les services>>

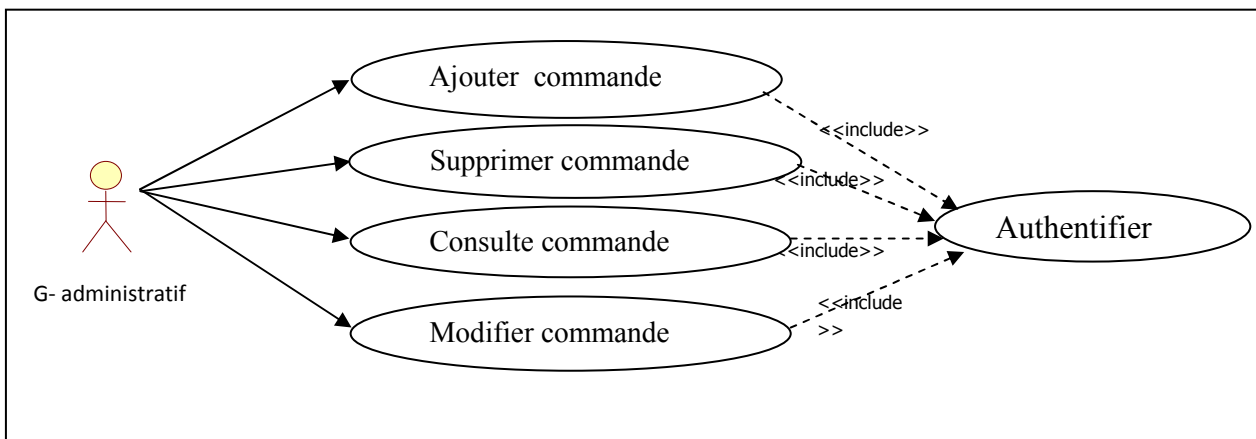


Figure 3.10 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les commandes>>

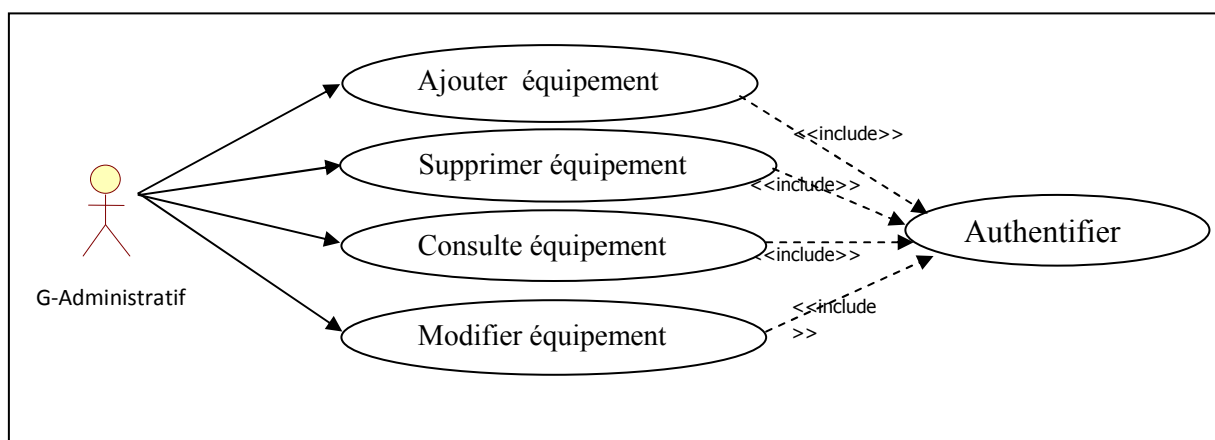


Figure 3.11: Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les équipements>>

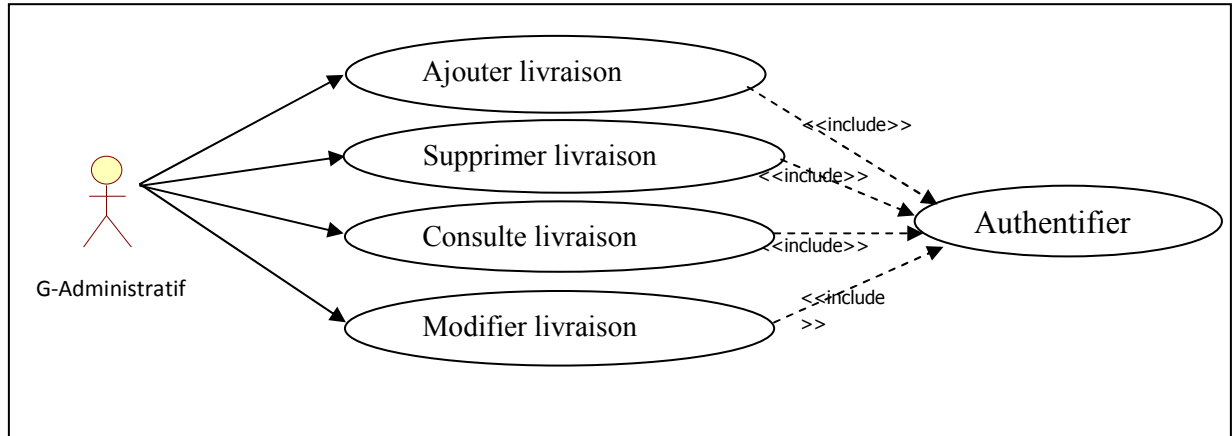


Figure 3.12 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les livraisons>>

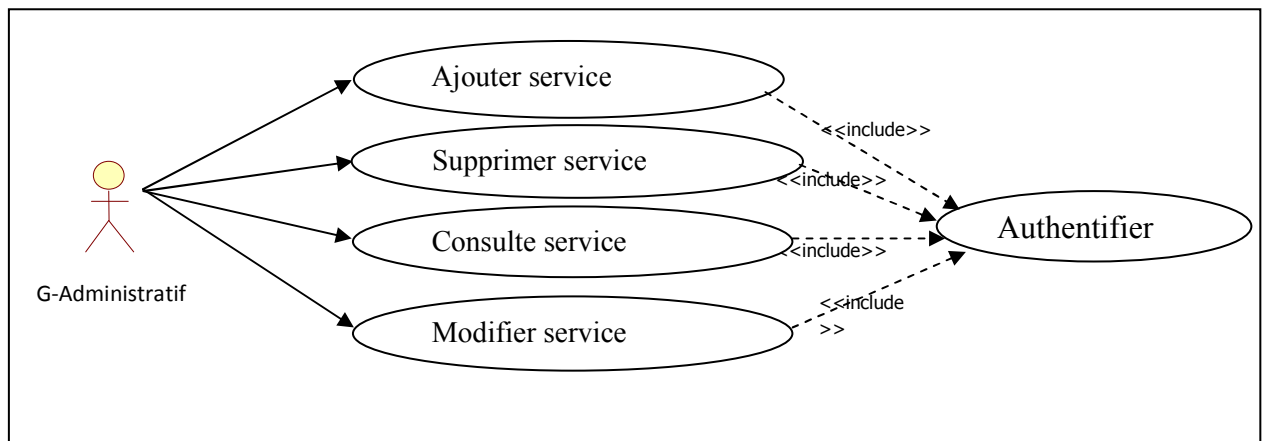


Figure 3.13: Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les demandes équipement>>

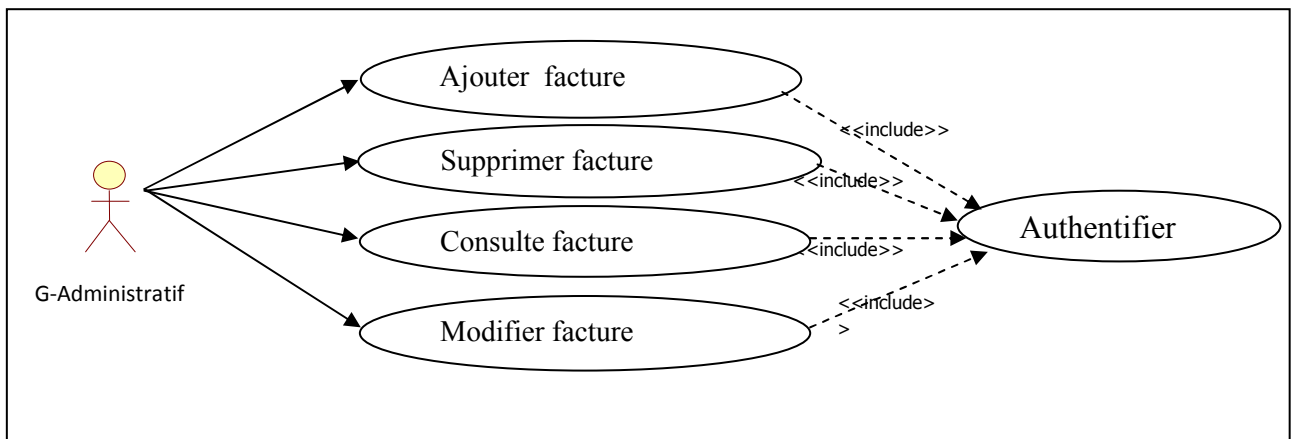


Figure 3.14: Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les factures>>

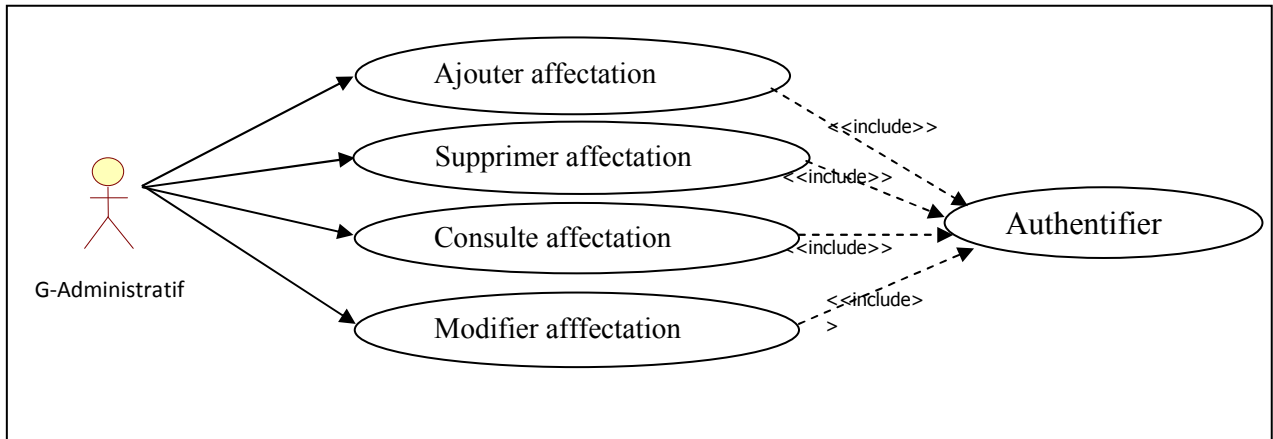


Figure 3.15 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les affectations>>

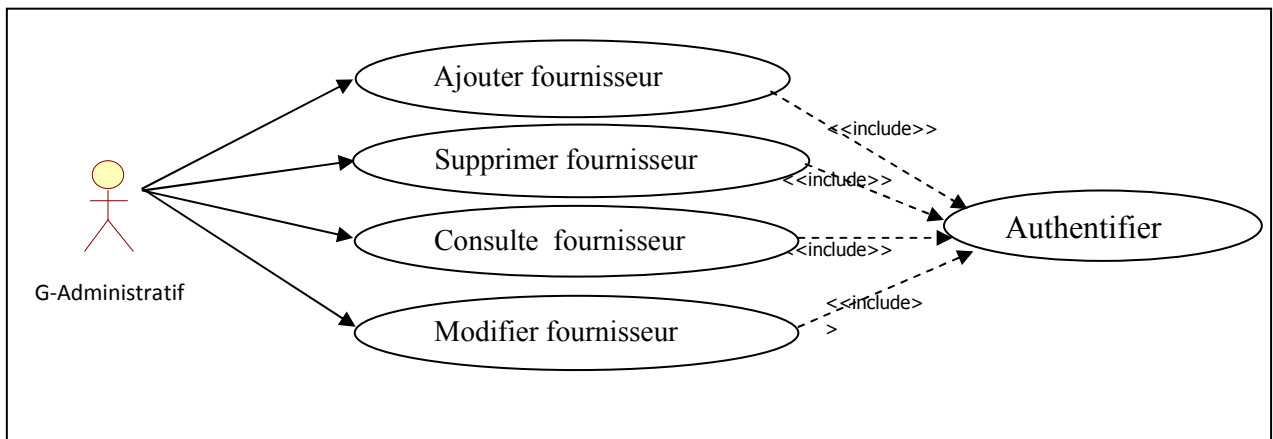


Figure 3.16 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les fournisseurs>>

3.3.1.3 Diagrammes des cas d'utilisation détaillés relatif à l'espace Chef de bureau:

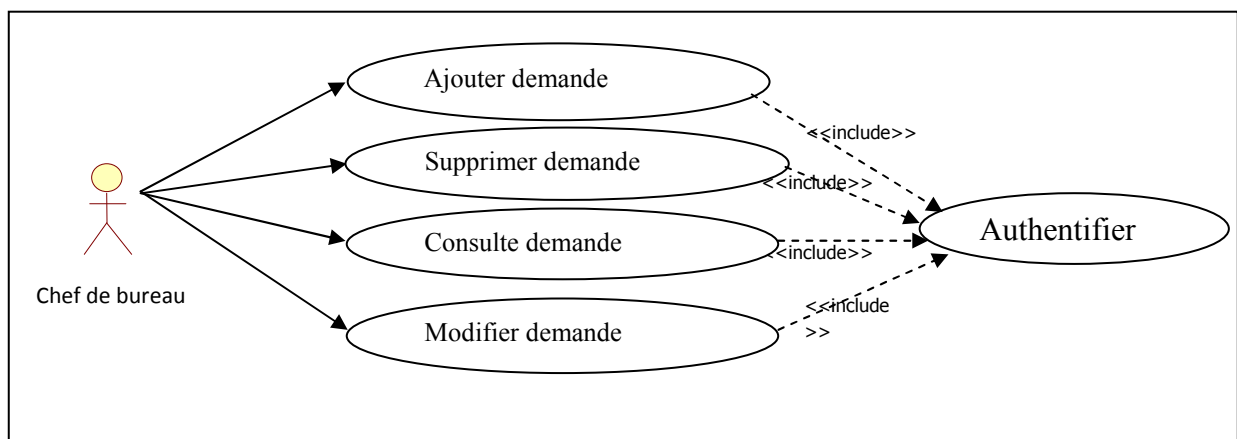


Figure 3.17 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les demandes d'intervention>>

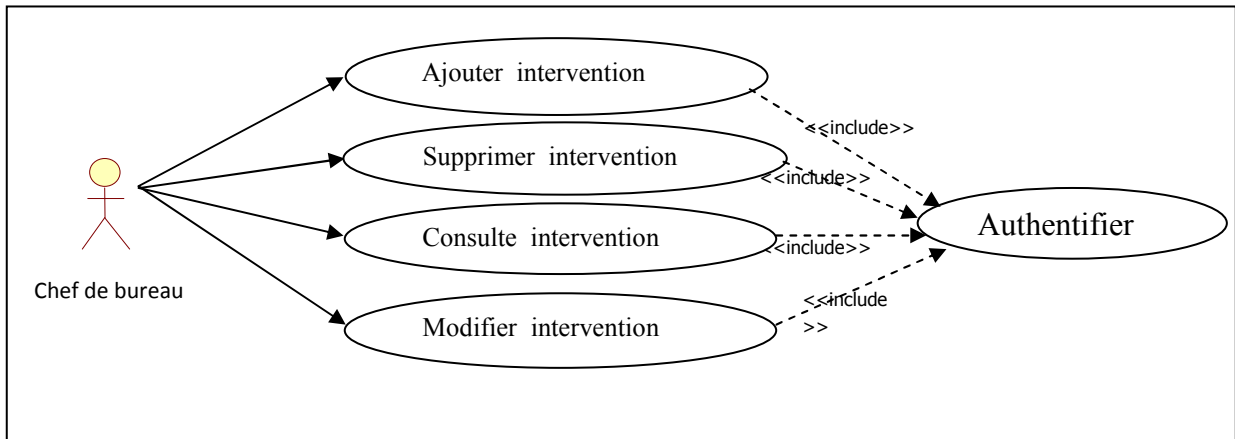


Figure 3.18 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les interventions>>

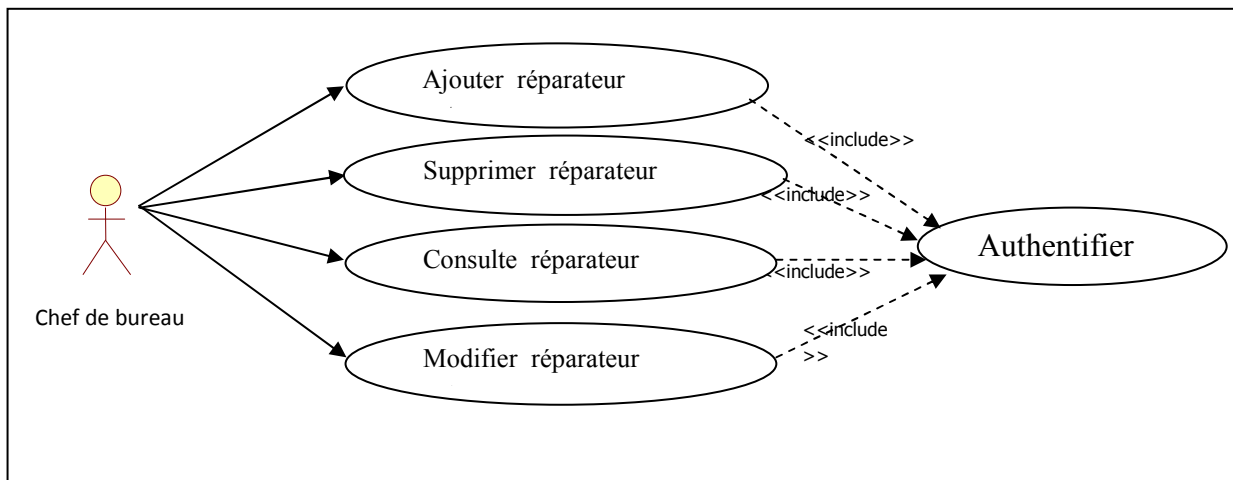


Figure 3.19 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les réparateurs externes>>

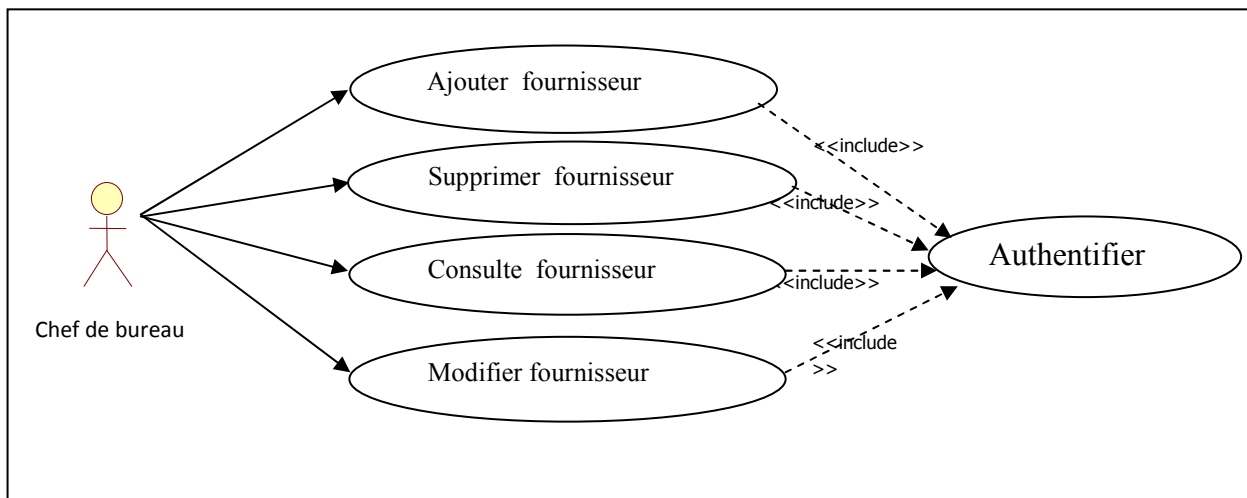


Figure 3.20 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les fournisseurs>>

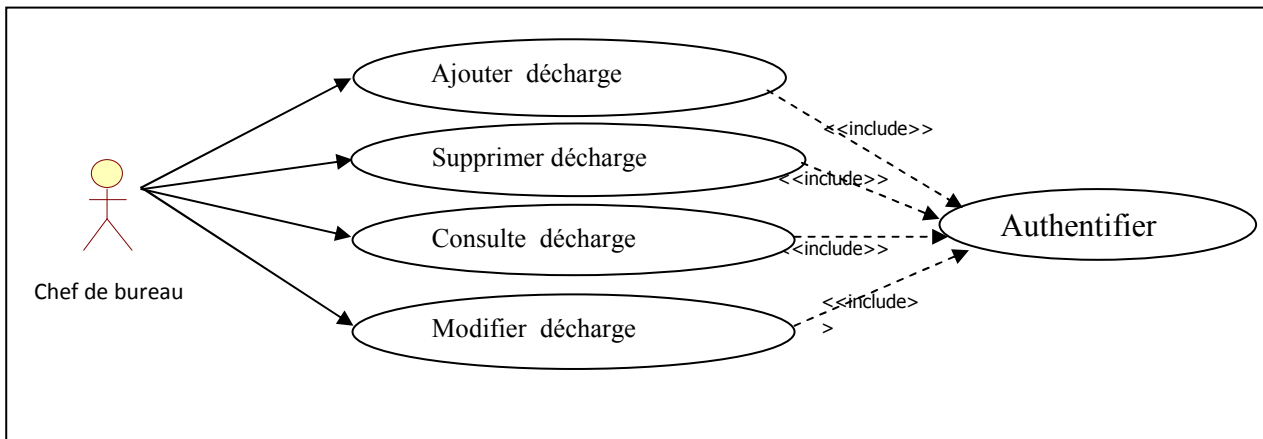


Figure 3.21 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les décharges de transfert>>

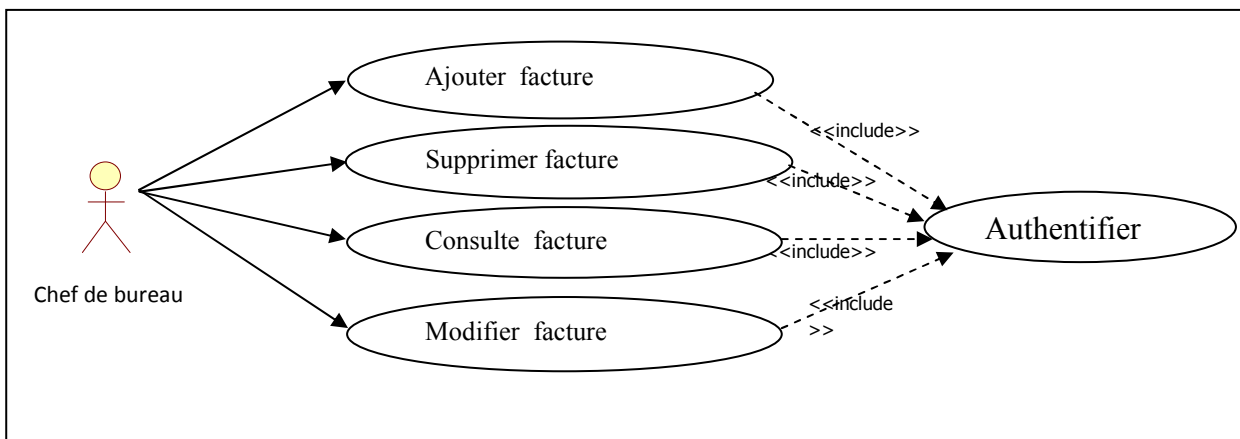


Figure 3.22 : Diagramme de cas d'utilisation <<Gérer les factures réparateur>>

3.3.2 Diagrammes de séquence :

Représente la succession chronologique des opérations réalisées par un acteur. Il indique les objets que l'acteur va manipuler et les opérations qui font passer d'un objet à l'autre.

Nous allons décrire ci-dessous quelques diagrammes de séquences cas utilisation.

3.3.2.1 Diagramme de séquence « Authentification »

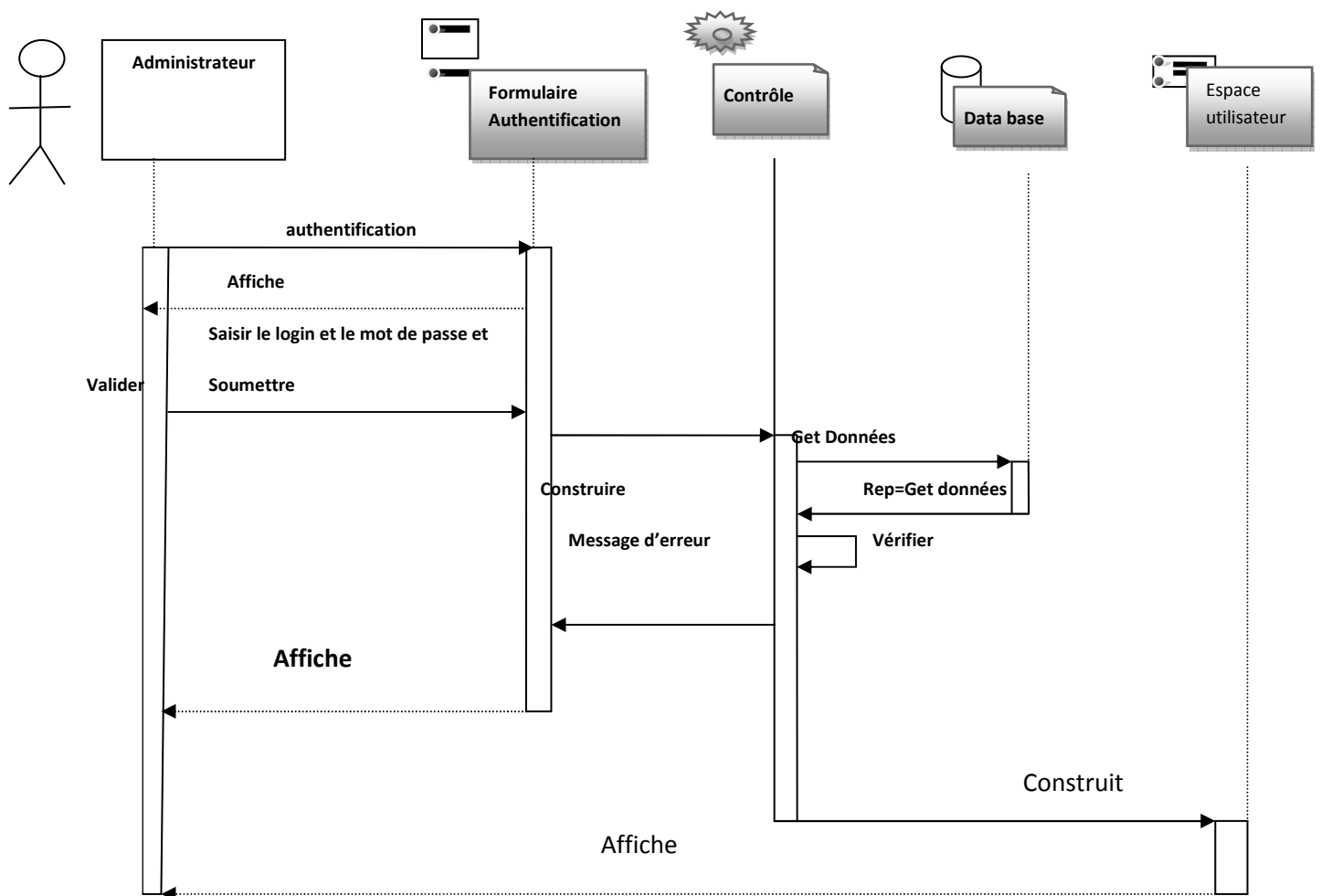


Figure3.23 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Authentification »

3.3.2.2 Diagramme de séquence « Ajout d'un compte »

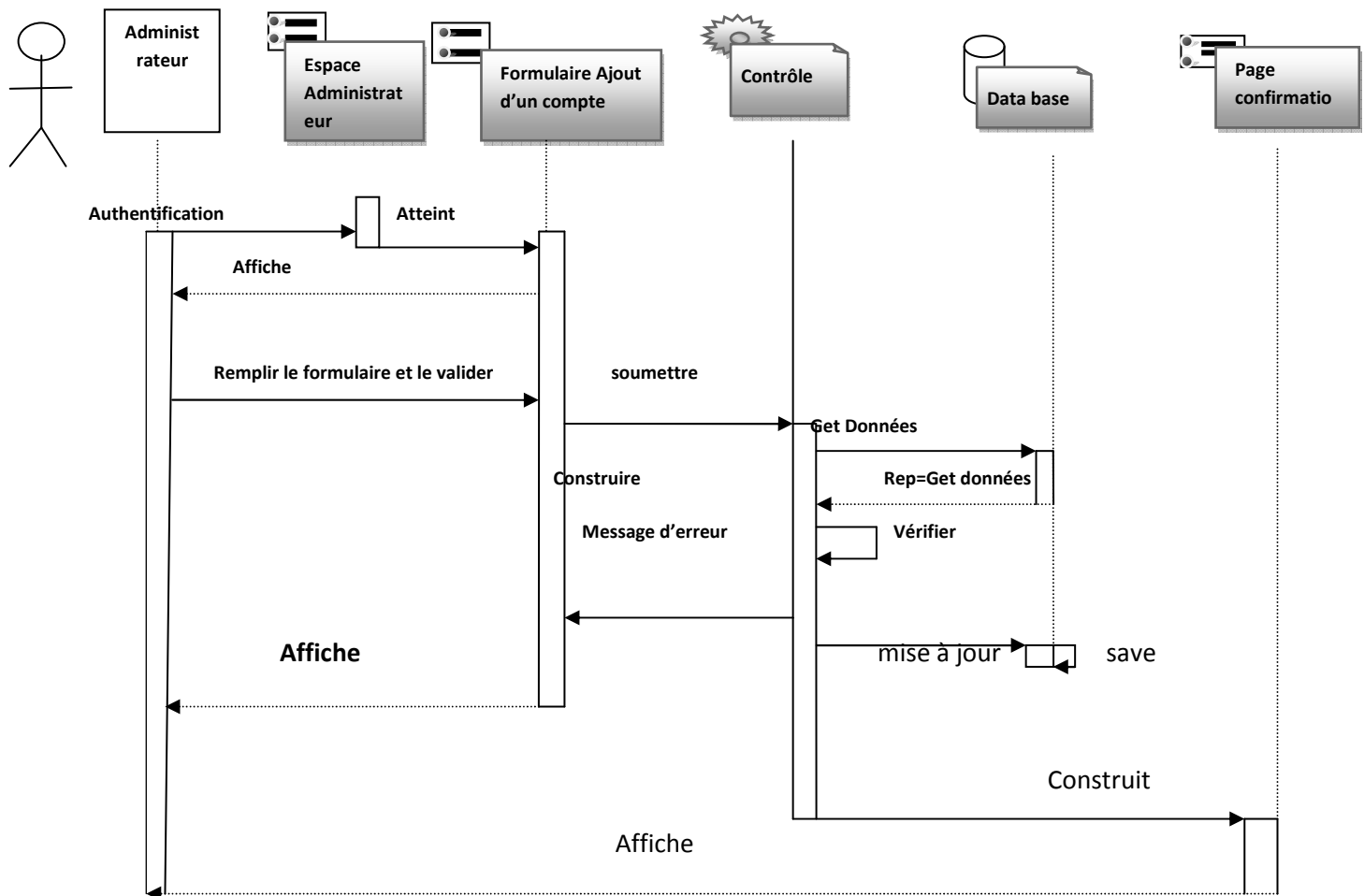


Figure 3.24 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Ajout d'un compte »

3.3.2.3 Diagramme de séquence « Modification d'un équipement »

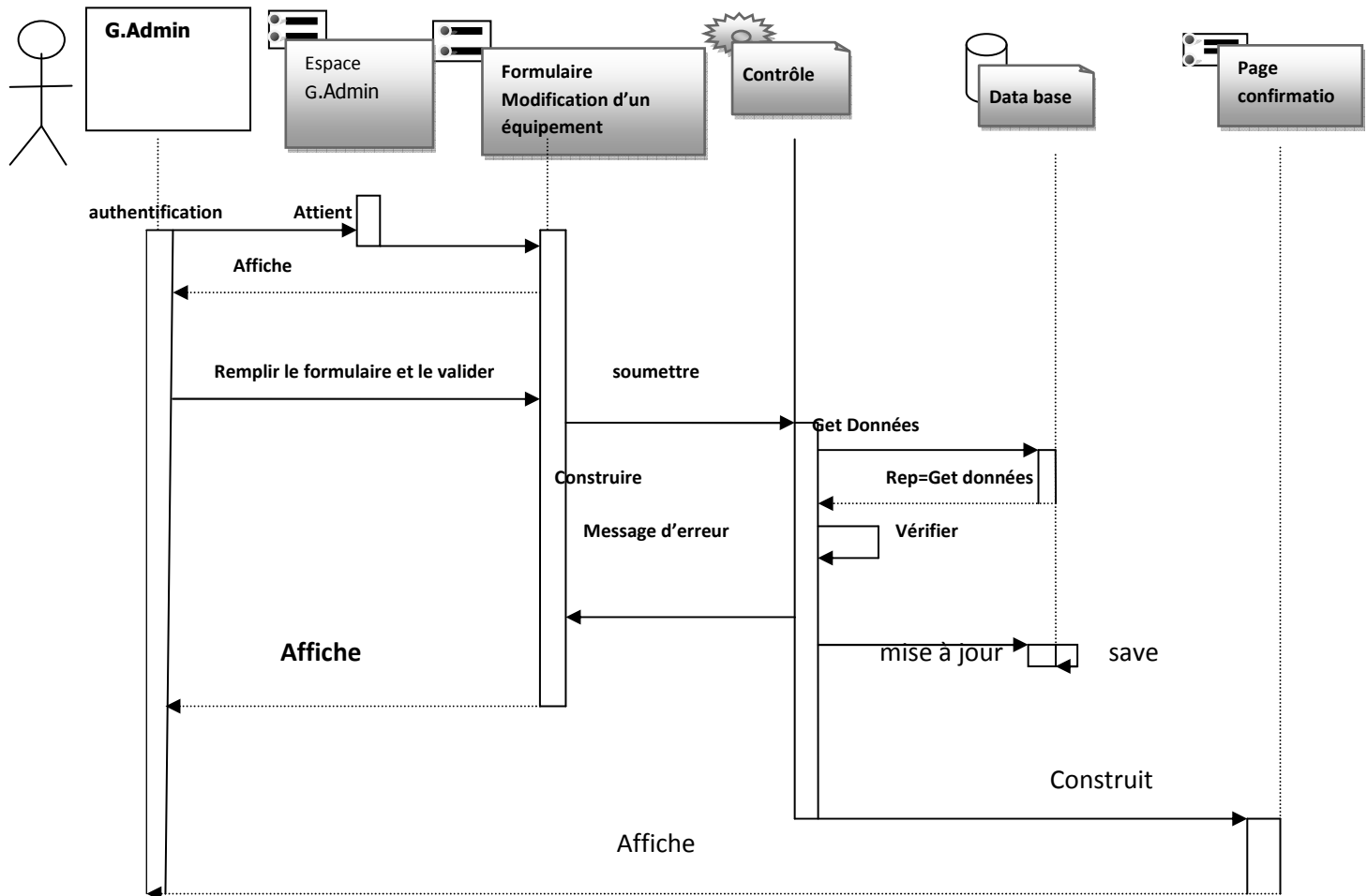


Figure 3.25 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Modification d'un équipement »

3.3.2.4 Diagramme de séquence «Suppression d'un fournisseur»

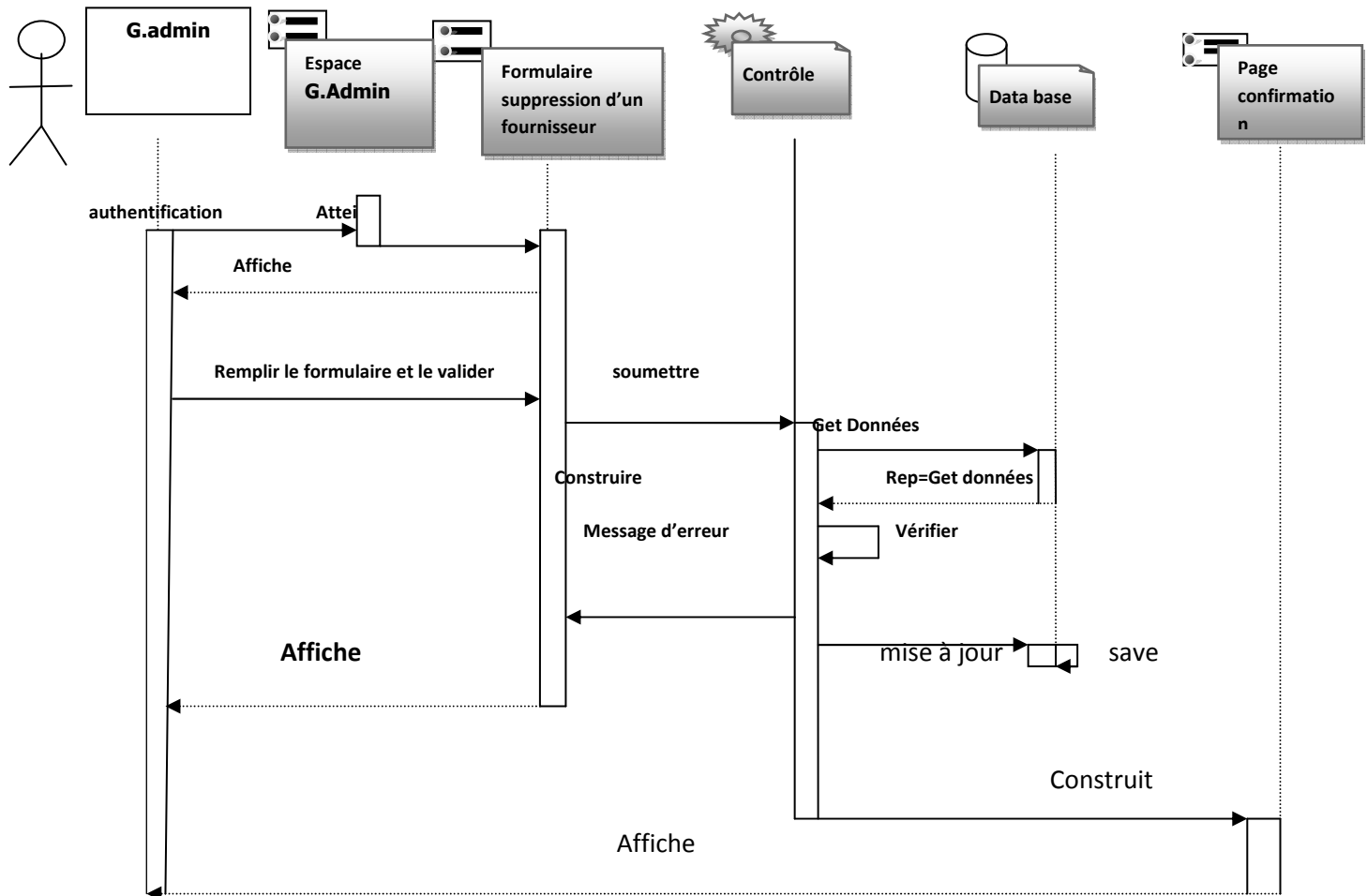


Figure 3.26 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation « suppression d'un fournisseur »

3.3.3 Diagrammes d'activités :

Le diagramme d'activité fait partie des cinq diagrammes d'UML utilisés pour la modélisation des aspects dynamiques des systèmes. Il est principalement un organigramme qui montre le flot de contrôle d'une activité à l'autre. C'est-à-dire la modélisation des étapes séquentielles dans un processus de calcul.

3.3.3.1 Diagramme d'activité du cas d'utilisation << Ajouter équipement >>:

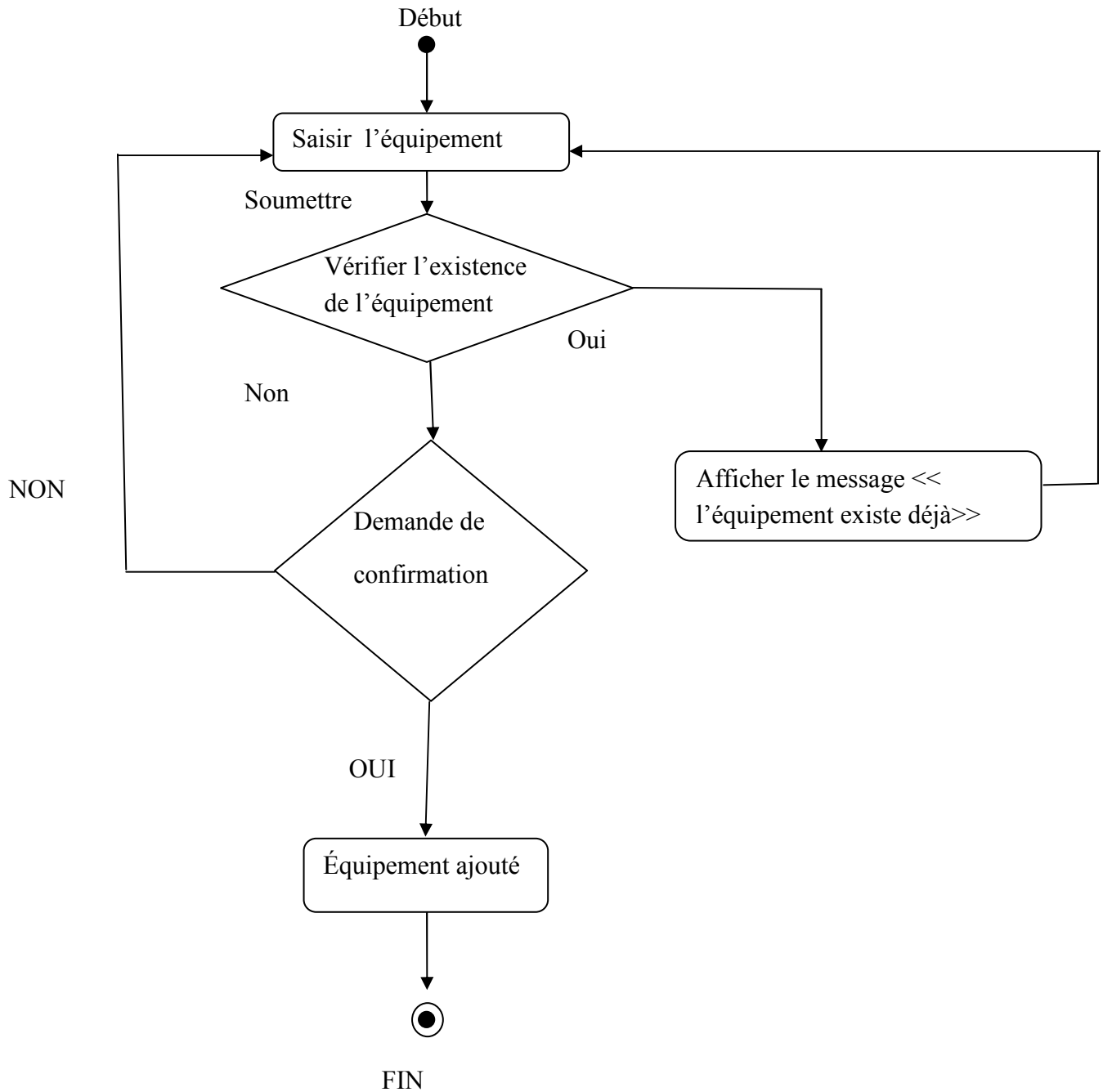


Figure 3.27 : Diagramme d'activité du cas d'utilisation << Ajouter équipement >>

3.3.3.2 Diagramme d'activité du cas d'utilisation << Supprimer fournisseur >> :

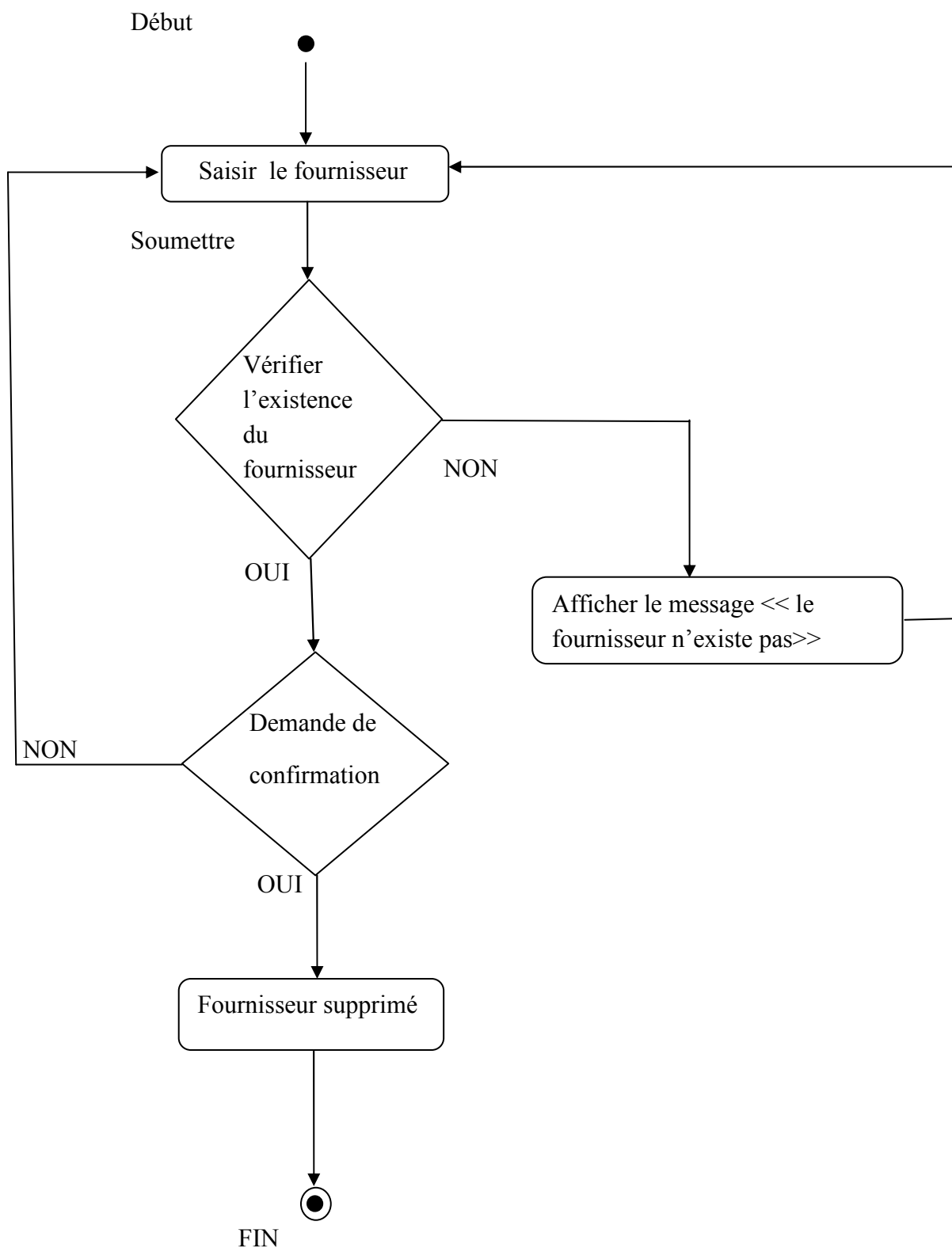


Figure 3.28:Diagramme d'activité du cas d'utilisation <<Supprimer fournisseur>>

3.3.3.3 Diagramme d'activité du cas d'utilisation<<Consulter facture équipement>> :

Début

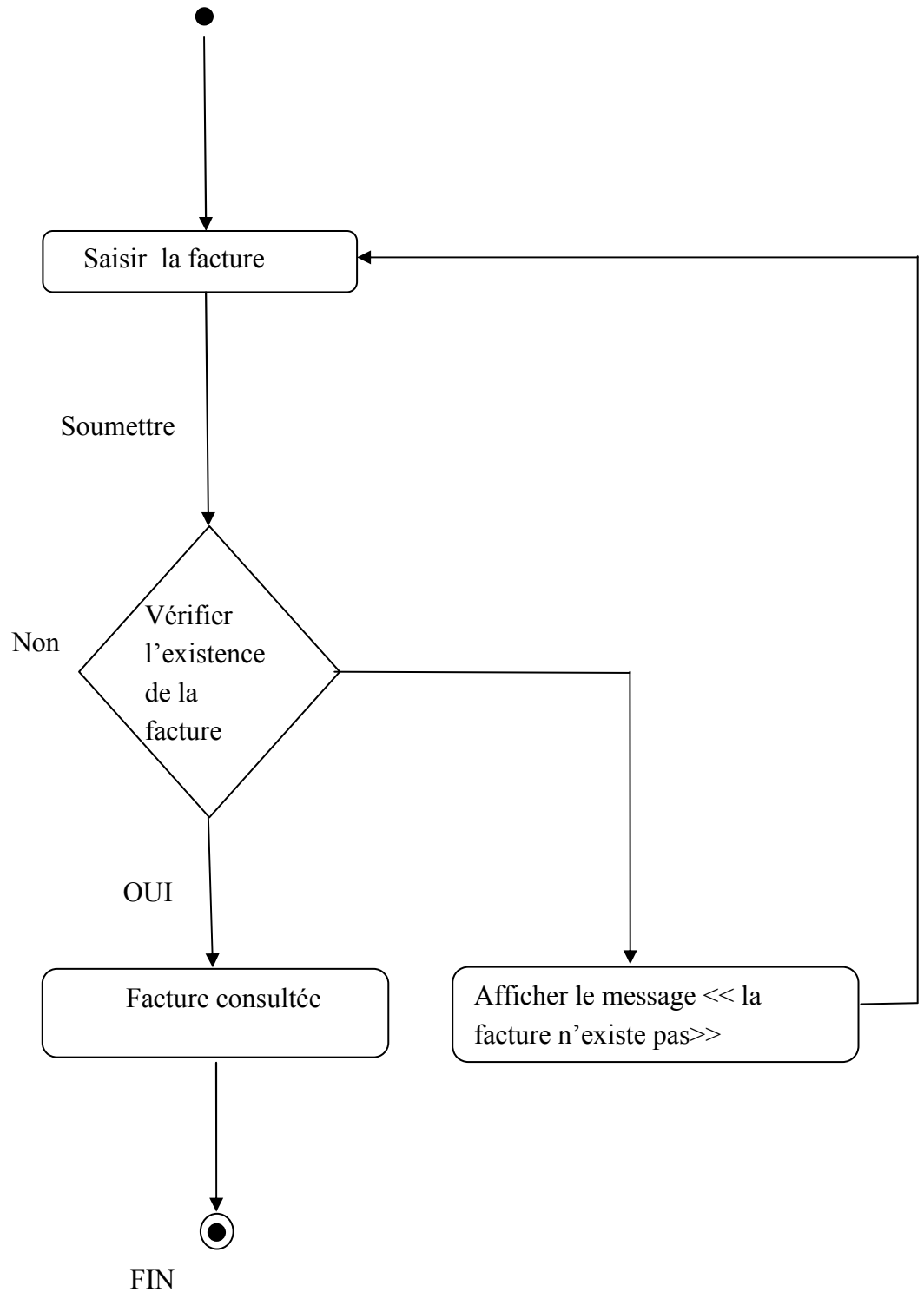


Figure 3.29: Diagramme d'activité du cas d'utilisation<<Consulter facture équipement>>

3.3.3.4 Diagramme d'activité du cas d'utilisation << Modifier commande équipement >> :

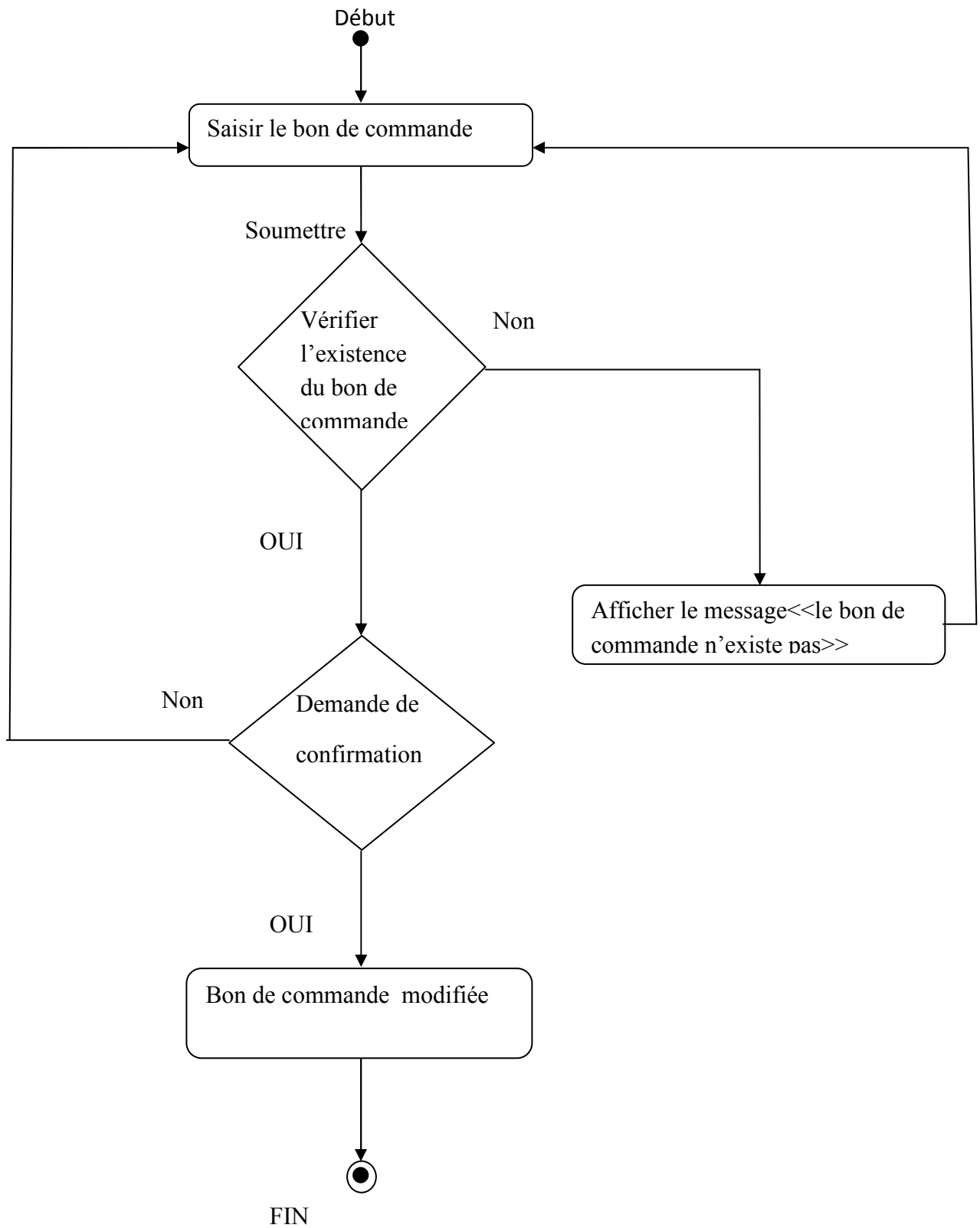


Figure 3.30:Diagramme d'activité du cas d'utilisation <<Modifier commande>>

3.4 Description des Tables:

Ce modèle nous donne la représentation physique de l'ensemble des tables de notre Base de données :

Table Equipment :

Nom du champ	Désignation	Clé(s)	Type	Taille
cod_equi	Code équipement médical	Primaire	N	11
Code_barre	Code barre équipement		N	11
code_nomenclature	Code nomenclature équipement	fk	N	11
DATE_CREATION	Date création équipement		DATE	
Date_mise_service	Date mise en service équipement		DATE	
Desig_equi	Désignation équipement		AN	50
état	État équipement {fonctionnel, en panne}		enum	
garantie	Nombre années garantie		N	07
marque	Marque équipement		AN	25
modèle	Modèle équipement		AN	25
Num_aff	Numero affectation équipement		N	11
Num_equipement	Numéro ordre équipement		N	11
Num_pv	Numéro pv installation	fk	N	11
Num_recep	Numéro réception équipement	fk	N	11
Num_serie	Numéro de série équipement		N	15
Prix_unit	Prix unitaire équipement		N	15
Qte_equi	Quantité en stock équipement		N	15
STOCK_ALARME	Stock alarme équipement		N	07
STOCK_MIN	Stock minimum équipement		N	07

Table service_medical

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Cod_serv_med	Code service médical	PK	N	11
Desig_serv_med	Désignation service médical		AN	50
Nom_medecin_chef	Nom médecin chef service		AN	25

Table bon_cde_equi

Nom du champ	Désignation	Clé(s)	type	Taille
Num_bon_cde_equi	Numéro bon commande équipement	PK	N	11
Date	Date bon commande		DATE	
Mode_achat	Mode achat		AN	30
Montant_depense	Montant de déponse		N	15
Cod_frs	Code fournisseur	FK	N	11

Table bon_cde_piece

Nom du champ	Désignation	Clé(s)	type	Taille
Num_bon_cde_piece	Numéro bon commande pièce	PK	N	11
Mode_achat	Mode achat pièce		AN	25
Montant_depense	Mantant de dépones		N	15
Cod_frs	Code fournisseur	FK	N	11

Table bon_liv_equi

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Num_bon_liv_equi	Numéro bon livraison équipement	PK	N	11
Date	Date bon commande		DATE	
Num_bon_cde_equi	Numéro bon commande équipement	FK	N	11

Table bon_liv_piece

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Num_bon_liv_piece	Numéro livraison pièce	PK	N	11
Date	Date livraison pièce		DATE	
Num_bon_cde_piece	Numéro bon commande pièce	FK	N	11

Table cocerne_1

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Num_bon_liv_equi	Numéro bon livraison équipement	PK	N	11
Cod_equi	Code équipement	PK	N	11
Qte_equi_liv	Quantité équipement livré		N	15

Table cocerne_2

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Num_bon_liv_piece	Numéro bon livraison pièce	PK	N	11
Cod_piece	Code pièce	PK	N	11
Qte_piece_liv	Quantité pièce livré		N	15

Table contient_1

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Num_dem_equi	Numéro demande équipement	PK	N	11
Cod_equi	Code équipement	PK	N	11
Qte_equi_dem	Quantité équipement demande		N	15

Table contient_2

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Num_dem_cde_equi	Numéro demande commande équipement	PK	N	11
Cod_equi	Code équipement	PK	N	11
Qte_equi_com	Quantité équipement demande		N	15

Table contient_3

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Num_fact_equi	Numéro facture équipement	PK	N	11
Cod_equi	Code équipement	PK	N	11
Qte_equi_fact	quantité équipement facturé		N	15

Table demande_intervention

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Num_dem_interv	Numéro demande intervention	PK	N	11
Date	Date intervention		DATE	
Cod_equi	Code équipement	FK	N	11
Cod_serv_med	Code service médical	FK	N	11

Table contient_4

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Num_bon_cde_piece	Numéro bon commande pièce	PK	N	11
Cod_piece	Code pièce	PK	N	11
Qte_piece_com	Quantité pièce commande		N	15

Table contient_5

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Num_bon_sort_piece	Numéro bon sortie pièce	PK	N	11
Cod_piece	Code pièce	PK	N	11
Qte_piece_sort	Quantité pièce sortie		N	15

Table contient_6

Nom du champ	Désignation	Clé(s)	type	Taille
Num_fact_piece	Numéro facture pièce	PK	N	11
Cod_piece	Code pièce	PK	N	11
Qte_piece_fact	Quantité pièce facture		N	15
Prix_unit	Prix unitaire de la pièce		N	15

Table contient_7

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Num_dem_piece_rech	Numéro demande pièce	PK	N	11
Cod_piece	Code pièce	PK	N	11
Qte_piece_dem	Quantité pièce demande		N	15

Table dech_rec_equi

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Num_dech_rec_equi	Numéro décharge récupération pièce	PK	N	11
Date_dech	Date décharge		DATE	
Cod_equi	Code équipement	FK	N	11
Cod_serv_med	Code service médical	FK	N	11

Table dech_transf

Nom du champ	Désignation	Clé(s)	type	Taille
Num_dech_transf	Numéro décharge de transfère	PK	N	11
Date	Date de transfère		DATE	
Cause_dech	Cause de la décharge		AN	50
Observation	Observation		AN	50
Num_dem_interv	Numéro demande intervention	FK	N	11
Cod_rep_ext	Code réparateur externe	FK	N	11

Table dem_equi

Nom du champ	Désignation	Clé(s)	type	Taille
Num_dem_equi	Numéro demande équipement	PK	N	11
Date	Date de la demande		DATE	
Cod_serv_med	Code service médicale	FK	N	11

Table fournisseur

Nom du champ	Désignation	Clé(s)	type	Taille
Cod_frs	Code fournisseur	PK	N	11
Raison_social_frs	Raison social fournisseur		AN	50
Num_tel_frs	Numéro téléphone fournisseur		N	11
Num_fax_frs	Numéro de fax		N	11
Adr_frs	Adresse fournisseur		AN	50
Num_compte_frs	Numéro de compte fournisseur		N	11
Num_reg_commerce	Numéro registre de commerce		N	20

Table facture_equi

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Num_fact_equi	Numéro facture équipement	PK	N	11
Date	Date facture équipement		DATE	
Montant_fact	Mentant de la facture		N	15
Num_bon_liv_equi	Numéro bon livraison équipement	FK	N	11

Table facture_piece

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Num_fact_piece	Numéro facture pièce	PK	N	11
Date	Date facture pièce		DATE	
Prix_total_ttc	Prix total TTC		N	15
Num_bon_liv_equi	Numéro bon livraison équipement	FK	N	11

Table fact_rep_ext

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Num_fact_rep	Numéro facture réparateur	PK	N	11
Date	Date facture réparateur		DATE	
Prix_total_ttc	Prix total TTC		N	20

Table intervention

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Cod_interv	Code intervention	PK	N	11
Cod_reparateur	Code réparateur externe	FK	N	11
Num_fact_rep_ext	Numéro facture réparateur externe	FK	N	11
Num_dem_interv	Numéro demande intervention	FK	N	11

Table piece

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Cod_piece	Code pièce	PK	N	11
Desig_piece	Désignation pièce		AN	30
Qte_piece	Quantité stock pièce		N	11
Prix_unit	Prix unitaire pièce		N	15

Table reparateur interne

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Cod_reparateur	Code réparateur interne	PK	N	11
Nom_reparateur	Nom réparateur		AN	25
Prénom_reparateur	Prénom réparateur		AN	25

Table réparateur externe

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Cod_rep_ext	Code réparateur externe	PK	N	11
Raison_social_rep_externe	Raison social réparateur externe		AN	40
Adr_rep_externe	Adresse réparateur externe		AN	50
Num_compte	Numéro de compte		N	15
Num_tel_rep_externe	Numéro de téléphone		N	11
Num_fax_rep_externe	Numéro de fax		N	11

Table dem_piece_rech

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Num_dem_piece_rech	Numéro demande pièce rechange	PK	N	11
Date	Date de la demande pièce		DATE	
Cod_interv	Code intervention	FK	N	11

Table bon_sort_piece

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Num_bon_sort_piece	Numéro bon sortie pièce	PK	N	11
Date	Date bon sortie		DATE	
Num_dem_piece_rech	Numéro demande pièce rechange	FK	N	11

Table Nomenclature

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Code_nomenclature	Code nomenclature	PK	N	11
Des_nomenclature	Désignation nomenclature		AN	50
Code_sous_famille	Code sous famille	FK	N	11

Table sous_famille

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Code_sous_famille	Code sous famille équipement	PK	N	11
Des_sous_famille	Désignation sous famille équipement		AN	50
Code_famille	Code famille équipement	FK	N	11

Table famille

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Code_famille	Code famille équipement	PK	N	11
Des_famille	Désignation famille équipement		AN	50

Table Affectation

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Cod_serv_med	Code service médical	pk	N	11
Num_equipement	Numéro équipement	pk	N	11
Date_affectation	Date affectation		DATE	

Table Offre

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Code_offre	Code offre	PK	N	11
Date_offre	Date offre		DATE	
Etat_offre	Etat offre		AN	15

Table consultation

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Code_consult	Code consultation	PK	N	11
Date_consult	Date consultation		DATE	
Etat_consult	Etat consultation		AN	15
code_offre	Code offre	FK	N	11

Table contient_7

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Code_consulte	Code consultation	PK	N	
Num_equi	Numéro équipement	PK	N	
qtte_equi_con	Quantité équipement consulté		N	

Table contient_8

Nom du champ	Désignation	Clé(s)	type	Taille
Code_offre	Code offre	PK	N	11
Num_equi	Numéro équipement		N	11
qutte_equi_offre	Quantité équipement offre		N	15

Table utilisateur

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Code_user	code utilisateur	pk	N	11
password	Mot de passe		AN	15
User	Nom utilisateur		AN	15
profil	profil		AN	15

Table saisir

Nom du champ	Designation	Clé(s)	type	Taille
Code_user	code utilisateur	pk	N	11
Code_equipement	Code équipement	PK	N	11
Date_saisie	Date saisie		DATE	

3.5 Conclusion :

Ce chapitre a montré l'analyse et conception de l'application avec le langage UML. Nous avons commencé l'analyse et la conception par le niveau applicatif qui concerne les fonctionnalités et traitements de l'application, ensuite nous avons passé au niveau organisationnel des données qui concerne la définition et la description des tables de notre base de données.

4.1 Introduction :

Dans ce chapitre nous avons procédé à la présentation de la partie réalisation de notre projet en suivant les étapes suivante :

1. Présentation l'environnement de développement:
 - IDE et le langage de programmation ;
 - Serveur d'application web ;
 - Le SGBD pour l'implémentation de la base de données;
2. Présentation des Frameworks utilisés et l'architecture global de notre application.
3. Présentation de quelques interfaces de notre application.
4. On finira par une conclusion.

4.2 Présentation de l'environnement de développement :

Pour réaliser notre projet web nous avons travaillé sur l'environnement JAVA JDK 1.8 :

4.2.1 Définition Langage Java :[1]

Le langage « JAVA. » est un langage de programmation informatique orienté objet créé par James Gosling et Patrick Naughton, employés de Sun Microsystems, avec le soutien de Bill Joy (cofondateur de Sun Microsystems en 1982), présenté officiellement au *SunWorld*. La société Sun a été ensuite rachetée en 2009 par la société Oracle qui détient et maintient désormais Java.

La particularité et l'objectif central de Java est que les logiciels écrits dans ce langage doivent être très facilement portables sur plusieurs systèmes d'exploitation tels que UNIX, Windows, avec peu ou pas de modifications.

Pour cela, divers plateformes et frameworks associés visent à guider, sinon garantir, cette portabilité des applications développées en Java.

4.2.2 L'environnement de développement intégré (IDE) NetBeans 8.0.1.

L'application est gérée par un *projet* de l'environnement de développement intégré (IDE) NetBeans 8.0.1.

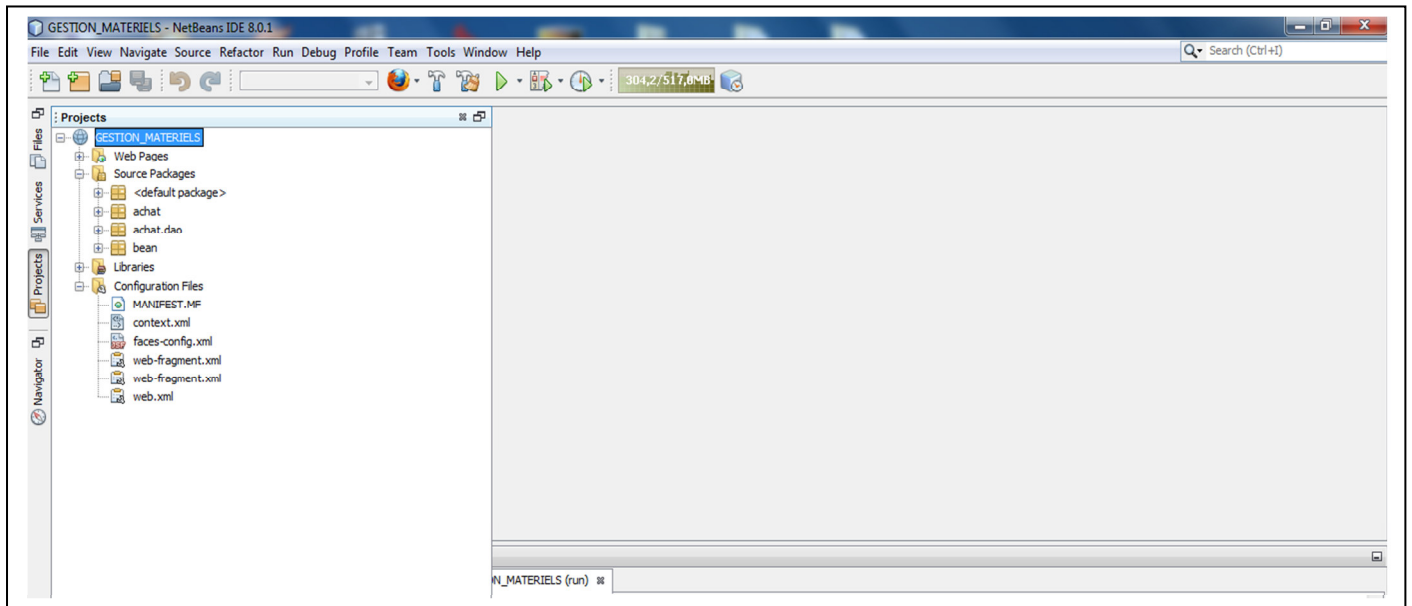


Figure 4.1 :Interface IDE NetBeans 8.0.1

4.2.3 Le serveur d'application

Le serveur d'application utilisé pour le déploiement de notre projet est Tomcat8.0.9.

- **Organisation des répertoires de Tomcat:** voir la figure *Les répertoires de Tomcat* ci-dessous
 - Le répertoire bin contient des programmes exécutables et notamment des scripts de démarrage et d'arrêt de Tomcat (startup.sh et shutdown.sh);
 - Conf contient les fichiers de configuration;
 - Log contient les fichiers *log*;
 - Enfin, webapps est le répertoire contenant les applications gérées par le serveur Tomcat.

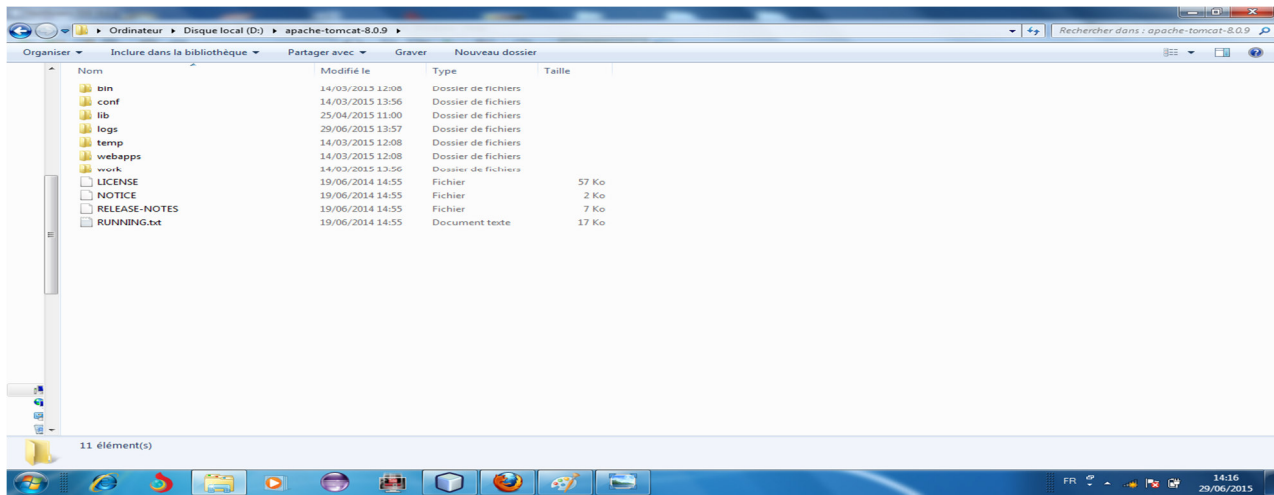


Figure 4.2 Les répertoires de Tomcat

4.2.4 Implémentation de la base de données :

Pour implémenter la base de données nous avons utilisé le SGBD MySQL. C'est le plus populaire des SGBD Open-Source de nos jours. La base de données suivant le modèle relationnel nommé achat est constitué des tables suivantes :

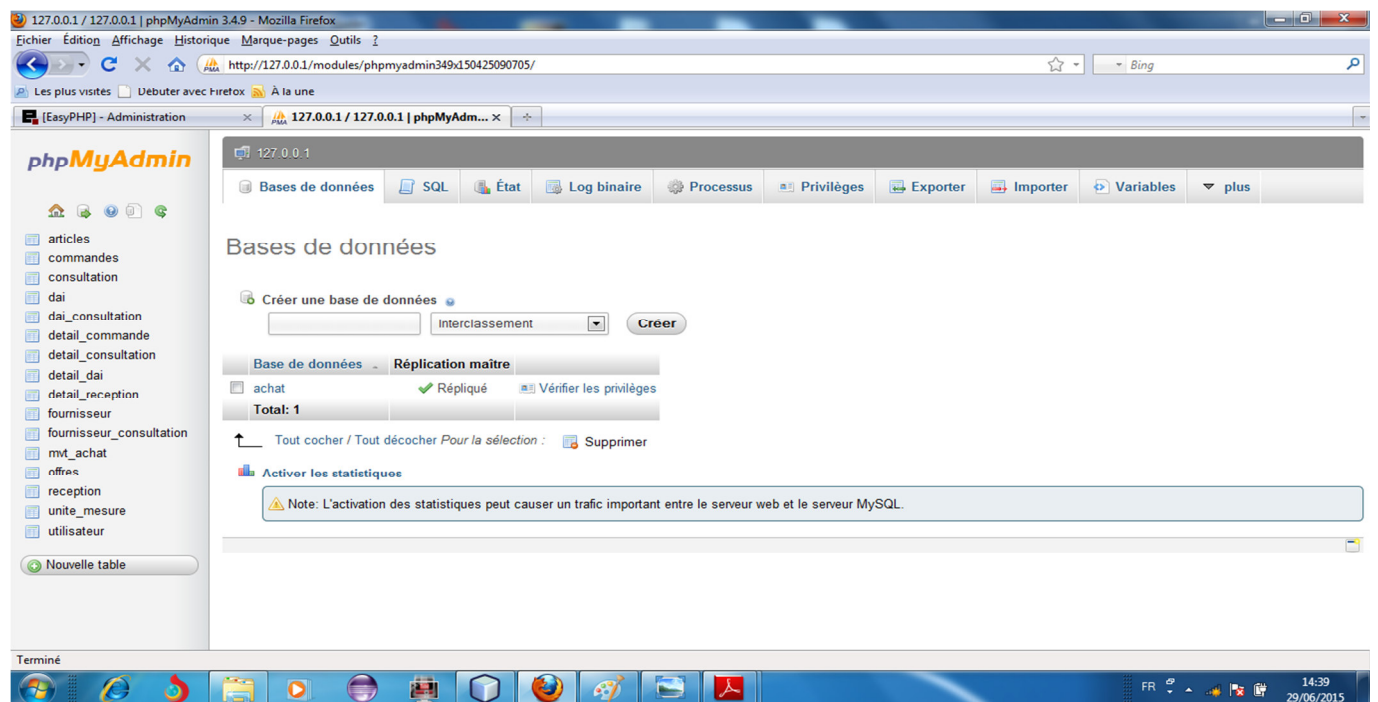


Figure 4.3 : Interface PhpMyAdmin SGBD

4.3 Utilisation des Framework dans notre projet :

4.3.1 Utilisation du framework Hibernate :

4.3.1.1 Définition[2]

Hibernate est un objet-Relational Mapping (ORM) solution pour Java et il est considéré comme un open source de persistance framework créé par Gavin King en 2001. Il est un puissant, haute performance Object-Relational Persistence et Query service pour une application Java.

Hibernate mappe les classes Java en tables base de données et les types données java en types de données SQL ,donc libérer le développeur de 95% des tâches de programmation liées à la persistance de données commune.

Hibernate nous permet de transformer automatiquement une base relationnelle en graphe d'objets java, cette opération est connue sous le nom mapping entre objet réels relationnels de notre base de données et le schéma logique d'objet classe de notre application. Donc :

- On crée une classe pour chaque entité.
- On équipe cette classe avec des méthodes *create()*, *get()*, *delete()*, *search()*, ..., que l'on implante en SQL/JDBC.
- On implante la navigation d'une entité à une autre, à l'aide de requête SQL codées dans les classes et exécutées en JDBC.

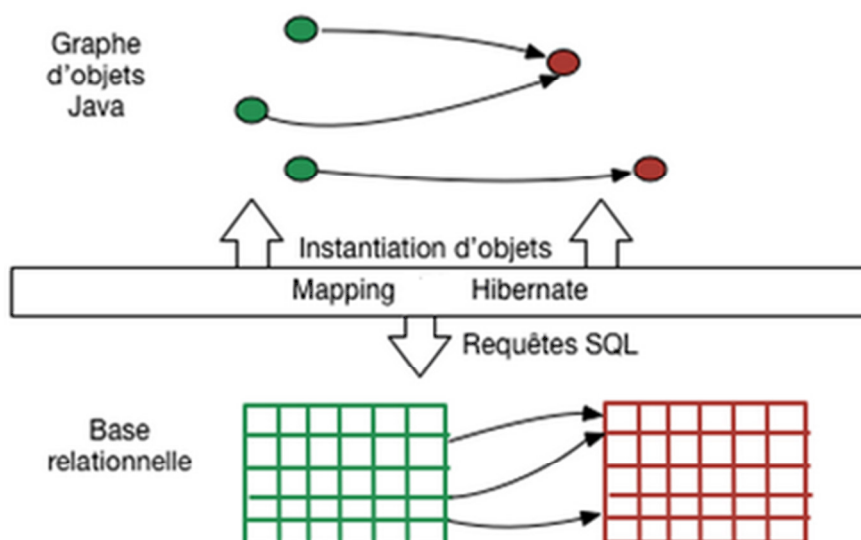


Figure 4.4 Le mapping d'une base relationnelle en graphe d'objets java[2]

4.3.1.2 Avantages de cet outil de mapping :[2]

- ❖ Hibernate prend soin de classes Java de cartographie aux tables de base de données à l'aide de fichiers XML et sans écrire la moindre ligne de code.
- ❖ Il fournit des API simples pour stocker et récupérer des objets Java directement et de la base.
- ❖ S'il ya un changement dans la base de données ou dans une table, alors la seule nécessité de modifier les propriétés de fichiers XML.
- ❖ Hibernate ne nécessite pas un serveur d'applications pour fonctionner.
- ❖ Il manipule des associations complexes d'objets de votre base de données.
- ❖ Il réduit l'accès de base de données avec les stratégies d'obtentionintelligents.
- ❖ Il fournit interrogation simple des données.
- ❖ Disponibilité de la documentation.

4.3.1.3 Les fichiers de configuration utilisés pour Hibernate [3]

Il est décrit dans un fichier xml nommé **hibernate.cfg.xml**

Il doit être placé dans un répertoire WEB-INF/classes de notre projet

Voici un extrait de ces fichiers utilisés dans notre application :

```
<hibernate-configuration>
<session-factory>
<property name="hibernate.connection.url">jdbc:mysql://localhost:3306/webscope</property>
<property name="hibernate.connection.driver_class">com.mysql.jdbc.Driver</property>
<property name="hibernate.connection.username">orm</property>
<property name="hibernate.connection.password">orm</property>
<property name="hibernate.connection.pool_size">10</property>
<property name="dialect">org.hibernate.dialect.MySQLInnoDBDialect</property>
<property name="hibernate.show_sql">>true</property>
<property name="cache.provider_class">org.hibernate.cache.NoCacheProvider</property>
<property name="cache.use_query_cache">>false</property>
</session-factory>
</hibernate-configuration>
```

Figure 4.5 Exemple de fichier de configuration **Hibernate.cfg.xml**

4.3.1.4 Persistance des objets ou Objets persistants [4]

Un objet persistant est une instance d'une classe *mappée* qui est associée à une session par l'une des méthodes mentionnées précédemment. Par définition, un objet persistant est synchronisé avec la base de données: il existe une ligne dans une table qui stocke les propriétés.

La session surveille l'objet, détecte tout changement dans son état, et ces changements sont reportés automatiquement sur la ligne associée par des requêtes insert, delete ou update selon le cas. Le moment où ce report s'effectue est choisi par Hibernante. Au plus tard, c'est à l'appel du *commit()*, comme le montre l'exemple suivant :

Exemple de code :

```
// 1 - Instanciation d'un objet
    Pays pays = new Pays();
pays.setCode("is");
pays.setLangue("Islandais");
pays.setNom("Islande");

// 2 - cet objet devient persistant
Transaction tx = null;
try {
    tx = session.beginTransaction();
    session.save(pays);
    tx.commit();
    } catch (RuntimeException e) {
if (tx != null)
    tx.rollback();
    throw e; // Gérer le message (log, affichage, etc.)
    } finally {
session.close();
```

Figure 4.6 Exemple de code sur Persistance des objets

4.3.1.5 Notion de javabean de Hibernate :[5]

Hibernate est un objet de haute performance / persistance relationnelle puissante et un service de requête. Hibernate utilise les classes JavaBean pour représenter les tables de base de données en mémoire. Les colonnes du tableau sont représentées par les champs de la classe java. La classe à la table, les informations du champ à la colonne est conservé dans des fichiers XML.

Cette figure explique les étapes de reverse-engineer de la base de données pour générer des classes POJO (Plain Old Java Objects) Hibernate et les fichiers de mapping XML en utilisant Hibernate-Util (fichier de configuration).

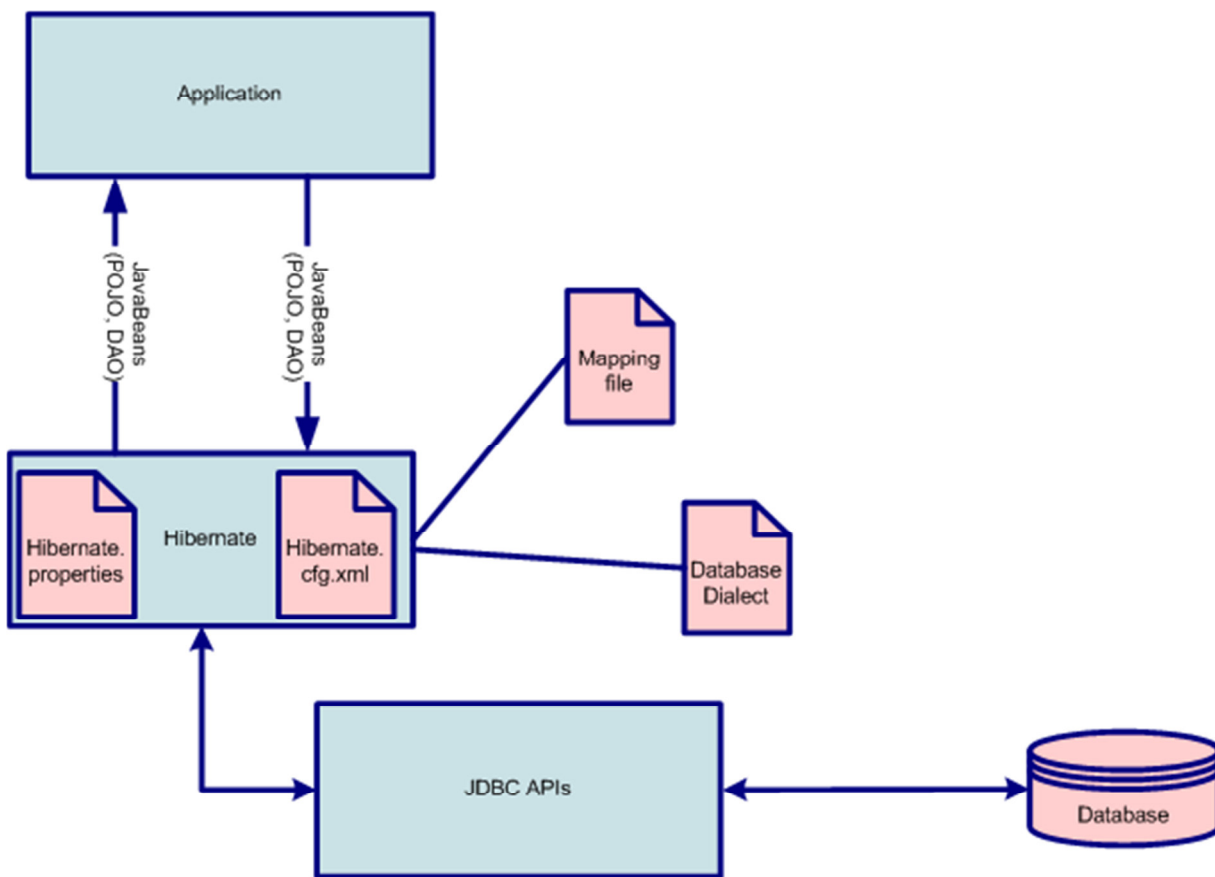


Figure 4.7 Etapes de reverse-engineer de hibernate [5]

4.3.2 Utilisation du Framework JSF [6]

4.3.2.1 Présentation de JSF [6]

Les technologies permettant de développer des applications web avec Java ne cessent d'évoluer :

1. Servlets
2. JSP (Java server Pages)
3. MVC Model 1 : servlets + JSP
4. MVC Model 2 : un seule servlet + JSP
5. Java Server Faces (JSF)

Java Server Faces (JSF) est une technologie dont le but est de proposer un framework qui facilite et standardise le développement d'applications web avec Java. Son développement a tenu compte des différentes expériences acquises lors de l'utilisation des technologies standard pour le développement d'applications web (servlet, JSP, JSTL) et de différents frameworks (Struts, ...).

4.3.2.2 Le modèle de développement MVC de JSF [7]

4.3.2.2.1 Présentation [14]

JSF (JavaServer Faces) est un framework MVC basé sur les composants. Il est construit sur l'API Servlet et fournit des composants sous forme de bibliothèques de balises ressemblant très fortement à la JSTL. Celles-ci peuvent être utilisées dans des pages JSP comme dans toute autre technologie de vue basée sur le Java, car le framework JSF ne limite pas le développeur à une technologie particulière pour la vue.

Cependant, il existe une technologie relativement récente baptisée la Facelet (ce sont maintenant de simples pages XHTML qui sont utilisées pour la création des vues). Cela a offert d'énormes avantages sur les JSP, particulièrement pour la création des Templates et pour les performances.

4.3.2.2.2 Principe [14]

JSF est un framework MVC et propose, en guise de contrôleur unique du cycle de vie du traitement des requêtes, la Faces Servlet. C'est dire qu'il n'y a qu'une seule servlet chargée d'aiguiller l'intégralité des requêtes entrantes vers les bons composants, et ce pour l'application tout entière.

4.3.3 Avantages :

- JSF permet d'éviter d'avoir à écrire le code répétitivement.
- Le grand intérêt de JSF est de proposer un framework qui puisse être mis en œuvre par des outils pour permettre un développement de type RAD (Le développement rapide d'application) pour les applications web et ainsi faciliter le développement des applications de ce type. Ce type de développement était déjà courant pour des applications standalone ou clients/serveurs lourds avec des outils tels que Delphi de Borland, Visual Basic de Microsoft ou Swing avec Java.
- Il est responsable du regroupement des saisies utilisateurs (paramètres de requêtes HTTP), de leur conversion et validation, de la mise à jour des données du modèle, de l'invocation d'actions métiers et de la génération de la réponse.
- JSF s'adapte parfaitement au développement d'applications web complexes en facilitant leur écriture.

4.3.4 Etapes de traitements d'une requête [9]

Le traitement d'une demande d'un client se déroule selon les **quatre** étapes suivantes :

1. **Demande**- le client navigateur fait une demande au contrôleur [**Faces Servlet**]. Celui-ci voit passer toutes les demandes des clients. C'est la porte d'entrée de l'application. C'est le **C** de MVC,
2. **Traitement** - le contrôleur **C** traite cette demande. Pour ce faire, il se fait aider par des gestionnaires d'événements spécifiques à l'application écrite. Ces gestionnaires peuvent avoir besoin de l'aide de la couche métier . Une fois la demande du client traitée, celle-ci peut appeler diverses réponses.
3. **Navigation** - le contrôleur choisit la réponse (= vue) à envoyer au client. Choisir la réponse à envoyer au client nécessite plusieurs étapes :
 - une page d'erreurs si la demande n'a pu être traitée correctement ;
 - une page de confirmation sinon,
 - choisir la Facelet qui va générer la réponse. C'est ce qu'on appelle la vue **V**, le **V** de MVC. Ce choix dépend en général du résultat de l'exécution de l'action demandée par l'utilisateur ;
 - fournir à cette Facelet les données dont elle a besoin pour générer cette réponse. En effet, celle-ci contient le plus souvent des informations calculées par le contrôleur. Ces informations forment ce qu'on appelle le modèle **M** de la vue, le **M** de MVC.

L'étape 3 consiste donc en le choix d'une vue **V** et en la construction du modèle **M** nécessaire à celle-ci.

4. **Réponse** - le contrôleur **C** demande à la Facelet choisie de s'afficher. Celle-ci utilise le modèle **M** préparé par le contrôleur **C** pour initialiser les parties dynamiques de la réponse qu'elle doit envoyer au client. La forme exacte de celle-ci peut être diverse : ce peut être un flux HTML, PDF, Excel...

Dans un projet JSF :

- le contrôleur **C** est la servlet [javax.faces.webapp.FacesServlet]. On trouve celle-ci dans la bibliothèque [javaee.jar],
- les vues **V** sont implémentées par des pages utilisant la technologie des Facelets,
- les modèles **M** et les **gestionnaires d'événements** sont implémentés par des classes Java souvent appelées "backingbeans" ou plus simplement **beans**.
- les contrôleurs sont les composants qui réagissent aux requêtes HTTP, ils ne contiennent ni code métier, ni aucun élément de présentation;
- le modèle implante les fonctionnalités métiers; une classe du modèle doit être totalement indépendante d'un contexte d'exécution (application web ou autre) ou de critères de présentation;
- les vues se chargent de l'affichage, et c'est tout.

Cette figure ci-dessous montre une application constituée de plusieurs contrôleurs, chaque contrôleur étant lui-même constitué d'un ensemble d'actions. La première caractéristique de cette organisation est donc de structurer hiérarchiquement une application. Dans les cas simples, un seul contrôleur suffit, contenant l'ensemble des actions qui constituent l'application Web.

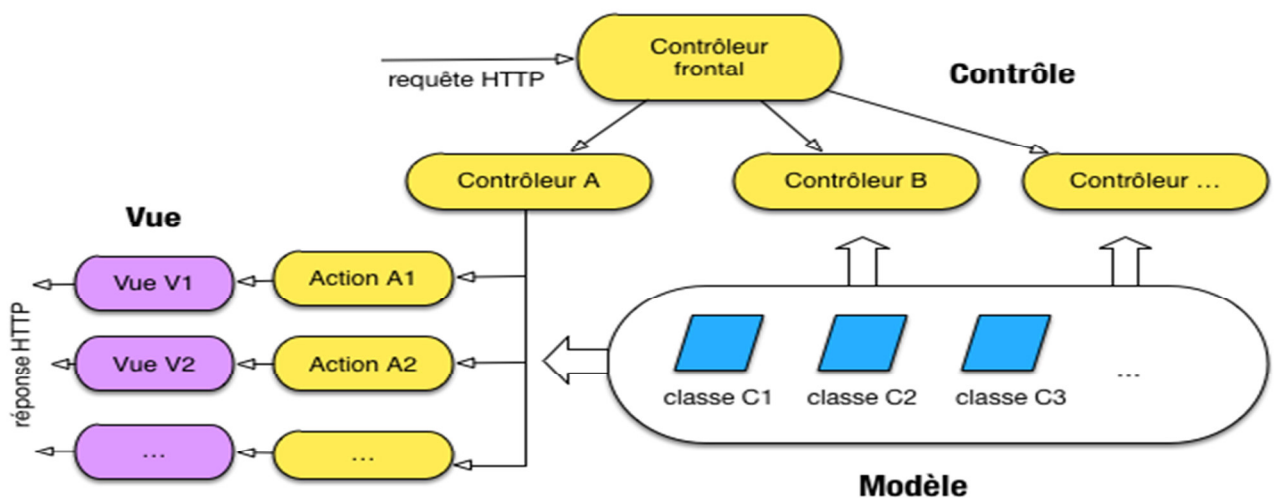


Figure4.8 : Le modèle de développement MVC de JSF

Chaque requête HTTP est analysée par le *framework* qui détermine alors quel sont le contrôleur et l'action concernés. Il existe un *contrôleur frontal* (intégré au *framework* et donc transparent pour le programmeur), chargé de recevoir les requêtes HTTP, qui exécute l'action en lui passant les paramètres HTTP.

4.3.5 Les fichiers de configuration utilisés :

Les applications utilisant JSF sont des applications web qui doivent respecter les spécifications de J2EE.

En tant que telles, elles doivent avoir la structure définie par J2EE pour toutes les applications web :

```
/
/WEB-INF
/WEB-INF/web.xml
/WEB-INF/lib
/WEB-INF/classes
```

Néanmoins toute application utilisant JSF doit posséder au moins deux fichiers de configuration qui vont contenir les informations nécessaires à la bonne exécution de l'application.

- Le premier fichier est le descripteur de toute application web J2EE : le fichier web.xml contenu dans le répertoire WEB-INF.
- Le second fichier est un fichier de configuration au format XML, particulier au paramétrage de JSF et nommé faces-config.xml.

4.3.5.1 Le fichier faces-config.xml :

Ce fichier au format XML permet de définir et de fournir des valeurs d'initialisation pour des ressources nécessaires à l'application utilisant JSF.

Voici un extrait de ce fichier utilisé dans notre application :

```
...
<context-param>
  <param-name>javax.faces.application.CONFIG_FILES</param-name>
  <param-value>
    /WEB-INF/ma-faces-config.xml, /WEB-INF/navigation-faces.xml, /WEB-INF/beans-faces.xml
  </param-value>
</context-param>
...
```

Figure 4.9 : Extrait du fichier faces-config.xml utilisé dans notre application

4.3.5.2 Le fichier web.xml descripteur de déploiement

Le fichier web.xml doit contenir au minimum certaines informations notamment, la servlet faisant office de contrôleur, le mapping des URLs pour cette servlet et des paramètres pour configurer JSF.

Voici un extrait de ce fichiers utilisé dans notre application :

```
<!DOCTYPE web-app PUBLIC
"-//Sun Microsystems, Inc.//DTD Web Application 2.3//EN"
"http://java.sun.com/dtd/web-app_2_3.dtd">
<web-app>
<display-name>Test JSF</display-name>
<description>Application de tests avec JSF</description>
<context-param>
<param-name>javax.faces.STATE_SAVING_METHOD</param-name>
<param-value>client</param-value>
</context-param>
<!-- Servlet faisant office de controleur-->
<servlet>
<servlet-name>Faces Servlet</servlet-name>
<servlet-class>javax.faces.webapp.FacesServlet</servlet-class>
<load-on-startup> 1 </load-on-startup>
</servlet>
<!--Le mapping de la servlet -->
<servlet-mapping>
<servlet-name>Faces Servlet</servlet-name>
<url-pattern>*.faces</url-pattern>
```

Figure 4.10 : Extrait du fichier web.xml utilisé dans notre application

En plus de ces fichiers de configuration JSF mis en évidence un ensemble de concepts dont les plus important les beans :

4.3.5.3 Les Beans [14]

Les beans sont largement utilisés dans une application JSF notamment pour permettre l'échange de données entre les différentes entités et le traitement des événements (liaison de données);

Les composants pour les interfaces graphiques (la bibliothèque de tags core et la bibliothèque de tags html) ;

4.4 Arborescence du projet lors du développement

Cette figure montre une vue globale de la structure de notre application en montrant principalement les fichiers de configuration cités précédemment.

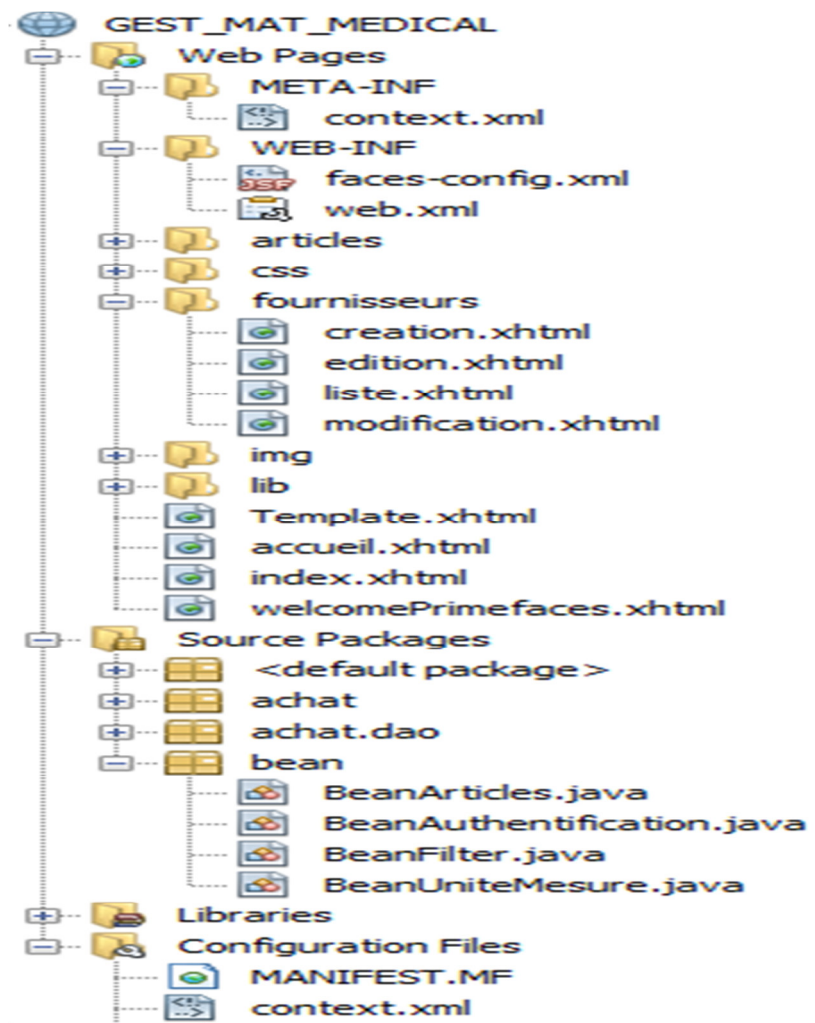


Figure 4.11: Vue globale de l'arborescence du projet

En résumé, dans ce qui précède, on a présenté notre choix d'outil de développement qui est renommés dans la technologie du web. L'utilisation des Framework nous permet d'avoir la possibilité d'être dans un cadre de développement très avancé dont on a cité les principaux avantages.

4.5 Présentation des interfaces :

4.5.1 Interface authentification Utilisateur :

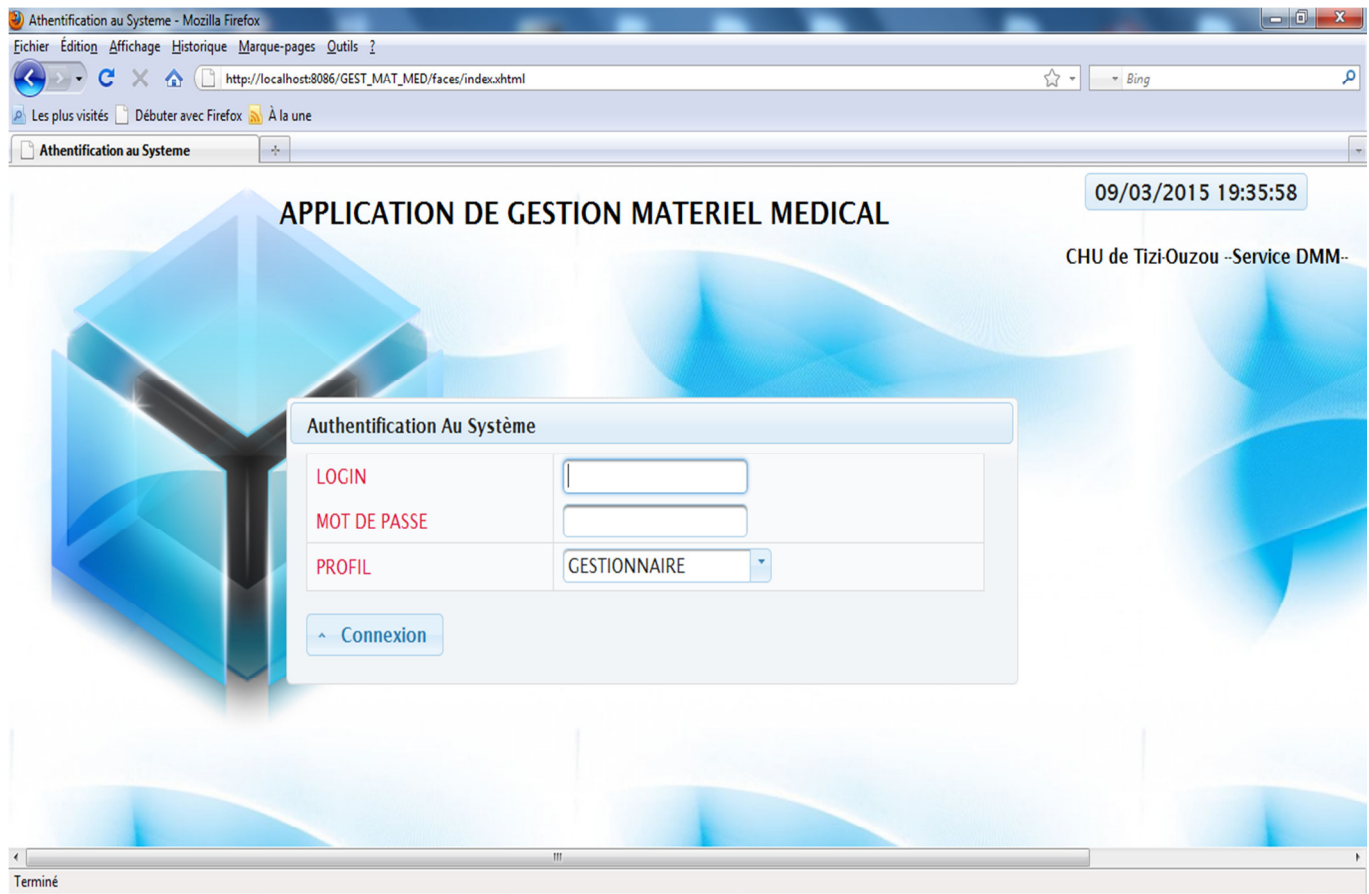


Figure 4.12 : Interface authentification Utilisateur

4.5.2 Fenêtre accueil pour l'administrateur



Figure 4.13: Fenêtre accueil pour l'administrateur

Les opérations associées à cette fenêtre pour la gestion des utilisateurs :

4.5.2.1 Fenêtre Ajouter un utilisateur :

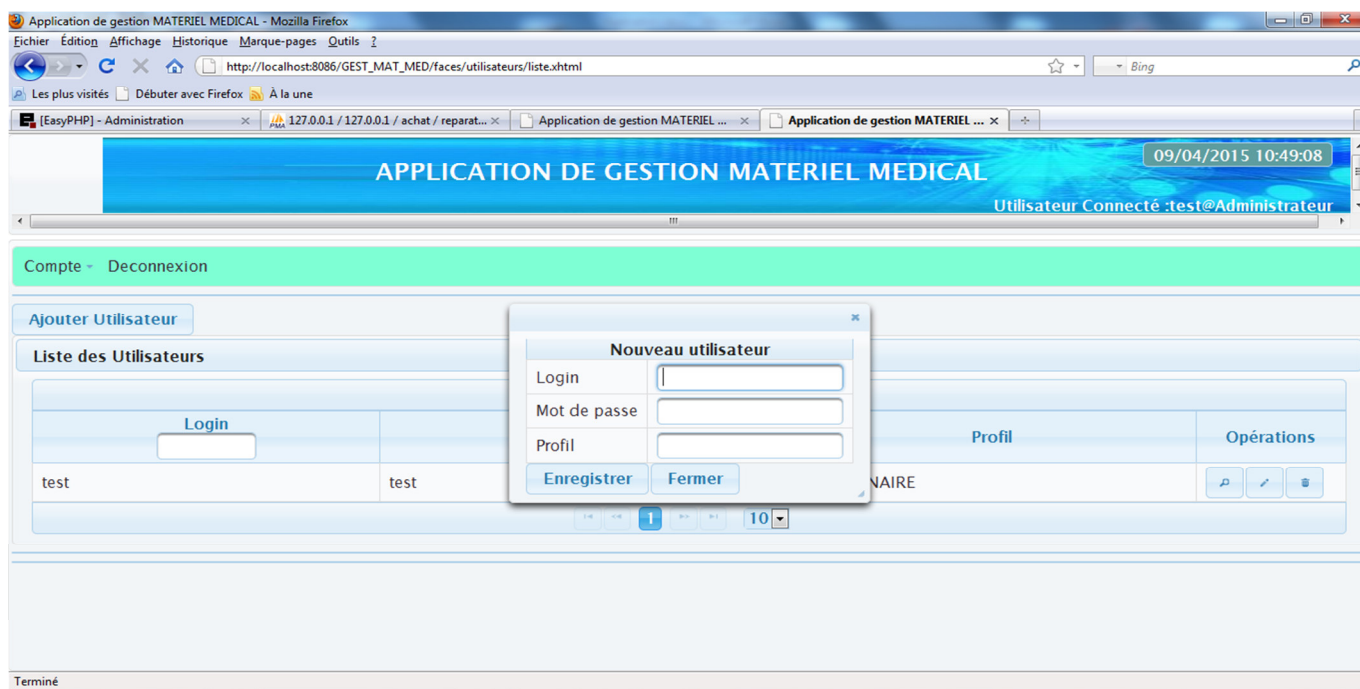


Figure 4.14 : Fenêtre Ajouter un utilisateur

Fenêtre Suppression utilisateur dans le voler Opération du tableau Liste des Utilisateurs :

Une fenêtre s'affiche pour confirmer la suppression de l'utilisateur correspondant à la ligne du tableau:

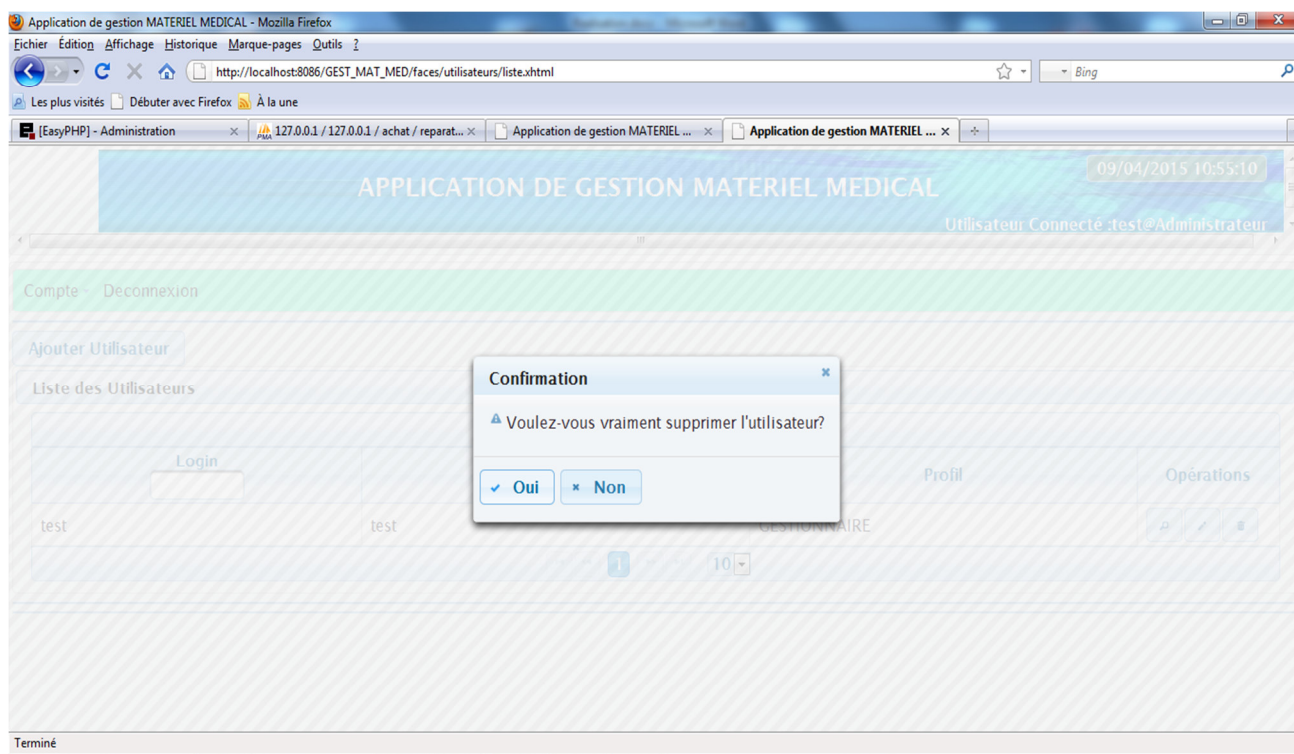


Figure 4.15: Fenêtre confirmation de suppression d'un utilisateur

Fenêtre Suppression utilisateur dans le voler Opération du tableau Liste des Utilisteurs :

4.5.2.2 Fenêtre Modifier un utilisateur :

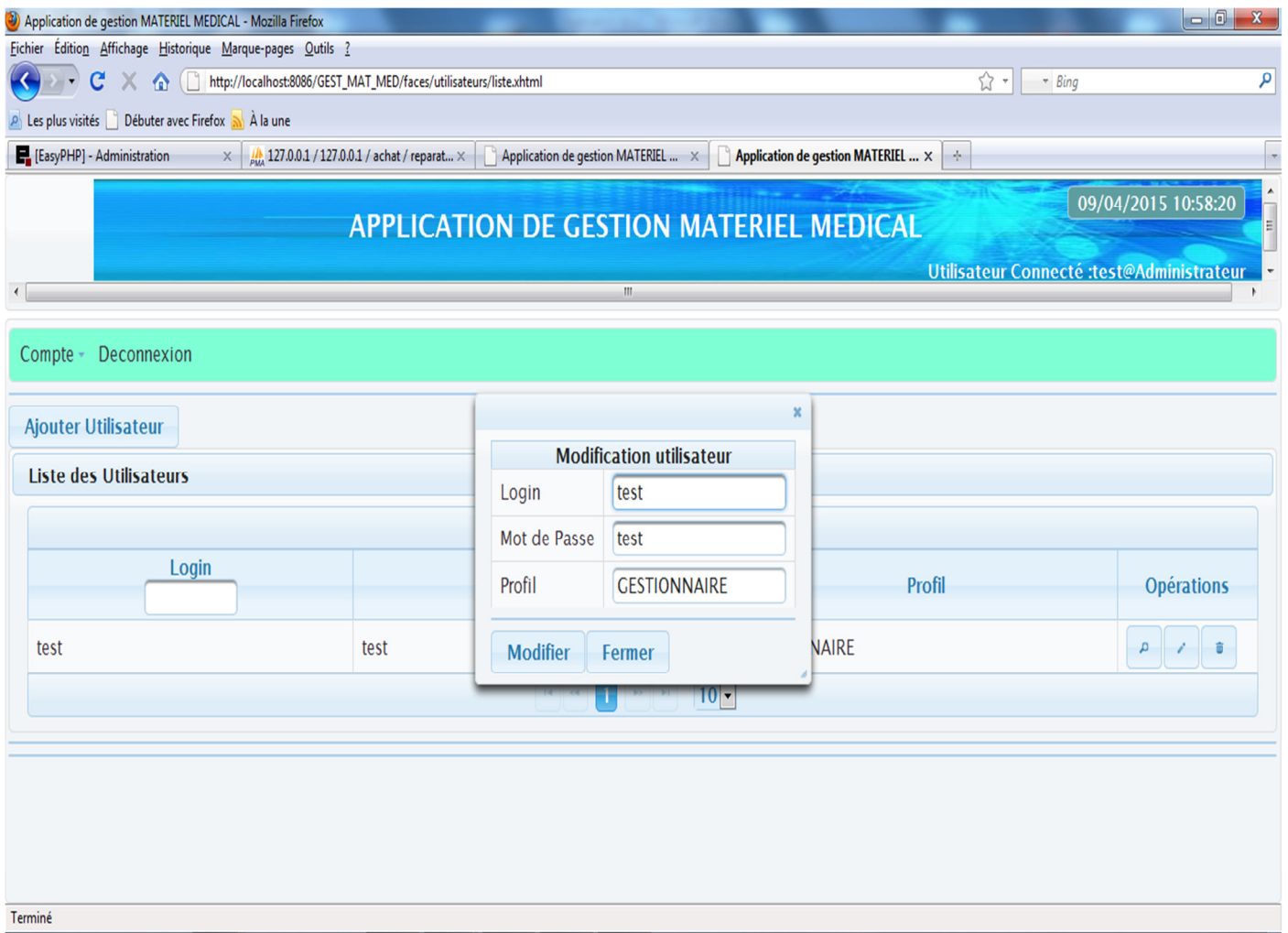


Figure 4.16: Fenêtre modifier un utilisateur

4.5.3 Interface Accueil pour le gérant administratif



Figure 4.17 : Interface Accueil pour le gérant administratif

Ajouter /filtrer/supprimer /modifier équipement se fait en accédant à cette fenêtre du lien Equipement de la figure 4.17 :



Figure 4.18 Fenêtre gestion équipement

4.5.3.1 Fenêtre ajouter un équipement :

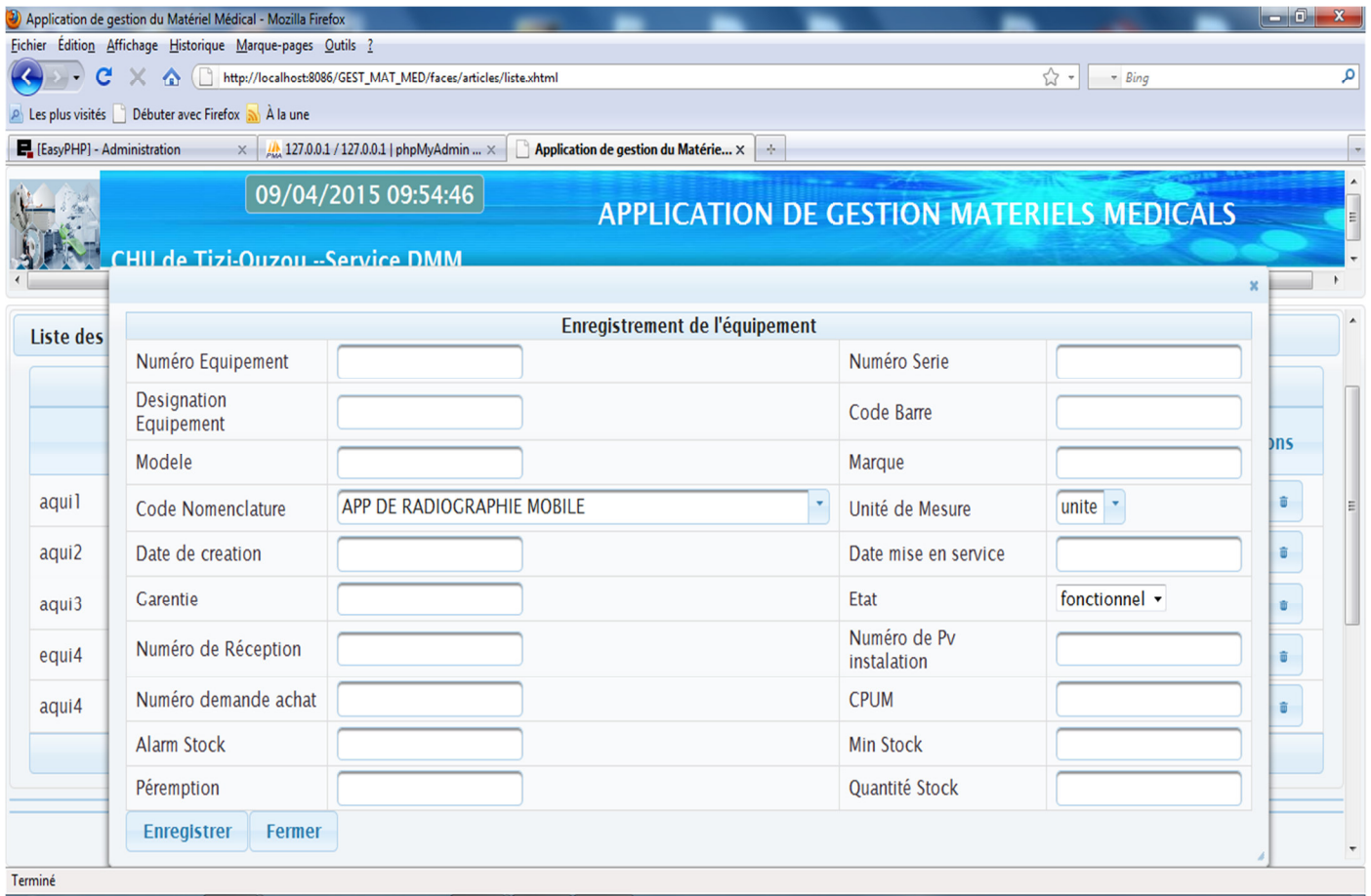


Figure 4.19: Fenêtre ajouter un équipement

4.5.3.2 Fenêtre Ajouter une nouvelle affectation d'un matériel médical :

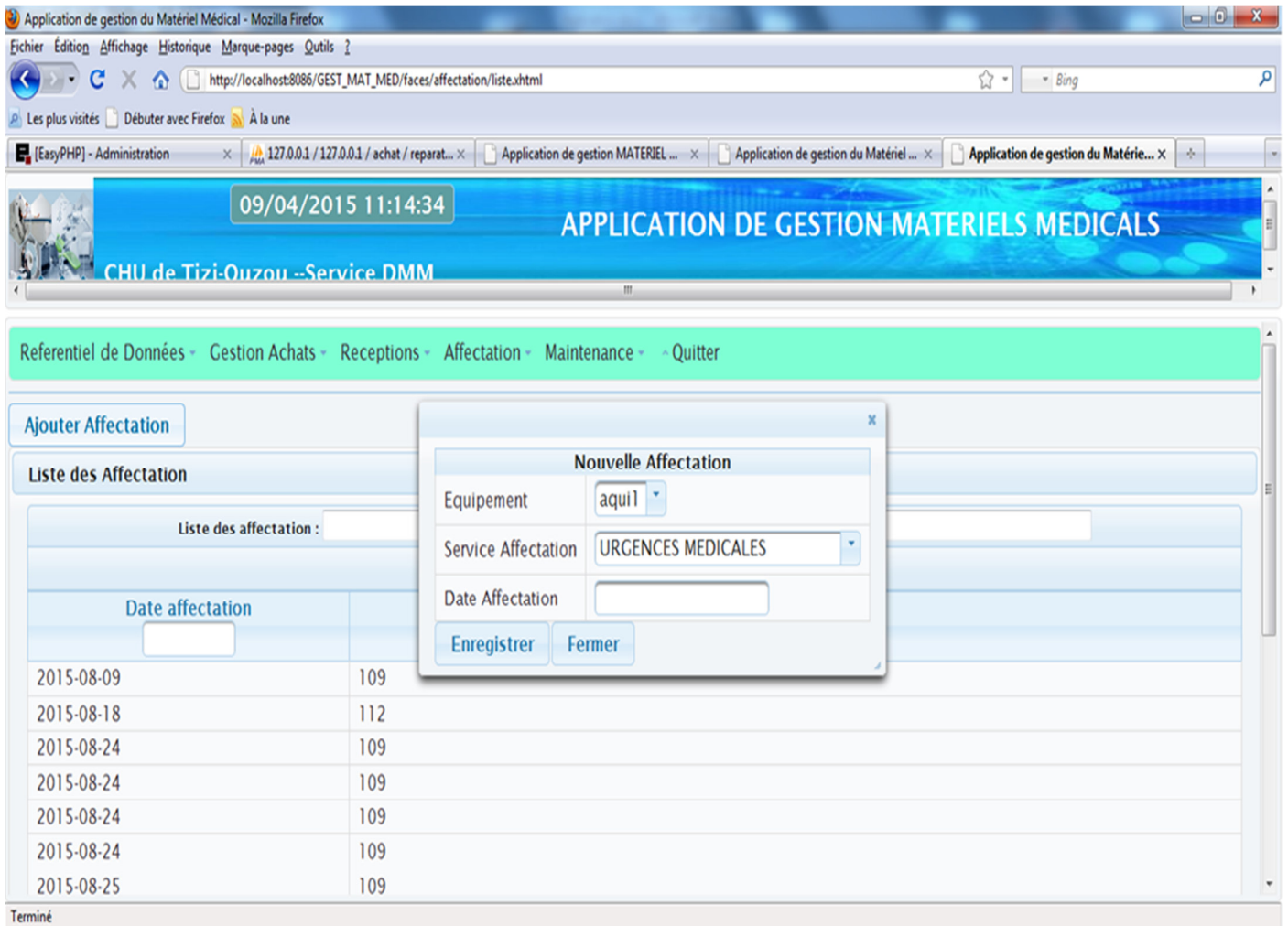


Figure 4.20 Fenêtre Ajouter une Affectation

4.5.4 Fenêtre gestion des réparateurs externes Chef de bureau maintenance:

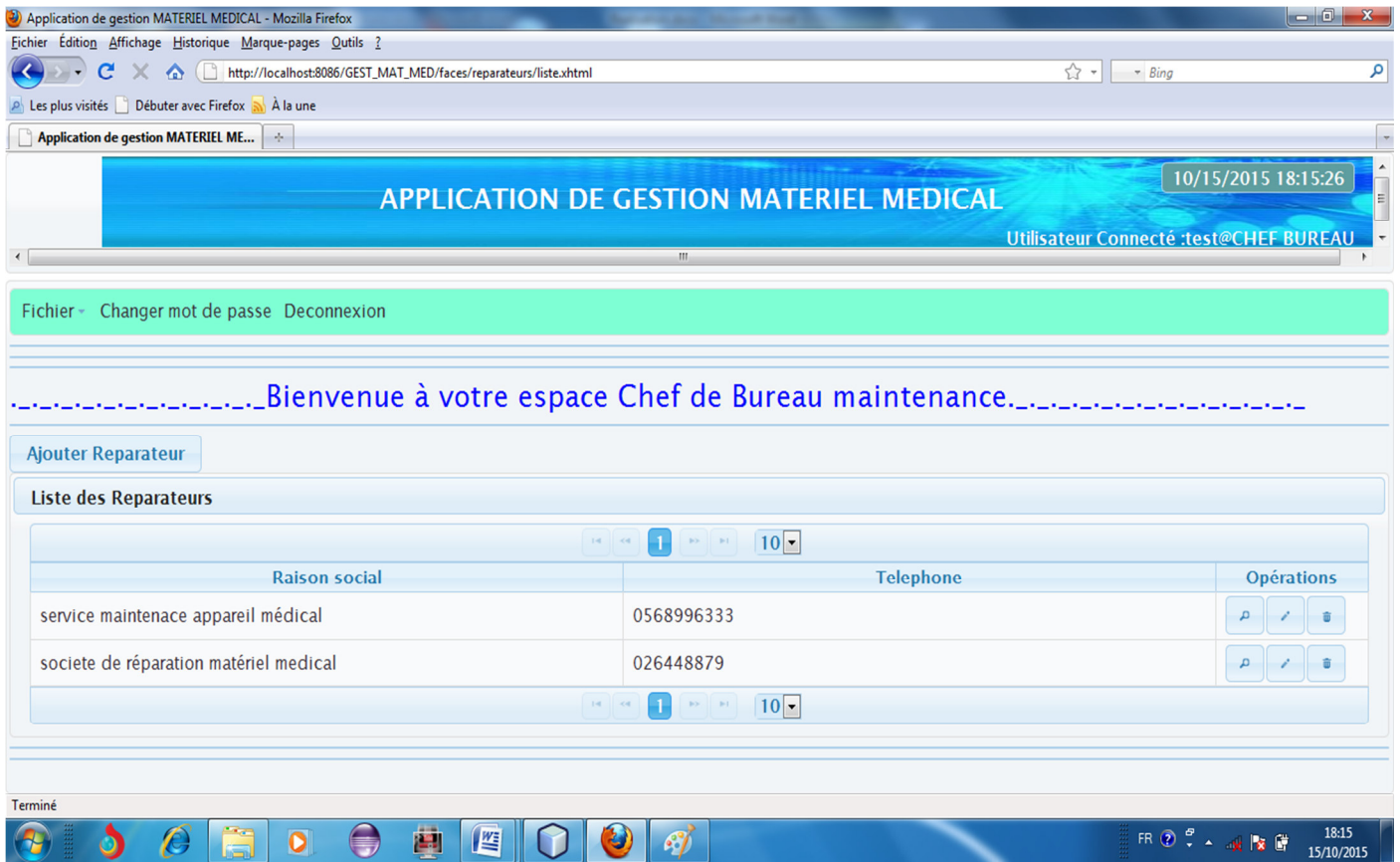


Figure 4.21: Fenêtre gestion réparateurs externes

4.6 Conclusion :

Dans ce présent chapitre nous avons présenté l’environnement de développement de notre application ainsi les frameworks utilisés en présentant leurs fichiers de configuration, ensuite on a donné l’architecture globale de notre application et enfin on a présenté quelques interfaces.

CONCLUSION GENERALE :

Ce travail nous a fait bénéficier sur différents plans, d'abord la mise en pratique de nos connaissances théoriques que nous avons acquies durant notre cursus plus particulièrement le langage UML et l'architecture MVC du développement des applications web dynamique en intégrant des frameworks Hibernante et JSF. Il nous a également fait connaissance sur le domaine de gestion des équipements médicaux.

Le but du choix des frameworks Hibernate et Primefaces n'est que pour tirer profit de tout les avantages qu'ils offrent, qu'on a cités durant ce mémoire, et qui nous a permis de bien structurer le développement de notre application.

Ce travail va être aussi bénéfique pour le service DIEM du CHU de Tizi-Ouzou, en lui assurant :

- La sécurité des données surtout en matière de disponibilité et de confidentialité.
- Réduction considérable du cout et du temps d'exécution des différentes taches liés à la gestion des équipements.
- Favoriser le travail en équipe et de responsabilité.
- Possibilité d'extension à d'autres modules liés à la gestion des équipements.

Nous souhaitons que ce modeste travail serf comme support d'aide aux étudiants à venir.

Pour conclure, les possibilités d'évolutions de ce projet sont nombreuses et en font un projet d'un avenir prometteur. Il serait fort dommage que ce travail ne soit pas poursuivi afin d'en faire une application complète.

Nous présentons en guise de perspectives, les points suivants que nous jugeons pertinents car pouvant apporter une amélioration remarquable à notre application :

- Ajouter d'autre module à l'application telle que la messagerie entres les acteurs intervenants sur le logiciel. Aussi un module sur la gestion du budget du département finance pour le payement des factures.
- Enrichir l'application en développant des clients mobile pour l'identification des équipements et la gestion d'inventaires avec les nouvelles technologies actuels tels que RFID (Radio Frequency Identification) [11] et les codes à barres.
- Prévoir des techniques performantes pour la gestion des réformes des équipements en intégrant la gestion des amortissements.

A.1 Présentation de L'UML [36] :

UML qui est l'acronyme d'Unified Modeling Language est, aujourd'hui, indissociable de la conception orientée objet. UML est le résultat de la fusion de plusieurs méthodes de conception objet. Les pères d'UML étaient les auteurs : Jim Rumbaugh (OMT), GradyBooch (boochmethod) et Ivard Jacobson (Use Case).

UML a été adoptée et normalisée par l'OMG (Object Management Group) en 1997. D'une façon générale, UML est une représentation standardisée d'un système orienté objet.

UML n'est pas une méthode de conception mais une notation graphique normalisée de présentation de certains concepts pour modéliser des systèmes objet. Particulièrement, UML ne précise pas dans quel ordre et comment concevoir les différents diagrammes qu'il définit. Cependant, UML est indépendant de toute méthode de conception et peut être utilisé avec n'importe quel de ces processus.

UML prend en considération trois points de vue de modélisation :

- Fonctionnel : description des exigences fonctionnelles du système ;
- Statique : définition des classes d'objets et leurs relations ;
- Dynamique : description des transitions d'états se rapportant au système et ces objets.

Chaque axe fait intervenir différents diagrammes, comme l'indique la figure ci-dessous :

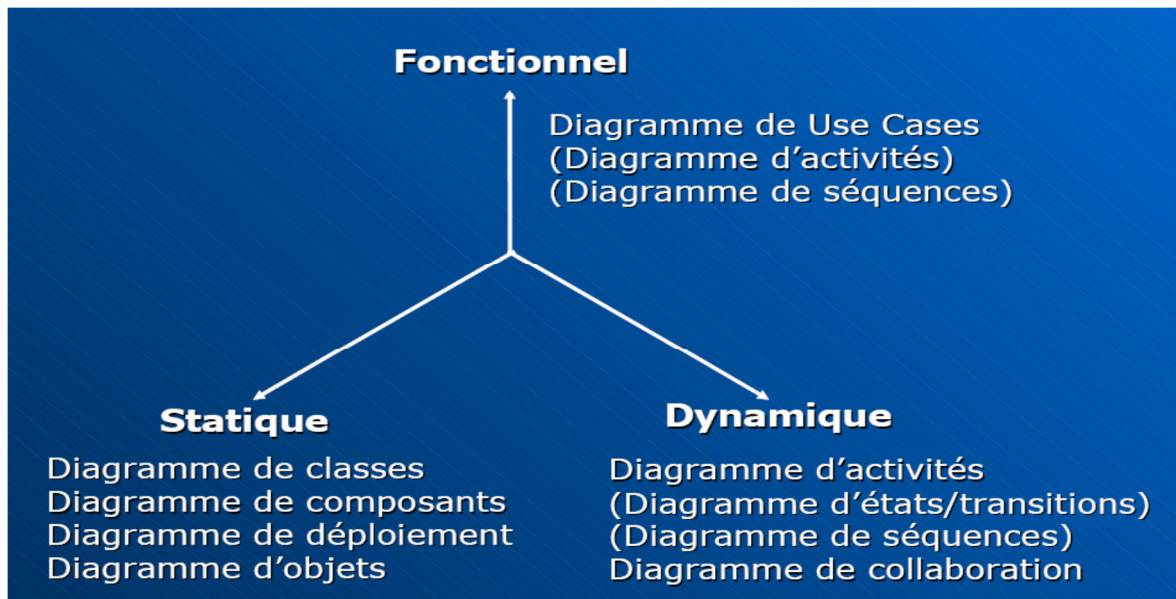


Figure A.1 : Les trois axes de modélisation d' UML

UML définit neuf diagrammes pour représenter le modèle complet du système.

A.1.1 Diagramme de cas d'utilisation :

Un cas d'utilisation (Use Case) représente un ensemble de séquences d'actions qui sont réalisées par le système et qui produisent un résultat observable intéressant pour un acteur-rôle joué par une entité externe qui interagit directement avec le système étudié.

Chaque cas d'utilisation spécifie un comportement attendu du système considéré comme un tout, sans imposer le mode de réalisation de ce comportement.

Il permet de décrire ce que le futur système devra faire, sans spécifier comment il le fera.

Représentation :

Le diagramme des cas d'utilisation est un schéma qui montre les cas d'utilisation « ovale » relier par des associations (lignes) à leurs acteurs (figure 4.2).

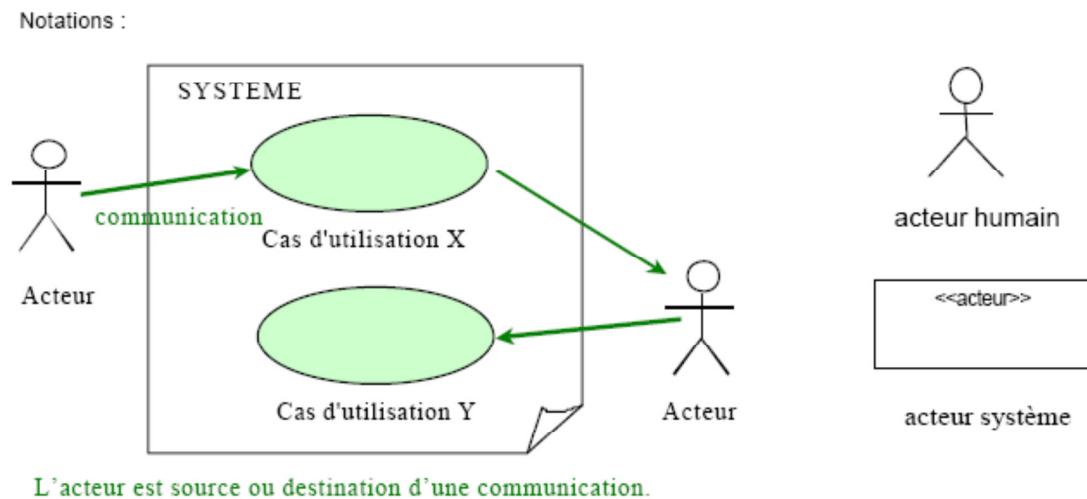


Figure A.2 Diagramme des cas d'utilisation.

A.1.2 Diagramme de séquences :

Les diagrammes de séquences permettent de représenter des collaborations entre objets (envoi de messages entre objets) selon un point de vue temporel. Ils peuvent servir à décrire un cas d'utilisation. L'ordre d'envoi d'un message est déterminé par sa position sur l'axe vertical du diagramme ; « le temps s'écoule de haut en bas » de cet axe (figure 4.3) .

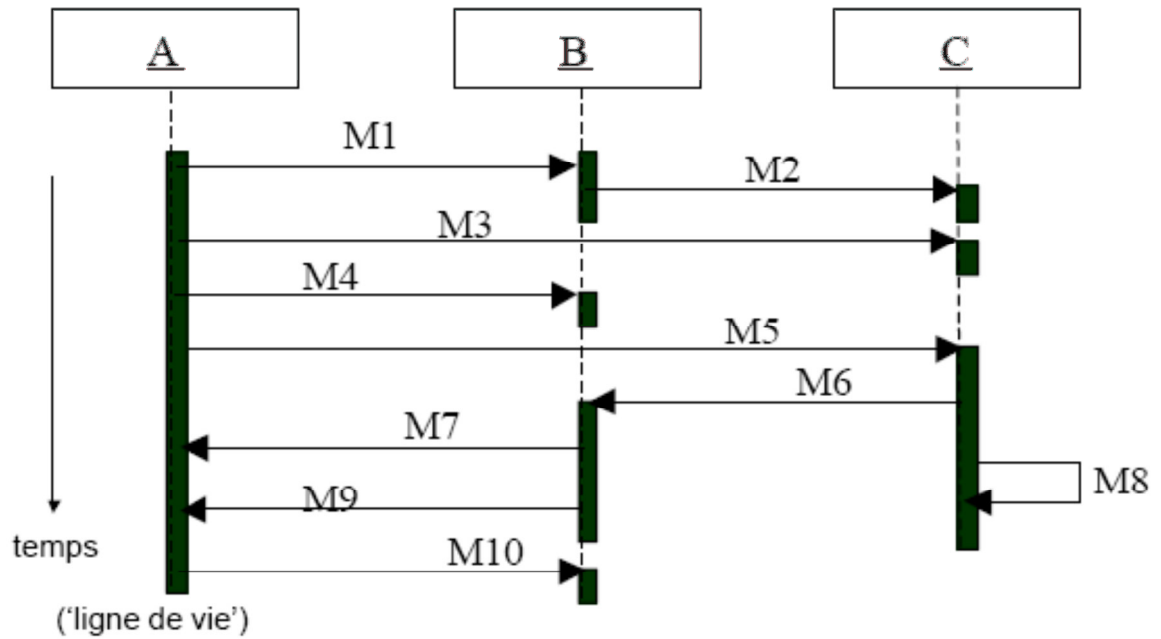


Figure A.3 Diagramme de séquence

A.1.3 Diagramme de collaboration :

Les diagrammes de collaboration mettent l'accent sur les relations « spatiales » entre objets. Les messages peuvent être numérotés pour introduire une dimension temporelle. De nombreuses notations annexes permettent de caractériser les messages. Ils sont souvent utilisés pour décrire grossièrement la réalisation des cas d'utilisation (figure 4.4).

Exemple : Un objet A envoie un message X à un objet B, puis l'objet B envoie un message Y à un objet C, et enfin C s'envoie à lui-même un message Z.

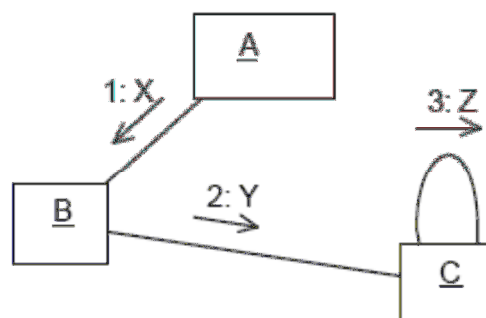


Figure A.4 : Diagramme de collaboration

A.1.4 Diagramme de classe :

Les diagrammes de classes est le point central de tout développement orienté objet, ils expriment la structure statique du système. Ils décrivent l'ensemble des **classes** et leurs **associations**. Une classe est une **description abstraite d'un ensemble d'objets** (instances de la classe). Une association exprime **une connexion sémantique bidirectionnelle entre classes**. Une association décrit un ensemble de **liens** (instances de l'association). Le **rôle** décrit une extrémité d'une association. Les **cardinalités** (ou multiplicité) indiquent le nombre d'instances d'une classe pour chaque instance de l'autre classe (Figure 4.5).

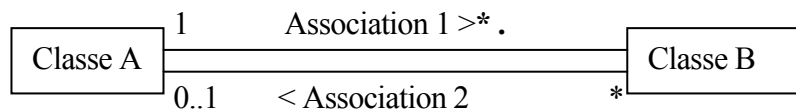


Figure A.5 : Exemple d'association entre classes et leurs caractéristiques.

1	Un et un seul
0..1	zéro ou un
M..N	de M à N (entier naturels)
*	Plusieurs
0..*	de zéro à plusieurs
1..*	d'un à plusieurs

“ Multiplicité placé sur la destination ”

L'**agrégation** est une association qui décrit une relation d'inclusion entre une partie et un tout (l'agrégat). Elle est **réflexive, transitive, non symétrique**. Si la relation d'agrégation est une **composition** (**composant/composé** avec des durées de vie liées pour les objets), elle est symbolisée par un losange plein ; sinon (pour des durées de vie indépendantes), elle est représentée par un losange vide du côté de l'agrégat (figure 4.6).

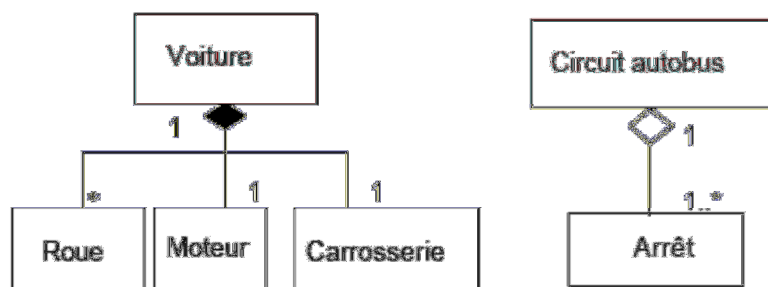


Figure A.6 Composition et autre forme d'agrégation

Une **super classe** est une classe plus générale, reliée à une ou plusieurs autres classes plus spécialisées (**sous classe**) par une **relation de généralisation**. Les sous classes **héritent** des propriétés et méthodes de leurs super classe et peuvent comporter des propriétés et méthodes supplémentaires.

Remarque : d'autres concepts sur les classes d'objets ne sont pas présentés dans ce document, nous avons cité que les concepts que nous emploierons dans ce chapitre.

A.1.5 Diagramme d'état :

Les diagrammes d'état servent à décrire le comportement des objets (classes) complexes. Ce sont des diagrammes d'état étendus avec des **conditions** (gardes) sur les transitions et des **actions** sur les transitions et les états (Figure 4.7).

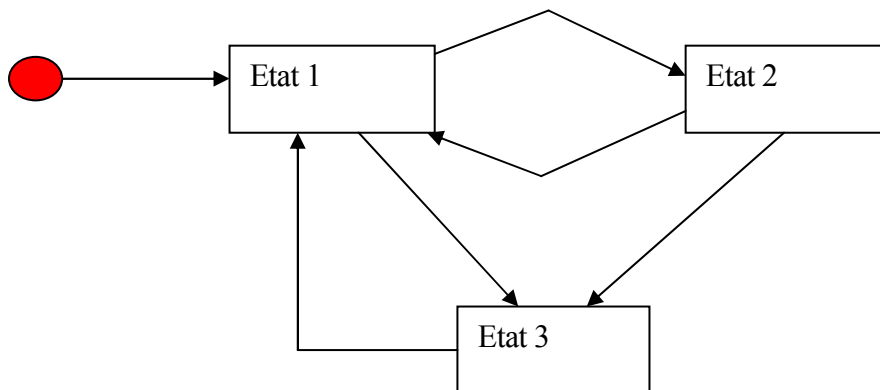


Figure A.7 : Notation de base du diagramme d'état

A.1.6 Diagramme d'activité :

Le diagramme d'activité permet de décrire graphiquement le comportement d'une méthode ou le déroulement d'un cas d'utilisation.

Une activité représente une exécution d'un mécanisme, un déroulement d'étapes séquentielles. Le passage d'une activité vers une autre est matérialisé par une transition. Cette dernière est déclenchée par la fin d'une activité et provoque le début immédiat d'une autre (elle est automatique) (figure 4.8)



Figure A.8 : Représentation d'une transition.

A.1.7 Diagramme de composants :

Le diagramme de composant montre les dépendances entre les composants logiciels qui constituent l'application. **Les composants sont des codes (sources, exécutables), des scripts, des fichiers, des tables, etc.**

A.1.8 Diagramme de déploiement :

Ces diagrammes illustrent :

- La disposition physique des différents matériels (ou noeuds) qui entrent dans la composition du système,
- La répartition des composants (diagrammes de composants) au sein des nœuds,
- Les supports de communication entre nœuds.

Références bibliographiques :

- [1] <https://fr.wikipedia.org/wiki/Java>
- [2] <http://orm.bdpedia.fr/introjpa.html>
Introduction à JPA et Hibernate, Philippe Rigaux, Cnam, 2013-2014
- [3] <http://www.tutorialspoint.com//hibernate/index.htm>
- [4] <http://orm.bdpedia.fr/dynamic.html>
Dynamique des objets persistants Philippe Rigaux, Cnam2013-2014
- [5] <http://www.wikihow.com/Generate-Hibernate-Pojo-Classes-from-DB-Tables>
- [6] <http://www.jmdoudoux.fr/java/dej/chap-jsf.htm#jsf-5>
Développons en Java. Jean-Michel DOUDOUX. 1999-2014
- [7] http://tahe.developpez.com/java/primefaces/?page=page_3#LIII-A
Mickael Baron.2000-2015
- [8] <http://www.trackbusters.fr/definition-framework.html>
- [9] <http://orm.bdpedia.fr/mvc.html>
Modèle-Vue-Contrôleur (MVC). Philippe Rigaux, Cnam, 2013-2014
- [10] « Génie logiciel », Jacques Longchamp 2003.
- [11] www.centrenational-rfid.com
Centre national de référence RFID. « CNRFID »
- [12] <https://openclassrooms.com/courses>
- [13] <https://www.ostraining.com/blog/webdesign/frameworks/>
Hussain Cassim.2013
- [14] <http://www.jmdoudoux.fr/java/dej/chap-frameworks-web.htm>
Développons en Java. Jean-Michel DOUDOUX. 1999-2014.