

**UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES FES
DEPARTEMENT D'INFORMATIQUE**



**PROJET DE FIN D'ÉTUDES
MASTER SCIENCES ET TECHNIQUES
Système Intelligent et Réseaux**

Réalisation d'une application de
Gestion Electronique de documents(GED)



LIEU DE STAGE : Mindway

RÉALISÉ PAR :
- TABTI Abdelhak

SOUTENU LE 19/06/2014

ENCADRÉ PAR :

- Pr. Adil ZEAAARAOUI
- Pr. Abderrahim BENABBOU

DEVANT LE JURY COMPOSÉ DE :

- Pr. Abderrahim BENABBOU
- Pr. Khalid ABBAD
- Pr. Arsalane ZARGHILI
- Pr. Ilham CHACKER

ANNÉE UNIVERSITAIRE 2013-2014

Dédicace

Je dédie ce modeste travail et ma profonde gratitude à ma mère et mon père pour l'éducation qu'ils m'ont prodiguée; avec tous les moyens et au prix de tous les sacrifices qu'ils ont consentis à mon égard, pour le sens du devoir et du respect qu'ils m'ont enseignés depuis mon enfance.

A mes frères et sœurs en témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affection que je leur porte.

A la mémoire de mes grands-pères et grands-mères, puisse Dieu tout puissant vous accorder sa clémence et sa miséricorde.

A tous mes amis pour tous les instants inoubliables que j'ai passés avec vous, je vous remercie.

A tous mes professeurs en témoignage de ma gratitude et profond respect.

Abdelhak TABTI

Remerciements

Je tiens à exprimer mes remerciements sincères aux nombreuses personnes ayant contribué de près ou de loin à l'aboutissement de ce projet de fin d'études.

Je souhaite à remercier M. Abderrahim BENABBOU, mon encadrant à FST FES, pour sa disponibilité, sa rigueur ses précieux conseils qui m'ont été d'un grand secours tout au long de mon projet.

Je tiens également à remercier mon tuteur de stage, M. ADIL ZEAARAOUI en sa Qualité de Chef de Projet pour m'avoir accueilli au sein de Mindway. Je tiens à le remercier Chaleureusement pour la disponibilité et la confiance qu'il m'a apportée tout au long de mon stage.

Je tiens également à remercier les membres du jury, qui ont accepté de juger mon travail.

Merci enfin à tout le corps professoral administratif et technique de la FST FES, pour la qualité de l'enseignement qui nous a été dispensé et le séjour agréable durant ces trois ans.

Résumé

Dans le cadre de notre formation au sein de la Faculté des sciences et Techniques de FES, réaliser un stage de fin d'études s'avère d'une grande utilité afin de mettre en pratique les connaissances théoriques acquises à la faculté.

Ainsi, j'ai eu la possibilité de passer le stage au sein de la société Mindway à Oujda. Il s'agit d'un des leaders dans le domaine informatique au niveau de la région de l'Oriental. Le stage s'est déroulé dans les meilleures conditions et a été une occasion pour complémenter la phase théorique.

Concernant ma mission à Mindway, il s'agit de la continuité du grand projet que mène la société, à savoir, un mini-ERP. Le projet qui m'a été accordé consiste à concevoir et réaliser une application de gestion électronique de documents qui va être intégrée à ce progiciel.

Pour mener à bien ce projet, un ensemble de technologies, d'outils informatiques et méthodes de travail ont été utilisés. La séparation totale entre les couches est primordiale pour ce genre de projets, c'est pour cela qu'on a choisi d'employer des frameworks qui permettent de bien gérer ces couches, soit Apache Struts 2 pour la couche présentation et JPMapper pour la couche persistance. Nous avons aussi utilisé Apache Solr/SolrJ comme moteur d'indexation et de recherche de documents, et Apache OpenOffice comme serveur de conversion entre les différents formats. Le projet a connu une utilisation avancée de jQuery et ses plugins pour gérer l'utilisation d'AJAX, du DOM et des évènements.

En ce qui concerne la méthode de conception, on a adopté l'UP qui est destiné aux projets orientés objet suivant le cycle de développement en Y. C'est une méthode itérative et incrémentale.

Ce rapport décrit les différentes étapes par lesquelles je suis passé afin de réaliser le travail qui m'a été confié.

Mots clés : Mindway, ERP, UP, cycle de développement en Y, Gestion électronique de document

Abstract

As part of our formation in the Faculty of Science and Technology Fez, the realization of end of studies internship is very important to practice the theoretical knowledge acquired at the Faculty.

Thus, I had an opportunity to spend the internship at Mindway in Oujda, which is a leader in computer engineering in oriental region. The internship took place in the best conditions, and I have complemented the theoretical phase.

My mission at Mindway consisted in the continuity of the major project of this society, which is a mini ERP. The project I was given consisted of designing and building an electronic document management application that will be integrated into this ERP.

To carry out this project, a set of technologies, tools and methods were used. The complete separation of layers is primordial in such projects. Therefore, we used frameworks that allow layers management: Apache Struts 2 in view layer, JPMapper in persistence layer, Apache Solr/SolrJ as an indexing and search engine of documents, Apache OpenOffice as a conversion server between the different file formats, and jQuery and its plugins to manage AJAX, DOM and events.

Regarding the design method, we have chosen UP, which is an iterative and incremental method designed for object-oriented projects following the development cycle Y.

This following report would describe stages through which I undergo in order to realize the job I was given.

Keywords: Mindway, ERP, UP, development cycle Y, document management application

Liste des acronymes

Acronyme	Signification
2TUP	Two Tracks Unified Process
AFNOR	Association Française de Normalisation
AJAJ	Asynchronous JavaScript and JSON
AJAX	Asynchronous JavaScript and XML
AOO	Apache OpenOffice
API	Application Programming Interface
APROGED	Association des Professionnels de la GED
ASP	Active Server Pages
BD	Base de Données
BDB	Berkeley DataBase
CRUD	Create, Read, Update, Delete
DAO	Data Access Object
DOM	Document Object Model
ERP	Enterprise Resource Planning
GED	Gestion Électronique de Documents
GL	Génie Logiciel
GPL	General Public License
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IDE	Integrated Development Environment
IE	Internet Explorer
IIS	Internet Information Services
JCR	Java Content Repository
JDBC	Java DataBase Connectivity
JEE	Java Enterprise Edition
JPEG	Joint Photographic Experts Group
JRE	Java Runtime Environment
JS	JavaScript
JSAN	JavaScript Archive Network
JSE	Java Standard Edition
JSON	JavaScript Object Notation
JSP	JavaServer Pages

Liste des acronymes (2)

Acronyme	Signification
JSTL	JavaServer Pages Standard Tag Library
MECM	Mindway Enterprise Content Management
MVC	Model View Controller
NT	New Technology
OGNL	Object-Graph Navigation Language
OMT	Object Modeling Technique
OO	Orienté Objet
OOSE	Object Oriented Software Engineering
ORM	Object-Relational Mapping
PDF	Portable Document Format
PGI	Progiciel de Gestion Intégré
PHP	PHP: Hypertext Preprocessor (acronyme récursif)
PME	Petites et les Moyennes Entreprises
PNG	Portable Network Graphics
POJO	Plain Old Java Object
POO	Programmation Orientée Objet
PPT	PowerPoint
PSM	Persistent Stored Modules
RH	Ressources Humaines
RIA	Rich Internet Application
SA	Société Anonyme
SAS	Société par Actions Simplifiée
SE	Standard Edition
SGBD	Système de Gestion de Base de Données
SQL	Structured Query Language
SVN	Subversion
UI	User Interface
UML	Unified Modeling Language
UP	Unified Process
URL	Uniform Resource Locator
USDP	Unified Software Development Process
XHR	XMLHttpRequest
XML	Extensible Markup Language

Liste des figures

Figure 1: logo de la société Mindway	16
Figure 2: pôle Système et réseau	17
Figure 3: Le cycle de développement en Y	20
Figure 4: Diagramme de Gantt	21
Figure 5: Le mini ERP «Israe »	24
Figure 6: Les 4 étapes du cycle de vie du document électronique	26
Figure 7: Architecture Générale De l'application	29
Figure 8: <i>Module Document</i>	37
Figure 9: Module Dossier	38
Figure 10: <i>Module commun</i>	39
Figure 11: Diagramme de séquence : <i>Ajouter Document</i>	40
Figure 12: Diagramme de séquence : <i>télécharger document</i>	41
Figure 13: Diagramme de séquence : <i>visualiser document</i>	42
Figure 14: Diagramme de séquence << <i>Consulter la liste des documents et des dossiers</i> >>	43
Figure 15: Diagramme d'activité<< <i>Ajouter document</i> >>	44
Figure 16: Diagramme d'activité << <i>Télécharger document</i> >>	45
Figure 17: <i>Diagramme de classes</i>	46
Figure 18: Modèle Logique de donnée (partie 1)	47
Figure 19: Modèle logique de donnée (partie2)	48
Figure 20: Modèle logique de donnée (partie2)	49
Figure 21: Architecture détaillé du projet MECM	53
Figure 22: Schéma du fonctionnement d'AJAX	57
Figure 23: Architecture de l'utilisation d'Open Office	62
Figure 24: création d'un nouveau clé sur le registre editor	65
Figure 25: vérification si open office est démarrée	66
Figure 26: Page d'accueil	66
Figure 27: Interface Ajouter document	67
Figure 28: Interface Ajouter dossier	68
Figure 29: Interface consulter Document	68
Figure 30: Interface Paramètres	69
Figure 31: Interface Ajouter privilège	70

Liste des tableaux

Tableau 1: Fiche d'identité de Mindway	16
Tableau 2: liste des participants au projet	20
Tableau 3: Exemples des logiciels de la GED	28
Tableau 4: Liste des cas d'utilisations	36

Table des matières

Dédicace.....	2
Remerciements	3
Résumé	4
Abstract	5
Liste des acronymes	6
Liste des figures.....	8
Liste des tableaux	9
Introduction Générale	13
CHAPITRE 1 : Présentation générale de Mindway et conduite du projet	15
1. Présentation de la société Mindway	16
1.1. Description.....	16
1.2. Domaines d'intervention de la société Mindway	17
1.2.1 <i>Edition des logiciels</i>	17
1.2.2 <i>Réseaux & Ingénierie Système</i>	17
2. Conduite de projet.....	18
2.1. Processus de développement UP	18
2.2. Cycle de développement :.....	19
2.3. Participant au projet MECM	20
2.4. Planification :.....	21
3. Conclusion	22
CHAPITRE 2 : Contexte générale du Projet MECM	23
1. Contexte du projet MECM.....	24
1.1. Périmètre du projet.....	24
1.2. Introduction à la Gestion Électronique de Documents :	25
1.2.1 <i>Document électronique :</i>.....	25
• <i>Définition.....</i>	25
• <i>Cycle de vie du document électronique.....</i>	26
1.2.2 <i>Gestion électronique de documents(GED)</i>.....	27
1.3. Etude de l'existant :.....	27
2. Cahier des charges	29
2.1. Objectifs	29
2.2. Analyse fonctionnelle du système	30

2.3. Qualité du système :	31
2.3.1 Droits des utilisateurs	31
2.3.2 Besoins en termes de qualité	31
3. La solution à réaliser	32
4. Conclusion	33
CHAPITRE 3 : Etude et conception du projet	34
1. Choix du langage UML	35
2. Conception	35
2.1. Diagrammes des cas d'utilisations	35
2.2. Diagramme de séquences	40
2.3. Diagramme des activités :	44
2.4. Diagramme de classes	46
2.5. Modèle logique de donnée	47
3. Conclusion	49
CHAPITRE 4 : Technologie et outils de développement	50
1. Choix de la plateforme de développement JEE :	51
2. Architecture logicielle	51
2.1. Couche Présentation	51
2.2. Couche Métier :	52
2.3. Couche Persistance :	52
3. Frameworks et APIs utilisés	53
3.1. Apache Struts 2 :	53
3.2. JavaScript :	55
3.3. jQuery :	55
3.4. Ajax :	56
3.5. JSON :	57
3.6. JODConverter :	57
3.7. Apache Tika :	58
3.8. SolrJ :	58
3.9. JPMapper :	58
4. Boîte à outils :	59
4.1. GanttProject :	59
4.2. Eclipse :	60

4.3. <i>Tomcat</i> :	60
4.4. <i>MySQL</i> :	61
4.5. <i>TortoiseSVN</i> :	61
4.6. <i>OpenOffice</i> :	62
4.7. <i>Apache Solr</i> :	63
5. Conclusion	63
Chapitre 5 : Mise en œuvre & Tests.....	64
1. Réalisation	65
1.1 Installation d'open office en tant que service	65
1.2 Installation des Frameworks et APIs.....	66
1.3 Présentation de l'interface de l'application.....	66
1.4 Les tests :.....	70
2. Conclusion	70
Conclusion et perspectives	71
Bibliographie	73

Introduction Générale

Durant les deux dernières décennies, le phénomène de standardisation qui avait touché le monde ouvrier a métamorphosé à son tour le travail des managers. Cette standardisation du travail des managers s'est produite de manière concomitante avec la standardisation des tâches administratives, le travail des fameux "cols blancs" et avec la progression de l'informatique et de l'Internet dans le monde de l'entreprise qui a accompagné ce changement profond dans l'organisation du travail. Les ERP (Enterprise Resource Planning), appelés en français "progiciels de gestion intégrée", ont été le cadre normalisateur de la standardisation du travail des managers.

Toutefois la dénomination anglaise est significative, car elle met en avant le rôle de planification des ressources que jouent ces logiciels, c'est-à-dire de détermination et de normalisation des tâches individuelles. Véritables carcans, les ERP ont imposé les règles et les procédures auxquelles il est totalement impossible de dévier.

C'est ainsi que grand nombre de managers, abandonnant l'aspect analytique qui constituait l'essence même de leur travail de "direction", se bornent aujourd'hui à la restitution de données via des modèles (fameux templates) pré-formatées qui exemptent les individus d'un effort dispendieux de réflexion, mais qui surtout offrent aux directions un cadre uniformisé rassurant étant donné que les concurrents, soumis aux mêmes règles, ne peuvent dès lors pas en tirer des avantages compétitifs.

Ainsi, on peut noter que près de 97% des documents produits en entreprise sont d'origine numérique.

À cela s'ajoute une gestion plus fréquente d'e-mails qui offre de nouvelles possibilités en matière de communication, de partage et de stockage des documents. Il s'agit alors de s'adapter à ces nouveaux éléments en adoptant de nouvelles pratiques afin de tirer le meilleur parti de ces évolutions.

C'est dans ce contexte que la Société Mindway a lancé la réalisation du projet Israe qui est un ERP de gestion d'entreprise adapté aux besoins des PME et qui comporte un module de gestion électronique de document intitulé MECM. En effet, il devient de plus en plus difficile de traiter les flux croissants de documents en prenant en considération toute sorte de formats (papier, Word, Excel, html ...). Au sein des entreprises, on peut aussi y ajouter les difficultés de gestion des dossiers physiques qui occasionnent des doublons et des pertes régulières qui rend la capacité de stocker ou de rechercher un document spécifique impossible à partir d'un certain moment, aussi les problèmes de circulation d'information entre les différentes directions, et enfin l'insuffisance de la gestion des e-mails.

Dans le but de répondre à ces exigences, j'ai effectué un stage de fin d'études au sein de Mindway pour la réalisation du module MECM qui va assurer 4 axes principaux de la GED :

- ✓ La gestion des documents.
- ✓ Le stockage des documents.
- ✓ La diffusion des documents.
- ✓ La sécurité des documents.

Le présent document présente le fruit de mon travail accompli durant la période entre le premier février et fin mai 2014 qui se subdivise en 5 chapitres principaux :

- **Le premier chapitre :** consistera à présenter l'organisme d'accueil ainsi que la conduite du projet.
- **Le second chapitre :** sera consacrée à la présentation du périmètre du projet et du cahier de charge .
- **Le troisième chapitre :** présentera la phase d'étude et de conception.
- **Le quatrième chapitre :** sera consacré à la présentation des outils de développement et de l'architecture du projet.
- **Le cinquième chapitre :** sera consacré à la phase de réalisation du projet.

En fin je donnerais une conclusion qui récapitule le travail réalisé ainsi que des perspectives futures.

CHAPITRE 1 : Présentation générale de Mindway et conduite du projet

Dans un projet informatique, il est très impératif de se baser sur une démarche structurée qui décrit son déroulement.

Le choix de la conduite du projet s'avère donc une phase déterminante dans l'accomplissement du projet en de bonnes conditions. Il faut donc bien définir une méthodologie de travail, ainsi qu'un processus de développement et en déduire un planning du projet à suivre.

Ce chapitre consiste à présenter la société d'accueil et la conduite suivie au long du projet ainsi que les membres du groupe de développement et le planning prévu.

1. Présentation de la société Mindway

1.1. Description



Figure 1: logo de la société Mindway

- **Fiche d'identité**

Date de création de la société	Avril 2010
Fondateurs	Adil Zearraoui & Redouane Belkasmi
Adresse	61 BD MED VI Al Quods, Oujda - Maroc
Activités	<p>Start-up spécialisée dans les solutions open sources ayant comme secteurs d'activités :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Développement des logiciels • Réseaux & Ingénierie Système
Effectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Quatre collaborateurs • Des stagiaires
Contacts	<ul style="list-style-type: none"> • Adresse Electronique : Adil@Mindway.ma • Site web : www.Mindway.ma

Tableau 1: Fiche d'identité de Mindway

- **Présentation de la société**

Mon stage de fin d'étude a été effectué au sein de la société Mindway qui a été créé en Avril 2010 par M. Adil ZEAARAOUI et M. Redouane BELKASMI en association avec l'université Mohammed 1er, Mindway est la première start-up créée par la dite université. Mindway siège à l'intérieur même du complexe universitaire et plus précisément en plein centre de l'Ecole Nationale des Sciences Appliquées d' Oujda (ENSAO).

Ce statut confère à Mindway le soutien et le parrainage de l'université Mohammed 1er et lui offre une place privilégiée tout prêt du corps enseignant, des étudiants et des lauréats de l'ENSAO.

Mindway offre une large gamme de logiciels open source couvrant un large éventail de professions telles que : des outils d'entreprise, intranet, portails ... etc. Mindway a également une grande expérience en ingénierie réseau et système, notamment l'installation et la configuration de : serveurs, routeurs, firewalls, proxies, l'équilibrage de charge ... etc.

1.2. Domaines d'intervention de la société Mindway

Mindway offre une gamme de services très variée, elle est axée sur deux pôles :

1.2.1 Edition des logiciels

L'entreprise dispose actuellement d'un ensemble d'applications prêtes à être testées dans un environnement de production. Elle offre également à ses clients l'opportunité de créer des applications spécifiques qui répondent exactement à leurs besoins et à leurs règles de gestion .Aussi Mindway propose à ses clients un service de maintenance et de mise à niveau de leurs applications de gestion déjà en production. Les technologies utilisées par Mindway s'étalent sur un large spectre de choix : Technologie : JEE et les Framework (Struts2, heberate...), PHP5,Python, XML, Jquery, Ajax, SGBD : Oracle, MySQL, Postgresql.

1.2.2 Réseaux & Ingénierie Système

Mindway propose à ses clients une vision impartiale du marché sur le meilleur système, matériel réseau, et logiciels pour répondre à leurs demandes. En outre elle leurs propose l'installation et la configuration de leurs réseaux mono site et multi site. Pour cela, Mindway couvre un large spectre de technologies réseaux et configuration : routeur, passerelle, contrôleur de domaine, monitoring, messagerie, serveur d'impression...etc.

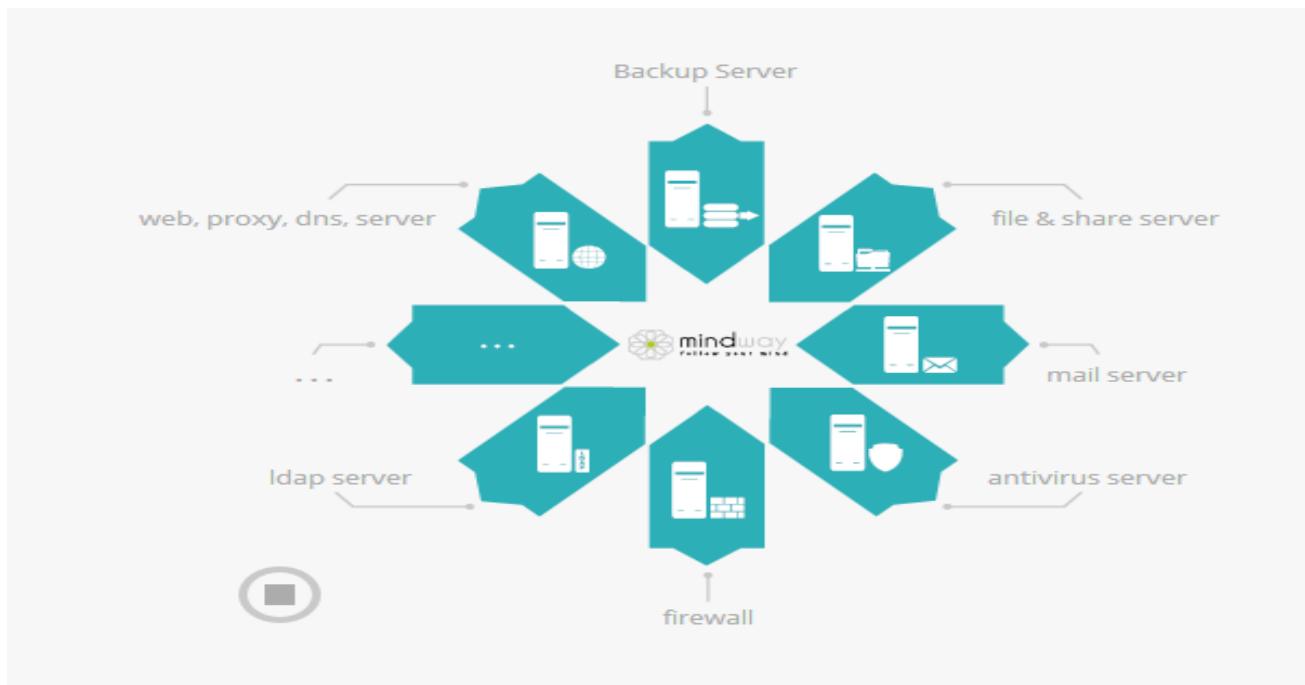


Figure 2: pôle Système et réseau

Les offres Système et réseau de Mindway couvrent une large gamme de technologie et de système qui s'étale sur deux grands pôles : **Linux/Unix et Windows**.

2. Conduite de projet

Avant de commencer le développement d'un projet informatique il est très important de définir la stratégie à suivre au cours du travail ainsi que les tâches qui vont être attribuées par la suite aux participants du projet.

Dans mon projet j'ai choisi le fameux processus UP comme processus de développement.

2.1. Processus de développement UP

Concevoir et réaliser une application informatique professionnelle ne se limite pas seulement aux outils et technologies utilisés, mais il faut obligatoirement adopter une méthode de conception afin d'améliorer les processus de travail.

Vu que l'application est purement orientée objet, il s'est avéré indispensable d'adopter une méthode capable de gérer la situation et de répondre à tous les besoins, d'où le choix du Processus Unifié.

L'UP, ou USDP, est un processus de développement qui a vu le jour dans le monde du génie logiciel parce qu'il permet une prise en charge de l'ensemble du cycle de vie d'un logiciel. Il garantit le bon fonctionnement durant les démarches de création de ce dernier, et cela, d'une manière itérative et incrémentale.

Il s'impose pour combler le besoin des professionnels en GL en offrant certains points forts, il est :

- à base de composants.
- piloté par les cas d'utilisation.
- centré sur l'architecture.
- itératif et incrémental.
- Utilisé avec le langage UML.

Ce dernier, tant utilisé dans le cadre de la conception orientée objet et du développement logiciel, est un langage de modélisation graphique à base de diagrammes.

Il est à savoir que, dans le projet, j'ai utilisé l'implémentation 2TUP qui propose le cycle de développement en Y, et dissocie les aspects techniques des aspects fonctionnels. [1]

2.2. Cycle de développement :

Le cycle de développement en Y s'articule autour de trois phases essentielles :

- **Phase fonctionnelle :**

C'est au niveau de cette branche qu'on capture les besoins fonctionnels. Cela constitue la case de départ pour toute procédure fiable.

Il s'agit simplement de mettre en valeur les besoins et les classer logiquement de manière à les identifier facilement. Ensuite, on passe aux spécifications fonctionnelles où on répartie les besoins pré-identifiés, et on les décortique d'une manière détaillée. Enfin, on s'occupe de l'analyse de ces spécifications pour les préparer à la conception.

- **Phase technique :**

Cette branche, purement technique, est réalisée simultanément avec la branche fonctionnelle.

On commence d'abord par la capture des besoins techniques nécessaires à la création de l'application, par exemple, un outil pour convertir les formats de document, un autre pour les indexer...Ensuite, on entame l'étape de l'architecture logicielle et applicative où on structure les composants de l'application pour une maintenance facile. Et pour terminer, on s'intéresse aux technologies qui vont concrétiser cette architecture.

- **Phase de réalisation :**

Une fois achevées, ces deux branches donnent naissance à la phase de réalisation. Celle-ci compote plusieurs étapes, à savoir, la conception de l'application, le codage des différents modules, les tests, la recette et enfin le déploiement de la solution.

Cette figure représente la structure du cycle de développement en Y :

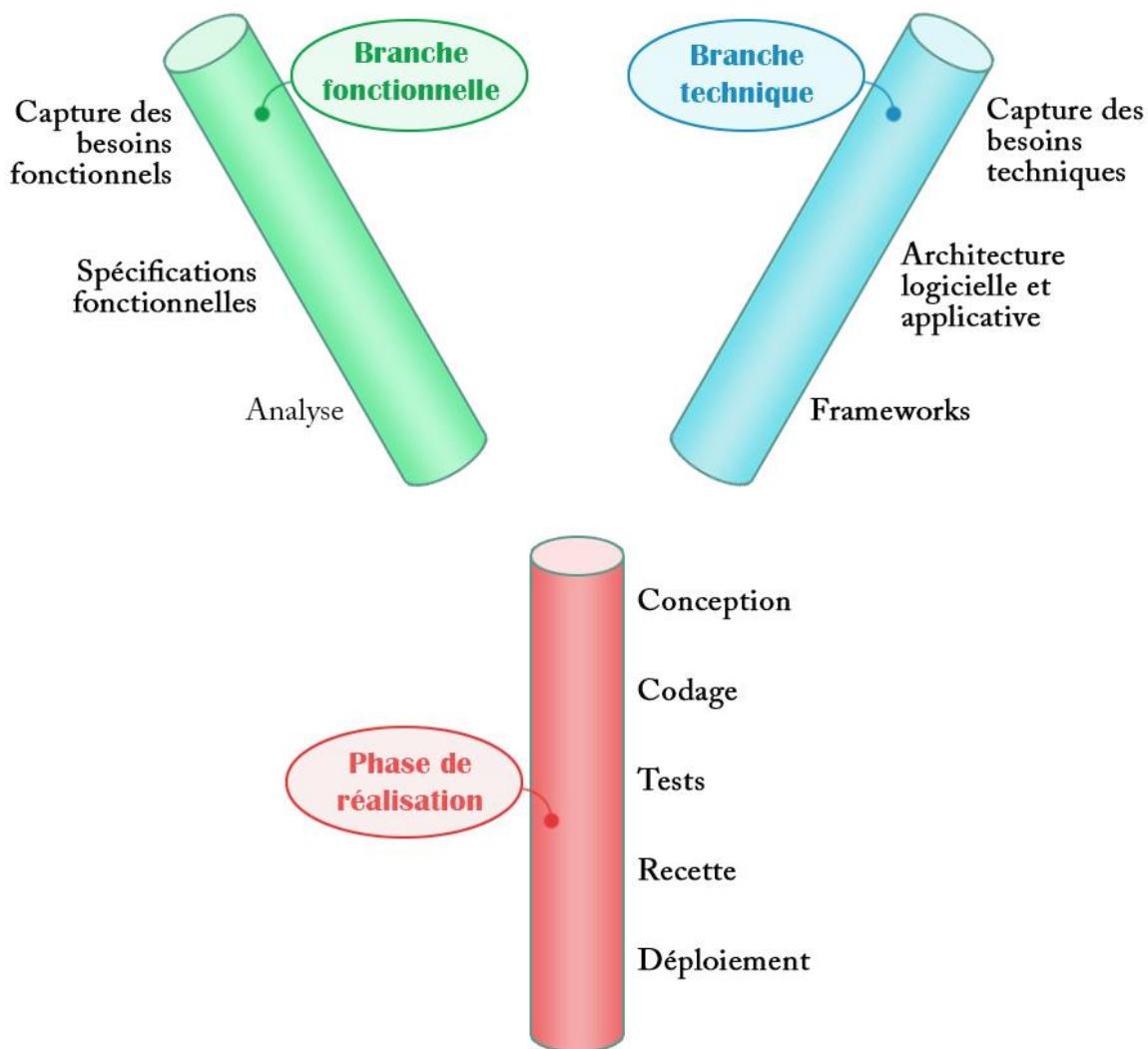


Figure 3: Le cycle de développement en Y

2.3. Participant au projet MECM

Le tableau ci-dessous présente Les participants au projet ainsi que leurs rôles :

Personne	Rôle
Mr. Adil Zeaaraoui	Encadrant et responsable fonctionnel du projet
Mr. Marouane Youssfi	Encadrant et responsable technique du projet
Mr. Naserddine AYOUBI	Designer et responsable de l'IHM
Mr. TABTI Abdelhak	Stagiaire Etudiant à la FST Fès

Tableau 2: liste des participants au projet

2.4. Planification :

Tout projet professionnel nécessite une bonne planification, que ce soit au niveau temporel ou des ressources.

Mon projet n'a pas échappé à la règle. Après avoir étudié soigneusement le cahier des charges, j'ai mis en place un planning, qui suit la chronologie logique du déroulement des tâches, afin de l'adopter pour la réalisation du projet.

Le planning doit obligatoirement suivre le cycle de développement choisi. Donc, la séparation des aspects fonctionnels des aspects techniques est primordiale. De plus, la phase de réalisation ne peut être entamée qu'après l'achèvement des deux phases, fonctionnelle et technique, et ce, en parallèle et d'une manière synchronisée.

Cette planification est établie pour toute la période du stage, à savoir, du 1 février 2014 jusqu'au fin mai 2014.

La figure ci-dessous représente le planning du projet :

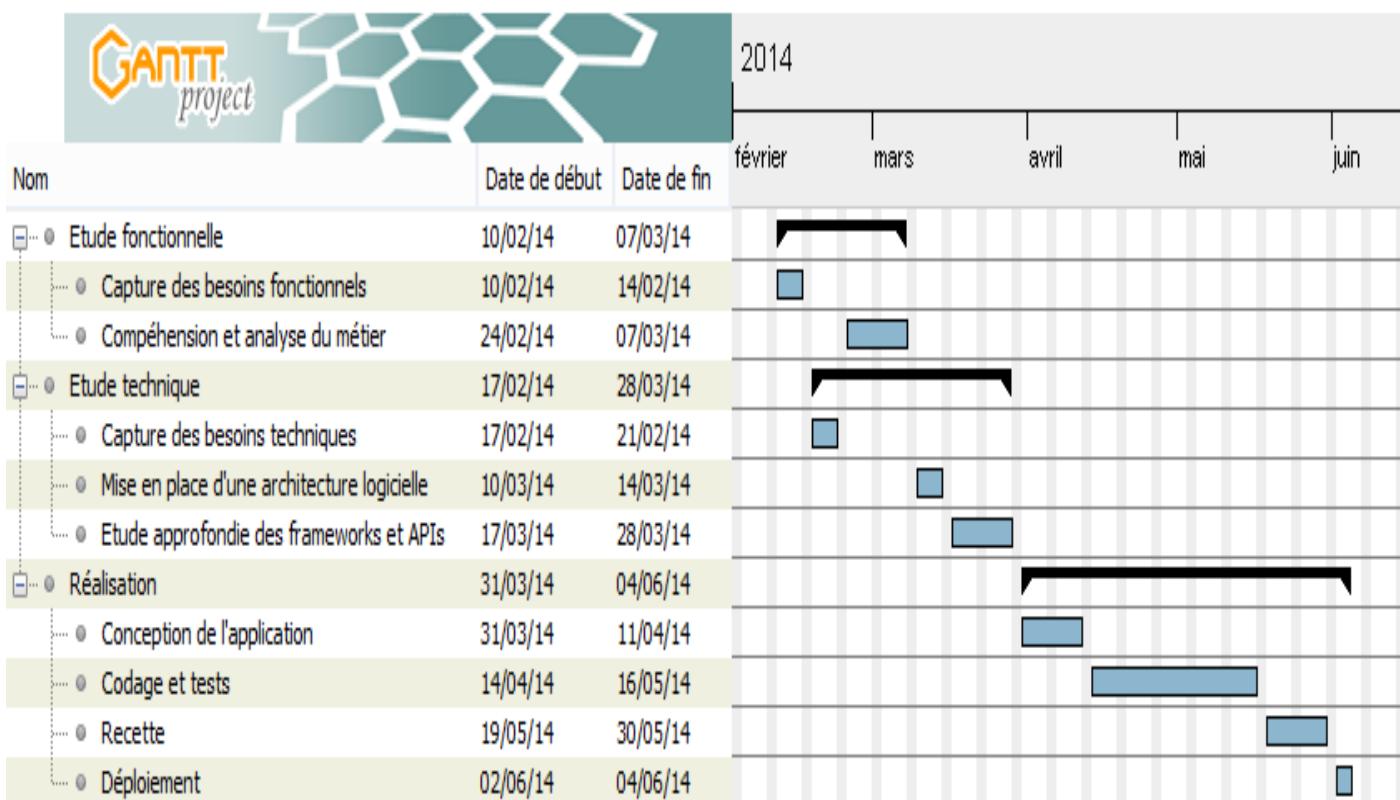


Figure 4: Diagramme de Gantt

Ce planning n'a pas été respecté à 100% il y a des tâches qui ont durée plus que prévu comme la phase de l'étude approfondie des frameworks et APIs, ainsi que la phase de la conception, ces retards sont dus essentiellement aux deux facteurs suivants :

- Sous-estimation légère de quelques tâches à réaliser ;
- Non couverture préalable de tous les besoins fonctionnels des modules.

3. Conclusion

Ce chapitre est le point de départ pour la réalisation du projet, dans la mesure où il décrit l'organisation d'accueil ainsi que la démarche adoptée pour la mise en œuvre du projet et le planning que je vais suivre le long de la période de production. Le chapitre suivant est réservé à l'étude et à la spécification des besoins des différentes parties du projet.

CHAPITRE 2 : Contexte générale du Projet MECM

Après avoir présenté la conduite du projet et l'organisation d'accueil dans ce chapitre, je vais parler du contexte général où se situe le projet, je vais commencer par une brève description du contexte du projet, les problématiques à résoudre et les objectifs attendus, puis je vais présenter les fonctionnalités du cahier des charges et je termine par une présentation de la solution proposée nommée «MECM».

1. Contexte du projet MECM

1.1. Périmètre du projet

De nos jours, savoir gérer la grande quantité d'information, sous contrainte de délai est un défi important pour chaque entreprise. Pour relever celui-là, plusieurs solutions ont été proposées telle que, les ERP (Entreprise Ressource Planning), les PGI (Progiciel de gestion intégré)...etc.

Ces solutions proposées sont capables d'intégrer tous les processus de gestion en un système d'information unique et cohérent. C'est dans ce cadre que la société Mindway a lancé le développement d'un mini ERP nommé «*Israe* »

Ce Mini ERP est composé de plusieurs modules et cherche à couvrir la quasi-totalité des processus fonctionnels de l'entreprise comme la gestion clientèle/fournisseur, gestion commerciale, gestion des documents/archivages...etc.



Figure 5: Le mini ERP «*Israe* »

Parmi les processus de gestion intégrés dans l'ERP Israe, la gestion électronique des documents qui représente une activité très importante dans toute entreprise, et qui permet de manipuler et gérer l'ensemble des documents, d'une façon simple et facile. Mon projet consiste à concevoir et réaliser cette partie du mini ERP.

1.2.Introduction à la Gestion Électronique de Documents :

Dans cette partie je vais définir les aspects principaux de la gestion électronique des documents, sur lesquels j'ai eu l'occasion de travailler durant les quatre mois de stage.

Document électronique :

- **Définition**

On peut relever différentes définitions du document numérique :

- « Le document est constitué d'informations (qui peuvent être des données au sens informatique du terme) organisées selon une structure logique. »(APROGED).[2]
- « un document qui peut résulter, soit d'un processus de numérisation de l'information initialement sur papier ou sur microforme, soit d'un processus informatique » (AFNOR).[3]

La définition de l'AFNOR tend à montrer la fusion progressive des documents numériques et papiers grâce au processus de dématérialisation, ce qui vient unifier les pratiques de gestions documentaires sur les supports informatiques.

Dans la définition de l'APROGED, il est également mis en valeur le fait que le document numérique possède ses caractéristiques propres, qui le distinguent fondamentalement du papier, à savoir :

- ✓ Le contenu
- ✓ La structure logique
- ✓ Les attributs de présentation ou les « données permettant de restituer une mise en forme rendant le document intelligible pour l'homme ou lisible par une machine »

À ces caractéristiques, on pourrait également ajouter :

- ✓ Les liens hypertextes qui donnent une dimension bien plus importante au document numérique par rapport à une même version papier .
- ✓ Les possibilités démultipliées de duplication, de partage, et de diffusion.

- **Cycle de vie du document électronique**

Le cycle de vie du document peut être décomposé en quatre étapes fondamentales[4]:

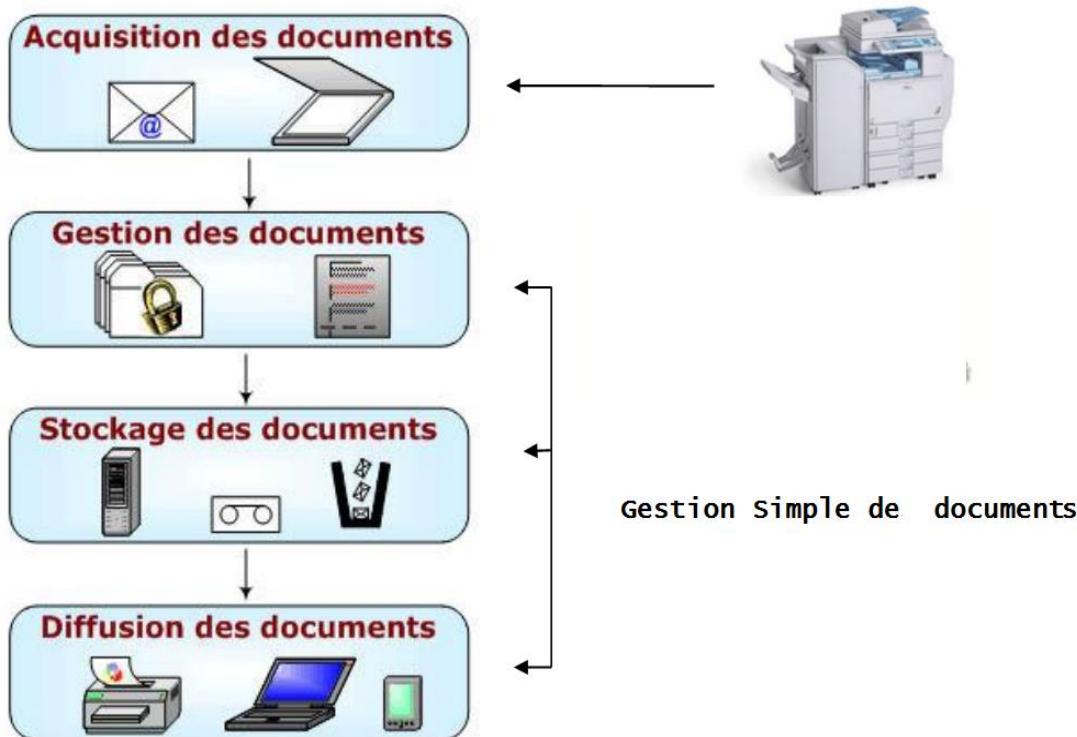


Figure 6: Les 4 étapes du cycle de vie du document électronique

- **Acquisition des Documents**

L'acquisition d'un document provient d'un processus automatique ou humain (numérisation ou création de document) visant à créer, enregistrer, classer et indexer le document électronique.

- **Gestion des Documents :**

Les opérations de gestion englobent tout ce qui se passe après la création du document, c'est-à-dire:

- ✓ La sécurité et les droits d'accès: gestion des permissions.
- ✓ L'administration proprement dite (classement, diffusion, stockage, archivage).
- ✓ La variation du document: validité, durée de vie;
- ✓ L'évolution du document : version et mise à jour.

- **Conservation des Documents**

Assure la lisibilité et la disponibilité du document numérique et de ses composants à tout moment.

- **Diffusion des Documents**

Par mise à disposition ou distribution.

- ✓ Modes d'accès : définis et décrits dans les annuaires réglementant les accès aux documents ou la capacité à organiser leurs transferts.
- ✓ Conditionnement : mise en forme du document selon son mode de diffusion.
- ✓ Transmission

Ce découpage est particulièrement précieux pour l'analyse documentaire. En effet, les deux premières étapes permettent d'identifier les caractéristiques des documents et d'en établir la typologie précise. Les deux dernières donnent les indications concernant la mise en place d'une solution de gestion.

L'étude de ces principes de base permet de cerner les besoins et de mieux identifier les points à analyser pour la mise en œuvre du projet, et notamment pour la phase de rédaction du cahier des charges.

1.2.2 Gestion électronique de documents(GED)

L'acronyme GED signifie Gestion Électronique des Documents. Il désigne le processus de gestion du cycle de vie, détaillé ci-dessus, d'un document électronique. Ce dernier peut être une image, un fichier son, un fichier texte, un tableau... pouvant être manipulé par un ordinateur.

1.3. Etude de l'existant :

Dans cette partie, je vais citer les solutions de GED les plus connues sur le marché. Cela permettra de relever les fonctionnalités de base pouvant être intégrées dans le projet, et proposer d'autres options comme valeur ajoutée.

Le tableau suivant présente ces logiciels :

Solution	Développeur	Environnement	Description
Sharepoint	Microsoft	Windows NT	<p>C'est une série de logiciels pour applications Web et portails développée par Microsoft.</p> <p>SharePoint utilisent :</p> <ul style="list-style-type: none"> • moteur d'exécution : ASP.Net • le serveur web : Internet Information Services (IIS) • le système de gestion de base de données SQL Server.
Alfresco	Alfresco Software	Java	<p>-un système de gestion de contenu créé par Alfresco Software en 2005 et distribué sous licence libre.</p> <p>-Dernière version : 4.2.f sortie le 13 mars 2014</p>
KnowledgeTree	Knowledge Tree, Inc	Force.com, PHP, AJAX	<p>KnowledgeTree est une solution de gestion électronique de documents open source, et également en version pro payante.</p> <p>Elle utilise les classiques PHP MySQL, elle propose des fonctionnalités très variées avec un design plus agréable et plus accessible que celui d'Alfresco.</p> <p>KnowledgeTree est une application multiplateforme.</p>
Nuxeo	Nuxeo SA	Java, JEE, JCR, EJB3	<p>Nuxeo est un logiciel de gestion de contenu d'entreprise libre qui permet aux entreprises et aux administrations de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gérer leurs actifs immatériels non structurés (gestion de documents). • Collaborer en interne et avec leurs partenaires. • Dynamiser leurs processus métiers, notamment documentaires. • Répondre à des contraintes de qualité interne et externe. <p>Nuxeo est Multiplateforme.</p>
eXo Platform	eXo Platform SAS	Java, JEE, groovy	<p>eXo Platform est un logiciel open source, collaboratif et social, pour les entreprises.</p> <p>C'est est une solution d'intranet social prête à l'emploi.</p> <p>eXo Platform est multiplateforme.</p>

Tableau 3: Exemples des logiciels de la GED

2. Cahier des charges

2.1. Objectifs

Réaliser une application web multiplateforme qui va permettre aux utilisateurs de gérer facilement les documents (Word, Excel, PPT, PDF, ZIP...), de les visualiser dans le navigateur et les indexer pour une recherche rapide.

La gestion des documents consiste à :

- Charger les différents types de fichier sur le serveur.
- Insérer les informations sur le fichier chargé dans la base de données pour faciliter l'accès à ces fichiers en cas de besoin.
- Offrir à l'utilisateur la possibilité de télécharger des documents en plusieurs formats.
- Créer des dossiers personnels.
- Visualiser les documents.
- Rechercher par nom de document et par contenu.
- Envoyer les documents par mail.
- Permettre les opérations : copier, couper, coller et supprimer.

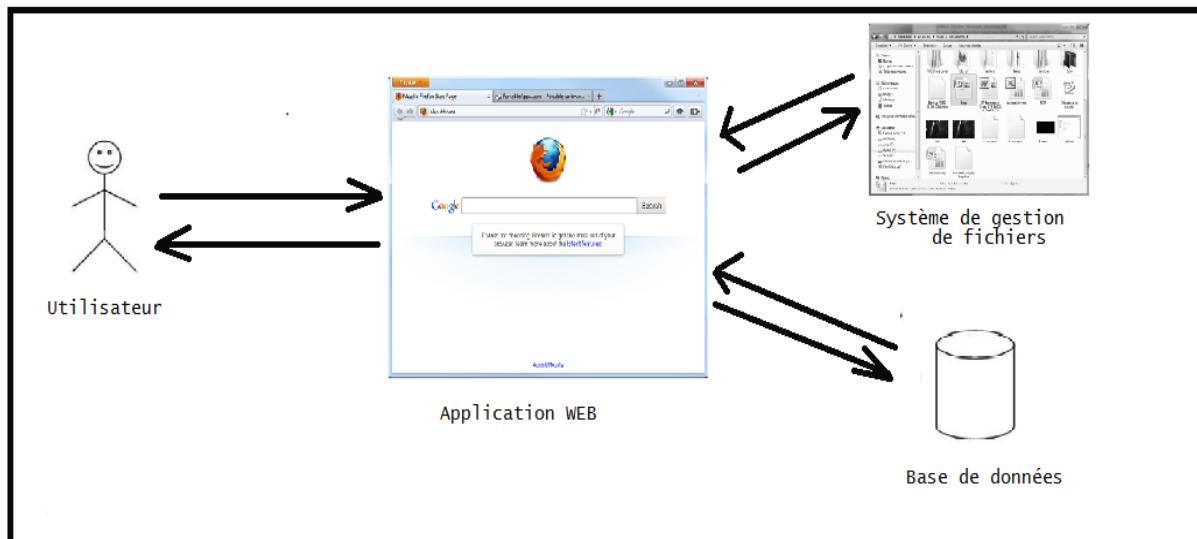


Figure 7: Architecture Générale De l'application

La gestion de la base de données et du Système de gestion de fichiers est transparent à l'utilisateur.

2.2. Analyse fonctionnelle du système

L'application doit assurer une bonne gestion des documents, à savoir, les documents Word, Excel, PPT, PDF, Zip... Elle offrira plusieurs fonctionnalités :

- ***Une interface conviviale et dynamique*** : L'IHM doit respecter les règles d'ergonomie tout en présentant une utilisation facile, riche et intuitive. L'application est utilisée via un navigateur web. Il faut donc veiller à ce qu'elle soit compatible avec les navigateurs largement utilisés (IE, Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera..) que ce soit sur des ordinateurs ou des tablettes.
- ***Parcourir les dossiers et les documents*** : Un utilisateur peut parcourir l'ensemble des ressources à la façon d'un explorateur de fichiers, et ce, si ses droits d'accès le permettent.
- ***Créer des dossiers et ajouter des documents*** : via un upload ou via les autres applications (modules) : les documents peuvent provenir de la machine de l'utilisateur (upload interne) ou bien des autres applications (upload externe) (Ex : factures, devis, rapports...)
- ***Visualiser les documents dans un navigateur web*** : sans avoir à installer Microsoft Office, OpenOffice ou autre : les fichiers doivent être restitués sans déformation ou éléments manquants tout en gardant les spécifications de chaque type de documents (pagination sur fichiers Word, PPT, PDF. Feuilles de calcul sur les fichiers Excel)
- ***Parcourir les différentes versions d'un document donné*** : l'application doit gérer les versions (révisions) des documents. Ces versions peuvent être consultables.
- ***Indexer les documents pour une recherche rapide*** : l'application doit disposer d'un moteur de recherche capable d'indexer le contenu des documents et d'effectuer une recherche rapide sur une grande quantité de fichiers. Un dispositif dynamique d'auto-complétion est nécessaire lors de la recherche.
- ***Exporter et télécharger les documents en plusieurs formats*** : un utilisateur peut exporter puis télécharger un document en différents formats selon ses droits d'accès.
- ***Regrouper et compresser les documents*** : un utilisateur peut choisir différents documents en provenance de plusieurs dossiers puis les compresser pour une utilisation ultérieure.

- **Envoyer les documents par mail** : après avoir exporté ou compressé les documents, un utilisateur peut les envoyer par mail (La gestion des mails est assurée par une autre application).
- **Internationalisation de l'application** : elle peut être utilisée en différentes langues (Initialement, le français et l'anglais). La langue est choisie selon les paramètres du navigateur utilisé.
- **Gestion des droits** : chaque utilisateur ou groupe d'utilisateur peut se voir attribuer ou retirer des droits d'accès à certains fonctionnalités.

2.3. Qualité du système :

2.3.1 Droits des utilisateurs

Chaque acteur a un compte pour accéder au système, et à chaque compte est attribué un rôle ou un profil qui définit les options offertes les limites que l'utilisateur ne peut pas dépasser. La gestion des comptes et de l'authentification est assurée séparément par d'autres modules déjà réalisés par la société Mindway.

En ce qui concerne l'application, elle s'occupera seulement de la gestion des droits d'accès aux fonctionnalités de la GED.

2.3.2 Besoins en termes de qualité

Pour le bon fonctionnement de l'application, nous avons dégagé les besoins en termes de qualité suivants :

- **Portabilité** : Le système doit tourner sur plusieurs plateformes.
- **Ergonomie** : Le système doit être doté d'une interface conviviale, qui assure une navigation facile et intuitive. Ce qui nous permettra d'accroître la rentabilité et l'efficacité du système.
- **La compatibilité** : L'application doit avoir la possibilité d'être intégrée dans le mini ERP.
- **Extensibilité (maintenance)** : Le système doit accepter des modifications dans les spécifications et des adjonctions nouvelles grâce à la modularité du projet.
- **Validité et fiabilité** : Le système doit remplir exactement ses fonctions définies par le cahier des charges.

3. La solution à réaliser

La Gestion Électronique des Documents est devenue, jour après jour, un maillon essentiel des systèmes d'information des entreprises à cause du surcroit des documents à manipuler par ces derniers. Ce qui impose la présence d'une solution pour améliorer la gestion des documents, gagner de l'espace et augmenter la rentabilité.

Dans ma solution, nommée MECM, je vais réaliser une application GED évolutive avec une interface facile à manipuler, et qui répond aux besoins des entreprises.

MECM est composée de trois grandes parties :

- **La gestion des fichiers :**

C'est la partie la plus importante de l'application, elle consiste à :

- Stocker les différents fichiers sur le serveur.
- Renseigner les informations sur les fichiers dans la base de données pour garder la trace des documents et faciliter la gestion.
- Indexer les documents dans un moteur de recherche.
- Visualiser les fichiers dans un navigateur.
- Offrir la possibilité de télécharger un fichier avec différents formats, ou télécharger plusieurs documents sous forme d'un fichier compressé.
- Faciliter la recherche.
- Permettre la gestion complète des fichiers (Ajouter, modifier, supprimer, copier, coller, déplacer).

- **La gestion des dossiers :**

Dans cette partie, le travail qui sera effectué se focalise sur la manipulation des dossiers, on peut citer :

- La création des dossiers tout en respectant les contraintes de l'arborescence.
- Le stockage des informations sur les dossiers (utilisation de la base de donnée).
- La gestion des dossiers (Ajouter, Modifier, supprimer, copier, coller, déplacer).

- **La gestion des droits :**

Cette partie permet de garantir la confidentialité des fichiers et des dossiers. Cela est assuré par les droits d'accès aux fonctionnalités affectées aux utilisateurs ou aux groupes d'utilisateurs

4. Conclusion

Dans ce second chapitre, j'ai parlé dans un premier temps du périmètre du projet et une étude de l'existence pour bien situer le travail qui sera effectué et aussi pour avoir une idée claire sur le besoin ; ensuite je suis passé à la représentation de l'objectif fixé pour la réussite du projet avant d'effectuer une analyse fonctionnelle suivie d'une analyse technique et finalement j'ai présenté la solution MECM.

CHAPITRE 3 : Etude et conception du projet

Cette partie sera consacrée à la conception de la solution. Je vais décrire les besoins à l'aide du langage UML, je vais commencer par présenter les diagrammes des cas d'utilisation ensuite je passerais aux différents diagrammes de séquences et d'activités avant de présenter le diagramme de classes du projet.

1. Choix du langage UML

UML est un langage de modélisation objet uniifié. Il est né de la fusion de trois méthodes orientées objet Booch, OMT et OOSE.[5]

UML 2 est une évolution majeure du langage. La modélisation et la formalisation à l'aide d'un vocabulaire standardisé et de surcroît orienté objet confèrent à la méthode tout son intérêt. La formalisation et la modélisation facilitent en effet la définition du problème à traiter et la compréhension par l'ensemble des principales parties prenantes.

Il dispose depuis ses débuts des diagrammes de cas d'utilisation qui adressent les phases amont, en représentant les modes d'utilisation d'un système sans s'intéresser à son fonctionnement et aux choix d'implémentation.

L'avantage de ce type de diagramme est qu'il permet de formaliser un problème dès les phases initiales, sous une forme intelligible par tous les intervenants, qu'ils soient informaticiens ou non.[6]

Dans la conception, je vais utiliser quatre types de diagramme :

- Les diagrammes de cas d'utilisation.
- Les diagrammes de séquences.
- Les diagrammes d'activités.
- Le diagramme de classes.

2. Conception

2.1. Diagrammes des cas d'utilisations

Les diagramme de cas d'utilisation sont des diagrammes UML utilisés pour donner une vision globale du comportement fonctionnel d'un système logiciel.[7]

Dans le projet réalisé (MECM), il n'y a qu'un seul type d'acteur qui peut effectuer toutes les opérations, si ses droits d'accès le permettent, et ce, après une authentification avec son login et mot de passe dès le lancement du MiniERP. On supposera donc, que l'utilisateur s'est déjà authentifié.

- **Identification des cas d'utilisations :**

Libellé	Description
Gestion des documents	Effectuer les opérations CRUD sur les documents
Gestion des dossiers	Effectuer les opérations CRUD sur les documents
Consulter La liste des dossiers & des documents	Afficher la liste des dossiers et des documents disponibles sur le serveur
Visualiser document	Voir le contenu d'un document choisi
Téléchargement d'un document	Lancer le téléchargement d'un document choisi
Gestion des langues	Ajouter ou supprimer des langues
Gestion des catégories	Ajouter ou supprimer des catégories
Gestion des status	Ajouter ou supprimer des status
Gestion des audiences	Ajouter ou supprimer des audiences
Gestion des natures	Ajouter ou supprimer des natures
Gestion des droits	Attribuer les droits aux utilisateurs et aux groupes d'utilisateurs
Upload document	Charger le document sur le serveur
Télécharger un zip de documents	Rassembler un ensemble de documents dans un fichier zip et lancer son téléchargement
Transformer Document	Convertir un document en un autre format
Recherche	Rechercher les documents par nom ou par contenu

Tableau 4: Liste des cas d'utilisations

- Les diagrammes de cas d'utilisation :

Diagramme 1 : Module Document

Ce diagramme décrit les cas d'utilisations essentiels liés à la gestion des documents. L'ajout d'un document comprend aussi son upload sur le serveur, sa conversion en pdf (ou html si c'est un fichier Excel), et l'extraction d'une image miniature. La consultation des documents peut être étendue à plusieurs cas d'utilisation comme la visualisation, le téléchargement et la compression des documents. Enfin, l'utilisateur peut lancer une recherche de documents.

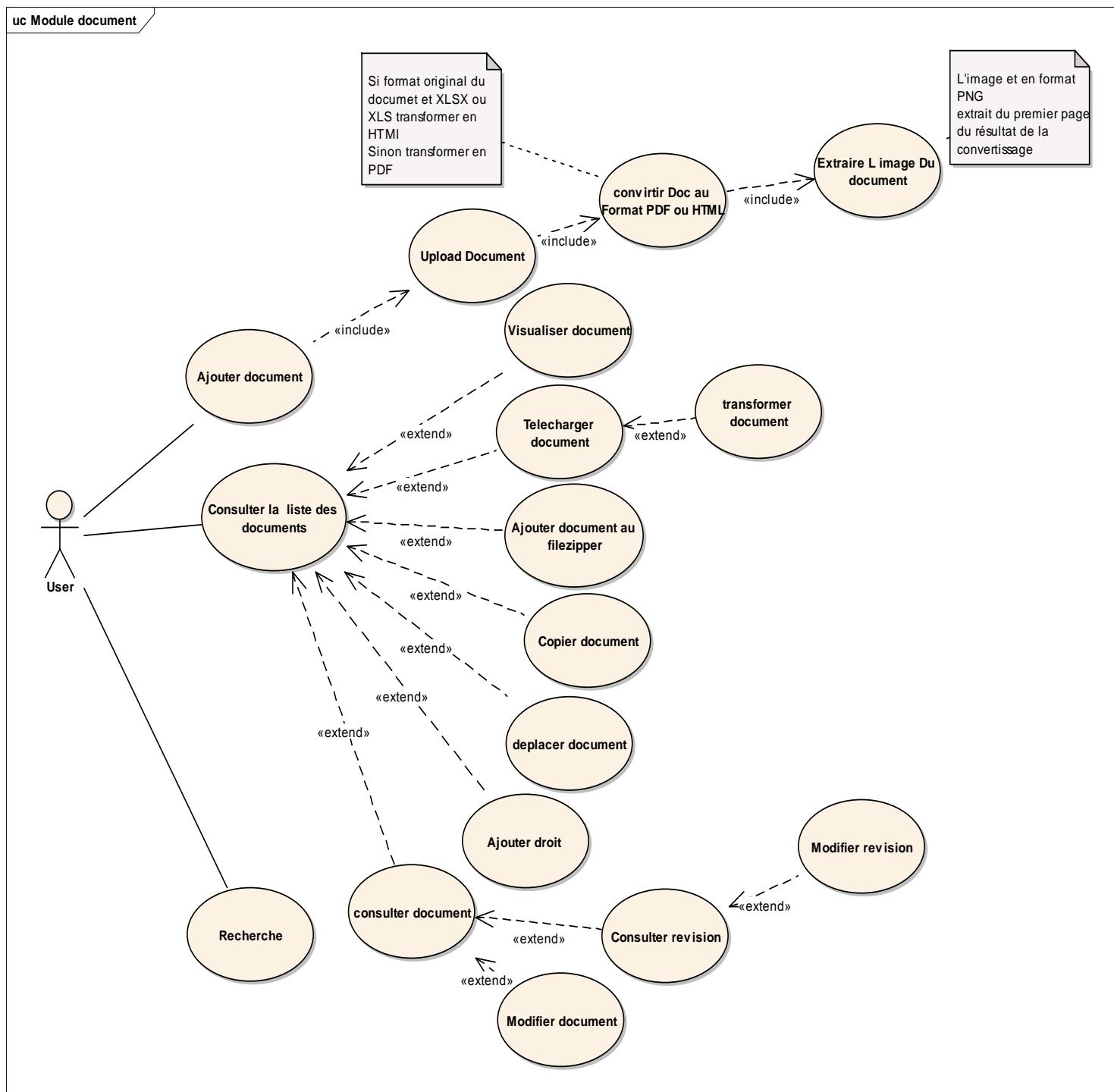


Figure 8: Module Document

Diagramme 2 : Module Dossier

Pour ranger ses documents, l'utilisateur peut ajouter un dossier. Cela inclut sa création réelle sur le disque. Il peut aussi copier, couper, déplacer et ouvrir un document. Un autre cas d'utilisation permet de consulter les informations liées à un dossier donné et de les modifier. Enfin, l'utilisateur peut attribuer ou retirer les droits d'accès aux fonctionnalités.

On notera que ces cas d'utilisation peuvent générer des conflits s'ils sont mal gérés. Par exemple, l'ajout d'un document ou un dossier dans un autre qui est en train d'être déplacé, ou le fait de couper un dossier et de le coller dans l'un de ses sous dossiers.

Pour la gestion des droits, l'utilisateur peut les attribuer ou les retirer à des utilisateurs et à des groupes d'utilisateurs. Pour ces derniers, il pourra faire des exceptions. Par exemple, attribuer le droit « Télécharger document » au groupe A à l'exception des utilisateurs A2 et A4.

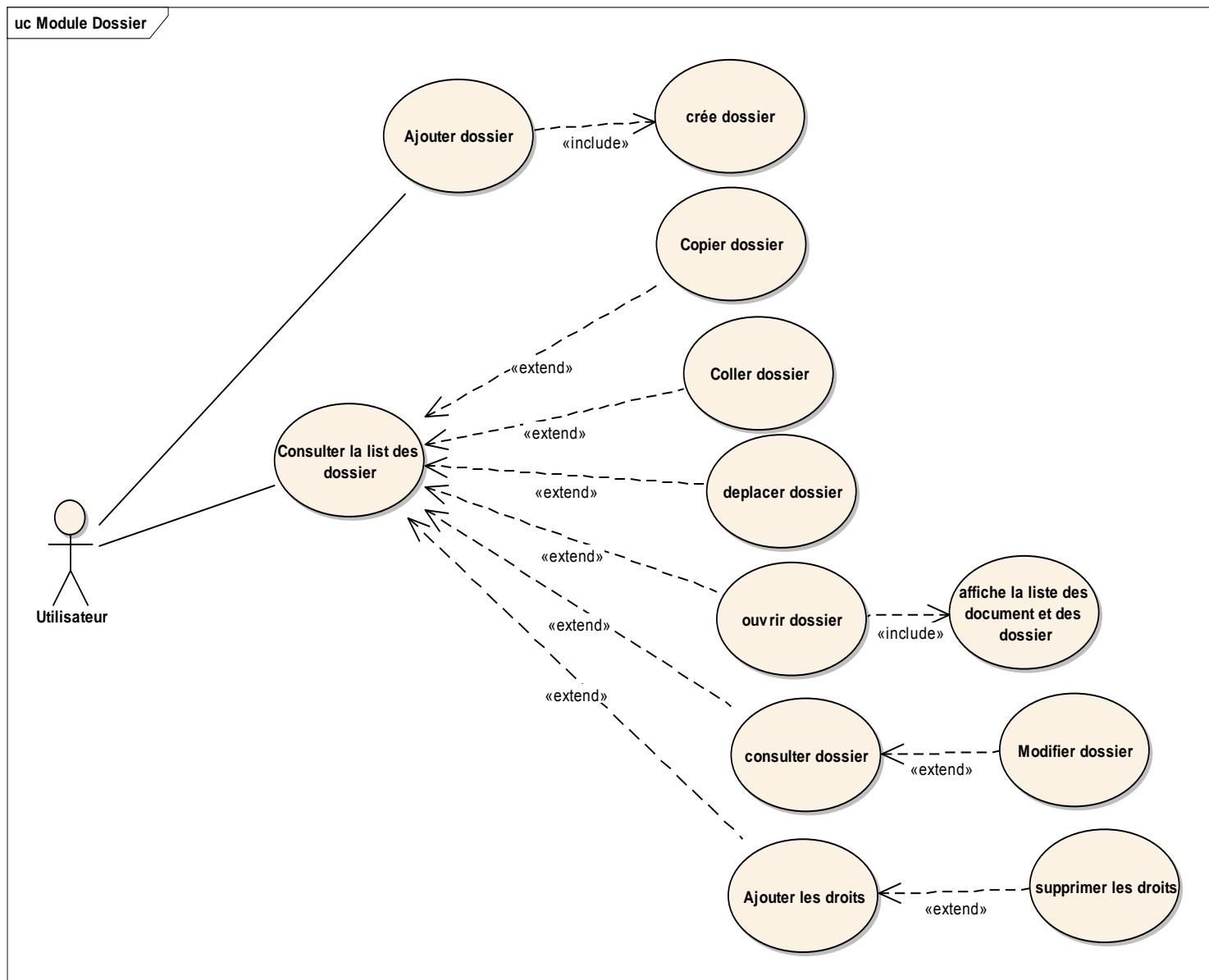


Figure 9: Module Dossier

Diagramme 3 : Module commun

Ce diagramme présente les cas d'utilisation liés au paramétrage de l'application. Ces cas peuvent agir sur les documents, les dossiers ou les deux. Ils permettent d'ajouter, modifier ou supprimer des objets de paramétrage.

Par exemple, la gestion des statuts permet de définir l'état d'un document : en cours, valide, non valide... Pour les langues, elles concernent le contenu des documents et non pas celles de l'interface.

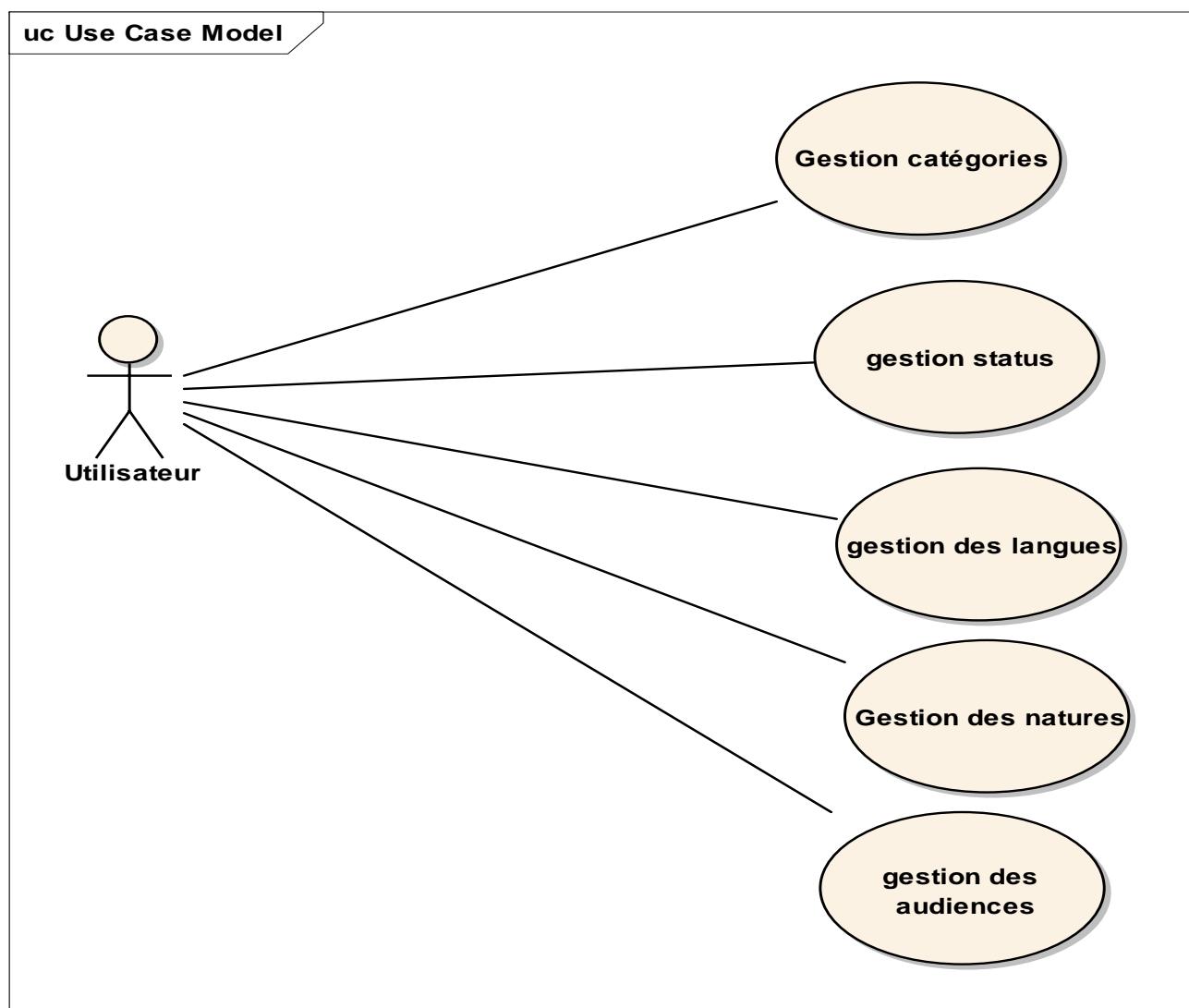


Figure 10: Module commun

2.2. Diagramme de séquences

- Présentation de la séquence - «Ajouter document» :**

Ce cas d'utilisation permet d'ajouter un document puis le charger sur le serveur (Upload du document).

Description	Ajouter Document
Acteur	Utilisateur
Pré condition	L'utilisateur lance la fenêtre Ajouter document via un clic sur le bouton Ajouter Document de la barre à droite.
But	Les documents sont chargés sur le serveur et les données sont insérées dans la base de données

La figure suivante illustre le diagramme de séquence du cas d'utilisation <<Ajouter Document>> :(modifié)

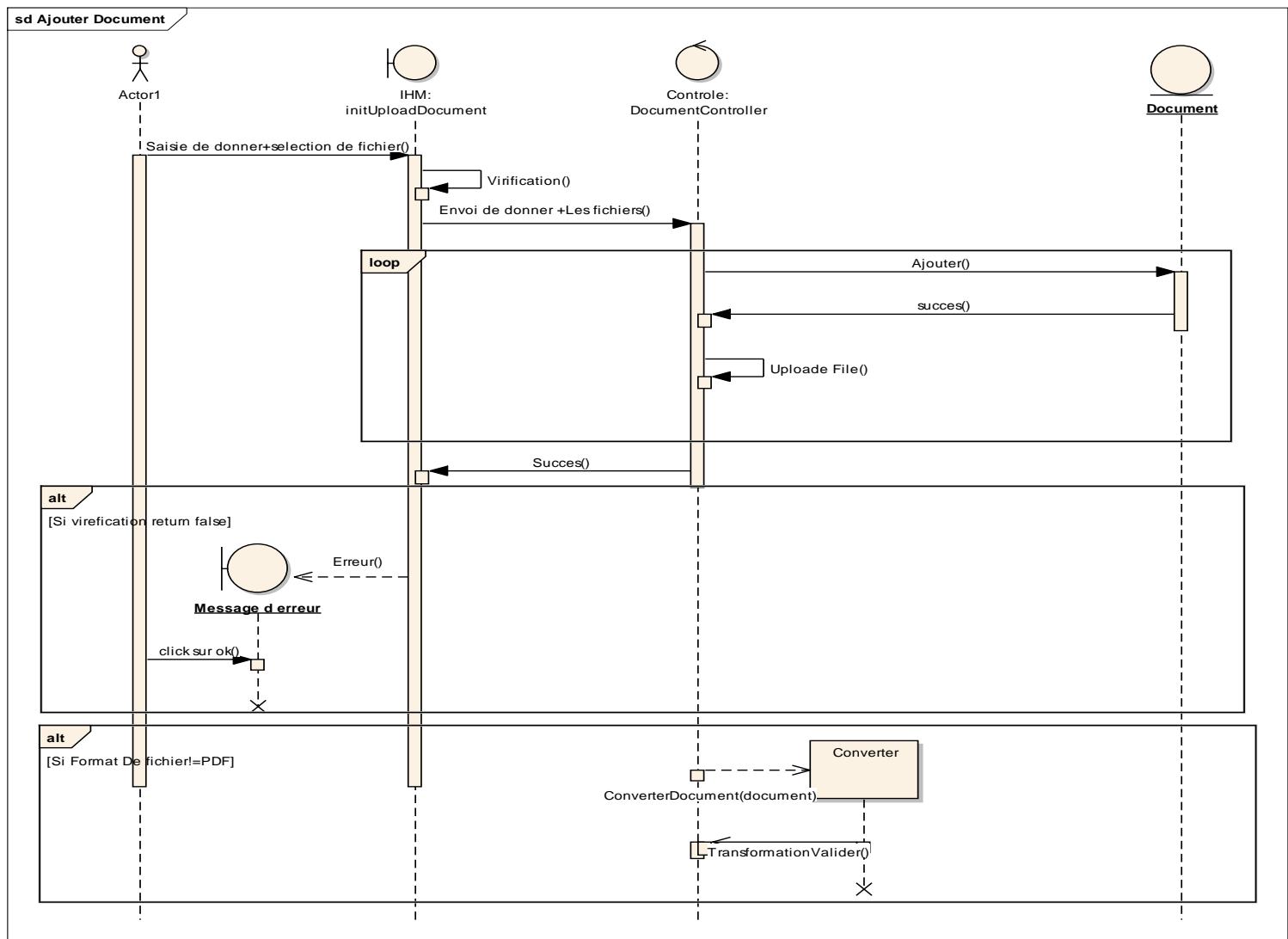


Figure 11: Diagramme de séquence : Ajouter Document

- **Présentation de la séquence - «Télécharger document» :**

Ce cas d'utilisation permet de télécharger un document qui se trouve sur le serveur. Si le format demandé est déjà présent sur le serveur, le téléchargement commencera immédiatement, sinon, on lance la conversion du document sous le format souhaité.

Description	Télécharger_Document
Acteur	Utilisateur
Pré condition	L'utilisateur clique sur l'icône de téléchargement relatif à un document
But	Le téléchargement est lancé

La figure suivante illustre le diagramme de séquence du cas d'utilisation <<Télécharger Document>> :

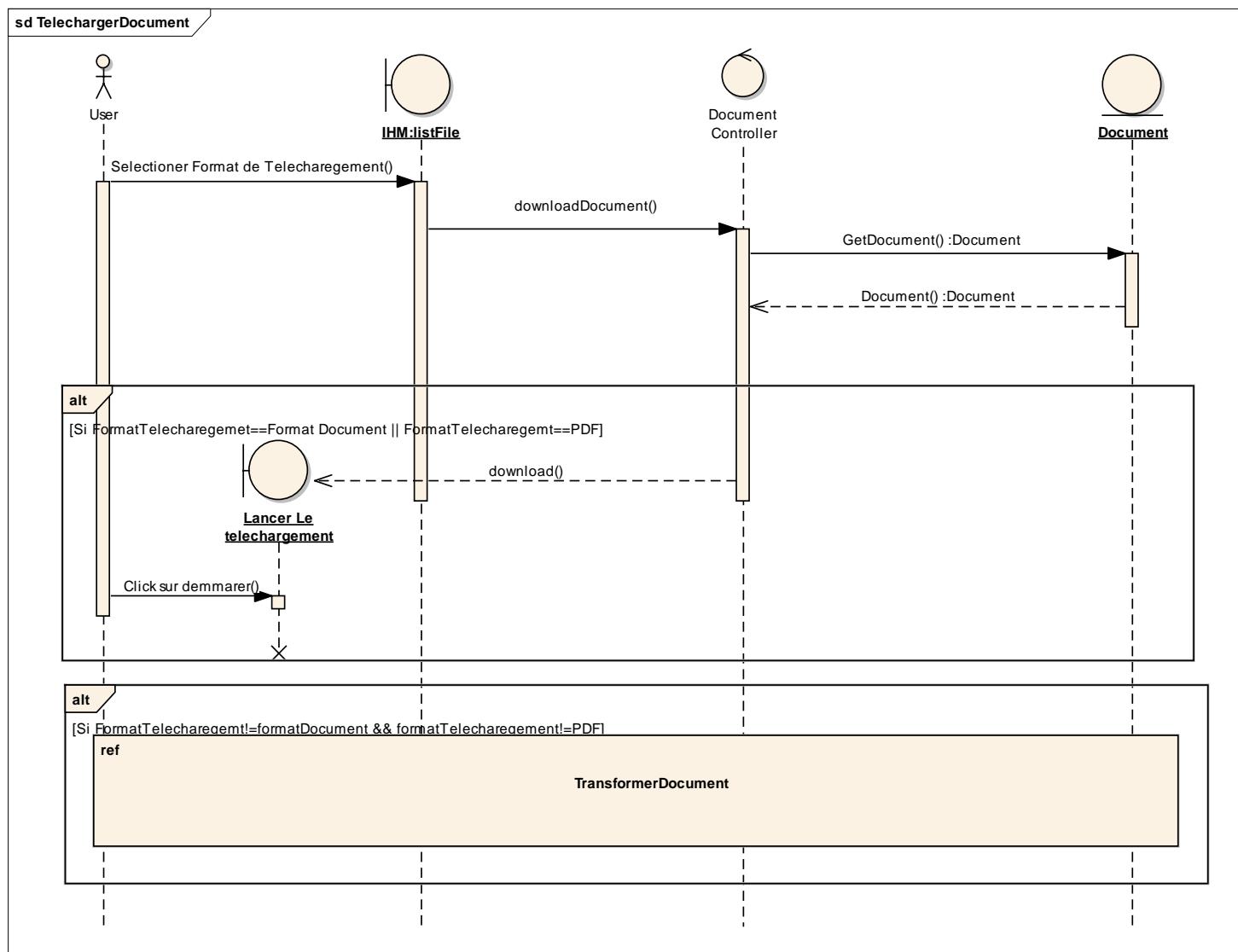


Figure 12: Diagramme de séquence : télécharger document

- **Présentation de la séquence - «visualiser document » :**

Ce cas d'utilisation permet aux utilisateurs de visualiser les documents sur le navigateur.

Deux types de visionneuses sont mises en places. La première affiche les documents pdf et la deuxième les documents html (en cas de fichier Excel).

Description	Visualiser document
Acteur	Utilisateur
Pré condition	L'utilisateur clique sur l'image miniature du document et le PDFViewer est lancé
Post-condition	Le document est affiché

La figure suivante illustre le diagramme de séquence du cas d'utilisation <<_visualiser_Document>> :

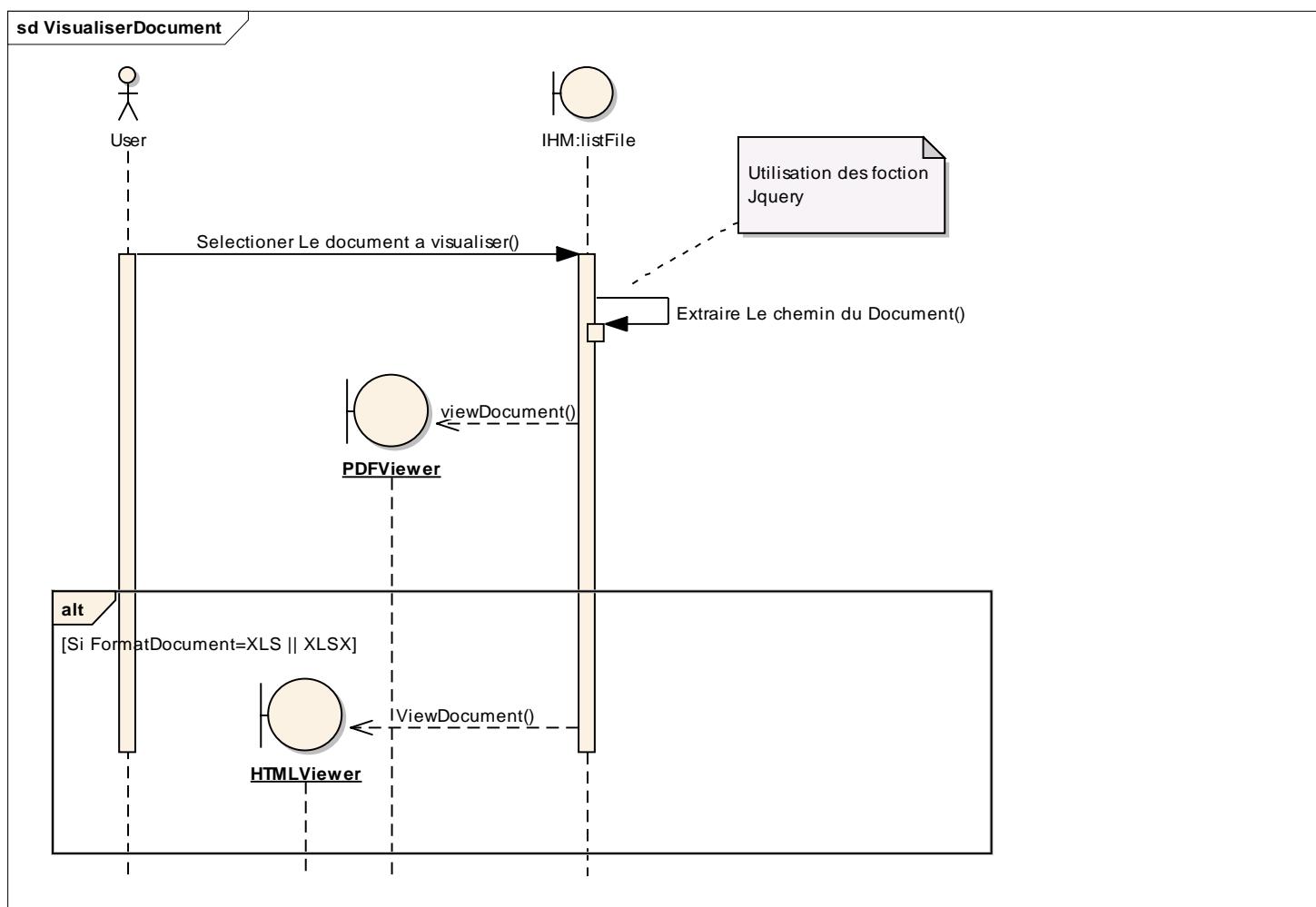


Figure 13: Diagramme de séquence : visualiser document

- **Présentation de la séquence - «consulter la liste des documents & des dossiers» :**

Ce cas d'utilisation permet aux utilisateurs de consulter l'ensemble des documents et des dossiers qui se trouve sur le serveur, seuls les utilisateurs ayant les droits de consultation peuvent voir la liste.

Description	Consulter la liste des documents & dossiers
Acteur	Utilisateur
Pré condition	L'utilisateur lance la page de démarrage de la GED
Post-condition	Une liste des dossiers et des documents est affichée

La figure suivante illustre le diagramme de séquence du cas d'utilisation <<consulter la liste des documents & dossier >> :

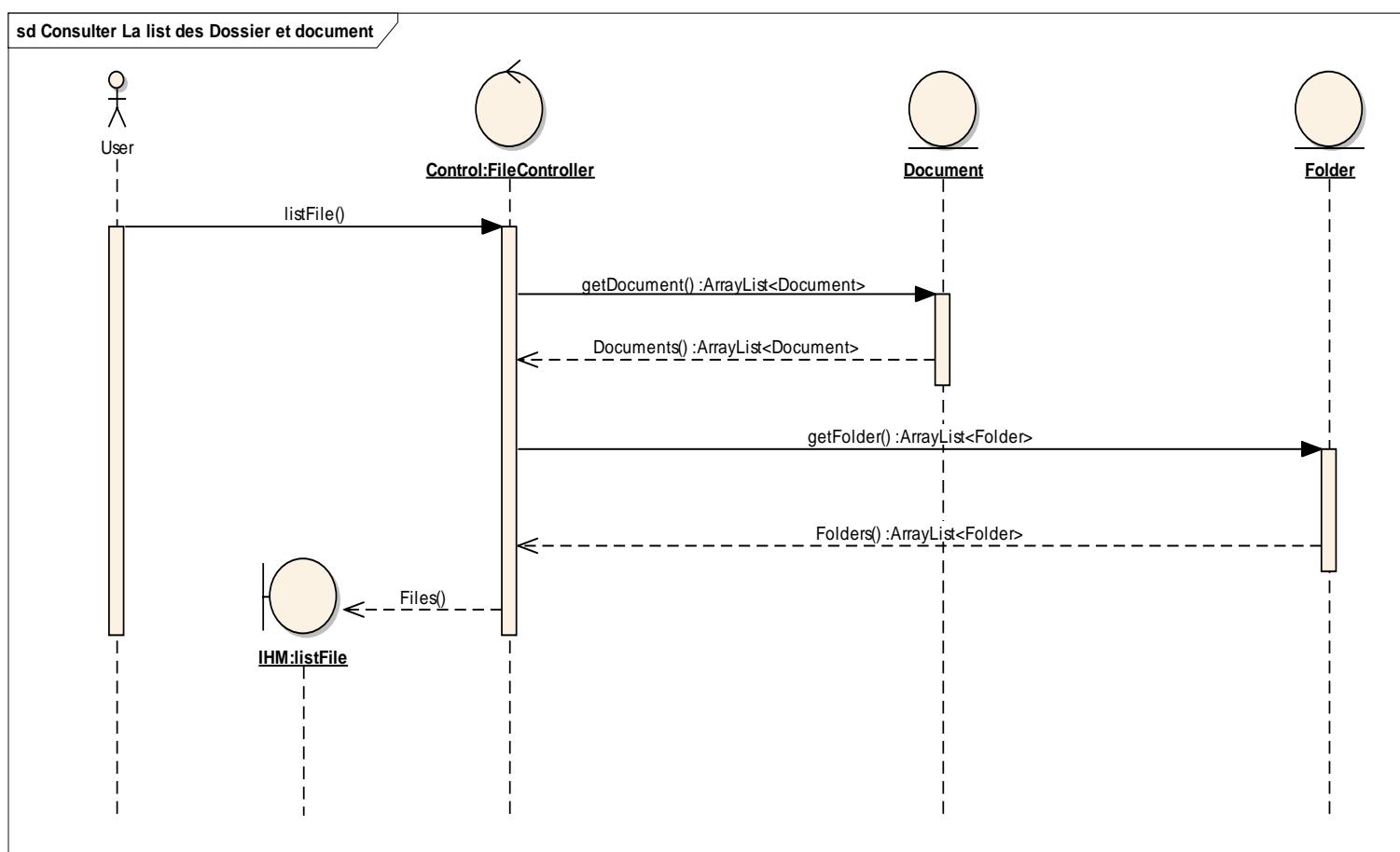


Figure 14: Diagramme de séquence <<Consulter la liste des documents et des dossiers>>

2.3. Diagramme des activités :

Le diagramme d'activités permet de représenter graphiquement le comportement d'une méthode ou le déroulement d'un cas d'utilisation :

Les deux figures suivantes illustres les diagrammes d'activités de l'ajout et le téléchargement des documents.

Premier diagramme : Ajouter document

Lors de l'ajout d'un document autre qu'Excel, on commence par vérifier s'il est déjà présent dans le dossier en cours. Dans ce cas, la révision est incrémentée. La conversion est lancée s'il ne s'agit pas d'un document pdf. Enfin, on extrait le contenu du document et on l'index.

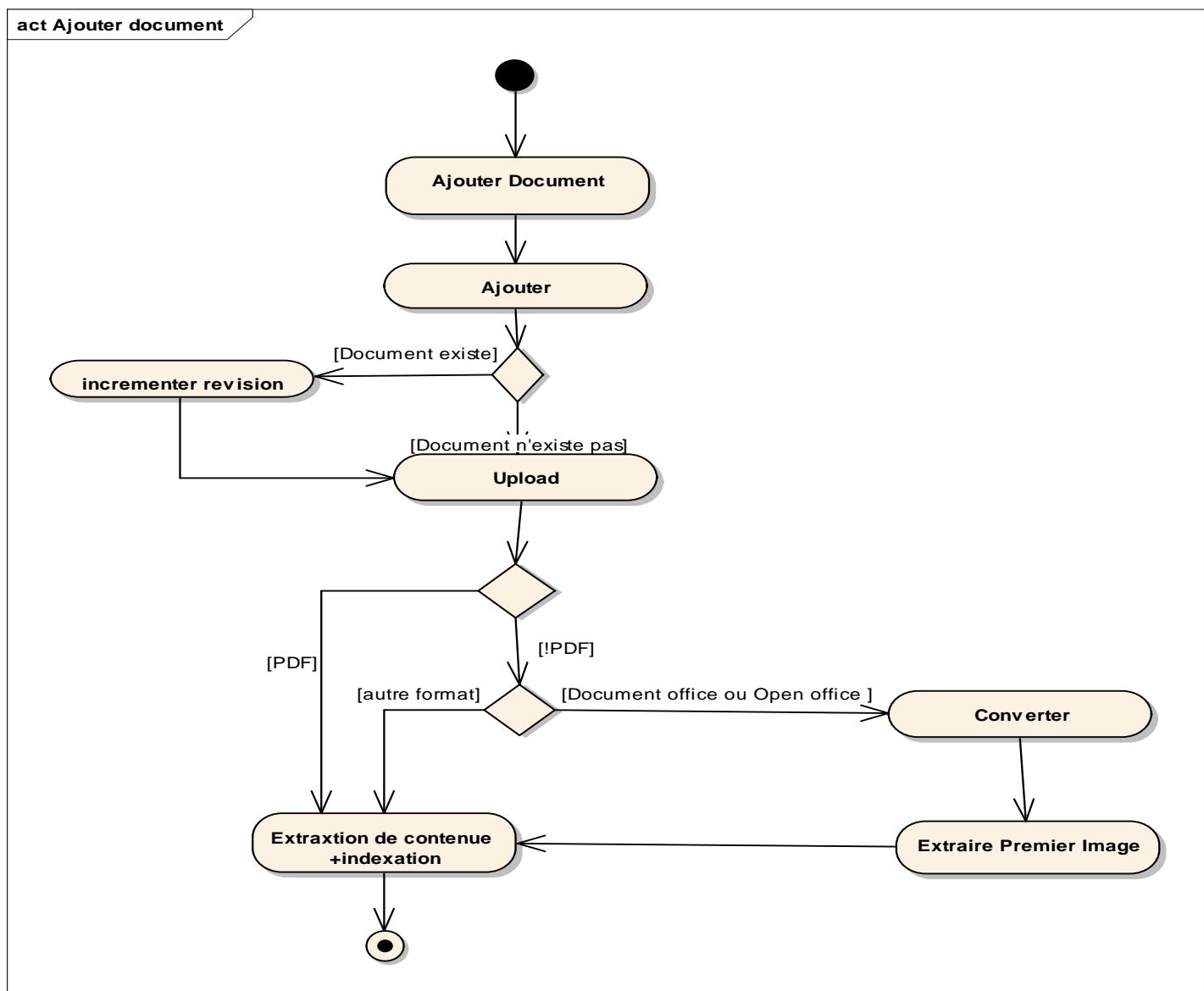


Figure 15: Diagramme d'activité<<Ajouter document>>

Deuxième diagramme : Télécharger Document

Lors du téléchargement d'un document, l'utilisateur peut choisir plusieurs formats. Au cas où il choisit un format autre que l'original, le document sera converti. Si le format demandé est html, un fichier compressé sera généré contenant toutes les ressources (html, css, js...)

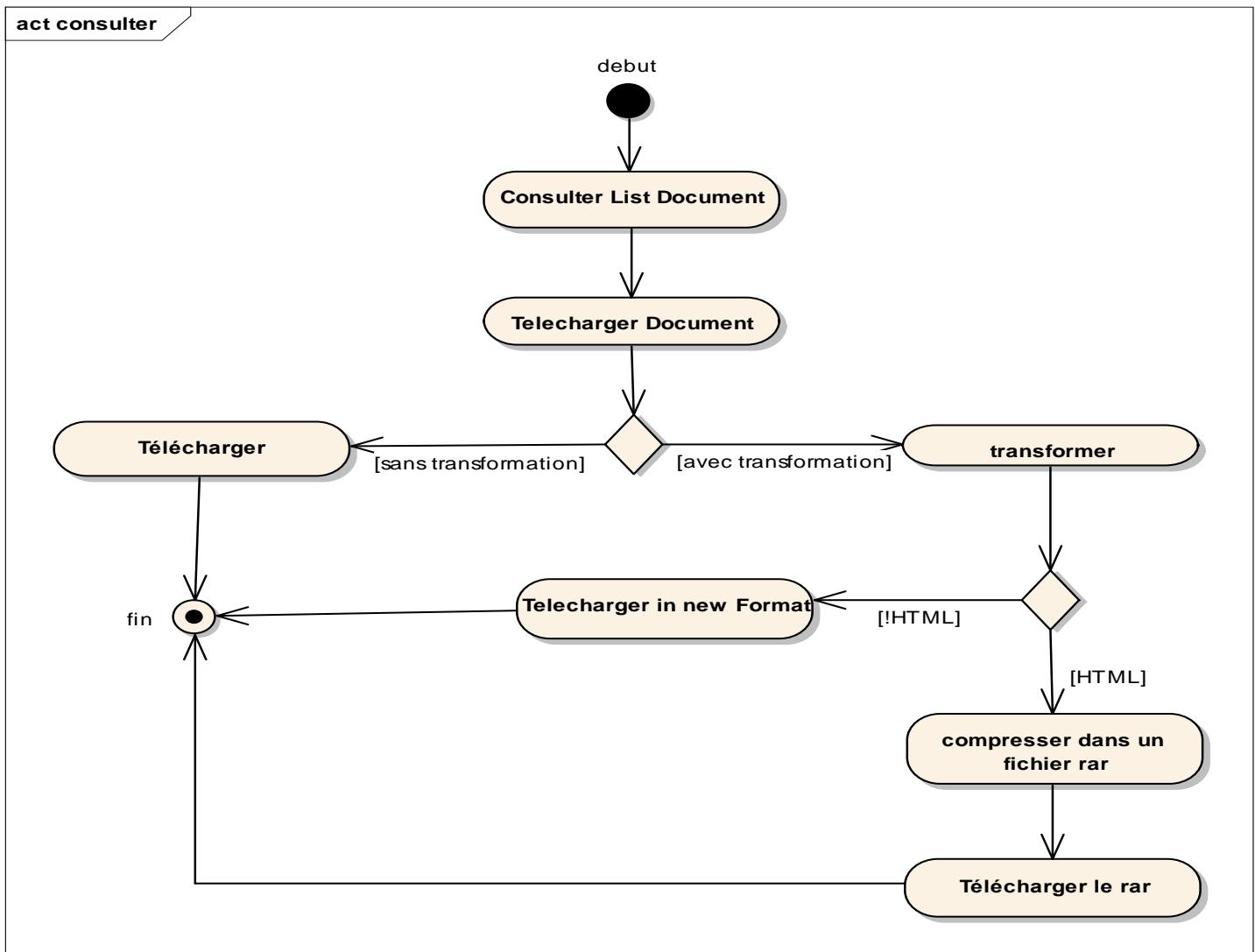


Figure 16: Diagramme d'activité <<Télécharger document>>

2.4. Diagramme de classes

La figure ci-dessous présente le diagramme de classes relatif au projet :

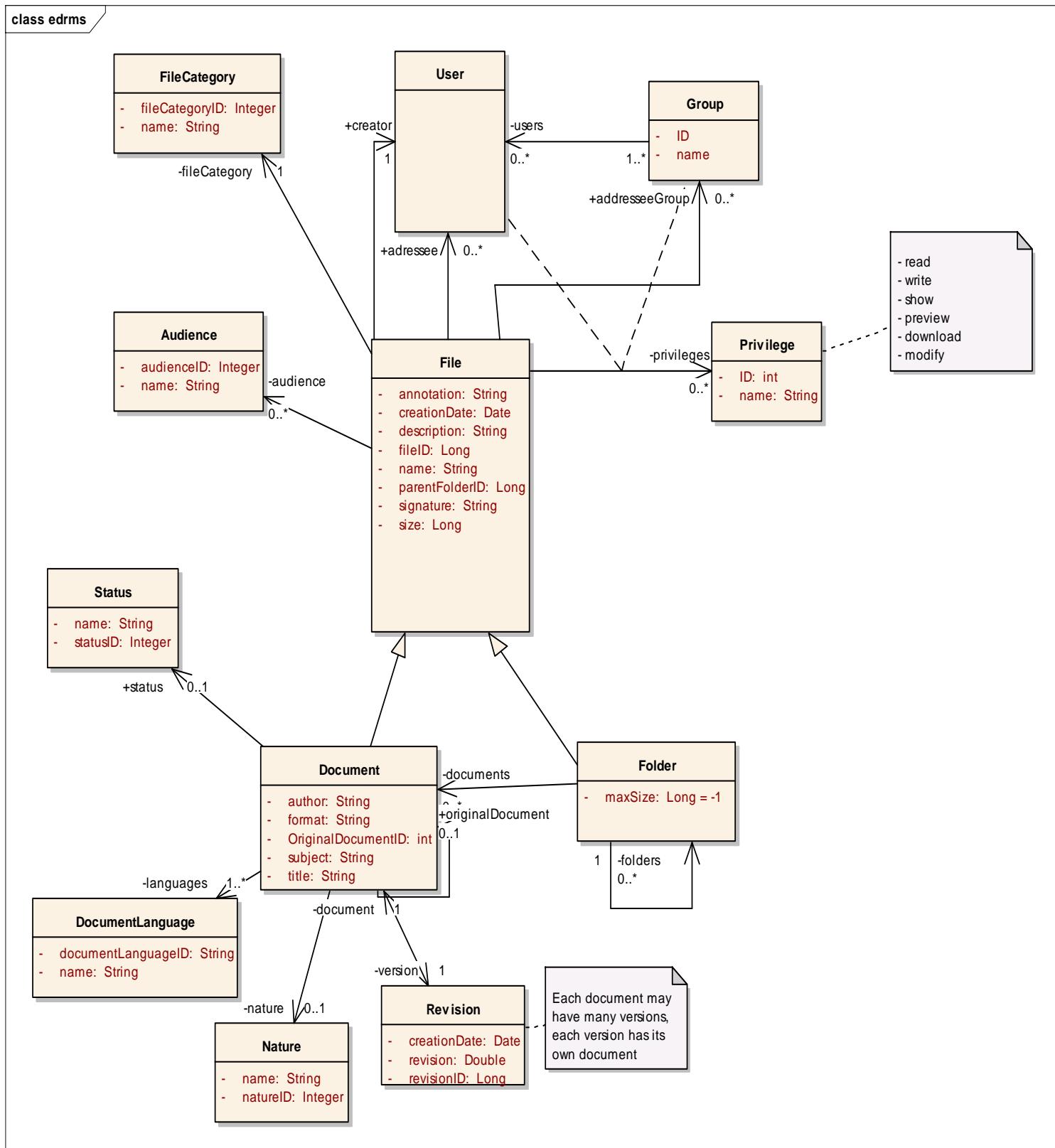


Figure 17: Diagramme de classes

2.5.Modèle logique de donnée

Dans cette partie je vais présenter le modèle logique de donnée de l'application, le modèle est obtenue automatiquement à partir du diagramme de classes grâce au logiciel Entreprise architecte.

A cause de la taille du diagramme je l'ai divisé en 3 sous diagramme.

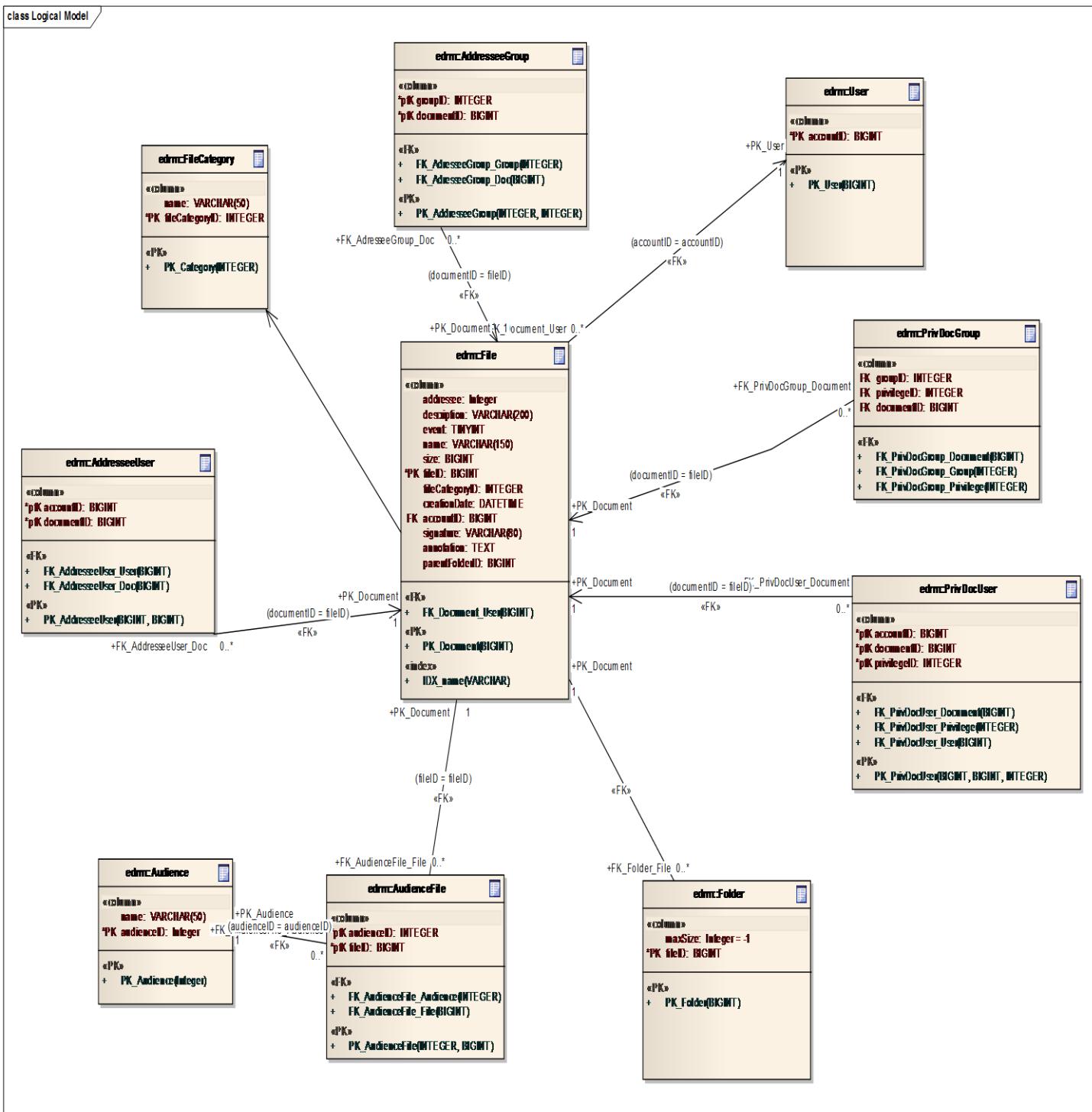


Figure 18: Modèle Logique de donnée (partie 1)

Cette figure illustre la 2eme partie du modèle logique de donnée, ce dernier montre la partie gestion des droits de l'application.

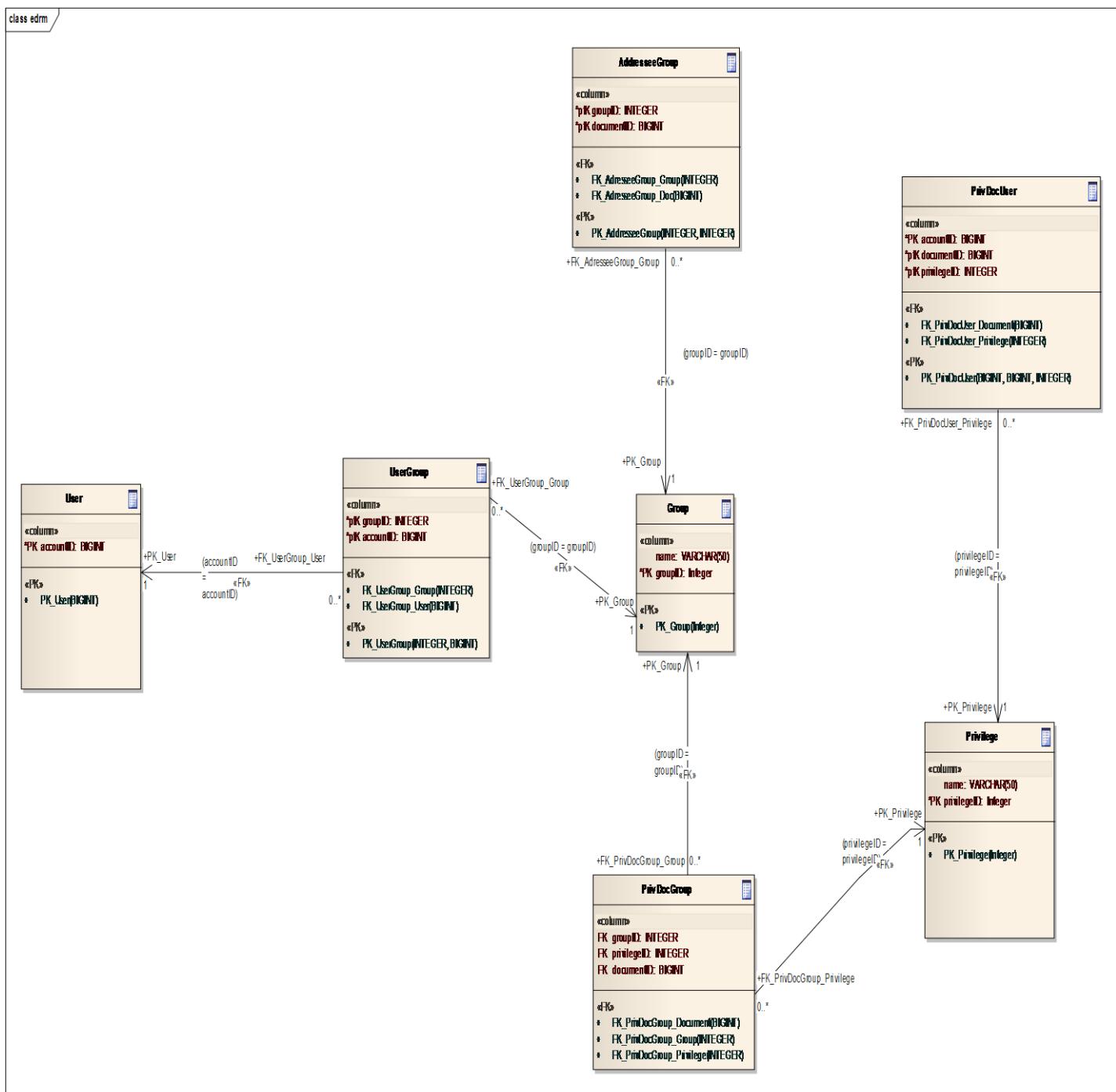


Figure 19: Modèle logique de donnée (partie2)

La figure présente illustre la partie gestion des fichiers de l'application et les tableaux liés à cette partie.

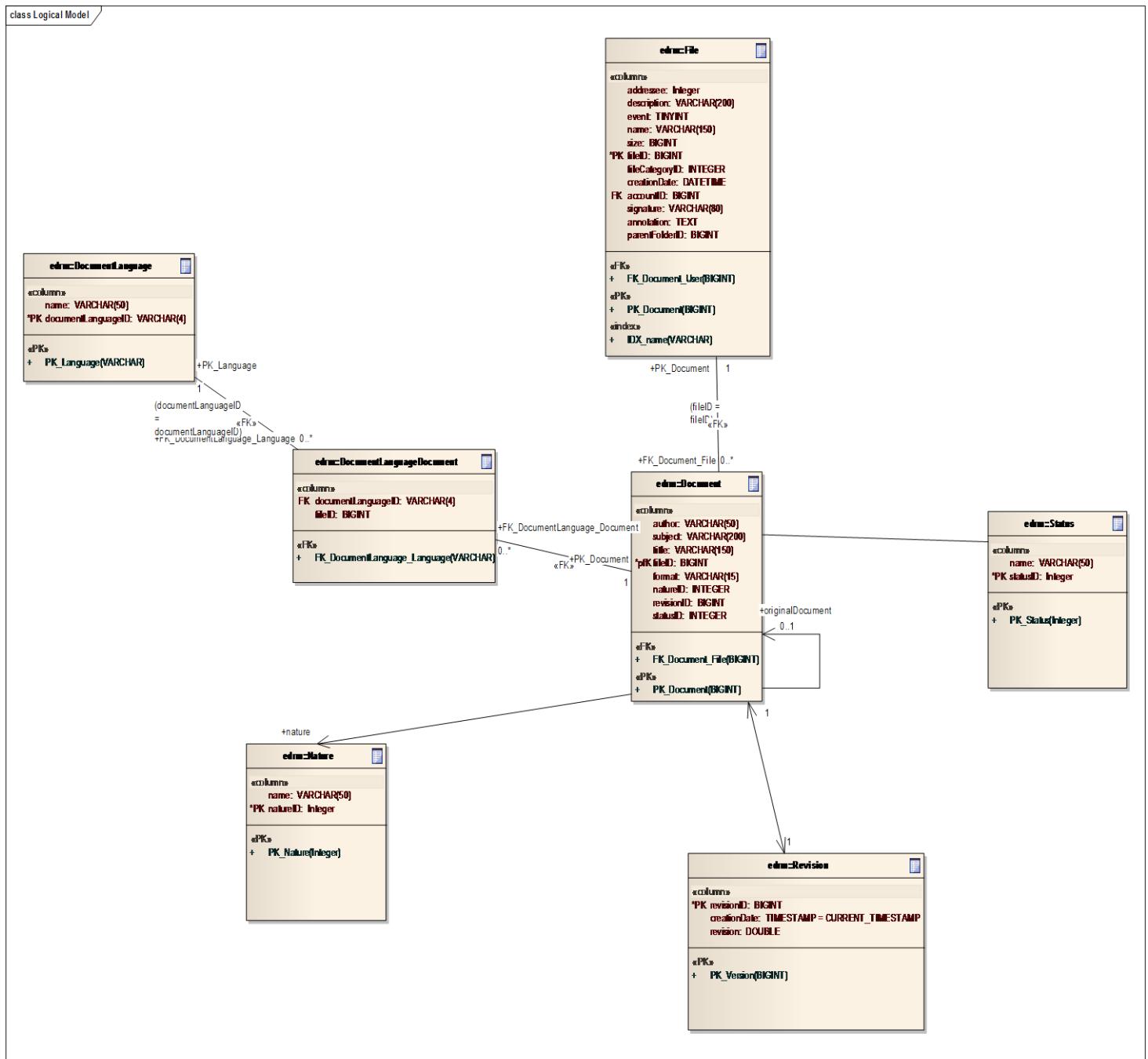


Figure 20: Modèle logique de donnée (partie2)

3. Conclusion

Dans ce chapitre je me suis focalisé sur la partie fonctionnelle du projet : sa conception ainsi que les différents diagrammes des modules réalisés.

CHAPITRE 4 : Technologie et outils de développement

Dans ce chapitre je vais détailler l'architecture logicielle du projet
Ainsi que les technologies utilisées qui se compose de logiciels, Frameworks et APIs.

Afin de concrétiser le cahier de charges, et mettre en œuvre l'ensemble des fonctionnalités, on s'est servi des outils et des technologies détaillés ci-dessous.

1. Choix de la plateforme de développement JEE :



La plateforme Java Entreprise Edition est une norme qui vise à définir un standard de développement d'applications d'entreprises, et qui permet de réduire de manière significative le coût et la complexité du développement, du déploiement et la gestion de ces applications.

Construite à la base du framework JSE, JEE ajoute des bibliothèques additionnelles dédiées à des applications professionnelles. Ces dernières fonctionnent sur le même JRE qu'une application Java SE, mais nécessitent la présence d'un conteneur Java comme Tomcat.

Le choix de cette plateforme n'est pas arbitraire vu que l'ensemble des modules du mini-ERP sont développés sous JEE. D'autre part, ce choix suit exactement les orientations Open Source de MindWay, et permet de profiter de la puissance de Java via l'utilisation des frameworks et des APIs dont il dispose.

2. Architecture logicielle

Concevoir une application professionnelle nécessite obligatoirement une architecture basée sur le principe de la séparation des couches. Cela garantit une bonne identification des tâches, une simplification de la maintenance et un avancement simultané au niveau de toutes les couches tout en ayant un résultat cohérent.

Dans cette application, on compte trois couches principales, à savoir, Présentation, Métier et Persistance.

2.1. Couche Présentation

C'est la partie Interface Homme Machine qui représente la couche frontale de l'application, et qui sera présentée aux utilisateurs finaux de cette dernière. Elle doit être riche, ergonomique et multilingue.

C'est pour ces raisons que j'ai choisi Apache Struts 2 dont l'architecture et les outils éprouvés aident à séparer la logique de navigation, le rendu graphique et les appels à la couche Métier.

2.2. Couche Métier :

Comme son nom l'indique, cette couche implémente la logique Métier décrite dans les spécifications fonctionnelles. C'est l'intermédiaire entre la couche citée auparavant et la couche Persistance.

Au niveau de cette couche, on retrouve des POJO qui représentent les entités de l'application (Document, File...) en plus des services offerts comme la conversion et l'indexation des documents.

2.3. Couche Persistance :

Afin de s'affranchir de la forme brute des données, cette couche transforme les données brutes en objets structurés et inversement. Elle utilise deux niveaux d'abstraction :

- **La couche DAO :**

Cette couche permet l'accès aux données et leur manipulation, indépendamment du SGBD. Elle est utilisée par la couche métier.

- **La couche ORM :**

Elle est responsable du mapping objet/relationnel qui consiste à lier la représentation objet des données à la représentation relationnelle basée sur le schéma SQL.

Cette architecture est illustrée dans la figure suivante :

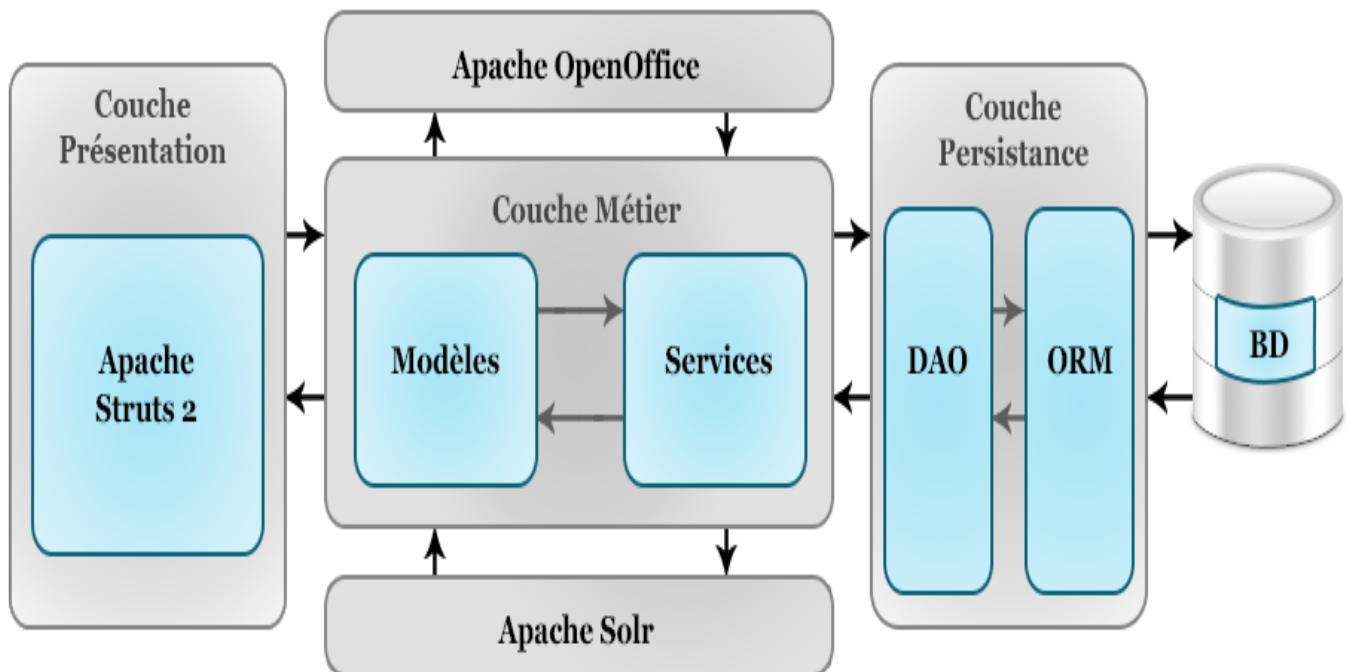


Figure 21: Architecture détaillé du projet MECM

3. Frameworks et APIs utilisés

Afin de réaliser une application professionnelle qui respecte la séparation totale des couches et les règles de la POO, un ensemble d'APIs et de frameworks ont été utilisés.

3.1. Apache Struts 2 :

Struts²

- **Vue d'ensemble :**

Etant le framework le plus adapté dans notre cas, Apache Struts 2 fait partie des logiciels libres sous licence Apache sans être copyleft. Il a vu le jour sous le projet Jakarta de mai 2000. Ce framework permet la gestion des applications web JEE de grande taille qui nécessitent une conception avancée. C'est le résultat de la fusion des deux géants frameworks Apache Struts 1 et WebWork. [8]

Le choix d'Apache Struts 2 n'a pas été au hasard au niveau de la couche Présentation, mais il est basé sur un grand nombre de points qui font la puissance de ce framework. Il est considéré comme étant le framework qui a le plus de maturité par rapport aux autres concurrents.

- **Mode de fonctionnement :**

- **Parton de conception MVC 2 :**

La structure de Struts2 est basée sur le patron de conception MVC 2, qui a pour rôle la satisfaction des besoins au niveau des applications interactives à travers le partage des problématiques tout en les reliant aux composants adéquats dans l'architecture générale.

Ce paradigme départage les fonctionnalités de base de ce patron de conception en trois fonctions :

- Modèle : c'est le JavaBean (POJO), vu qu'il permet de concrétiser un objet abstrait par sa nature.
 - Vue : Sous forme de pages JSP qui vont mettre en valeur la puissance de la Taglib offerte par Apache Struts 2.
 - Contrôleur : Contrôleur principal dont le rôle est d'assurer la réception de la requête du client et le renvoi de la réponse en temps réel.

MVC 2 est l'isotope du MVC vu qu'il est basé sur le même modèle à la différence du C : il n'existe qu'un seul et unique contrôleur, configurable pour associer des requêtes http à des actions Java.

- **Classes d'action :** Apache Struts 2 fournit l'interface *ActionSupport* permettant de profiter de la plupart des fonctionnalités nécessaires. De plus, il est désormais possible de lier les actions à plusieurs méthodes de la même classe, cela est impossible dans la première version de Struts qui obligeait l'utilisation de la méthode *execute*.
 - **Gestion multitâche :** Apache Struts 2 se contente d'une instance de l'action qui est créée pour chaque requête. Un gestionnaire de Servlets génère tous les objets à créer pour chaque requête et les supprime aussitôt terminés.
 - **Expression Langage :** On peut utiliser la JSTL, mais le framework supporte aussi un langage bien plus puissant et plus flexible appelé OGNL qui intervient afin de remplacer l'utilisation du code Java au niveau des pages JSP.

- **Conversion de types :** Apache Struts 2 utilise OGNL pour les conversions de types. Il est capable de convertir tous les types qu'ils soient primitifs ou complexes.

3.2. *JavaScript :*

JS est un langage de programmation de scripts basé sur la norme ECMAScript. Il s'insère dans le code HTML d'une page web, ou séparément dans un fichier .js et permet d'augmenter considérablement le spectre des possibilités grâce à sa robustesse, sa facilité et le grand nombre de ses bibliothèques.

Ce langage de programmation OO, dont la syntaxe est simple, est faiblement typé, et exécuté généralement côté client par le navigateur web. Il utilisé pour interagir avec le DOM, réaliser des services dynamiques, ou simplement pour des fins ergonomiques.

3.3. *jQuery :*



C'est une bibliothèque JavaScript contenant un ensemble cohérent de fonctions qui permettent le parcours et la modification du DOM, la gestion des événements, la création des effets visuels et les appels AJAX. Ces fonctions sont conçues pour minimiser le code JS sans nuire à la productivité « write less, do more ».[9]

Il est à noter que Struts 2 contient une implémentation simplifiée de jQuery, mais celle-ci ne répond complètement à nos besoins. Nous avons même été menés à utiliser plusieurs plugins de jQuery pour pouvoir concrétiser certaines parties.

- **jQuery UI :** C'est un ensemble de plugins destiné aux développeurs et aux designers web, qui donne accès à des outils d'interaction avec l'IHM. Parmi ses widgets : la gestion du glisser-déposer, l'auto-complétion, les Datepicker et les sliders.
- **jQuery tags input :** Ce plugin se charge de manipuler les listes et de les représenter sous une forme conviviale. Nous l'avons utilisé dans la partie Gestion des droits.

- **jQuery scrollTo** : Plugin de gestion des défilements, nécessaire pour balayer une grande quantité de documents.
- **jQuery context Menu** : Les menus font partie, en général, des applications desktop, mais ils peuvent l'être dans des RIA. L'utilisateur peut donc, après un clic droit de la souris, avoir un menu permettant de copier, couper et coller un document ou un dossier.
- **jQuery file upload** : Pour gérer l'upload des fichiers, ce plugin fournit plusieurs fonctionnalités : sélection multiple de fichiers, état d'avancement d'un upload via une barre de progression. Il est compatible avec toute plateforme qui supporte l'upload de fichiers (PHP, Java, Python...)
- **Zebra dialog** : Il fournit des boites de dialogue complètement personnalisables. Cela évite l'utilisation des boites des navigateurs peu appréciées.

3.4. Ajax :



Ajax, acronyme de JavaScript et XML asynchrones, n'est ni une technologie ni un langage de programmation. C'est un concept de programmation web qui vise à améliorer le confort d'utilisation des RIA. Il repose sur plusieurs technologies comme JS et XML. Cependant, ce dernier est délaissé au profit de JSON donnant ainsi naissance à l'acronyme puriste AJAJ.

L'idée d'AJAX est de faire communiquer une page web avec un serveur web sans occasionner le rechargement total de la page. JS est utilisé pour cette raison, car il va se charger d'établir la connexion entre la page et le serveur, et cela, à l'aide de son objet natif XHR.

On peut résumer le fonctionnement d'AJAX dans la figure suivante :

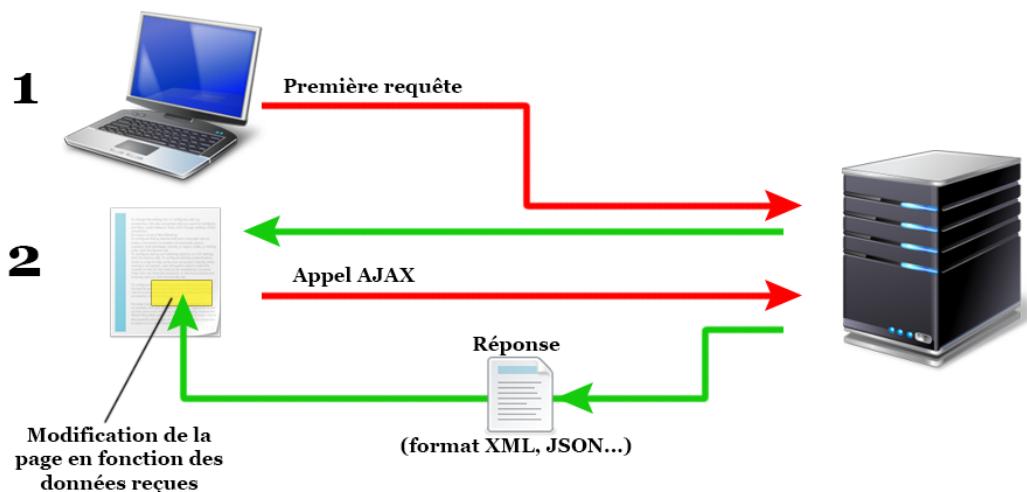


Figure 22: Schéma du fonctionnement d'AJAX

3.5. *JSON :*

Il s'agit d'une notation des objets JavaScript qui permet de les représenter sous forme textuelle. Sa structure de données générique peut être représentée dans plus de 50 langages de programmation.

Il est plus facile à interpréter que XML, qui fait appel à des techniques lourdes pour l'accès et le parcours du DOM.

Dans notre cas, il constitue un format léger d'échange de données entre le contrôleur de l'application et les pages JSP, et les réponses reçues du serveur Solr.

Il ne faut pas le confondre avec JSAN qui est une ressource collaborative pour le développement des bibliothèques et les applications JS.

3.6. *JODConverter :*

Cette bibliothèque Open Source constitue le point d'accès au serveur OpenOffice via l'utilisation d'un socket Java. Cela permet l'automatisation de la conversion entre les différents formats de documents dans la mesure où cela est possible.

Utilisé dans notre cas comme bibliothèque Java, JODConverter est aussi utilisable en ligne de commande ou comme web service.

3.7. *Apache Tika :*

C'est un toolkit de la fondation Apache qui sert à détecter et extraire les métadonnées et le contenu textuel structuré des documents en utilisant différents parseurs.

La version de Solr est livrée avec Apache Tika 1.4, mais nous avons choisi la version 1.5 vu qu'elle corrige plusieurs bugs susceptibles de nuire au fonctionnement de l'application.

3.8. *SolrJ :*

C'est un client Java donnant accès au serveur Solr. SolrJ offre une interface complète qui permet d'ajouter, de mettre à jour et d'interroger l'index de Solr.

Une version donnée de SolrJ est généralement utilisable avec les anciennes et nouvelles versions du serveur Solr. Cela augmente largement la compatibilité et évite la mise à jour de l'application après celle du serveur.

3.9. *JPMapper :*



Travailler dans les deux univers, l'orienté objet et la base de données relationnelle peut être lourd et consommateur en temps dans le monde de l'entreprise d'aujourd'hui. JPMapper est un outil de mapping objet/relationnel pour le monde Java développé par MindWay. Le terme mapping objet/relationnel (ORM) décrit la technique consistant à faire le lien entre la représentation objet des données et la représentation relationnelle basée sur un schéma SQL.

JPMapper s'occupe non seulement de la liaison des classes Java à des tables de la base de données (et des types de données Java à des types de données SQL), mais il permet également de interroger les bases de données et propose des moyens de récupérer les résultats. Il peut donc réduire de manière significative le temps de développement qui aurait été autrement perdu dans une manipulation manuelle des données via SQL et JDBC. [10]

Le but de JPMapper est de libérer le développeur d'un grand pourcentage des tâches de programmation liées à la persistance des données, à supprimer ou à encapsuler le code SQL et l'aider au niveau de la tâche majeure qu'est la transformation des données d'une représentation relationnelle à une représentation sous forme d'objets.

On peut résumer les techniques de JPMapper dans les points suivants :

- *Élégance* : Il interroge le système de gestion de bases de données, et lie automatiquement les attributs d'un objet aux champs de la table correspondante.
- *Simplicité* : Il permet d'interagir rapidement avec la base de données. Pour la récupération, par exemple, d'un objet de la base de données, les lignes de code utilisées dans les méthodes classiques peuvent être remplacées par deux lignes au maximum.
- *Flexibilité* : JPMapper donne le contrôle total des types de connexions (mode transactionnel ou non transactionnel), et des caractéristiques JDBC.
- *Rapidité* : Le but est de diminuer le temps de réponse, c'est pour cela que JPMapper utilise des algorithmes rapides en réduisant au minimum l'utilisation du contrôle de flux et des fichiers de configurations.

4. Boîte à outils :

4.1. *GanttProject* :



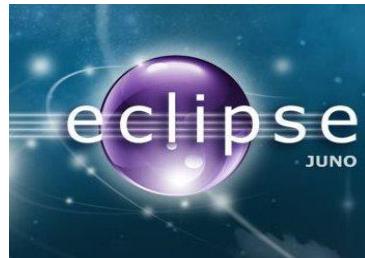
Le développement de toute application nécessite une bonne planification qui respecte un cadre temporel. C'est pour cette raison qu'il a fallu mettre au point un logiciel comme GanttProject qui est le fruit d'un projet réalisé par un étudiant à l'université Paris-Est Marne-la-vallée en 2003. Il sert à planifier les projets à l'aide de diagrammes de Gantt. Le fait qu'il soit développé en Java lui permet de fonctionner sous plusieurs plateformes.

Parmi ses atouts, on cite :

- La visualisation du chemin critique.
- L'exportation du diagramme au format PNG et JPEG.
- La compatibilité avec Microsoft Project.
- Le support de plus de 20 langues.

Ce logiciel est limité, et présente quelques défauts comme l'impossibilité d'introduire une tâche d'une durée inférieure à un jour, ou la difficulté à gérer des projets ayant plus que 200 tâches. Cependant, il reste largement suffisant dans notre cas.

4.2. *Eclipse :*



Logiciel très utilisé par la société MindWay pour le développement des applications. Cet IDE fait partie de l'arsenal de la fondation Eclipse qui se spécialise dans les environnements de développement et des produits complémentaires.

Eclipse est un logiciel modulaire et extensible et reste le premier choix pour les développeurs à travers le monde vu les fonctionnalités qui le caractérisent, à savoir, la possibilité d'y ajouter des plugins selon les besoins, et cela grâce à son architecture unique mise à jour régulièrement.

Dans mon projet, j'ai utilisé le package Eclipse IDE pour les développeurs Java EE dans sa version JUNO.

4.3. *Tomcat :*



Dans ce projet, on s'intéresse à un conteneur de servlet et non pas à un serveur d'application complet communément connu sous le nom de serveur lourd, d'où l'utilisation de Apache Tomcat, qui est un conteneur libre de servlets (conteneur web) et JSP provenant du projet Jakarta, et dont le but est de gérer spécifiquement les servlets et les JSP (un compilateur Jasper compilant les pages JSP pour en faire des servlets exécutables par JRE).

Il comporte également un serveur HTTP permettant la gestion des requêtes HTTP entre le client et le conteneur web. Ce logiciel, dans sa version 7, est intégré à Eclipse durant le développement de l'application, et utilisé séparément après le déploiement.

4.4. *MySQL :*

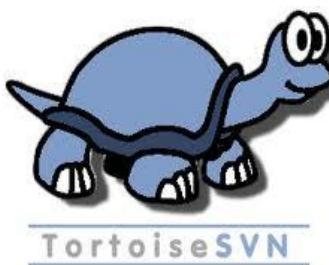


Il s'agit du SGBD le plus populaire au monde vu sa rapidité et sa robustesse d'une part, et sa double licence GPL et propriétaire d'autre part. C'est un serveur de bases de données relationnelles SQL développé principalement pour les applications web, et utilisé par le grand public et les professionnels.

Pour des raisons d'optimisation, MySQL permet l'utilisation de plusieurs moteurs de BD en une seule base. Parmi les moteurs, on cite MyISAM, InnoDB et BDB. Il permet aussi l'utilisation de deux langages, à savoir, SQL et SQL/PSM, pour la création de traitements complexes via l'emploi des procédures stockées et les déclencheurs.

Dans mon projet, une bonne partie de traitement est faite au niveau de MySQL à l'aide de requêtes plus ciblées. Cela permet de limiter la quantité de données transmise à l'application et donc d'optimiser les ressources.

4.5. *TortoiseSVN :*



C'est un outil SVN Open Source très populaire qui permet une gestion efficace des différentes versions d'un logiciel. Cela passe par la mise en place d'un suivi, et par conséquent, d'un historique pour l'ensemble des fichiers appartenant au projet.

TortoiseSVN fonctionne en mode client-serveur, et permet donc le stockage centralisé du code source. Il gère les accès concurrents aux fichiers et prend en charge les modifications sur ces derniers dans la mesure où celles-ci ne génèrent pas de conflits.

4.6. *OpenOffice :*



Apache OpenOffice est une suite bureautique libre et gratuite, issue du projet OpenOffice.org de Sun Microsystems. Elle assure les mêmes fonctions que Microsoft Office et même plus.

La suite AOO est composée de plusieurs modules : Writer, Calc, Impress, Draw, Base et Math. Elle offre de plus, un serveur pouvant être démarré en tant que service sous Windows et daemon sous Unix, et qui sert à accéder aux fonctionnalités d'OpenOffice.

C'est ce serveur qui nous intéresse, car il permet de convertir les documents en différents formats, rapidement et sans déformation. Il sera installé dans une seule machine, de préférence, celle servant d'hôte pour l'application. Nous avons utilisé les sockets Java pour communiquer avec ce serveur :

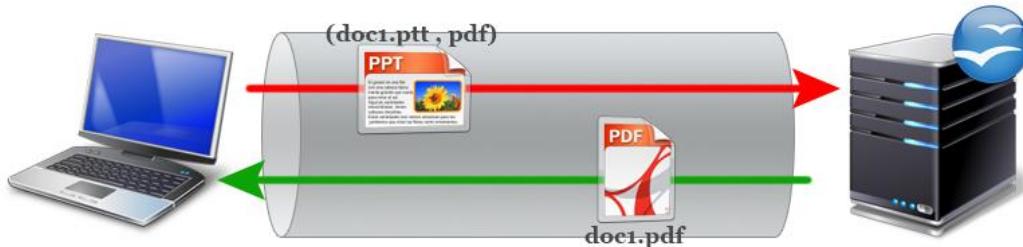


Figure 23: Architecture de l'utilisation d'Open Office

4.7. Apache Solr :



Dans une société, le nombre de documents peut augmenter d'une façon exponentielle, ce qui rend la recherche difficile et couteuse. L'utilisation d'un moteur de recherche est obligatoire.

Nous avons opté pour Apache Solr qui s'appuie sur le moteur de recherche Lucene de la fondation Apache, et fait partie de ses Top Level Projects. Sa popularité est due à son adoption par des géants du web comme Wikipédia et Twitter.

Solr offre plusieurs fonctionnalités : des filtres qui servent à affiner les recherches, la navigation à facettes, l'auto-complétion et la correction orthographique pour plusieurs langues. Il est capable d'indexer des volumes de données importants sans altérer les performances. [11]

Apache Solr utilise Java et est livré, par défaut, avec le conteneur de servlets Jetty, mais nous l'avons installé sous Tomcat pour ne pas avoir à gérer deux conteneurs. Une fois installé, Solr nécessite quelques paramétrages pour l'adapter à nos besoins.

- Stopwords : Ce sont des mots insignifiants qui seront ignorés. Ce sont en général les pronoms, les auxiliaires et les prépositions. Il faut faire attention aux stopwords qui deviennent signifiants dans quelques contextes.
- Synonymes : On peut étendre la recherche aux synonymes s'ils sont déjà répertoriés.
- ShingleFilter : il permet de créer des shingles qui sont des combinaisons de mots. Elles vont servir de suggestions pour la fonction d'auto-complétion.

5. Conclusion

Ce chapitre est l'introduction à la phase de mise en œuvre de la solution, dans lequel l'ensemble des outils et technologies utilisées dans la réalisation ainsi que l'architecture logicielle sont détaillées.

Chapitre 5 : Mise en œuvre & Tests

Dans ce dernier chapitre je vais parler un peu des phases de développement du projet.

Je vais commencer par une présentation de la phase de préparation des outils de développement et ensuite j'enchaînerai vers la présentation des interfaces de l'application réalisée.

1. Réalisation

1.1 Installation d'open office en tant que service

Avant de commencer le développement (la programmation), il faut d'abord préparer les outils de travail et comme on a vu dans le chapitre des technologies utilisées il faut préparer Apache open office pour qu'il :

- Démarrer avec le système.
- Démarrer en tant que service et non pas une application desktop.

L'installation se déroule comme suit :[12]

- Installation d'Open Office normalement sur le disque dur.
- Téléchargement d'un fichier nommé **srvany.exe** c'est un fichier extrait de Windows server et le copier sur c:\utils
- Exécution de la commande suivante avec les droits d'administrateur :

```
sc create "ooservice" binPath= "\"C:\Utils\svrany.exe\"" DisplayName=
"OpenOffice Server" start= auto
```

- création d'un nouveau clé sur l'éditeur de registre nomme «Parameters » avec un String «Application » qui a comme valeur :

```
C:\Program Files (x86)\OpenOffice4\program\soffice.exe -headless -
accept="socket,host=127.0.0.1,port=8100;urp;" -nofirststartwizard
```

Après la création du nouveau clé on obtient le résultat suivant :

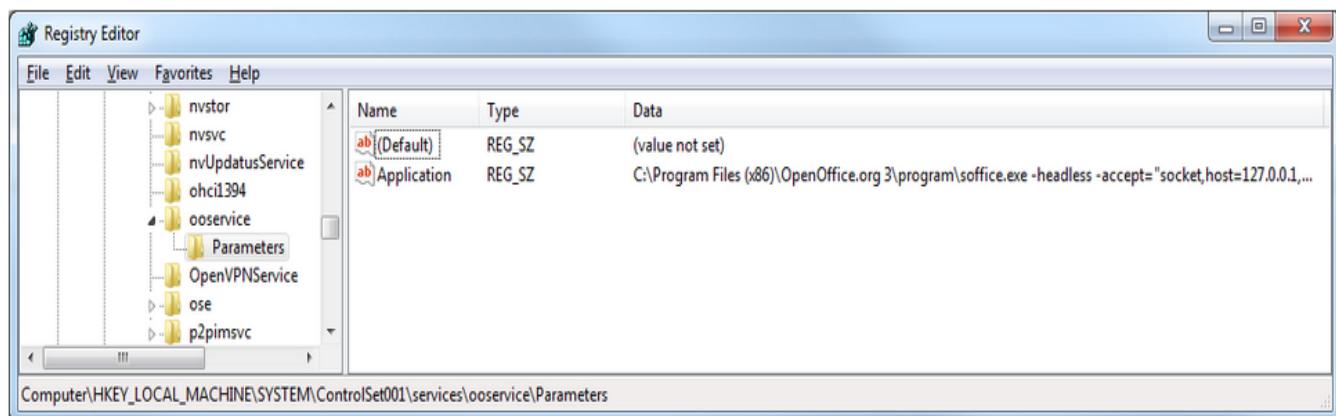


Figure 24: création d'un nouveau clé sur le registre editor

- Finalement on démarre le service open office à partir du panneau de configuration.

Pour vérifier si open office est démarré on exécute la commande suivante :




EST FES

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Le texte du message associé au numéro 0x2350 est introuvable dans le fichier de messages pour Application.
Copyright <c> 2009 Microsoft Corporation. Tous droits réservés.
C:\Users\ABDELHAK>netstat -nao |findstr -c":8100"
TCP        127.0.0.1:8100          0.0.0.0:0              LISTENING      1932
C:\Users\ABDELHAK>
```

Figure 25: vérification si open office est démarrée

1.2 Installation des Frameworks et APIs

La deuxième des choses à faire après la préparation d'Apache open office c'est l'installation des différents Frameworks et APIs sur éclipse.

J'ai utilisé deux façons d'installer ces derniers soit en utilisant la méthode traditionnel c'est-à-dire télécharger les fichiers jar puis les intégrer dans le fichier lib du WEBINF et ensuite on les ajoute au buildpath.

Ou avec MAVEN (l'utilisation des dépendances).

1.3 Présentation de l'interface de l'application

Dans cette partie du rapport je vais vous montrer quelque interface de l'application.

La figure suivante illustre l'interface de démarrage de l'application on peut voir la liste des documents et des dossiers disponible sur le serveur.



The screenshot shows a web-based application interface for 'GESTION ELECTRONIQUE'. The main content area displays a table of files and folders:

	Nom	Date	Créateur	Version	Taille	Modifié Le
	0,00 Ko					
	rachida	04/06/14	admin		0,00 Ko	04/06/14 23:50:14.000
	Abdelhak	03/06/14	admin		585,46 Ko	03/06/14 19:13:46.000
	ABCDEFCD	01/06/14	admin		9,46 Mo	01/06/14 13:13:14.000
	new folder	01/06/14	admin		5,28 Mo	01/06/14 12:25:48.000
	charte graphique (v 1.0)	11/06/14		v 1.0	179,95 Ko	11/06/14 23:25:24.000
	Architecture (v 1.0)	05/06/14		v 1.0	92,96 Ko	05/06/14 12:03:58.000
	Collignon_Schopfel_Cahier_des_Charges (v 1.0)	05/06/14		v 1.0	96,50 Ko	05/06/14 11:14:44.000

The sidebar on the right includes links for 'Accueil', 'Ajout Document', and 'Ajout Folder'. The bottom status bar shows the URL 'localhost:8080/mrrmc/index', the date '12/06/2014', and the time '18:38'.

Figure 26: Page d'accueil

La figure suivante illustre l'interface qui permet d'ajouter un document, il apparaît après un clic sur l'icône « Ajout Document ».

Quand on clique sur le bouton «Add files» le navigateur ouvre l'explorateur de document et on peut choisir les documents à ajouter.

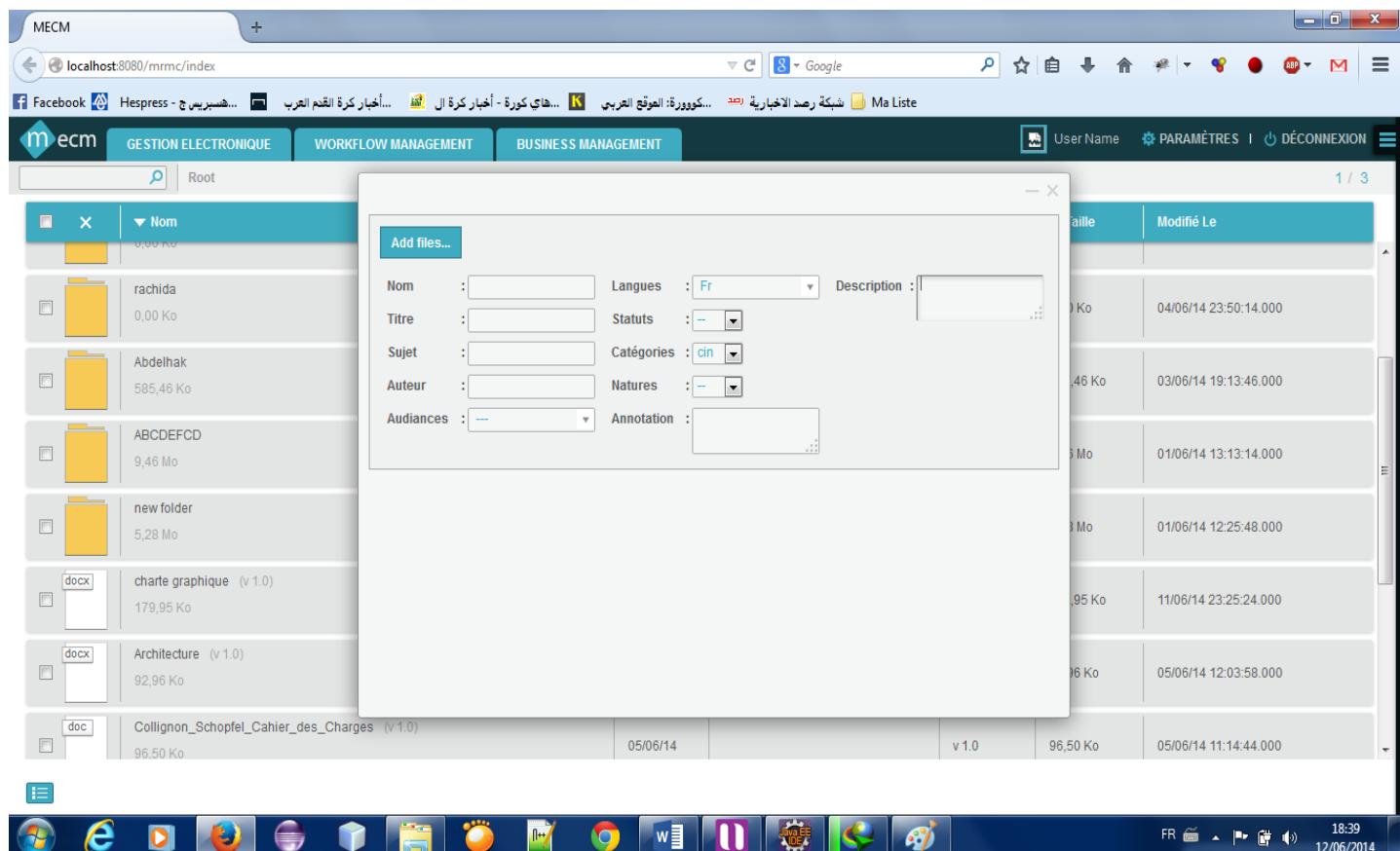


Figure 27: Interface Ajouter document

La figure suivante illustre l'interface qui permet d'ajouter un dossier, il apparaît après une clic sur l'icône «Add Folder».

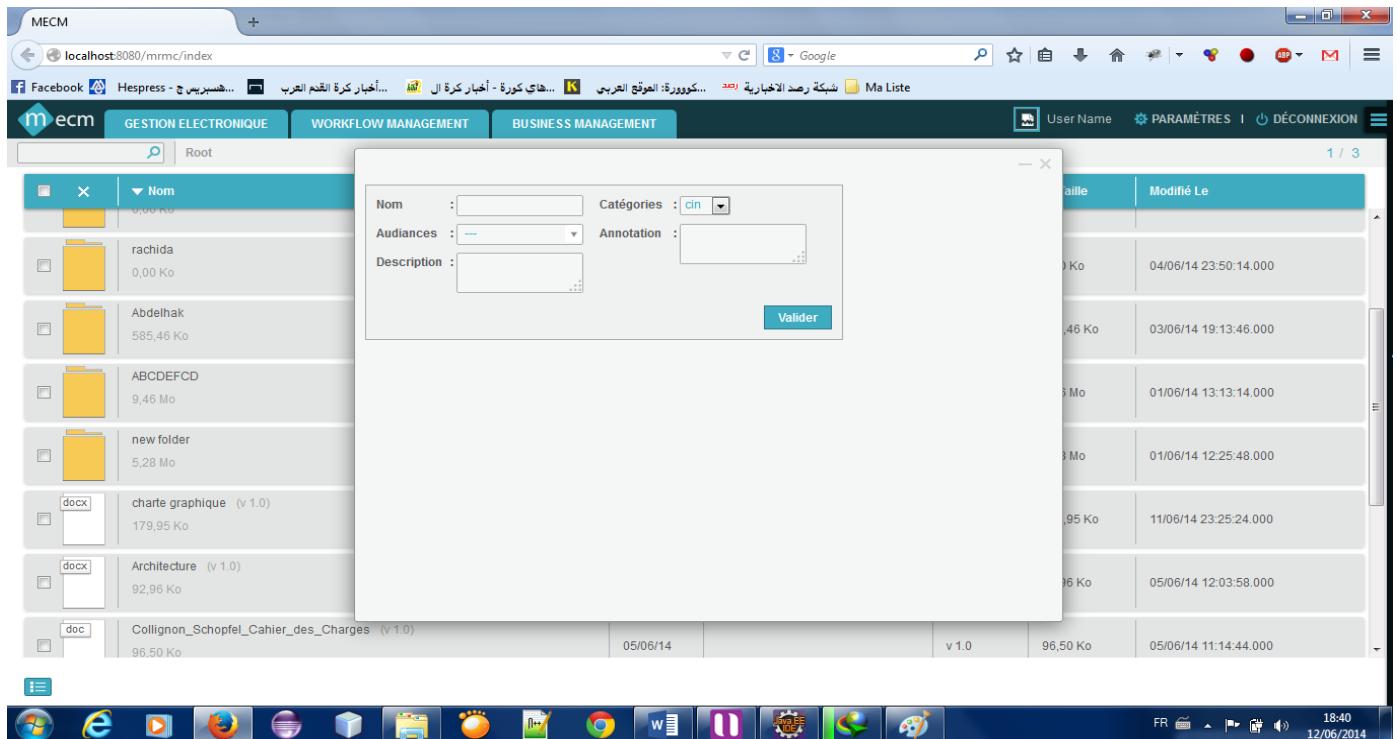


Figure 28: Interface Ajouter dossier

La figure suivante illustre la partie visualisation de document.

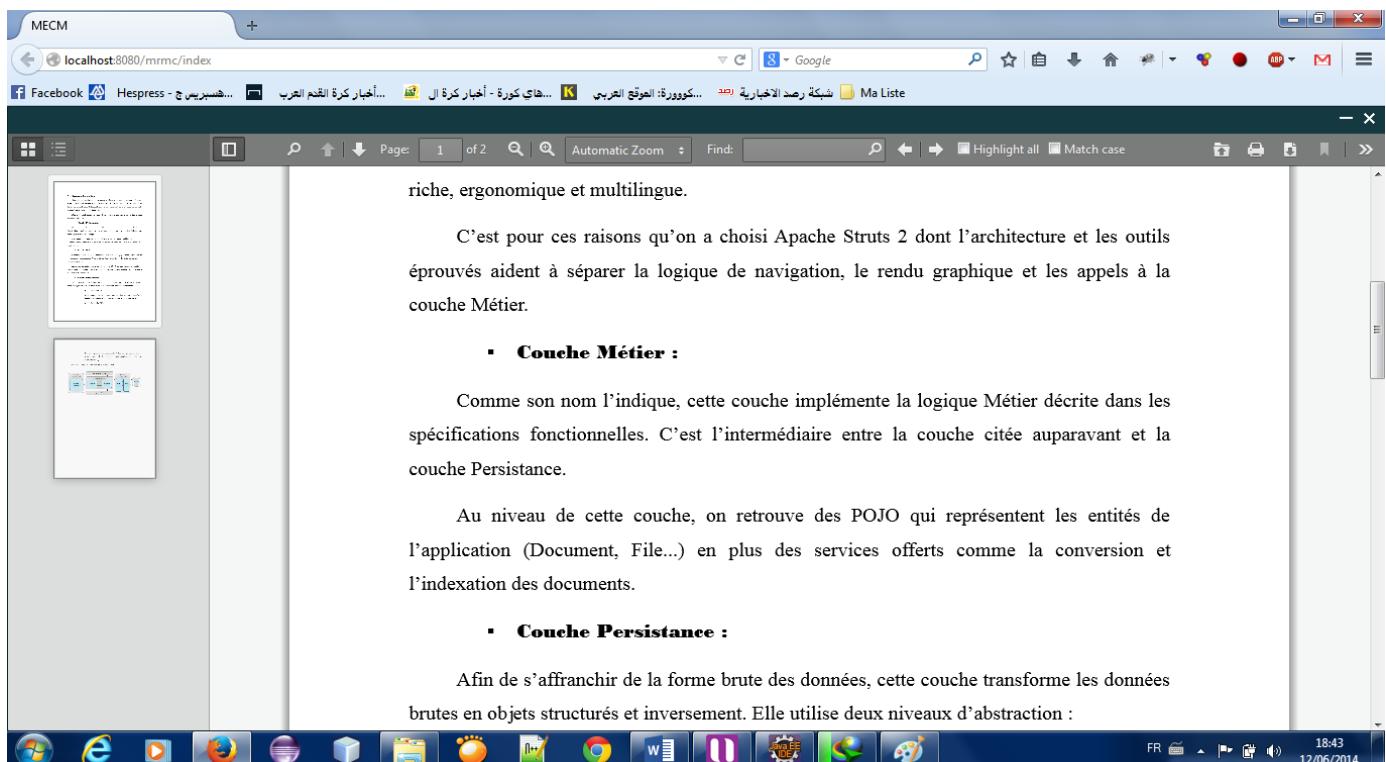


Figure 29: Interface consulter Document

La figure suivante permet de gérer les informations qui entre en jeu lors de l'ajout des documents comme les langues les Audiences les catégories ...etc.

On obtient cette interface après un clic sur le menu paramètres du haut à gauche.

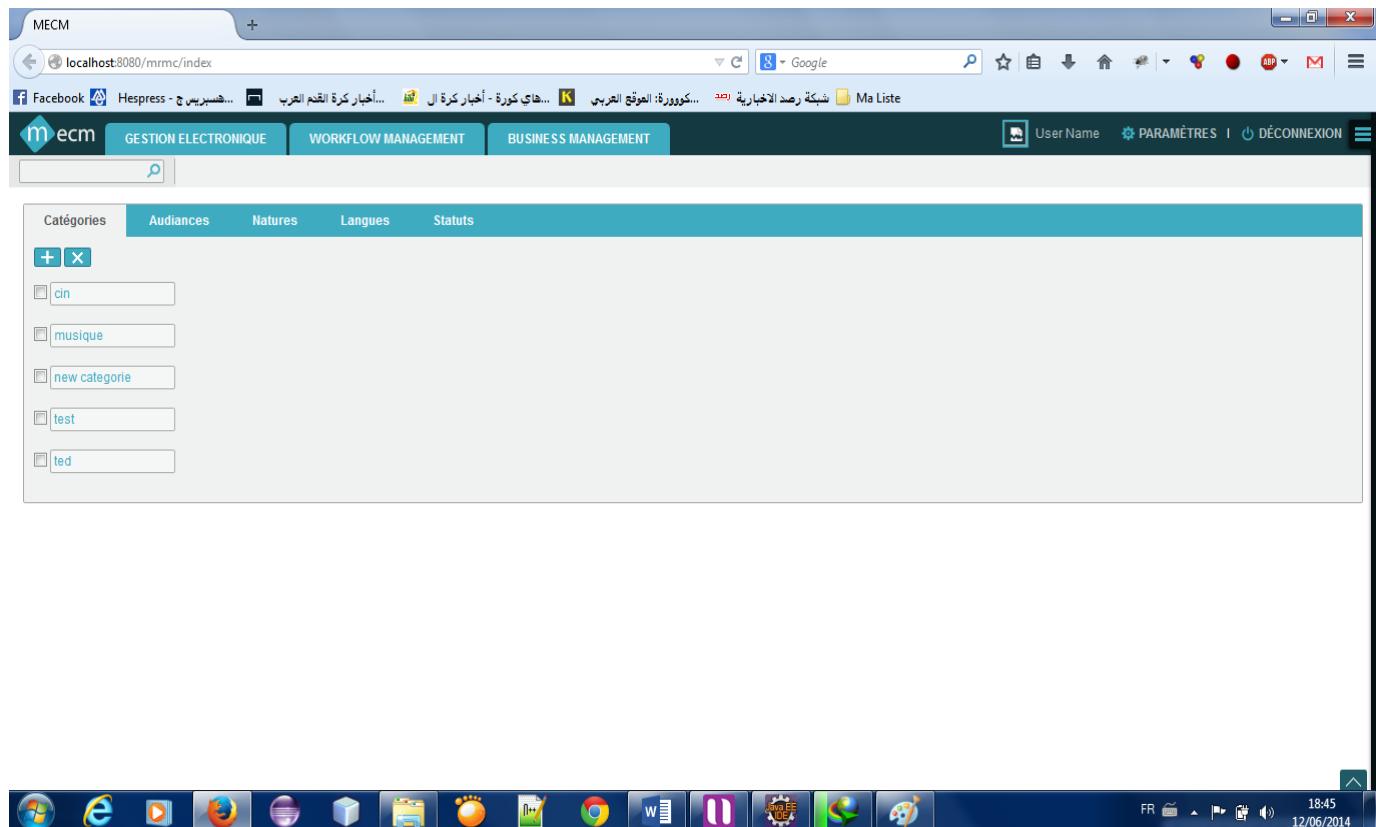


Figure 30: Interface Paramètres

Les deux buttons + et X permettant d'ajouter ou de supprimer un champ de la base de donnée, le champ à supprimer doit être sélectionné.

A partir du menu bleu on peut naviguer entre les paramètres possibles à effectuer.

Parmi les fonctions principales de la GED il y a la gestion des droits. La figure suivante illustre cette partie.

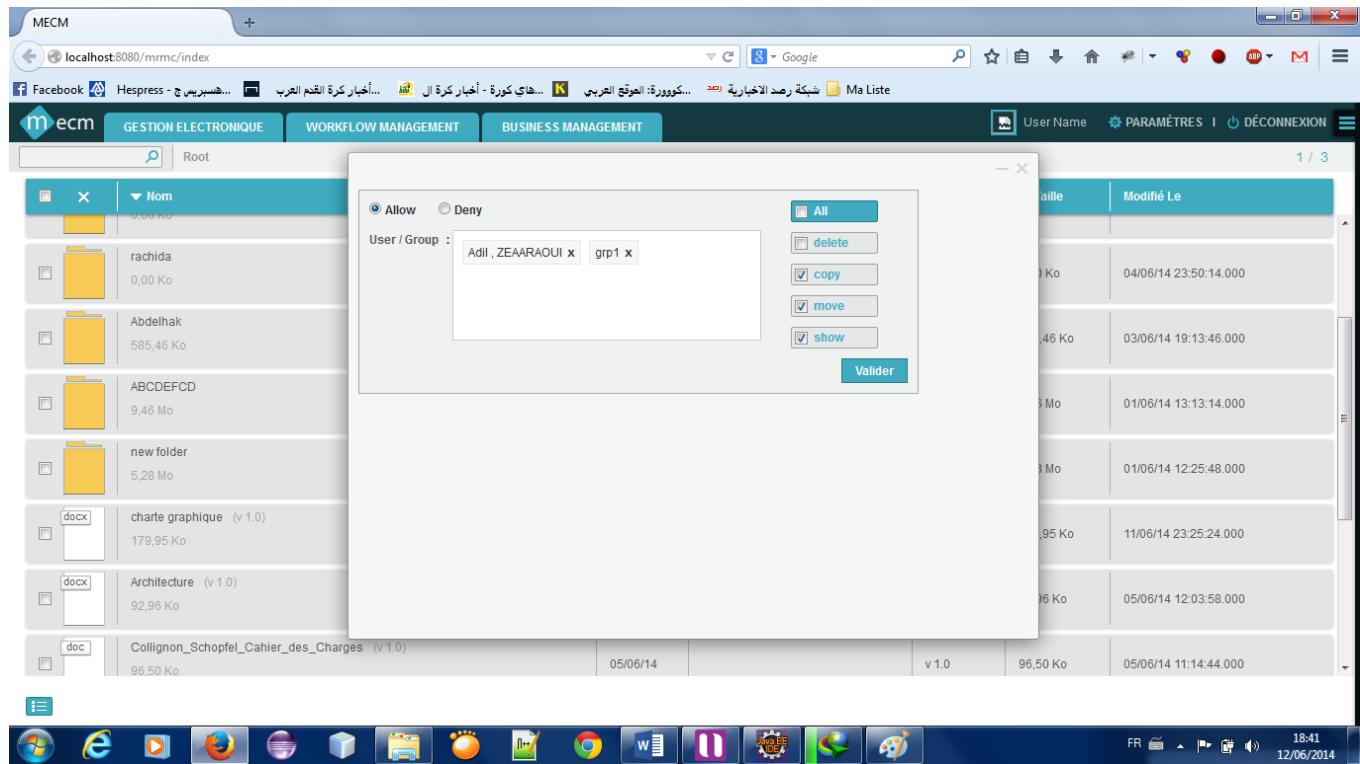


Figure 31: Interface Ajouter privilège

1.4 Les tests :

Après la fin de la réalisation nous sommes passés à la phase du test de projet. Dans cette dernière, on a effectué deux genres de test :

- Les tests unitaires sur chacune des machines de développement, ces tests sont effectués par chacun du membre de groupe de développement, leur but est de garantir les fonctionnalités définies dans le cahier de charges de l'application ainsi que le bon fonctionnement.
- Les tests sur le serveur pour voir si le projet marche bien parce que l'application est une application web et donc il va s'exécuter sur un serveur.

2. Conclusion

Le présent chapitre est le dernier dans ce rapport, il concerne l'aboutissement du projet et la concrétisation des phases d'analyse et de conception et illustre la phase de réalisation et mise en œuvre des tâches qui m'ont été affectées.

Conclusion et perspectives

Le travail présenté par ce rapport et qui représente mon projet de fin d'étude avait pour objectif la réalisation d'une application de gestion électronique de documents qui sera intégré par la suite dans un ERP de gestion d'entreprise et il répond aux besoins des PME quels que soient leurs activités. Ce module assure une fluidité de gestion du flux de documents qui circulent au sein de l'entreprise toute en garantissant la facilité des opérations d'archivage de recherche de modification et de consultation de ces derniers, il prend aussi en considération la sécurité des documents confidentiels en ne leur laissant accès que par les entités autorisés.

MECM non seulement va donner aux utilisateurs un accès directe et rapide à l'information mais aussi il va permettre aux entreprises de faire des réductions importantes des coûts directs et indirects liés à l'exploitation des documents.

La mission de réalisation du module MECM s'est déroulée en quatre grandes phases :

La première phase a été consacrée à l'étude de la GED et au développement des exigences que doit satisfaire le module, elle avait aussi pour objectif l'amélioration de la modélisation déjà réalisé auparavant qui a aboutis par l'apport de plusieurs changement pour l'adapté aux nouvelles exigences.

La deuxième phase nous l'avons consacrée à l'étude de plusieurs outils de travaux (jodconverter, dox4j, POI, xwpf...) et faire un comparatif pour choisir le meilleur d'entre eux pour ne pas être bloqué en phase de réalisation, ce qui nous a permis de découvrir les solutions de conventions existantes et de mettre en évidence les puissances et les faiblesses de chaque un d'eux.

Durant la troisième phase nous avons mise en œuvre tous les exigences demandé et même le développement de certaines exigences pour satisfaire des besoins prévus aussi durant cette phase nous avions eu recours à manipuler une panoplie de technologies qui nous étaient méconnaissable avant ce projet, tel le noyau basé sur le paterne factory et l'ORM JPmapper qui sont deux outils propre à Mindway.

Ensuite on est passé à la phase d'intégration durant laquelle nous avons mené plusieurs tests pour garantir le bon fonctionnement de l'application dans son environnement aussi nous étions confrontés à des difficultés liés au changement de système d'exploitation et aux standards qu'ils utilisent.

Ce stage réalisé dans une infrastructure telle que Mindway nous a permis d'acquérir des compétences multiples sur plusieurs niveaux ,sur le plan technique, ce stage a été très intéressant et enrichissant, j'ai utilisé des outils qui permettent l'industrialisation du développement des applications Java, aussi des outils utilisés pour l'optimisation du code source comme Checkstyle et d'autres permettent le travail en équipe tel que SVN. Il a été une opportunité pour mettre en action les références théoriques acquises au cours de mon cursus au sein de la FST FES et que j'ai approfondie grâce aux conseils de mes encadrants. Sur le plan professionnel, le travail chez Mindway m'a permis de développer des idées sur le déroulement des projets et de l'importance des fonctions de chaqu'un des membres de l'équipe, de découvrir comment mener des réunions professionnelles, de ressentir l'importance du respect des délais pour un membre chargé de réaliser une tache précise. Au niveau relationnel, j'ai dû faire preuve d'initiative, développer mon sens de responsabilité et communiquer d'une manière continue entre membres de l'équipe pour maintenir l'avancement du projet et mieux gérer les cas de blocages. Sur le plan personnel, j'ai développé mon aptitude d'autonomie, ma capacité à travailler en équipe, une bonne faculté d'analyse et de synthèse tout ça alliée à un esprit d'équipe de patience et de persévérance. De plus, c'est dans une bonne ambiance que ce stage s'est réalisé, ce qui contribue beaucoup à la satisfaction personnelle de cette expérience professionnelle.

En fin, le projet du ERP Israe comporte plusieurs modules un nombre d'entre eux reste encore en état de réalisation, il va falloir finir leurs implémentation, leurs intégrations et ajouter d'autres modules en prenant en considération les besoin de chaque client. On a aussi comme perspective la réalisation d'une version mobile du projet Israe qui va inclure les mêmes fonctionnalités de la version originale et ça seraient sur les plateformes android IOS et windows phone. En plus, malgré nous avons utilisé l'outil Jodconverter pour la conversion des documents mais il reste dépendant du serveur de Open Office, donc on a décidé de réaliser une plateforme de conversion qui soit indépendante et optimale.

Bibliographie

- [1] Pr.Azedine ZAHI : Cours génie logiciel, chapitre 2, Modèle de cycle de vie .FST Fès 2012.
- [2] AFNOR : Spécifications relatives à la conception et à l'exploitation de systèmes informatiques en vue d'assurer la conservation et l'intégrité des documents stockés dans ces systèmes. NF Z 42-013. Paris : AFNOR 2001, page 7.
- [3] ADAE, APROGED : La maîtrise du cycle de vie du document numérique : Présentation des concepts. Paris : APROGED, 2006.
- [4] APROGED. Les étapes du cycle de vie du document numérique. [En ligne].
- [5] Fernandez, A : Qu'est-ce que UML ?
- [6] Disphray P : Que nous apporte Réellement UML2 ?, 2ème partie : UML2 pour chaque phase du cycle de vie.
- [7] Pascal roques : UML 2 Modéliser une application web 3eme édition, chapitre 3 : Spécification des exigences d'après les cas d'utilisation : page 55.
- [8] Pr. BOUZIDI Issam : Cours Développement des composants web, Framework Struts 2. EMSI RABAT .page 18.

Webographies

- [9] <http://jquery.com/> consulter le 25/03/2014
- [10] <http://jpMapper.sourceforge.net/index.html>, consulter le 19/03/2014
- [11] <http://lucene.apache.org/solr/>, consulter le 18/03/2014.