



**INSTITUT DES SCIENCES TECHNOLOGIQUES
ECONOMIQUES ET ADMINISTRATIVES**

Domaine : Sciences et technologie

Mention : Sciences de l'ingénieur

Grade : Licence Professionnelle

N° d'ordre : PFE/LP-2496/2016

Spécialité : DEVELOPPEUR D'APPLICATION

**CONCEPTION ET REALISATION D'UNE
APPLICATION DE GESTION DES ARCHIVES ET DE
LA BIBLIOTHEQUE DE L'INSTITUT FORMATEC**

**Projet de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de Licence
Professionnelle**

Présenté et soutenu par :

TCHAO Medèbeyo Jimss

Session de Décembre 2021

Jury de soutenance

Président	: Ing. AMESSEFE Komi Yoan Freddy	Ingénieur Génie Civil
Directeur	: Ing. AKANATE Alassani	Ingénieur Télécoms
Co-directeur	: Ing. AMOUSSOU Komla A.S	Ingénieur Génie Civil
Membres	: Ing. OURO-BANG'NA Badiou	Ingénieur Développeur d'application
	: Ing. SANI Koffi	Ingénieur Concepteur en Informatique

RESUME

Afin d'améliorer la qualité du service rendu aux usagers notamment la recherche documentaire et des prêts d'ouvrages, l'Institut FORMATEC se propose d'implémenter une solution informatique répondant aux normes du système existant. Ainsi l'objectif de cette étude est de concevoir et de réaliser une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC.

Pour atteindre cet objectif, nous avons procédé par une enquête sur le fonctionnement de la bibliothèque de l'institut, analysé les différentes méthodes de modélisation et défini les termes de référence. Après analyse et spécification, une modélisation du système existant a été effectuée grâce à l'outil de modélisation Power Designer puis vient la conception de la base de données avec le système de gestion de bases de données relationnelles MySQL. Ce qui nous a permis de concevoir et de réaliser des interfaces dynamiques grâce à l'environnement de développement intégré Eclipse avec le langage de programmation Java.

Au terme de cette étude, l'application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC est capable d'effectuer un enregistrement de documents, d'effectuer un enregistrement des archives par service, de sauvegarder une consultation effectuée par les étudiants de la bibliothèque, d'accorder un emprunt de document à un utilisateur sur une période donnée enfin d'enregistrer les différents mouvements du papier (photocopies et impressions).

DEDICACES

Ce document est principalement dédié à :

- mon père TCHAO Simtado dont mes études et ma réussite dans la vie ont toujours été une priorité ;
- ma mère AMANA Mazalo qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a ménagé aucun effort pour me rendre heureux ;
- mes frères et sœurs ;

REMERCIEMENTS

Mes sentiments de gratitude vont à l'endroit de tous ceux et celles qui de près ou de loin ont contribué à l'accomplissement de ce travail. Mes remerciements vont :

- Aux membres du jury :
 - Le président de jury, M. AMESSEFE Komi Yoan Freddy, Ingénieur en Génie Civil et Enseignant-Chercheur à FORMATEC ;
 - Directeur de mémoire, M. AKANATE Alassani, Ingénieur en réseaux et télécoms, Enseignant à FORMATEC ;
 - Co-directeur de mémoire, M. AMOUSSOU Komla Adjiwanou S., Ingénieur en Génie Civil, Responsable Scientifique et Enseignant-Chercheur à FORMATEC ;
 - Membre de jury, M. OURO BANG'NA, Ingénieur Développeur d'application à la CEET, Enseignant-Chercheur à FORMATEC ;
 - Membre de jury, M. SANI Koffi, Ingénieur, Enseignant-Chercheur à FORMATEC ;

- A la direction et au personnel de FORMATEC :
 - Au Président du Conseil d'Administration, le Professeur DZIWONOU Yao, Enseignant-Chercheur à la Faculté des lettres, langues et arts (FLLA) à l'université de Lomé (UL) ;
 - Au Fondateur, Vice-Président du Conseil d'administration, Directeur Général de FORMATEC, Docteur AMEY Kossi Bollagnini, Docteur-Ingénieur en Génie Civil, Enseignant-Chercheur à l'Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieur (ENSI) de l'Université de Lomé (UL) et à FORMATEC ;
 - Au Secrétaire Général, M. ATTISO Follyvi A., Responsable Qualité de FORMATEC ;
 - Au Responsable de la Filière Technologies Industrielles et Energies, Dr LAWSON BODY Tétévi S., Docteur-Ingénieur Génie Mécanique, Enseignant à FORMATEC ;
 - A tout le corps enseignant de FORMATEC, pour leurs conseils ;
 - A tout le reste du personnel de FORMATEC ;

- A toute ma famille
 - A Mon Père TCHAO Simtado, pour son amour, son aide, son soutien sans condition et son sens de critique et de sacrifice qu'il n'a cessé de me donner ;
 - A Ma Mère AMANA Mazalo, pour son amour, ses conseils et qui a toujours cru en moi ; pour l'encouragement, ses prières et la fierté qu'elle me porte ;
- A mes amis et camarades
 - A Mes Camarades de classe et promotionnels pour leur soutien et l'entraide tout au long du parcours ;
 - A Mes Amis pour leur présence et le soutien ;
- A Mes Frères et Sœurs pour leurs encouragements ;

TABLE DE MATIERES

RESUME	i
DEDICACES.....	ii
REMERCIEMENTS	iii
TABLE DE MATIERES	v
LISTE DES FIGURES	viii
LISTE DES TABLEAUX.....	x
LISTE DES SYMBOLES ET ABREVIATIONS.....	xi
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 : REVUE DE LA LITTERATURE	5
1- LA REVUE DE LA LITTERATURE.....	6
1-1 GENERALITES SUR LE FONCTIONNEMENT DE LA BIBLIOTHEQUE	6
1-1-1 Le catalogage.....	6
1-1-2 Acquisition des livres	6
1-1-3 L'organisation d'accès aux documents.....	7
1-1-3-1 Les différents degrés d'accès aux documents.....	7
1-1-3-2 Le système de classification.....	7
1-1-3-3 Les critères pour le plan de classement	8
1-2 GENERALITES SUR LES ARCHIVES	8
1-2-1 Les services archives	8
1-2-2 Les moyens de stockage et le classement des archives	9

Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC

1-2-3	Les méthodes de recherche des archives	10
1-3	ELABORATION D'UN PROGRAMME INFORMATIQUE.....	10
1-3-1	Notion de méthode de modélisation	10
1-3-1-1	La méthode MERISE	10
1-3-1-2	Langage de modélisation UML	11
1-3-2	Les langages de programmation	13
1-3-3	Notion d'une base de données	14
1-3-4	Environnement de développement intégré	15
1.4.	LOGICIELS EXISTANTS	16
1.4.1.	Système de gestion de contenu Alfresco	16
1.4.2.	Logiciel de gestion de bibliothèque PMB	16
CHAPITRE 2 : CADRE DE L'ETUDE		17
2-	CADRE DE L'ETUDE ET BASE DE LA PROGRAMMATION.....	18
2-1	CADRE DE L'ETUDE	18
2-1-1	Présentation de FORMATEC (www.formatec.tg ; Tél : (228) 90 03 84 16 / 98 88 53 52)	18
2-1-2	Etat des lieux de la gestion de la bibliothèque et des archives à FORMATEC	19
2-1-3	Définition des termes de références et des fonctionnalités de l'application .	21
2-2	BASE DE LA CONCEPTION DE L'APPLICATION.....	23
2-2-1	Choix de la méthode de modélisation.....	23
2-2-2	Notion de diagrammes	24

Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC

2-2-3	Logiciel de modélisation des diagrammes	25
CHAPITRE 3 : REALISATION ET VALIDATION DE L'APPLICATION.....		27
3.1.	PRESENTATION DE L'APPLICATION.....	28
3.1.1.	Organigramme du projet.....	28
3.1.2.	Description du projet.....	28
3.1.3.	L'environnement de développement.....	29
3.2.	PRESENTATION DES DIFFERENTS DIAGRAMMES DE L'APPLICATION	30
3.2.1.	Diagramme de cas d'utilisation.....	30
3.2.2.	Dictionnaire de données	37
3.2.3.	Diagramme de classe	41
3.2.4.	Diagramme de séquence	43
3.3.	Système de gestion de base de données relationnelle : MySQL.....	48
3.4.	Réalisation de l'application de gestion des archives et de la bibliothèque ...	48
3.5.	OPERATION AVEC L'APPLICATION.....	55
3.6.	APPLICATION DE LA MAINTENANCE CORRECTIVE ET PREVENTIVE .	65
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS		66
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....		68

LISTE DES FIGURES

Figure 2-1 :	Présentation de l'institut FORMATEC.....	18
Figure 2-2 :	Logigramme du fonctionnement de l'application.....	22
Figure 2-3 :	Représentation hiérarchique des diagrammes en UML.....	24
Figure 3-1 :	Organigramme du projet.....	28
Figure 3-2 :	Diagramme des cas d'utilisation de l'étude.....	32
Figure 3-3 :	DCU de gestion des réservations administrateur.....	32
Figure 3-4 :	DCU de gestion des livres.....	33
Figure 3-5 :	DCU de gestion de réservation utilisateur	34
Figure 3-6 :	DCU de gestion des photocopies et impressions.....	35
Figure 3-7 :	DCU de gestion des archives.....	36
Figure 3-8 :	Diagramme de classe du projet.....	42
Figure 3-9 :	Diagramme de séquence d'authentification.....	44
Figure 3-10 :	Diagramme de séquence de gestion de réservation.....	45
Figure 3-11 :	Diagramme de séquence d'enregistrement de livre.....	46
Figure 3-12 :	Diagramme de séquence d'enregistrement des archives.....	47
Figure 3-13 :	Interface d'Eclipse	49
Figure 3-14 :	Interface d'écriture de code.....	51
Figure 3-15 :	Page d'inscription de l'application	52
Figure 3-16 :	Page de connexion de l'application.....	53
Figure 3-17 :	Menu administrateur	54
Figure 3-18 :	Menu utilisateur	54
Figure 3-19 :	Tableau de Bord Administrateur.....	55
Figure 3-20a :	Menu utilisateur.....	56

Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC

Figure 3-20b : Menu administrateur.....	56
Figure 3-21 : Page d'enregistrement de grade, spécialité, rayons et nature de document.....	57
Figure 3-22 : Interface d'ajout de catégorie numérique.....	57
Figure 3-23 : Interface d'enregistrement de document physique.....	58
Figure 3-24 : Interface d'enregistrement de document numérique.....	58
Figure 3-25 : Interface d'enregistrement des archives.....	59
Figure 3-26 : Interface d'enregistrement des photocopies.....	59
Figure 3-27 : Interface d'enregistrement des impressions.....	60
Figure 3-28 : Interface d'enregistrement de consultation physique.....	61
Figure 3-29 : Interface d'enregistrement de consultation numérique.....	61
Figure 3-30 : Interface d'enregistrement d'incident.....	62
Figure 3-31 : Liste d'affichage de tous les enregistrements.....	62
Figure 3-32 : Liste d'affichage de consultation.....	63
Figure 3-33 : Interface de liste de tris et de recherches.....	63
Figure 3-34 : Interface de catalogue de livre	64
Figure 3-35 : Interface de demande de réservation.....	64

**Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la
bibliothèque de l'Institut FORMATEC**

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1-1 :	Représentation des modèles de MERISE.....	11
Tableau 2-1 :	Liste des différents services d'archives.....	21
Tableau 2-2 :	Avantages et inconvénients de Lucidchart.....	25
Tableau 2-3 :	Avantages et inconvénients de Power Designer.....	26
Tableau 3-1 :	Identification des acteurs du système d'information.....	30
Tableau 3-2 :	Légende des diagrammes des cas d'utilisation.....	31
Tableau 3-3 :	Description textuelle du DCU de gestion des réservations administrateur.....	33
Tableau 3-4 :	Description textuelle du DCU de gestion des livres.....	34
Tableau 3-5 :	Description textuelle du DCU de réservation utilisateur	34
Tableau 3-6 :	Description textuelle du DCU de gestion des photocopies et impressions.....	36
Tableau 3-7 :	Description textuelle du DCU de gestion des archives.....	37
Tableau 3-8 :	Dictionnaire de données.....	37

LISTE DES SYMBOLES ET ABREVIATIONS

BPMN	: Business Process Model and Notation
CeCILL	: CEA CNRS INRIA Logiciel libre
DCU	: Diagramme de Cas d'Utilisation
GPL	: Licence Publique Générale
IDE	: Environnement de Développement Intégré
ISBD	: International Standard Bibliographic Description (en français : Description bibliographique internationale normalisée)
ISBN	: International Standard Book Number (en français : Numéro international normalisé du livre)
ISRN	: International Standard Report Numbers
M.C.D	: Modèle Conceptuel de Donnée
M.C.T	: Modèle Conceptuel de Traitement
M.O.p.T	: Modèle Opérationnel des Traitements
M.O.T	: Modèle Organisationnel de Donnée
M.P.D	: Modèle Physique de Donnée
OMT	: Object Modeling Technique
OMG	: Object Management Group
OOSE	: Object Oriented Software Engineering
POO	: Programmation Objet Orienté
SGBD	: Système de Gestion de Base de Données
SGBDR	: Système de Gestion de Bases de données Relationnelles
SI	: Système d'Information
SIGB	: Système Intégré de Gestion de Bibliothèque
TDR	: Termes De Référence
UML	: Langage de Modélisation Unifié (en anglais : Unified Modeling Language)
XML	: Extensible Markup Language

INTRODUCTION

INTRODUCTION

L'écriture est le préalable à l'existence du texte et donc du livre. Il s'agit d'un codage permettant de transmettre et de conserver des notions abstraites. Les informations et tout le savoir-faire du monde sont mis dans des ouvrages et des documents. Le livre est un outil d'ouverture. C'est un vecteur de développement de l'éducation, un formidable outil d'échange culturel.

Les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) ne cessent d'évoluer depuis ces dernières décennies. Les méthodes, les techniques et l'utilisation de ces nouvelles technologies sont en constantes mutation grâce notamment à l'importance et à la place qu'ils prennent dans la vie quotidienne.

Malheureusement, beaucoup d'ouvrages ne sont pas faciles d'accès à cause du plus souvent des coûts d'acquisitions ou de leur lieu de publication. Conscient de l'importance de la facilité d'accès à l'information, bon nombre de librairies et surtout de bibliothèques ont vu le jour afin de rapprochées les ouvrages des lecteurs. Malheureusement, malgré la multiplication des bibliothèques nationales et privées, le problème d'accès à l'information demeure.

En effet, le document physique est difficile d'accès, sa gestion et son archivage sont tous aussi difficiles. Les risques de dégradation ou de perte sont élevés. Ces documents qui sont habituellement utilisés, peuvent avoir une haute valeur pour l'entreprise, une valeur de preuve ou une valeur historique.

Une gestion inappropriée de ces documents actifs peut avoir des conséquences sur la fiabilité, l'intégrité ou l'exhaustivité des documents d'archives. Aussi il est important de penser à une solution informatique pour une meilleure gestion des documents et archives.

Pour pallier à cette difficulté, les institutions se sont tournées vers des outils déjà plébiscités par les entreprises commerciales : le portail ou système d'information. Point d'accès unique aux ressources et services d'un établissement, le système d'information doit en améliorer la visibilité, éviter au lecteur de se perdre et lui permettre d'exploiter et gérer au mieux les ressources proposées.

Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC

Le développement d'un système d'information dans une bibliothèque pose des problèmes différents de ceux des entreprises. La bibliothèque de ces entreprises et établissements n'a aucune vocation commerciale, mais une mission de rendre service au public(lecteurs). Elle donne un accès à une collection, ce qui inclut des fonds traditionnels, disponibles sous forme imprimée ou manuscrite, comme des articles. Les types d'informations électroniques disponibles seront donc très divers, du signalement catalographique au texte intégral.

Par ailleurs, FORMATEC (une institution de formation supérieure en sciences technologiques et administratives) est également confrontée à ce problème. Ce manque de système de gestion entraîne des problèmes comme une recherche difficile et fastidieuse des ouvrages, un manque de suivi des ouvrages occasionnant des pertes ; ce qui constitue un handicap pour les utilisateurs de la bibliothèque. En outre, cela rend le système existant moins performant dans la disposition des ouvrages et des documents.

Soucieux d'améliorer ses procédures internes de gestion devenues moins performantes, et son mode de fonctionnement, FORMATEC souhaite changer la gestion de sa bibliothèque et de ses archives. Ainsi il devrait recourir au système informatisé qui sera une solution très efficace pour remédier à ses problèmes pour assurer une meilleure gestion de ses procédures.

Pour pallier à ces problèmes, nous avons proposé une solution informatique afin de pouvoir remédier à ces problèmes et apporter un confort dans la gestion des archives et de la bibliothèque. C'est dans ce contexte que s'inscrit ce projet de fin d'études dont le thème s'intitule « Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'institut FORMATEC ». Ainsi, cette étude s'assigne pour objectif de concevoir et de réaliser un système d'information permettant une meilleure gestion des ouvrages et archives.

Pour atteindre cet objectif, nous avons procédé à :

- une enquête sur le fonctionnement de la bibliothèque ;
- une analyse des différentes méthodes de conception ;
- une définition des thèmes de référence du projet ;

Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC

- une modélisation définissant le mode de fonctionnement de la bibliothèque et des archives ;
- la conception de la base de données MySQL en se servant du langage de modélisation UML.

Ce document est organisé en trois chapitres à savoir :

- La revue de la littérature ;
- Le cadre de l'étude ;
- La présentation et validation de l'application.

CHAPITRE 1 : REVUE DE LA LITTERATURE

1- LA REVUE DE LA LITTERATURE

1-1 GENERALITES SUR LE FONCTIONNEMENT DE LA BIBLIOTHEQUE

1-1-1 Le catalogage

On appelle catalogue une liste d'éléments composant une collection d'objets (livres, CD, DVD, supports d'animation, etc.). Cette liste établie suivant un ordre déterminé, est destinée à faciliter la recherche, l'identification et la localisation de ces documents. C'est l'outil de médiation entre les collections et les usagers.

Les bibliothèques sont majoritairement équipées d'un système intégré de gestion de bibliothèque (SIGB). Ce catalogue consultable au moyen d'un logiciel doté de fonction de recherche, de tri et d'affichage, permet d'indexer la quasi-totalité des informations saisies afin de multiplier les critères d'interrogation. Le catalogue devient l'interface pour connaître le statut et la disponibilité des collections.

Le catalogage a pour but de décrire un document et de permettre au lecteur l'accès à ce document. Grâce à ce catalogue, le lecteur doit pouvoir :

- trouver un document à partir d'un seul élément connu : auteur, titre, sujet...,
- connaître ce que possède la bibliothèque : pour un auteur donné, sur un sujet précis, dans un domaine particulier,
- guider le lecteur dans le choix d'un document en fonction de son année d'édition, de son support (livre, DVD...).

Pour chaque document, le bibliothécaire réalise une notice bibliographique définie par les descriptions bibliographiques internationales normalisées (ISBD) propres à tous types de documents.

Le catalogage informatisé permet de saisir tous les renseignements relatifs au document, en indiquant le titre principal, l'auteur principal, l'éditeur, l'année d'édition, la collection, les auteurs secondaires et le résumé.

1-1-2 Acquisition des livres

Les sources d'information permettant de réaliser des acquisitions sont nombreuses et variées. Elles peuvent exister sous de différents supports à savoir papiers ou

électroniques (CD Rom ou en ligne). On parle alors d'acquisitions hybrides (matérielles et immatérielles). Réaliser des acquisitions revient donc à avoir de la connaissance des différents acteurs présents dans une discipline.

1-1-3 L'organisation d'accès aux documents

Cette organisation d'accès est mise en place de telle sorte que toute personne sans aucune distinction, peut demander à avoir d'un document à la bibliothèque. De plus, la demande peut être faite par une personne physique ou par une personne morale.

1-1-3-1 Les différents degrés d'accès aux documents

L'accès aux documents est à la portée de tout individu physique et moral. Il ne doit pas y avoir de distinction entre les différents types de demandeurs, que ce soit, par exemple, des apprenants internes, apprenants externes, des personnes physiques et morales de différentes filières et domaines ou des particuliers.

1-1-3-2 Le système de classification

Les classifications bibliographiques, telles que celles mises en œuvre dans les bibliothèques ont été les premiers outils d'organisation thématique des ouvrages. Ces systèmes de classification « permettent de représenter de façon synthétique le sujet d'un document, et de regrouper les ouvrages sur les rayons par affinité de contenu ». Tout classement est donc commandé par le choix d'une caractéristique déterminée. Cette caractéristique variera suivant le but que l'on se propose.

Dans une bibliothèque, on établit généralement plusieurs types de classement. Chacun d'entre eux répond à un classement précis. L'ensemble de ces classements est destiné à renseigner l'utilisateur et le bibliothécaire lui-même sur les ressources du fonds... L'ordre adopté devra être simple, aisément accessible à des lecteurs de niveau moyen, ou beaucoup plus complexe et scientifique à l'usage des savants ou des spécialistes. Plusieurs classements sont appliqués, même dans une bibliothèque peu importante :

- suivant les divers types d'objets à classer d'une part ;
- suivant les diverses démarches de la recherche bibliographique d'autre part.

1-1-3-3 Les critères pour le plan de classement

Le plan de classement est un système de classification visant à organiser, structurer et classer les documents afin de mieux les connaître et les gérer. C'est le moyen pratique par lequel il est possible de regrouper de façon logique et hiérarchique (fonctions, métiers, activités, catégories ou sujets) l'ensemble des documents disponibles. Cette méthodologie répond à des critères d'efficacité dont les principaux sont :

- **l'accessibilité** : le but étant de bien identifier chaque document afin de le retrouver facilement et de le rendre ainsi accessible,
- **la mise à jour** : il convient de remettre à jour tous les documents conservés et archivés afin de faciliter leur partage et assurer leur traçabilité,
- **l'épuration** : cette phase est nécessaire, elle repose sur l'élimination de documents inutiles ou n'ayant rien à faire dans le classement, comme c'est le cas des documents en doubles par exemple,
- **la fiabilité** : un plan de classement doit être le plus fiable possible afin de pouvoir retrouver n'importe quel document à n'importe quelle étape du cycle de vie.

1-2 GENERALITES SUR LES ARCHIVES

Les archives sont un ensemble de documents conservés pour pouvoir prouver des droits ou témoigner de certaines activités. Par métonymie, elles désignent également le lieu où l'on conserve ces documents (bâtiment ou local de conservation, ou encore l'institution chargée de leur conservation ou de leur gestion).

En plus d'être des moyens de prouver et de garantir des droits, les archives peuvent constituer des sources pour l'historien ou pour quiconque veut connaître le passé.

1-2-1 Les services archives

Le service archive se charge de la gestion de l'archivage, c'est-à-dire de la collecte des documents d'archives, le contrôle de la tenue des archives courantes produites ou reçues, la conservation, le tri, le classement, la description, et toute la rédaction des instruments de recherche et de la communication des archives.

Ainsi, plusieurs services des départements du secrétariat général, du service scientifique gèrent au quotidien des documents d'archives en les organisant, les triant, les classant afin de ne pas succomber à la masse importante de documents à archiver d'être en mesure à tout moment de retrouver un document et d'assurer sa conservation.

1-2-2 Les moyens de stockage et le classement des archives

Stocker des archives revient à les entreposer dans un espace, au sein ou en dehors des bureaux de l'entreprise, dans un autre local suffisamment grand pour recevoir de nouveaux documents apportés périodiquement, les rendre suffisamment accessibles, les protéger des dégâts environnementaux. Il s'avère donc capital pour une organisation de disposer en interne ou en externe, d'un local dédié pour ses archives afin de retrouver facilement en cas d'une consultation régulière ou non, d'un contrôle par l'administration, d'un litige devant les tribunaux. Le stockage des archives se fait dans des locaux ou des bâtiments spécialement aménagés à cet effet que l'on appelle des magasins . Ils doivent être conformes à des normes de construction particulières (résistance au sol, sécurité incendie, etc.).

Le classement des documents d'une entreprise répond à des règles de base à bien respecter pour classer utilement, efficacement et durablement l'ensemble des documents d'une entreprise. A un moment ou un autre, une entreprise se trouve confrontée à la problématique de l'archivage et du classement qu'elle doit gérer, après avoir produites ou reçues des documents. Laisser s'entasser les documents n'est guère la solution. Pour retrouver une situation saine, il existe des procédures de classement désignées par l'expression générique de Records Management. C'est un outil de gestion des archives qui préconise de les traiter dès leur création :

- Cet outil a pour fonction d'organiser et de gérer l'ensemble des documents indispensables à la conduite pérenne de l'activité de l'entreprise,
- il a pour finalité de permettre à l'entreprise de disposer à tout moment de ses fichiers. Son champ d'action se limite donc aux archives courantes et intermédiaires, tout en prenant en compte :
 - les durées légales de conservation à respecter,
 - la traçabilité et le classement,
 - la conservation et la communication des documents archivés,

- la conduite efficace des systèmes et procédures d'archivage.

1-2-3 Les méthodes de recherche des archives

Les méthodes de recherche des archives résultent du classement effectué en archivage. Le champ de recherche regroupe les études relatives à l'objet (information/document/archives). Il englobe aussi tout ce qui a trait à l'utilité des archives.

1-3 ELABORATION D'UN PROGRAMME INFORMATIQUE

1-3-1 Notion de méthode de modélisation

Dans la conception d'un système d'information, la modélisation des données est l'analyse et la conception de l'information contenue dans le système afin de représenter la structure de ces informations et de structurer le stockage et les traitements informatiques.

Il s'agit essentiellement d'identifier les entités logiques et les dépendances logiques entre ces entités. La modélisation des données est une représentation abstraite, dans le sens où les valeurs des données individuelles observées sont ignorées au profit de la structure, des relations, des noms et des formats des données pertinentes, même si une liste de valeurs valides est souvent enregistrée.

En somme, on distingue donc la méthode de modélisation MERISE et du langage de modélisation UML.

1-3-1-1 La méthode MERISE

La méthode MERISE (Méthode d'étude et de réalisation informatique pour les systèmes d'entreprise) est née à la fin des années 1970 en France, avec pour objectif de définir une démarche de conception des systèmes d'informations. Le principe de base repose sur la séparation des données et des traitements. L'organisation des données semble plus pérenne que la définition des traitements, qui évolue en fonction de l'évolution des métiers, des fonctions et des utilisateurs.

La méthode MERISE intègre trois dimensions appelées cycles : le cycle d'abstraction, le cycle de vie et le cycle de décision. Le cycle de vie décrit les phases du projet de construction du système d'information du schéma directeur à la réalisation. La dimension décisionnelle décrit des phases de validation du projet de construction du système d'information, en impliquant la majorité des acteurs ou utilisateurs du système d'information afin de s'assurer de leur adhésion au futur système d'information au sein de l'organisation. Le cycle d'abstraction se décompose en trois couches (conceptuelle, logique et physique), chacune correspondant à une modélisation des données et des traitements du système d'information. Ce cycle a pour objectif, à partir de l'expression des besoins, de répondre aux questions quoi, qui, où, quand, comment (« QQQQC »), concernant les données et les traitements.

En effet, pour la conduite des projets avec la méthode MERISE, on préconise deux (02) types de démarches à savoir la démarche par niveau et la démarche par étapes. Le tableau 1-1 suivant résume la description des modèles de la méthode.

Tableau 1- 1 : Représentation des modèles de la méthode MERISE

NIVEAU	DONNEES	TRAITEMENTS
CONCEPTUEL	Modèle Conceptuel de Données (MCD)	Modèle Conceptuel de Traitement (MCT)
ORGANITIONNEL OU LOGIQUE	Modèle Logique de Données (MLD)	Modèle Organisationnel de Traitement (MOT)
OPERATIONNEL OU PHYSIQUE	Modèle Physique de Données (MPD)	Modèle Opérationnel de Traitement (MOpT)

1-3-1-2 Langage de modélisation UML

UML est un langage de modélisation orientée objet développée en réponse à l'appel à propositions lancé par l'OMG dans le but de définir la notation standard pour la modélisation des applications construites à l'aide d'objets. Elle hérite de plusieurs autres méthodes telles que OMT et OOSE et Booch. Les principaux auteurs de la notation UML sont Grady Booch, Ivar Jacobson et Jim Rumbaugh. Elle est utilisée pour spécifier un logiciel et/ou pour concevoir un logiciel. Dans la spécification, le modèle

décrit les classes et les cas d'utilisation vus de l'utilisateur final du logiciel. Le modèle produit par une conception orientée objet est en général une extension du modèle issu de la spécification. Il enrichit ce dernier de classes, dites techniques, qui n'intéressent pas l'utilisateur final du logiciel mais seulement ses concepteurs. Il comprend les diagrammes des classes, des états et d'interactions. UML est également utilisée dans les phases terminales du développement avec les diagrammes de réalisation et de déploiement. UML est une méthode utilisant une représentation graphique. L'usage d'une représentation graphique est un complément excellent à celui de représentations textuelles. En effet, l'une comme l'autre est ambiguë mais leur utilisation simultanée permet de diminuer les ambiguïtés de chacune d'elle. Un dessin permet bien souvent d'exprimer clairement ce qu'un texte exprime difficilement et un bon commentaire permet d'enrichir une figure. Il est nécessaire de préciser qu'une méthode telle qu'UML ne suffit pas à produire un développement de logiciel de qualité à elle seule. En effet, UML n'est qu'un formalisme, ou plutôt un ensemble de formalismes permettant d'appréhender un problème ou un domaine et de le modéliser, ni plus ni moins. Ces formalismes ou diagrammes sont dépendants hiérarchiquement et se complètent, de façon à permettre la modélisation d'un projet tout au long de son cycle de vie.

UML couvre les différentes phases d'un développement objet (analyse, conception et implémentation) en offrant treize diagrammes :

- Le diagramme de cas d'utilisation représente les comportements d'un système du point de vue de l'utilisateur.
- Le diagramme de classes représente la structure statique d'un système sous la forme de classes et de relations et ne contient pas d'informations temporelles. Une classe est une représentation abstraite d'un ensemble d'éléments similaires.
- Le diagramme d'objets représente les objets et leurs relations, un objet étant un élément particulier d'une classe.
- Le diagramme de séquence représente les objets et leurs interactions selon une ligne temporelle.
- Le diagramme de collaboration représente les objets, leurs liens et leurs interactions de manière structurelle. Les diagrammes de séquence et de collaboration sont isomorphes.

- Le diagramme de transition d'états exprime le comportement dynamique d'un objet en termes d'états, d'activités, de transitions et d'événements.
- Le diagramme d'activités décrit les flux entre activités au sein d'un système. Cela permet de représenter le déroulement d'une procédure ou d'une fonction.
- Le diagramme de composants montre l'implémentation physique d'un système, en termes de composants logiciels.
- Le diagramme de déploiement décrit la configuration des éléments de traitement à l'exécution et les composants qui leur sont rattachés.
- Le diagramme de temps est utilisé pour expliciter visuellement les divers comportements des objets d'un système au cours d'une période donnée.
- Les diagrammes de paquetages sont la représentation graphique des relations existant entre les paquetages composant un système, dans le langage UML.
- Le diagramme de structure composite expose la structure interne d'une classe.
- Le diagramme de profils est un diagramme de structure permettant l'utilisation de profils pour un métamodèle donné.

1-3-2 Les langages de programmation

Un langage de programmation est une notation conventionnelle destinée à formuler des algorithmes et produire des programmes informatiques qui les appliquent. D'une manière similaire à tous les autres langages ; un langage de programmation est composé d'un alphabet, d'un vocabulaire, des règles de grammaire et des significations.

Les langages de programmation permettent de décrire d'une part les structures des données qui seront manipulées par l'appareil informatique et d'autre part, d'indiquer comment sont effectuées les manipulations, selon quels algorithmes. Ils servent de moyens de communication par lesquels le programmeur communique avec l'ordinateur, mais aussi avec d'autres programmeurs ; les programmes étant d'ordinaire écrits, lus, compris et modifiés par une équipe de programmeurs.

Un langage de programmation est mis en œuvre par un traducteur automatique : compilateur ou interprète. Un compilateur est un programme informatique qui transforme dans un premier temps un code source écrit dans un

langage de programmation donné en un code cible qui pourra être directement exécuté par un ordinateur, à savoir un programme en langage machine ou en code intermédiaire, tandis que l'interprète réalise cette traduction « à la volée ».

Les langages de programmation offrent différentes possibilités d'abstraction, et une notation proche de l'algèbre, permettant de décrire de manière concise et facile à saisir les opérations de manipulation de données et l'évolution du déroulement du programme en fonction des situations

Chaque langage de programmation supporte une ou plusieurs approches de la programmation ou paradigmes. Les notions induisant le paradigme font partie du langage de programmation et permettent au programmeur d'exprimer dans le langage une solution qui a été imaginée selon ce paradigme.

La notion de paradigme de programmation désigne les principaux fondamentaux de la programmation des logiciels. Il s'oppose à la méthodologie, qui est une manière d'organiser la solution des problèmes spécifiques du développeur.

Les premiers langages de programmation ont été créés dans les années 1950 en même temps que l'avènement des ordinateurs. La plupart du temps, la création d'un langage de programmation a été fortement influencée par l'expérience acquise avec les langages précédents.

1-3-3 Notion d'une base de données

Une base de données permet de stocker et de retrouver l'intégralité des données brutes ou d'informations en rapport avec un thème ou une activité ; celles-ci peuvent être de natures différentes et plus ou moins reliées entre elles. En effet, les données peuvent y être très structurées (base de données relationnelles par exemple), ou bien hébergées sous la forme de données brutes qui seront ensuite parcourues de manière organisée au moment de la lecture via des moteurs spécifiques. Une base de données peut être localisée dans un même lieu et sur un même support informatisé, ou réparties sur plusieurs machines à plusieurs endroits.

La manipulation de données est une des utilisations les plus courantes des ordinateurs. Les bases de données sont par exemple utilisées dans les secteurs

de la finance, des assurances, des écoles, de l'épidémiologie, de l'administration publique (notamment les statistiques) et des médias.

Lorsque plusieurs objets nommés « bases de données » sont constitués sous forme de collection, on parle alors d'une banque de données.

1-3-4 Environnement de développement intégré

En programmation informatique, un environnement de développement intégré est un ensemble d'outils qui permet d'augmenter la productivité des programmeurs qui développent les logiciels. Il comporte un éditeur de texte destiné à la programmation, des fonctions qui permettent, par des clics sur un bouton, de démarrer le compilateur ou l'éditeur de liens ainsi qu'un débogueur en ligne, qui permet d'exécuter ligne par ligne le programme en cours de construction. Certains environnements sont dédiés à un langage de programmation en particulier.

Dans un environnement de développement « intégré » (abrégié EDI en français ou IDE en anglais, pour integrated development environment), les outils sont prévus pour être utilisés ensemble (le produit d'un outil peut servir de matière première pour un autre outil). Les outils peuvent être intégrés dès le départ, c'est-à-dire qu'ils sont construits dans le but d'être utilisés ensemble. Il peut aussi s'agir d'un ensemble d'outils développés sans lien entre eux et intégrés à posteriori.

L'objectif d'un environnement de développement est d'augmenter la productivité des programmeurs en automatisant une partie des activités et en simplifiant les opérations. Les environnements de développement intégrés visent également à améliorer la qualité de la documentation en rapport avec le logiciel en construction. Certains environnements de développement offrent également la possibilité de créer des prototypes, de planifier les travaux et de gérer les projets.

Depuis 1980, le développement et la maintenance de logiciels sont partiellement automatisés à l'aide d'un lot d'outils, l'environnement de développement. Les outils des environnements de développement sont un sujet d'étude en génie logiciel ; le savoir-faire en ingénierie du logiciel.

1.4. LOGICIELS EXISTANTS

1.4.1. Système de gestion de contenu Alfresco

Alfresco est un système de gestion de contenu (en anglais ECM pour Enterprise Content Management) créé par Alfresco Software en 2005 et distribué sous licence libre. Il se distingue des autres systèmes par sa forme. En effet, il peut se comporter sur un ordinateur comme un disque virtuel (se montant et se démontant), ce qui permet à l'utilisateur de partager des fichiers simplement en les déplaçant sur le disque dédié.

Alfresco est à la base le résultat des travaux d'une équipe qui provient massivement de Documentum, leader historique du marché, mais aussi d'Interwoven pour la partie gestion de contenu web. Un cofondateur d'Alfresco est aussi cofondateur de Documentum.

La mission que se donne Alfresco est : « ouvrir le monde de la Gestion de Contenu afin d'augmenter les innovations grâce à la participation de la communauté et au libre accès au code source, et viser à fournir une application complète à moindre coût, et avec plus d'agilité ».

1.4.2. Logiciel de gestion de bibliothèque PMB

PMB est un système intégré de gestion de bibliothèque (SIGB). Il s'agit d'un logiciel libre et open source sous licence CeCILL, développé en continu par l'entreprise PMB Services. Dans ses premières versions bêta, PMB s'appelait PhpMyBibli. Il a été initié par François Lemarchand en octobre ; les bases du catalogage et le squelette de l'application ont été créés à l'automne 2002, suivis du module de gestion des périodiques.

PMB s'accorde aux règles de la bibliothéconomie. Le logiciel répond à quatre grandes fonctionnalités : la gestion bibliothéconomique, la veille et les produits documentaires, la publication de contenus éditoriaux et la gestion électronique de documents.

Il intègre un portail d'actualités de gestion de contenu web 2.0 et est le seul SIGB ne faisant appel à aucun CMS tiers pour la gestion du portail.

CHAPITRE 2 : CADRE DE L'ETUDE ET BASE DE LA PROGRAMMATION

2- CADRE DE L'ETUDE ET BASE DE LA PROGRAMMATION

2-1 CADRE DE L'ETUDE

2-1-1 Présentation de FORMATEC (www.formatec.tg ; Tél : (228) 90 03 84 16 / 98 88 53 52)

Limité au nord par le Burkina Faso, au sud par l'Océan Atlantique, à l'Est par le Bénin et à l'Ouest par le Ghana, le Togo est un pays de l'Afrique Occidentale situé dans le Golfe de Guinée. Il s'étend du 6^{ème} au 11^{ème} degré de latitude nord sur une longueur de 650 km. Il a une superficie de 56.600 km² et est divisé en cinq (05) régions économiques.

Le cadre de cette étude est FORMATEC, une institution de formation supérieure en sciences technologiques, économiques et administratives située à Lomé, la capitale du Togo et située dans la région maritime. FORMATEC est situé plus précisément à 2 km de la voie menant à la cour d'appel de Lomé dans le quartier d'Agoè-Cacavéli, banlieue de la ville de Lomé.

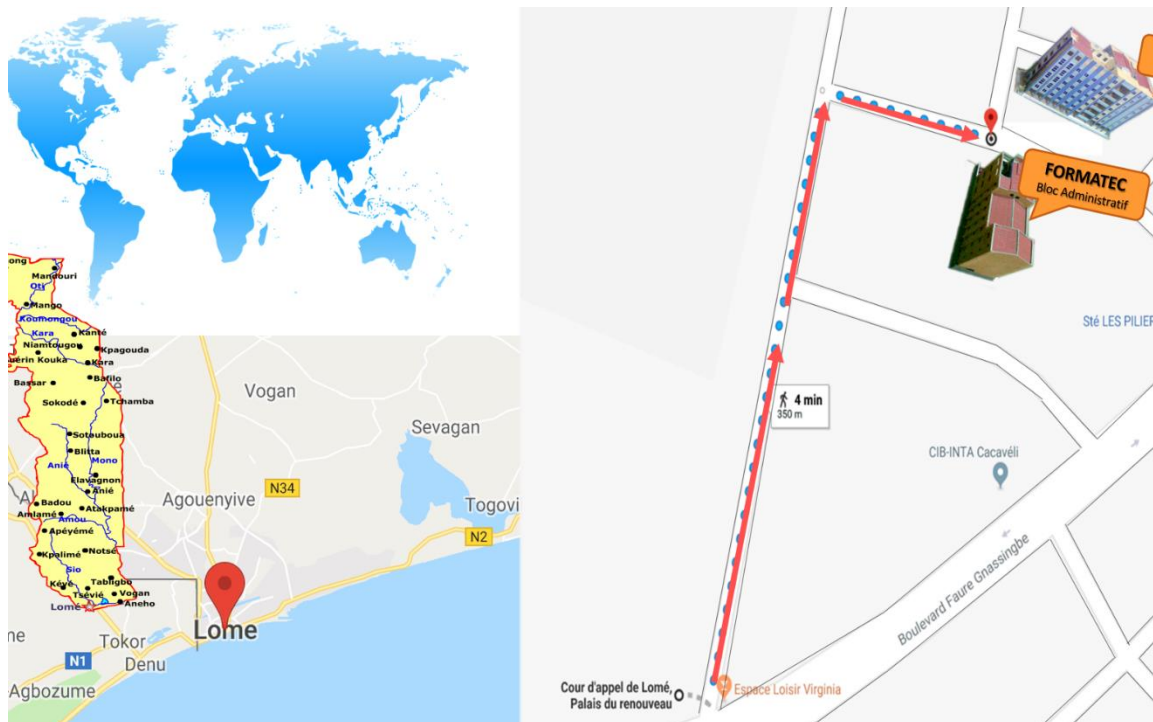


Figure 2-1 : Présentation de l'institut FORMATEC

2-1-2 Etat des lieux de la gestion de la bibliothèque et des archives à FORMATEC

Présenter l'état des lieux de la gestion de la bibliothèque de l'institut se résume à faire une description textuelle sur le déroulement des activités de la bibliothèque et des archives. Cette présentation se découpe en trois parties à savoir :

➤ **La gestion des livres**

Un livre est un document constituant un ensemble cohérent. Cela ne signifie pas forcément que le livre ne traite que d'un sujet mais qu'il sera considéré comme un objet unique, donc qu'il peut être décrit dans une seule notice bibliographique. S'il est en plusieurs volumes, il devra donc avoir le même titre et/ou les mêmes auteurs (et le même ISBN s'il s'agit d'un livre). Parmi les monographies, on distingue :

- Le livre, publié par un éditeur (Publisher), qui diffère souvent de l'auteur moral (editor), et qui en assure en général la diffusion.

- La littérature grise document dactylographié ou imprimé, produit à l'intention d'un public restreint, en dehors des circuits commerciaux de l'édition et de la diffusion, et en marge des dispositifs de contrôle bibliographique. Ces documents ne possèdent pas d'ISBN, mais, depuis 1999, dispose d'un ISRN. Ils sont mal signalés dans les bases de données bibliographiques. Pour se les procurer, le mieux est de s'adresser à leurs organismes auteurs (ou auteurs moraux, editor), qui sont souvent leurs éditeurs. Le type du rapport (rapport intérimaire, rapport final, rapport annuel, rapport de mission,) et son numéro de série, s'il en possède un, permettront de le retrouver plus facilement.

- Le diplôme, dont la thèse, document exposant une recherche scientifique originale et ses résultats, présentée à un jury dans un établissement d'enseignement supérieur officiellement habilité, et soumis à soutenance publique, en vue de l'obtention d'un grade ou d'un titre universitaire. Seules les thèses sont bien signalées, en général dans des bases spécifiques. D'une façon générale, le mieux est de s'adresser à l'université de soutenance pour l'obtenir.

➤ **La gestion des lecteurs**

Un lecteur désigne une personne physique plongée dans l'occupation de la lecture, en ce sens que la lecture est une activité psychosensorielle qui vise à donner un sens à des signes graphiques recueillis par la vision et qui implique à la fois des traitements perceptifs et cognitifs. Dans ce contexte apparent, ces lecteurs sont représentés par des étudiants, les enseignants, et les personnes externes de l'institut FORMATEC de même qui se fidélisent à la bibliothèque en faisant régulièrement des prêts d'ouvrages. Un lecteur est identifié par un numéro unique (id), un nom, un prénom, un email, un téléphone, un code matricule, une adresse.

➤ La gestion des archives

L'accès aux archives papiers est considéré par certains comme plus simple et plus rapide. Les personnes extérieures à un service peuvent retrouver plus facilement un document dans un classeur que sur un disque dur où les documents sont rangés selon un plan de classement personnel. Pour autant, la recherche des supports papiers est parfois fastidieux et les armoires croulent sous la masse de papier. Par conséquent, il paraît nécessaire d'analyser ce qui déclenche l'impression des données : En règle générale, on imprime systématiquement les documents électroniques importants pour des raisons de traçabilité. Il s'agit dans ce cas de documents qui portent une signature manuscrite car on ne sait pas quelle est la valeur légale d'un document et d'une signature électronique. A côté du besoin juridique, la sortie sur support papier répond aussi à un besoin ergonomique : on trouve plus agréable de travailler sur du papier et de lire un texte imprimé que de lire sur un écran. Enfin, si on imprime, c'est que certains ont déjà fait les frais d'une évolution rapide des supports informatiques qui deviennent obsolètes et qui rendent les données inexploitable. Ainsi tous les services de l'institut disposant des archives sont listés dans le tableau suivant.

Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC

Tableau 2-1 : Liste des différents services et documents de l'institut

SERVICE DISPOSANT D'ARCHIVES	DOCUMENTS
Service Scientifique	Service examen Document types
	Service Archivage et Infothèque et Communication Document types.
	Service Laboratoire Document types
	Service Recouvrement Document types
	Service Finance et Comptabilité Comptabilité
	Service Scolarité Diplômes, paiements, des intervenants
Secrétariat Général	Service Gestion des Domaines Document types
	Service Ressources Humaines Documents types : arrêté de déconcentration, attestations diverses, bilan d'activité, bordereaux, étiquettes, listes de personnel : chômage/formation/retraites
	Service Médico-Social Rapports de diagnostic

2-1-3 Définition des termes de références et des fonctionnalités de l'application

Les termes de références (TDR) sont des documents présentant de façon détaillée tous les composants d'une étude à mener. C'est la toute première étape de réalisation d'une étude : le TDR sert en effet de document de référence tout au long de la réalisation de l'étude et de la rédaction du rapport. L'application à concevoir va répondre à des attentes et exigences bien précises. En effet, elle doit gérer les activités de la bibliothèque et de l'infothèque dont les principales fonctionnalités sont entre autres :

- la gestion de la bibliothèque physique et numérique,
- l'enregistrement des archives par service,
- la gestion des consultations des documents par les lecteurs,

- la gestion de prêts d'ouvrages.

Le logigramme de la figure 2-2 présente le fonctionnement de l'application :

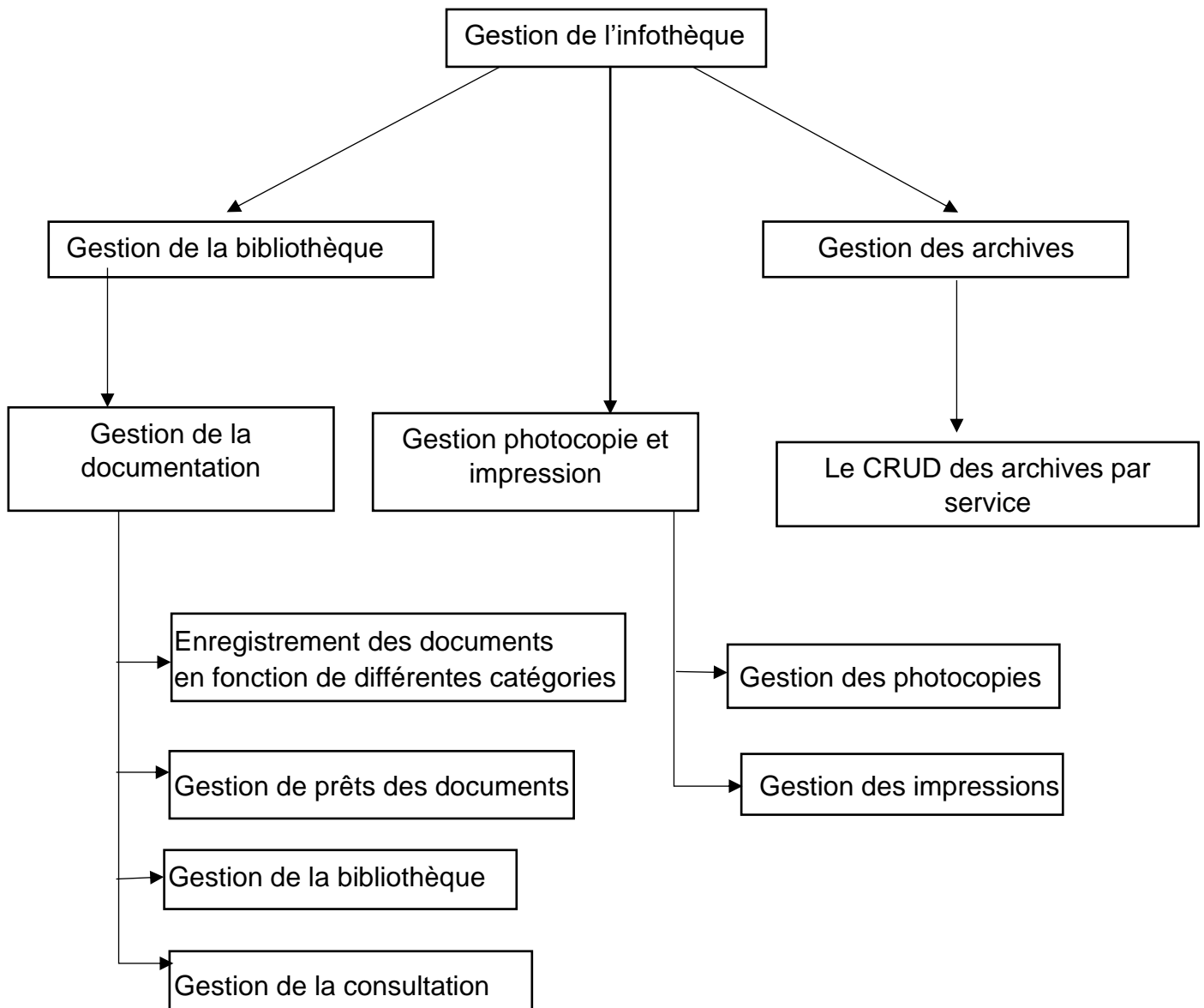


Figure 2-2 : Logigramme du fonctionnement de l'application

2-2 BASE DE LA CONCEPTION DE L'APPLICATION

2-2-1 Choix de la méthode de modélisation

MERISE et UML sont deux grands principes de « traduction » ou modélisation d'un système d'information. Néanmoins, ils ne sont pas aussi proches qu'on pourrait le penser. Le choix de l'un ou de l'autre se fait selon trois axes à savoir l'accessibilité, la précision et l'exploitabilité.

Pour le premier axe (accessibilité) MERISE présente l'intérêt d'avoir des modèles logiques moins détaillés facilement compréhensibles. Elle est orientée relationnelle. Tandis qu'UML conçu pour s'adapter à n'importe quel langage de programmation orientée objet (POO), présente plusieurs modèles (diagrammes) dont leurs compréhensions nécessitent une grande attention.

En ce qui concerne le deuxième critère (précision), MERISE présente moins de précision. Malgré sa clarté, il manque une précision du fait qu'elle est éloignée du langage donc difficile à implémenter alors qu'UML intègre les éléments communs des différents langages, sa volonté est d'être fidèle à la réalisation finale. Elle est beaucoup plus complète avec ses différents diagrammes.

En termes d'exploitabilité, MERISE est une méthode plus généraliste. Elle donne une vue globale de la solution sans autant entrer dans les petits détails. Contrairement à UML qui est conçu pour l'implémentation objet avec ses différents détails et sa portabilité (s'adapte à n'importe quelle plateforme), elle est donc plus exploitable. L'une ou l'autre présente des avantages et des inconvénients. Il est réservé au concepteur de choisir la méthode la mieux adaptée pour son cas. Si on cherche la précision et l'exploitabilité UML devance MERISE. Tandis que, si c'est la clarté et l'accessibilité qui sont en question, MERISE est préférable.

A cet égard, cette étude opte pour le langage de modélisation UML en raison de son niveau de cohérence, son orientation objet et son support de communication performant qui facilite la représentation et la compréhension de solutions objets notamment sa notation graphique dont l'expression est visuelle, ce qui facilite la comparaison et l'évaluation des solutions.

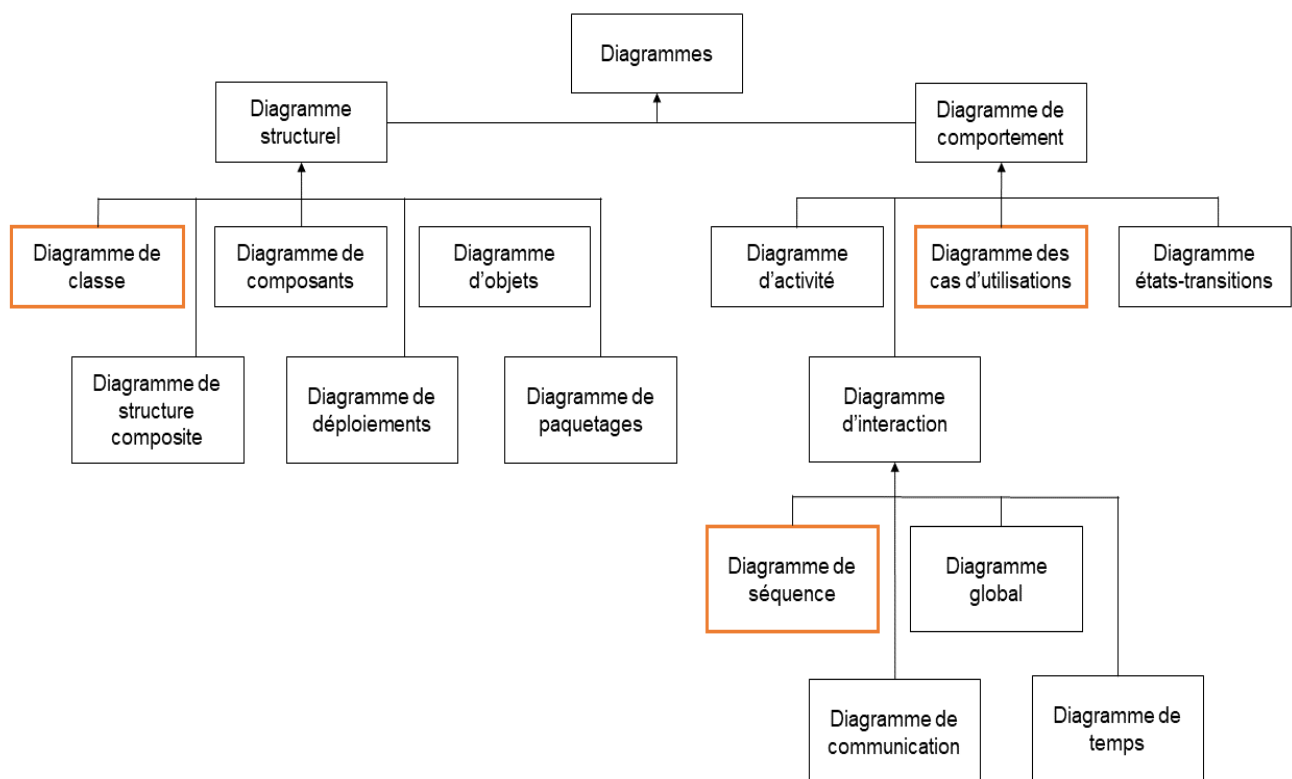
2-2-2 Notion de diagrammes

Un diagramme UML est une représentation graphique, qui permet de modéliser un aspect bien précis du système. Chaque type de diagramme UML possède une structure et des concepts prédéfinis.

Un diagramme donne à l'utilisateur un moyen de visualiser et de manipuler des éléments de modélisation.

Au total UML 2 définit treize diagrammes dont six (06) structurels et sept (07) comportementaux. Mais, cette étude se propose d'utiliser seulement trois diagrammes parmi les quatorze proposés par ce langage de modélisation.

Ce choix nous a permis de bien comprendre le fonctionnement de ces trois diagrammes, et de maîtriser leur usage au sein de cette étude sur la gestion des archives et de la bibliothèque. La figure 2-2 représente la hiérarchie des diagrammes sous forme d'un diagramme de classe



Légende :

: Les diagrammes utilisés dans cette étude

Figure 2-3 : Représentation hiérarchique des diagrammes UML

2-2-3 Logiciel de modélisation des diagrammes

Le langage UML (Unified Modeling Language) résume et visualise les systèmes de programmation orientés objet. Le langage de modélisation d'une part permet de créer des plans clairs pour les projets logiciels ; d'autre part, il permet aussi de présenter des systèmes logiciels complexes de manière simple et compréhensible même pour des personnes extérieures au domaine.

Les outils UML font souvent partie du génie logiciel assisté par ordinateur, qui visent à créer le code source de manière aussi automatique que possible et à maintenir les produits logiciels finis également de la manière la plus automatisée possible. A l'aide des descriptions techniques, le processus doit être aussi exempt d'erreur que possible et aboutir rapidement à des résultats. Les outils UML doivent bien s'intégrer dans un environnement de développement intégré (IDE). Ces outils présentent aussi bien des avantages que des inconvénients à savoir :

➤ Lucidchart

Lucidchart est un outil UML Web. Le compte gratuit vous offre une boîte à outils UML bien remplie. Elle comprend en effet 7 types de diagrammes UML, des langages de modélisation des processus métier tels que BPMN 2.0, des templates de symboles, des maquettes pour les appareils mobiles et l'intégration vidéo. Un point positif de Lucidchart est son fonctionnement intuitif. Cet outil présente des avantages et des inconvénients tels que présentés par le tableau 2-3 :

Tableau 2-2 : Avantages et inconvénients de Lucidchart

Avantages	Inconvénients
➤ Nombreuses fonctions pour le travail en équipe ;	➤ Nombreuses fonctionnalités seulement disponibles avec les comptes Professionnel et équipe ;
➤ Grande bibliothèque de templates ;	➤ Pas de debugger ;
➤ Les mark-ups UML facilitent le travail ;	➤ Impossible de générer du code depuis les diagrammes.
➤ Evolutivité grâce au stockage dans le cloud ;	
➤ Design clair et épuré ;	

➤ Power Designer

Power Designer (anciennement PowerAMC) est un logiciel de conception qui permet de modéliser les traitements informatiques et leurs bases de données associées. Power Designer est disponible sous forme d'application native Microsoft Windows ou comme plugin Eclipse. Par défaut, Power Designer stocke ses modèles sous forme de fichiers, dont l'extension dépend du type de modèle. Ainsi ses avantages et inconvénients sont entre autres :

Tableau 2-3 : Avantages et inconvénients de Power Designer

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">➤ Modèles de données ;➤ Prise en main facile ;➤ Implémentation automatique c'est-à-dire du reverse influencing ;➤ Ingénierie inversée ;➤ Génération de documentation.	<ul style="list-style-type: none">➤ N'est qu'un outil de modélisation ;➤ Disponible uniquement sous le système d'exploitation Windows.

En outre, cette étude se porte sur le choix de l'outil de modélisation Power Designer en raison de son implémentation rapide et de sa prise en main facile au détriment des autres outils de modélisation.

**CHAPITRE 3 : REALISATION ET
VALIDATION DE L'APPLICATION**

3.1. PRESENTATION DE L'APPLICATION

3.1.1. Organigramme du projet

Le chemin schématique de la figure 3-1 est l'organigramme décrivant l'ensemble des étapes d'utilisation de l'application web sous une forme mosaïque.

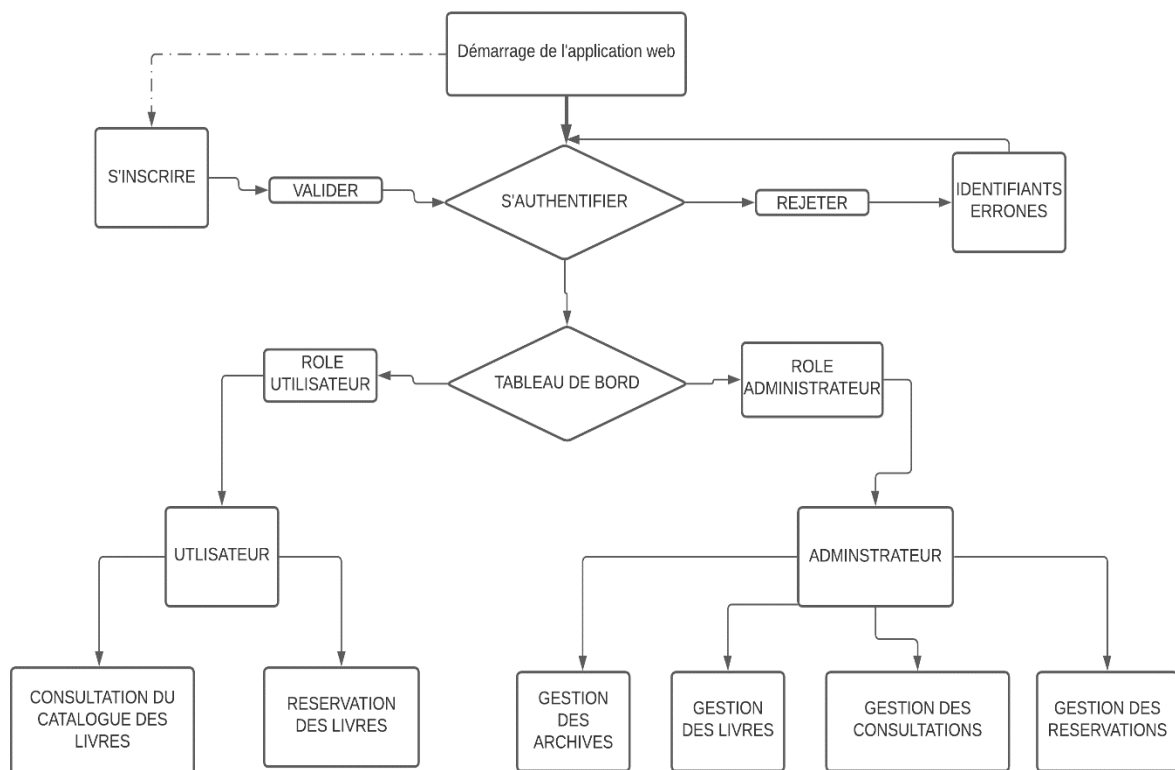


Figure 3-1 : Organigramme du projet

3.1.2. Description du projet

Réaliser l'application consiste à développer les codes des différentes fonctions en langage JAVA ici souhaité, l'objet de ce chapitre est de présenter le mode de travail ainsi que les différentes interfaces graphiques.

Cette application est conçue principalement pour la gestion de la bibliothèque et des archives ; cette gestion offre plusieurs possibilités telles que :

- l'ajout, la suppression, le tri ainsi que la modification des différents champs,
- la possibilité d'afficher la liste des livres et archives et des emprunts,
- faire un graphe d'état de l'utilisation des entités.

3.1.3. L'environnement de développement

La réalisation de ce projet dans son entièreté s'est faite avec une machine dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Ordinateur : DELL Latitude E5540 Noir Mate,
- Un processeur : Intel core™ i7- 4600U cadencé à 2.70 GHz /64 bits,
- Mémoire RAM : 12 GB,
- Disque dur : 1 TB,
- Carte graphique : NVIDIA GeForce GT 720M dédié 2GB ; total 6GB,
- Système d'exploitation Windows 10.

3.1.4. Outils de développement

Dans le cadre de cette étude, les outils de développement sont entre autres :

- XAMPP : C'est un ensemble de logiciels permettant de mettre en place un serveur Web local. Il s'agit d'une distribution de logiciels libres X cross Apache Maria DB Perl HP offrant une bonne souplesse d'utilisation, réputée pour son installation simple et rapide. Ainsi, il est à la portée d'un grand nombre de personnes puisqu'il ne requiert pas de connaissances particulières et fonctionne, de plus sur les systèmes d'exploitation les plus répandus.
- Mozilla Firefox est un navigateur web libre et gratuit, développé et distribué par la Mozilla foundation avec l'aide de milliers de bénévoles grâce aux méthodes de développement du logiciel libre/open source et à la liberté du code source. C'est le moteur de rendu de vue de l'application.
- Eclipse est un projet, décliné et organisé en un ensemble de sous-projets de développements logiciels, de fondation Eclipse visant à développer un environnement de production de logiciels libre qui soit extensible, universel et multi langages, en s'appuyant principalement sur Java. C'est un environnement de développement intégré (IDE).

3.2. PRESENTATION DES DIFFERENTS DIAGRAMMES DE L'APPLICATION

3.2.1. Diagramme de cas d'utilisation

3.2.1.1. Identifications des acteurs

Un acteur représente l'abstraction d'un rôle joué par des entités externes (utilisateur, dispositif matériel ou autre système) qui interagit directement avec le système étudié. Les principaux profils qui auront à utiliser le système d'information sont les suivants :

Tableau 3-1 : Identification des acteurs du système d'information

ACTEURS	DESCRIPTIONS
	Détient tous les droits de l'application.
Administrateur	Détient les droits de gestion des ouvrages, gestion des utilisateurs. Également il détient le droit de gestions des consultations et de gestion des réservations des ouvrages.
Utilisateur	Détient le droit de consultation, de gestion de réservation et d'emprunt.

3.2.1.2. Modélisation du diagramme des cas d'utilisation





Les cas d'utilisation du système sont organisés en cinq packages à savoir :

- la gestion des ouvrages (ajout, modification, suppression et mise à jour),
- la gestion des utilisateurs (consultation de la liste des comptes),
- la gestion des emprunts et réservations,
- la gestion des archives,
- la gestion des photocopies et impression.

Les diagrammes de cas d'utilisation (DCU) sont des diagrammes UML utilisés pour donner une vision globale du comportement fonctionnel d'un système logiciel. Ils sont utiles pour des présentations auprès de la direction ou des acteurs d'un projet. Cette partie montre les différentes étapes du cheminement de compréhension du travail.

Pour une compréhension subtile de ces diagrammes, le tableau 3-2 présente une légende bien détaillée des acteurs et relations de ces différents diagrammes.

Tableau 3-2 : Légende des diagrammes des cas d'utilisation

SYMBOLE	DESCRIPTION
 Acteur	Un acteur est l'idéalisation d'un rôle joué par une personne externe, un processus ou une chose qui interagit avec un système.
	Un cas d'utilisation est une unité cohérente représentant une fonctionnalité visible de l'extérieur. Il réalise un service de bout en bout, avec un déclenchement, un déroulement et une fin, pour l'acteur qui l'initie.
	Relation entre un acteur et un cas d'utilisation
<<INCLUDE>> -----	Relation d'inclusion : Le cas A dépend de B
<<EXTEND>> -----	Relation d'extension : Le cas A peut être appelé au cours de l'exécution du cas B
	Relation de généralisation : Le cas B est un cas particulier A

Les figures suivantes représentent les diagrammes de cas d'utilisation de cette étude. La figure 3-2 présente le diagramme de cas d'utilisation de l'application

Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC



Figure 3-2 : Diagramme des cas d'utilisation de l'étude

➤ Gestion de réservation

Le diagramme de cas d'utilisation de la gestion des réservations est décrit suivant à travers la figure 3-3

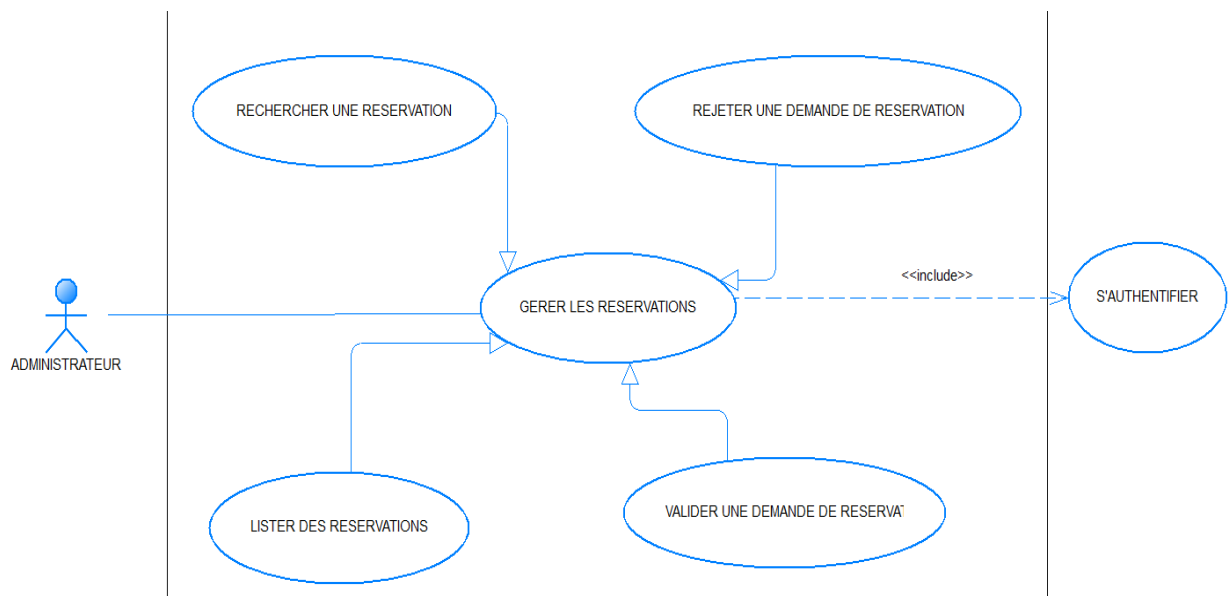


Figure 3-3 : DCU de gestion des réservations administrateur

Le tableau suivant décrit le diagramme de cas d'utilisation de la gestion des réservations

Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC

Tableau 3-3 : Description textuelle du DCU de gestion des réservations administrateur

ROLES	DESCRIPTIONS
TITRE	Gestion des réservations
OBJECTIFS	Valider ou rejeter une réservation
ACTEURS PRINCIPAUX	Bibliothécaire
FONCTIONS	✓ Valider une réservation
	✓ Consulter les réservations
	✓ Rejeter une réservation
	✓ Chercher une réservation par (date...)
	✓ Gérer les traitements de retour
EXCEPTION 1	Message d'erreur si l'un des champs du formulaire n'est pas rempli.
EXCEPTION 2	L'utilisateur n'aura pas le droit d'effectuer une réservation tant qu'il n'a pas encore achevé une opération de retour de prêt.

➤ Gestion des livres

La gestion des livres est une opération qui consiste à enregistrer les différentes informations du livre dans une base données. Ainsi le diagramme de cas d'utilisation suivant décrit de manière graphique et textuelle cette gestion.

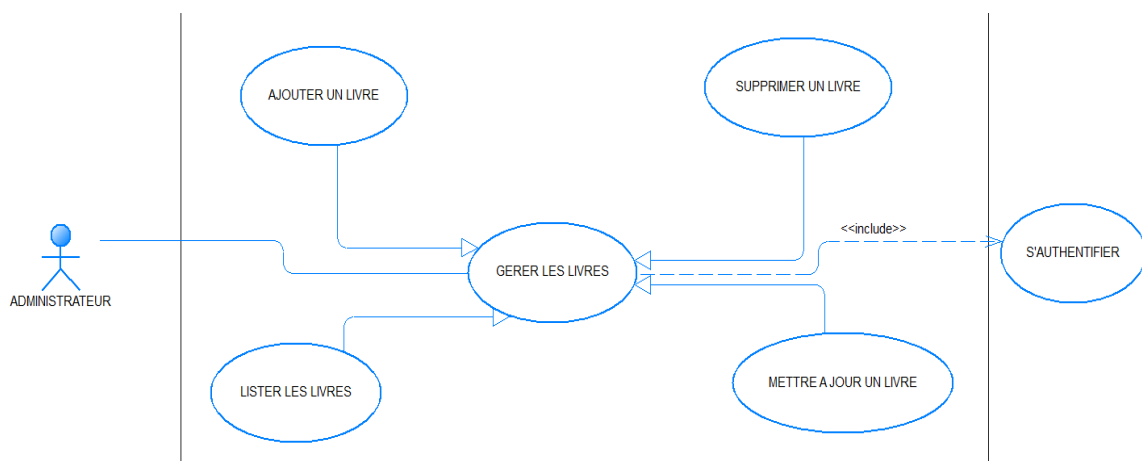


Figure 3-4 : DCU de gestion des livres

Ensuite vient, la description textuelle du DCU de gestion des livres

Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC

Tableau 3-4 : Description textuelle du DCU de gestion des livres

ROLES	DESCRIPTIONS
TITRE	Gestion des livres
OBJECTIFS	Gérer les livres de la bibliothèque
ACTEUR PRINCIPAL	Bibliothécaire
FONCTIONS	Ajouter, Lister, Supprimer et Mettre à jour les livres
EXCEPTION	Message d'erreur si l'un des champs obligatoires n'est pas rempli.

➤ Gestion des réservations des livres

La figure 3-5 représente le digramme de cas d'utilisation de réservation. Un visiteur est un acteur externe au système d'information.

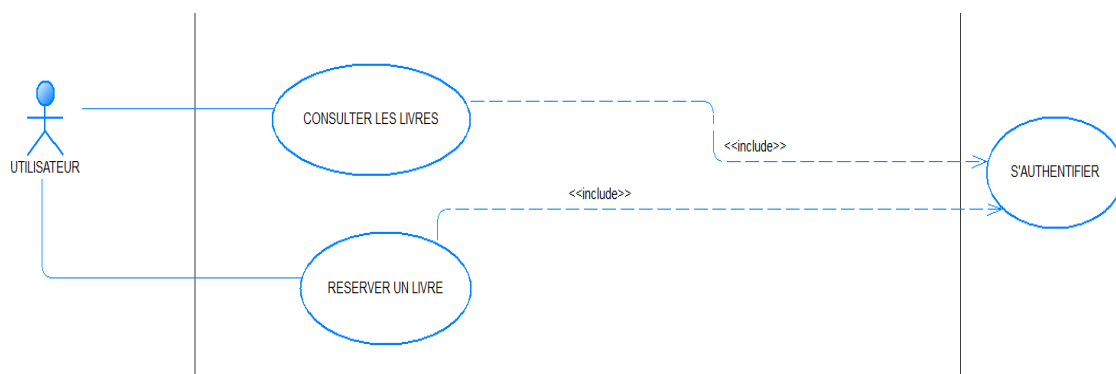


Figure 3-5 : DCU de gestion de réservation utilisateur

Le tableau suivant décrit le diagramme textuel de réservation

Tableau 3-5 : Description textuelle du DCU de réservation utilisateur

ROLES	DESCRIPTIONS
TITRE	Gestion réservation
OBJECTIFS	Effectuer une demande de réservation
ACTEUR PRINCIPAL	Utilisateur
ACTEUR SECONDAIRE	Visiteur

Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC

TABLEAU 3-5 : SUITE

FONCTIONS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Consulter le catalogue des livres ✓ Effectuer une demande de réservation ✓ Annuler une réservation ✓ Consulter les réservations déjà effectuées
EXCEPTION 1	Message d'erreur si l'un des champs obligatoires n'est pas rempli.
EXCEPTION 2	Message d'erreur si le livre est indisponible
EXCEPTION 3	Un visiteur ne peut pas faire une demande de réservation

➤ Gestion des photocopies et impressions

L'utilisation du papier se traduit par la gestion des photocopies et impressions. Le diagramme des cas d'utilisation de cette gestion se présente à la figure 3-6.

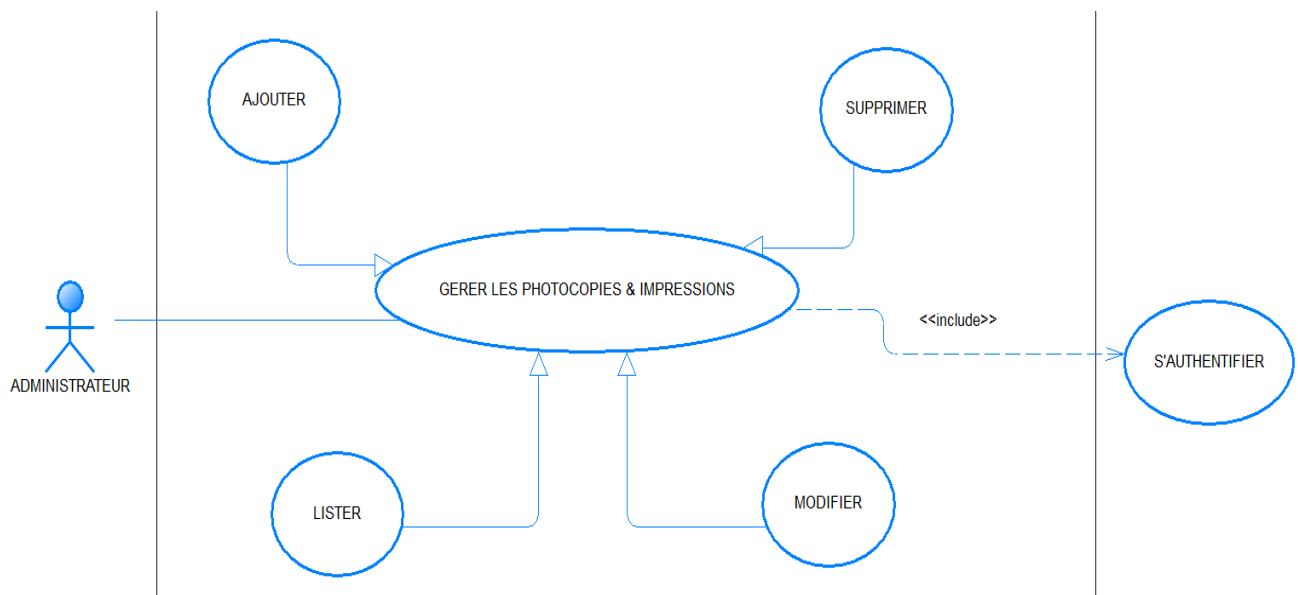


Figure 3-6 : DCU pour la gestion des photocopies et impressions

La description textuelle de ce DCU est présentée dans le tableau 3-6 suivant

Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC

Tableau 3-6 : Description textuelle du DCU pour la gestion des photocopies et impressions

ROLES	DESCRIPTIONS
TITRE	Gestions des photocopies et impressions
OBJECTIFS	Gérer des photocopies et impressions
ACTEURS PRINCIPAUX	Bibliothécaire, Administrateur
FONCTIONS	L'ajout, lister, mise à jour et la suppression constituent les fonctions de la gestion des photocopies et impressions
EXCEPTION	Message d'erreur si l'un des champs obligatoires n'est pas rempli.

➤ Gestion des archives

Cette gestion se traduit à travers ce diagramme de la figure 3-7 suivant.

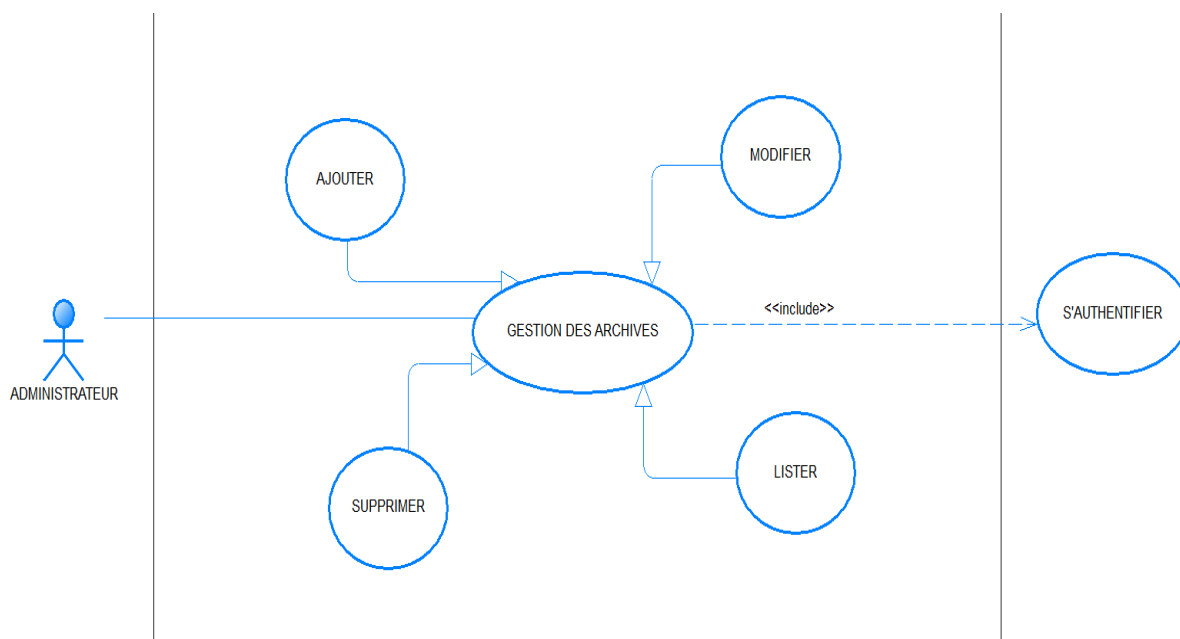


Figure 3-7 : DCU gestion des archives

Le tableau 3-7 suivant présente une description claire et net de ce diagramme

Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC

Tableau 3-7 : Description textuelle du DCU des archives

ROLES	DESCRIPTIONS
TITRE :	Gestions des archives
OBJECTIFS	Gérer les archives
ACTEURS PRINCIPAUX	Archivistes
FONCTIONS	L'ajout, lister, supprimer, mise à jour des archives
EXCEPTION	Message d'erreur si l'un des champs obligatoires n'est pas rempli.

3.2.2. Dictionnaire de données

Un dictionnaire des données est une collection de métadonnées ou de données de référence nécessaires à la conception d'une base de données relationnelle. Il revêt une importance stratégique particulière, car il est le vocabulaire commun de l'organisation. Il décrit des données aussi importantes.

Tableau 3-8 : Dictionnaire de données

N°	CODE MNEMONIQUE	DESIGNATION	TYPE	TAILLE
1	idNature	Identifiant primaire de la nature du livre	N	
2	typeDocument	Type de document de la nature	A	30
3	actif	Etat de la nature	Booléen	1
4	idFiliere	Identifiant primaire de spécialité	N	
5	nomfiliere	Nom de la spécialité	AN	30
6	actif	Etat de la donnée	Booléen	1
7	acronyme	Acronyme de la spécialité	AN	30
8	idGrade	Identifiant primaire du grade	N	
9	niveau	Libelle du niveau de grade	AN	30
10	idRayon	Identifiant primaire du rayon de classement du livre	N	

Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC

Tableau 3.8 : Suite

11	nomRayon	Libellé du nom rayon	AN	30
12	idLivre	Identifiant primaire du livre	N	
13	nomaticuleLivre	Numéro matricule du livre	AN	30
14	nomAuteur	Nom de l'auteur du livre	AN	30
15	prenomAuteur	Prénom de l'auteur	AN	30
16	anneeSoutenance	L'année de soutenance	Date	10
17	quantite	La quantité de livre enregistrée	N	3
18	dateEntree	La date d'enregistrement du livre	Date	
19	directeurMemoire	Le directeur mémoire de mémoire	AN	30
20	theme	Le thème du livre	AN	500
21	referencement	Le référencement du livre	AN	250
22	actif	Etat du livre	Booléen	1
23	idIncident	Identifiant primaire de l'incident à rapporter	N	
24	dateRapport	La date du rapport	Date	10
25	nomEtudiant	Le nom de l'étudiant concerné	AN	30
26	resumeRapport	Le résumé de l'incident	AN	150
27	idCategorienumerique	Identifiant numérique de catégorie numérique	N	
28	categorie	Libellé du catégorie	AN	30
29	idNumerique	Identifiant primaire du document numérique	N	
30	nomaticuleNum	Numéro matricule du document numérique	AN	30
31	auteurNum	Le nom de l'auteur du document numérique	AN	30
32	dateJour	La date d'enregistrement	Date	10
33	cheminAccess	Le chemin d'accès de sauvegarde du document numérique	AN	30
34	idPhotocopie	Identifiant primaire de la photocopie	N	
35	copieEtudiant	Nombre de photocopies effectuées par les étudiants	N	

Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC

Tableau 3.8 : Suite

36	copieRatee	Nombre de photocopies ratées	N	
37	copieFormatec	Nombre de photocopies effectuées par les l'institut	N	
38	totalCopies	Le nombre total de photocopie effectuée	N	
39	idImpression	Identifiant primaire de la table impression	N	
40	dateJour	Date d'enregistrement de l'opération	Date	10
41	designation	Désignation	AN	30
42	nbreCopie	Total copie réalisée	N	
43	niveaulmp	Niveau d'appartenance ayant effectué l'opération	AN	30
44	observation	Observation		
45	idConsultationphysique	Identifiant primaire consultation physique du livre	N	
46	nomConsultantph	Nom du consultant physique	AN	30
47	professionPh	La profession du consultant	AN	30
48	servicePh	Le service d'appartenance	AN	30
49	sexePh	Le sexe du consultant	AN	30
50	telephonePh	Le numéro de téléphone	N	8
51	datejourPh	Date de consultation	Date	10
52	idConsultationnumerique	Identifiant numérique de consultation numérique du livre	N	
53	nomConsultantnum	Nom du consultant numérique	AN	30
54	professionNum	La profession du consultant numérique	AN	30
55	serviceNum	Le service d'appartenance	AN	30
56	sexeNum	Le sexe du consultant numérique	AN	1
57	telephoneNum	Le numéro de téléphone	N	
58	datejourNum	Date de consultation numérique	Date	10
59	idArchive	Identifiant primaire des archives	N	
60	contenuAr	Le contenu de l'archive	AN	30
61	datejourAr	Date d'enregistrement de l'archive	Date	10

Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC

TABLEAU 3.8 : SUITE

62	emplacementAr	L'emplacement de sauvegarde de l'archive	AN	30
63	nomArchive	Le nom de l'archive	AN	30
64	idAga	Identifiant primaire de l'archive de gestion académique	N	
65	idAs	Identifiant numérique de l'archive de scolarité	N	
66	idSexamen	Identifiant primaire de l'archive du service Examen	N	
67	idBibliotheque	Identifiant primaire de l'archive du service bibliothèque	N	
68	idSms	Identifiant primaire de l'archive du service médico-social	N	
69	nomUser	Nom de l'utilisateur	AN	30
70	idAutre	Identifiant primaire de l'archive du service divers	N	
71	idAutre	Identifiant primaire de l'archive du service divers	N	
72	emailUser	Email de l'utilisateur	AN	30
73	password	Le mot de passe de l'utilisateur	AN	30
74	idRole	Identifiant primaire du rôle	N	
75	nomRole	Le nom du rôle	AN	30
76	idReservation	Identifiant primaire de réservation	N	
77	datejourRes	Date du jour de l'opération	Datetime	10
78	dateReservation	La date de réservation	Datetime	10

Légende :

- le code mnémonique : il s'agit d'un libellé désignant une donnée (par exemple «titreL» pour le titre d'un livre) ;
- la **désignation** : il s'agit d'une mention décrivant ce à quoi la donnée correspond (par exemple « titre du livre ») ;

➤ le **type de donnée** :

- ❖ **A** ou **Alphabétique** : lorsque la donnée est uniquement composée de caractères alphabétiques (de 'A' à 'Z' et de 'a' à 'z'),
- ❖ **N** ou **Numérique** : lorsque la donnée est composée uniquement de nombres (entiers ou réels),
- ❖ **AN** ou **Alphanumérique** : lorsque la donnée peut être composée à la fois de caractères alphabétiques et numériques,
- ❖ **Date** : lorsque la donnée est une date (au format AAAA-MM-JJ),
- ❖ **Datetime** : lorsque la donnée est une date heure (au format AAAA-MM-JJ hh :mm : ss),
- ❖ **Booléen** : Vrai ou Faux.

➤ la **taille** : elle s'exprime en nombre de caractères ou de chiffres. Dans le cas d'une date au format AAAA-JJ-MM, on compte également le nombre de caractères, soit 10 caractères.

3.2.3. Diagramme de classe

Le diagramme des classes est un schéma utilisé en génie logiciel pour présenter les classes et les interfaces des systèmes ainsi que les différentes relations entre celles-ci. Ce diagramme fait partie de la partie statique d'UML car il fait abstraction des aspects temporels et dynamiques.

Une classe décrit les responsabilités, le comportement et le type d'un ensemble d'objets. Les éléments de cet ensemble sont les instances de la classe. Une classe est un ensemble de fonctions et de données (attributs) qui sont liées ensemble par un champ sémantique. Les classes sont utilisées dans la programmation orientée objet. Elles permettent de modéliser un programme et ainsi de découper une tâche complexe en plusieurs petits travaux simples. Les classes peuvent être liées entre elles grâce au mécanisme d'héritage qui permet de mettre en évidence des relations de parenté. D'autres relations sont possibles entre des classes, chacune de ces relations est représentée par un arc spécifique dans le diagramme de classes.

Le diagramme de classe de cette étude est représenté à travers la figure 3-8 suivant.

3.2.4. Diagramme de séquence

Le diagramme de séquence est une représentation intuitive utilisée pour concrétiser des interactions entre les classes. Le diagramme de séquence décrit un scénario qui modélise une exécution particulière d'un cas d'utilisation du début jusqu'à la fin. Il correspond à une sélection d'enchaînements du cas d'utilisation entre acteur et système.



❖ Diagramme de séquence d'authentification

Pour bien profiter des privilèges dédiés aux utilisateurs, un visiteur doit d'abord passer par la phase d'inscription avec succès et pour cela, il faut qu'il passe par l'ensemble des séquences mise en place simplifiées à travers cette figure suivante :

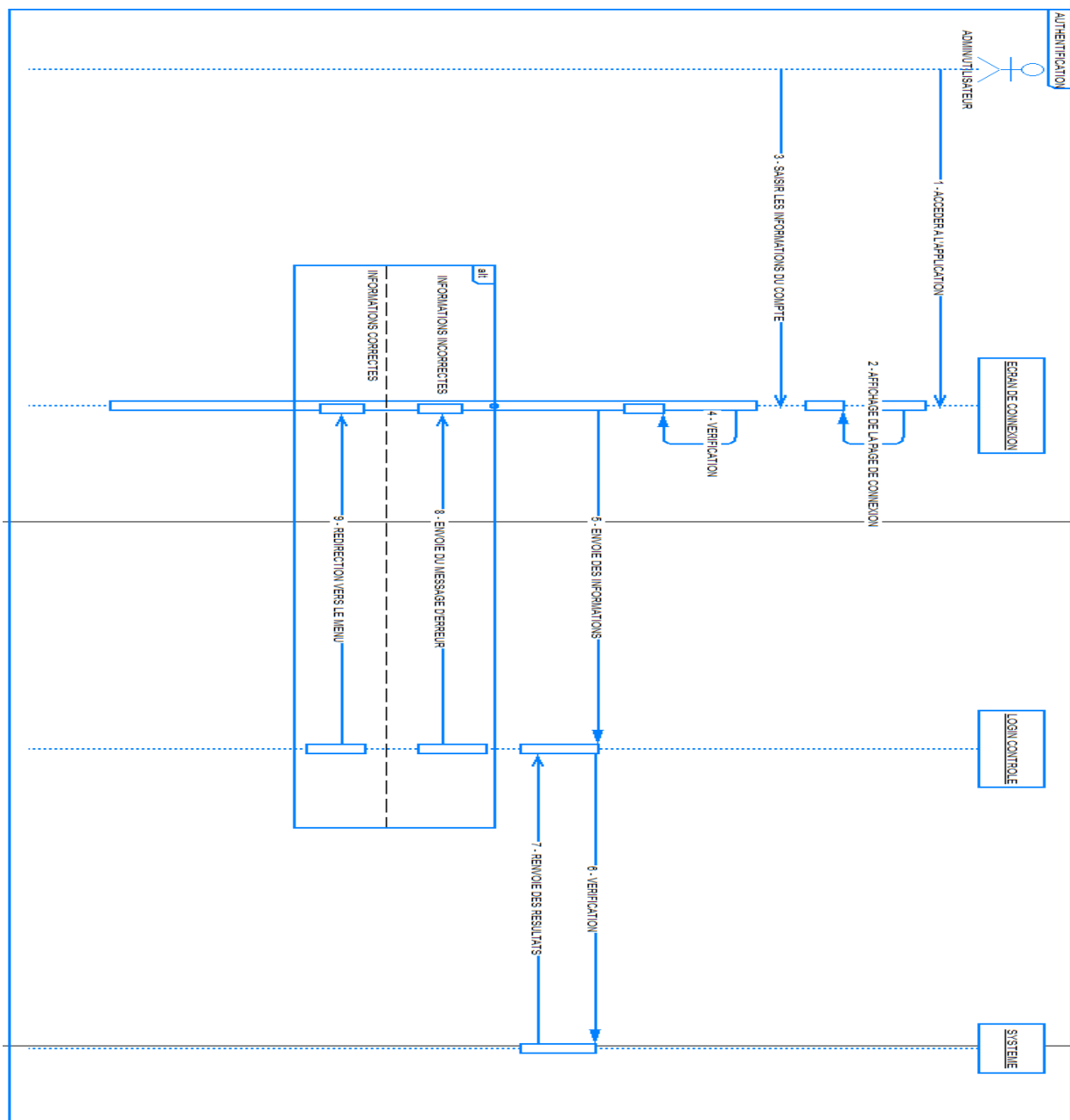


Figure 3-9 : Diagramme de séquence d'authentification

Légende :

- 1 : L'utilisateur accède à l'application,
- 2 : viens ensuite l'affichage de la page de connexion,
- 3 : l'utilisateur saisit ses identifiants,
- 4 : début de la session de vérification,
- 5 : transfert des informations pour vérification,
- 6 : vérification de la conformité des identifiants,

- 7 : renvoie des résultats après vérifications,
- 8 : identifiants erronés donc de ressaisir,
- 9 : identifiants corrects donc poursuivre les opérations

❖ Diagramme de séquence de gestion d'emprunt

La figure 3-10 est un diagramme qui décrit de manière succincte l'acheminement d'un document de la bibliothèque à la prise en main de l'utilisateur en passant par des validations.

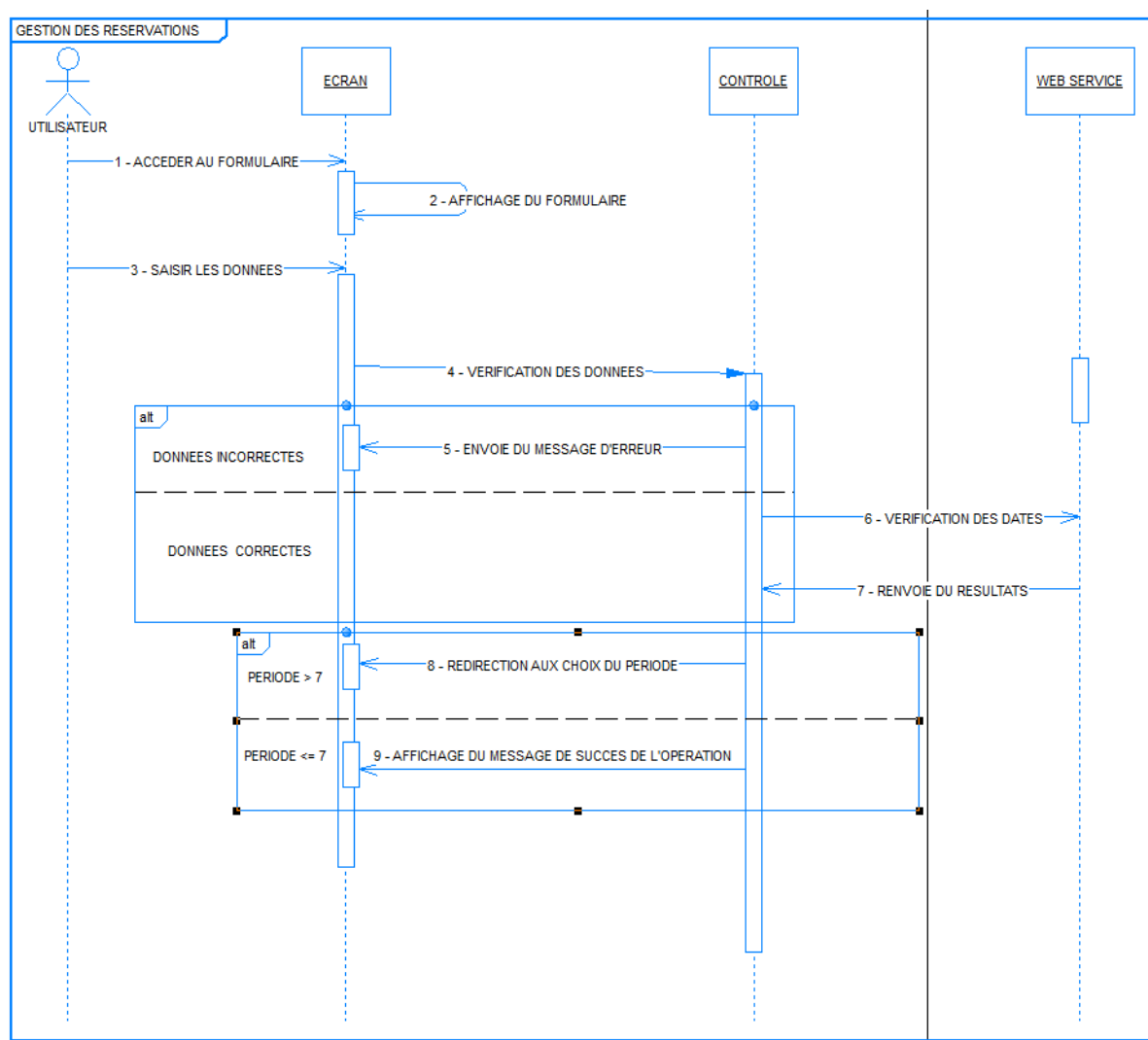


Figure 3-10 : Diagramme de séquence pour la gestion de réservation

Légende :

- 1 : L'utilisateur accède au formulaire de réservation,
- 2 : viens ensuite l'écran de demande de réservation,

Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC

- 3 : il saisit les informations concernant le livre à réserver,
- 4 : début de la séquence de vérification des données saisies,
- 5 : message d'erreur si champ non rempli ou manquant,
- 6 : reprises de la vérification des données,
- 7 : retour des résultats après vérification,
- 5 : redirection au formulaire pour les dates incohérentes,
- 5 : affichage d'un message de succès pour l'opération effectuée.

❖ Diagramme de séquence d'ajout de livre

La figure 3-11 suivante est la représentation du diagramme de séquence d'ajout de livre.

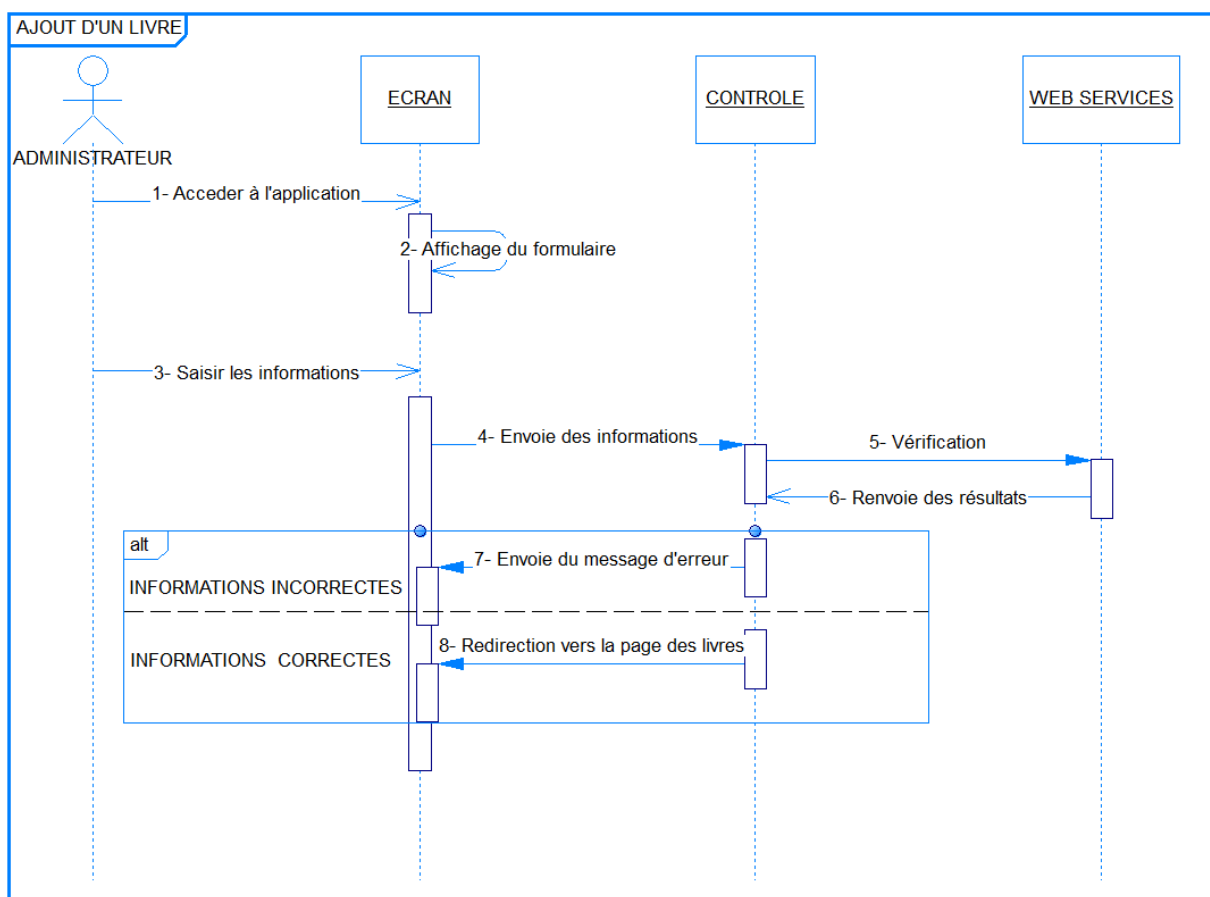


Figure 3-11 : Diagramme de séquence d'un enregistrement de livre

Légende :

- 1 : L'utilisateur accède à l'application,

- 2 : affichage du formulaire d'ajout d'un livre,
- 3 : remplir les champs d'informations,
- 4 : envoie des informations remplies pour contrôle,
- 5 : vérification des données,
- 6 : renvoie des résultats après vérification,
- 7 : envoie du message d'erreur,
- 8 : redirection après validation de l'opération.

❖ **Diagramme de séquence d'enregistrement d'archive**

Ce diagramme de séquence d'enregistrement d'archive est représenté par la figure 3-12.

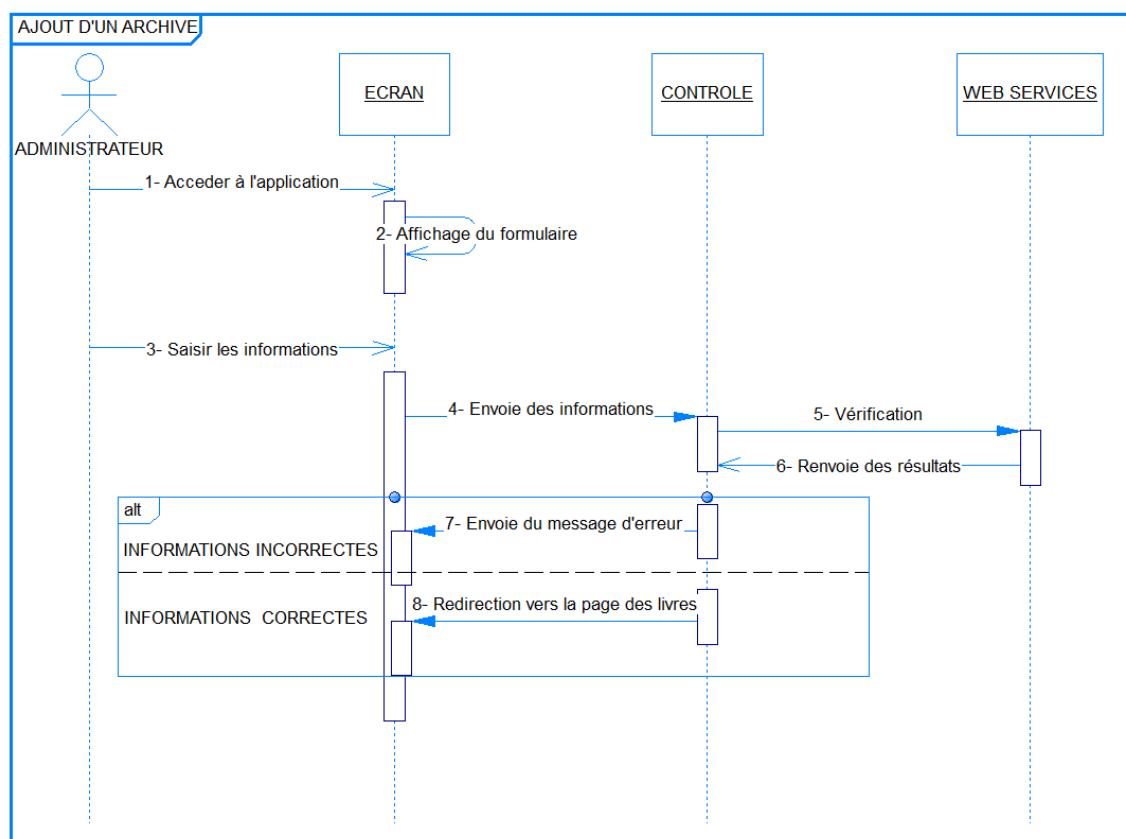


Figure 3-12 : Diagramme de séquence d'enregistrement des archives

Légende :

- 1 : L'utilisateur accède à l'application,
- 2 : affichage du formulaire d'ajout d'une archive,

- 3 : remplir les champs d'informations,
- 4 : envoi des informations remplies pour contrôle,
- 5 : vérification des données,
- 6 : renvoi des résultats après vérification,
- 7 : envoi du message d'erreur,
- 8 : redirection après validation de l'opération.

3.3. Système de gestion de base de données relationnelle : MySQL

MySQL est un système de gestion de bases de données relationnelles (SGBDR). Il est distribué sous une double licence GPL et propriétaire. Il fait partie des logiciels de gestion de base de données les plus utilisés au monde, autant par le grand public (applications web principalement) que par des professionnels, en concurrence avec Oracle, PostgreSQL et Microsoft SQL Server.

3.4. Réalisation de l'application de gestion des archives et de la bibliothèque

3.4.1. Interface d'Eclipse

Eclipse est un environnement de développement intégré (IDE) utilisé dans la programmation informatique. Il contient un espace de travail de base et un système de plug-in extensible pour personnaliser l'environnement. Eclipse est écrit principalement en Java et son utilisation principale est pour développer des applications Java, mais il peut également être utilisé pour développer des applications dans d'autres langages de programmation via des plug-ins, notamment Ada, ABAP, C, C++, C#, COBOL, D, Fortran, Groovy, PHP, JavaScript, Prolog, Python, Ruby (y compris le Framework Ruby on Rails). Il peut également être utilisé pour développer des documents avec LaTeX (via un plug-in Texlipse) et des packages pour le logiciel Mathematica. Les environnements de développement incluent les outils de développement Java Eclipse pour Java et Scala, Eclipse CDT pour C / C++ et Eclipse PDT pour PHP, entre autres. La figure 3-13 présente est l'interface d'Eclipse.

Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC

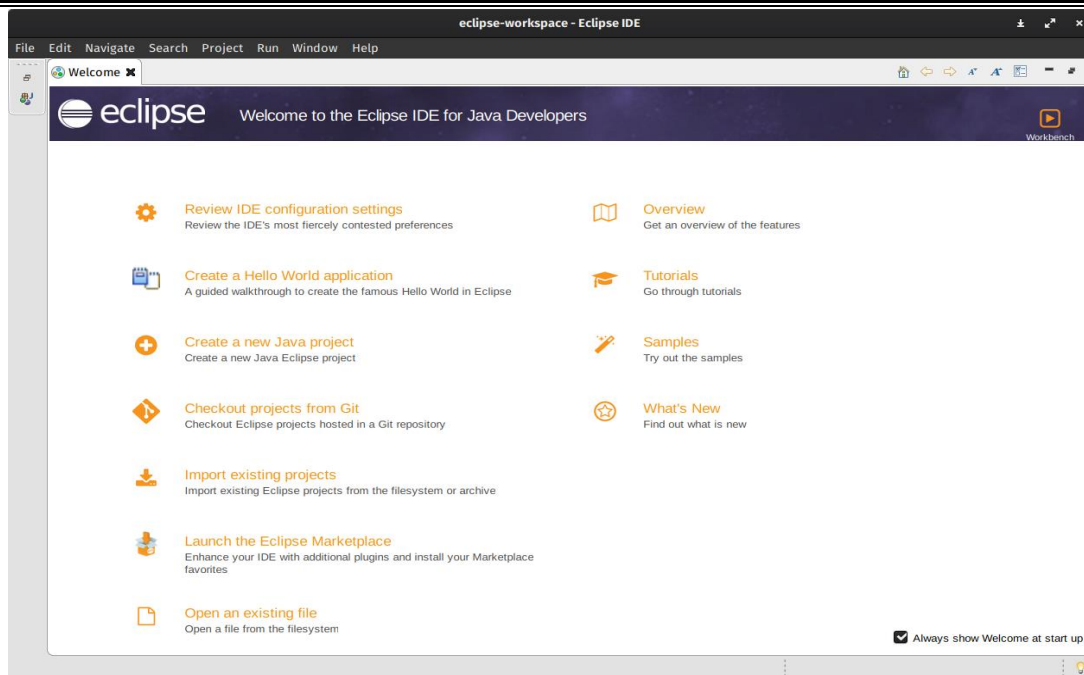


Figure 3-13 : Interface d'Eclipse

3.4.1.1. Création du projet Spring Boot avec Eclipse

Pour créer un nouveau projet Spring Boot, on dispose de deux méthodes de création à savoir :

- Générer le projet facilement et rapidement à l'aide d'un formulaire via une interface web ergonomique sur <http://start.spring.io>
- Générer également le projet en se rendant sur Eclipse STS, faire un « New », « Spring Starter Project ».

Dans les deux cas, on doit configurer les informations de l'artéfact, donnez un nom au projet et choisir les starters correspondant aux fonctionnalités à mettre en place dans le projet. Les autres paramètres peuvent être laissés par défaut.

3.4.1.2. Architecture d'un projet Spring Boot

L'arborescence d'un projet Spring Boot se présente comme suit :

- Répertoire /src.
 - Répertoire /main :

- répertoire /java : Répertoire contenant tous les fichiers java du projet,
- répertoire /ressources :
 - répertoire /static : Il contient tous les fichiers web statiques (css, js ...),
 - répertoire /templates : Il contient tous les vues (html, PHP, jsp...),
 - fichier de configuration du projet : application.properties,
- Répertoire /test :
 - répertoire /java : Il contient toutes les classes de tests (unitaire, intégration...), dans notre cas il est empaqueté sous le nom de src/test/java ;
- Répertoire /target : Il contient les différents fichiers générés après un build Maven,
- Fichier de configuration Maven du projet : pom.xml.

3.4.1.3. Ecriture du code

En informatique, le code source est un texte qui présente les instructions composant un programme sous une forme lisible, telles qu'elles ont été écrites dans un langage de programmation. Le code source se matérialise généralement sous la forme d'un ensemble de fichiers texte.

Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC

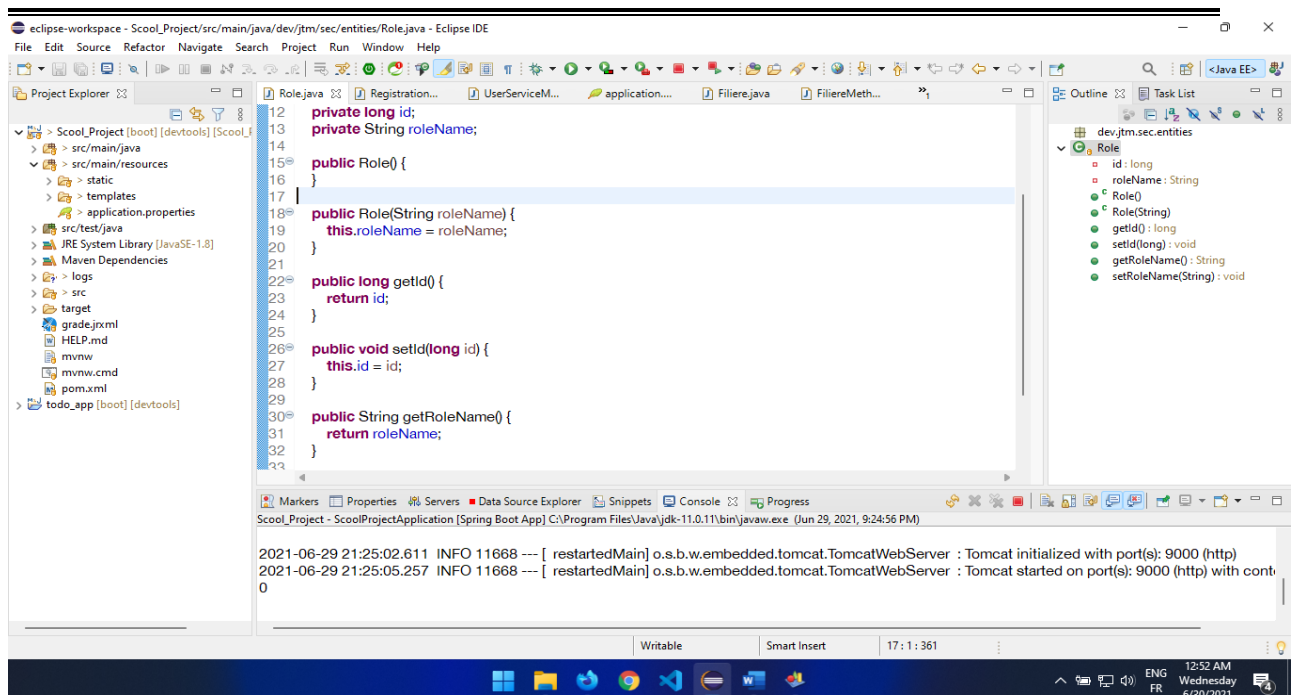


Figure 3-14 : Interface d'écriture de code

3.4.1.4. Exécution du programme

L'exécution est le processus par lequel un ordinateur ou une machine virtuelle met en œuvre les instructions d'un programme. Les instructions du programme entraînent des séquences d'actions élémentaires sur la machine d'exécution. Les effets qu'entraînent ces actions sont conformes à la sémantique des instructions du programme.

Un programme en cours d'exécution est appelé un processus. Avant l'exécution, un programme doit d'abord être écrit. Cela se fait généralement dans le code source, qui est ensuite compilé au moment de la compilation et est lié à un fichier exécutable. Ce fichier exécutable est alors invoqué, le plus souvent, par un système d'exploitation, qui charge le programme dans la mémoire et éventuellement effectue une liaison dynamique avec la base de données, et alors commence l'exécution en déplaçant le contrôle au point d'entrée du programme.

Toutes ces étapes dépendent de l'application binary interface du système d'exploitation. À ce stade, l'exécution commence et le programme entre dans le moment d'exécution. Ensuite, le programme s'exécute jusqu'à ce qu'il se termine, soit normalement, soit par un crash s'il y a des erreurs dans le code source.

3.4.2. Page d'authentification de l'application

3.4.2.1. Page d'inscription de l'application

La page d'inscription se figure comme une porte d'entrée à l'application. Cette page permet à tout utilisateur de s'inscrire avant toute opération sur l'application. La figure 3-15 représente la page d'inscription de l'application.

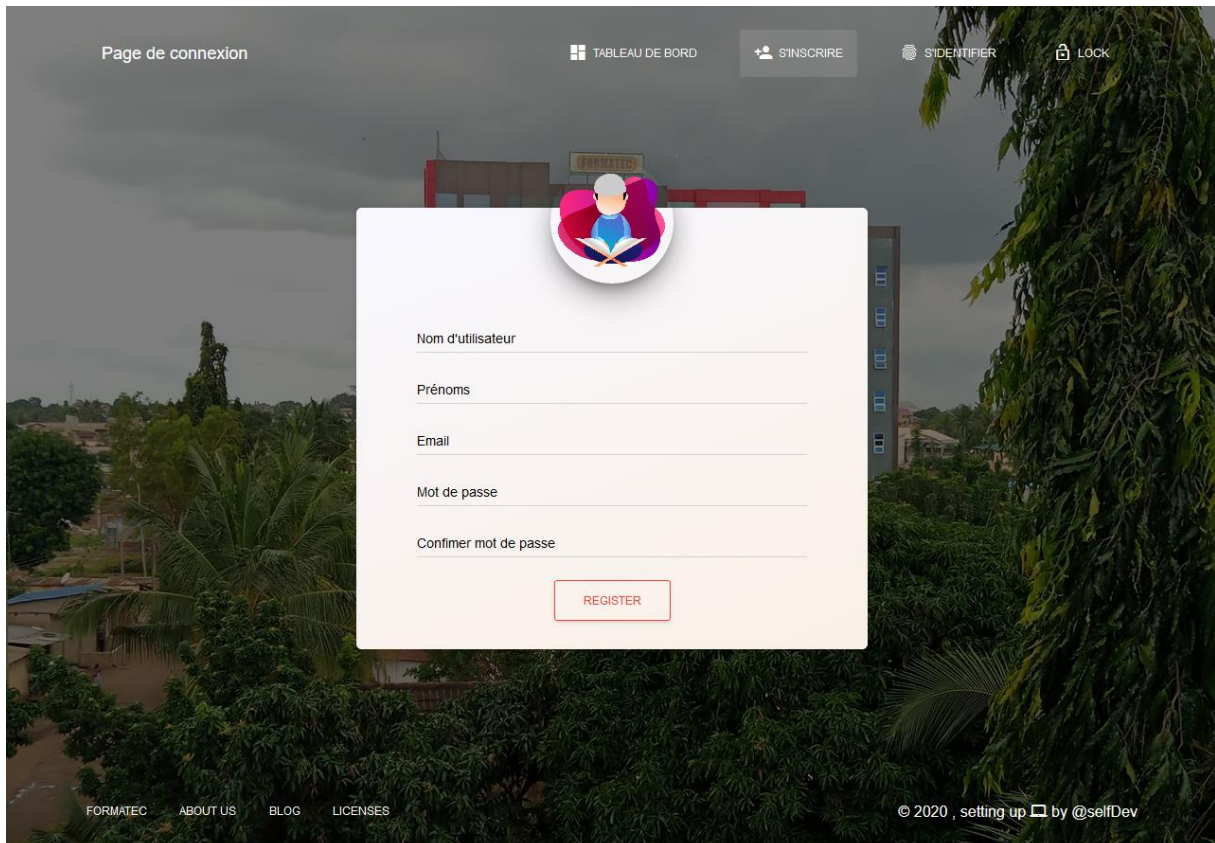


Figure 3-15 : Page d'inscription de l'application

3.4.2.2. Page de connexion à l'application

La page de connexion de l'application permet à l'utilisateur de saisir ses identifiants s'il est déjà bien sûr enregistré une fois dans la base de données (figure 3-16). L'utilité de cette page est de récupérer les informations de l'utilisateur connecté afin de vérifier son l'identité.

Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC

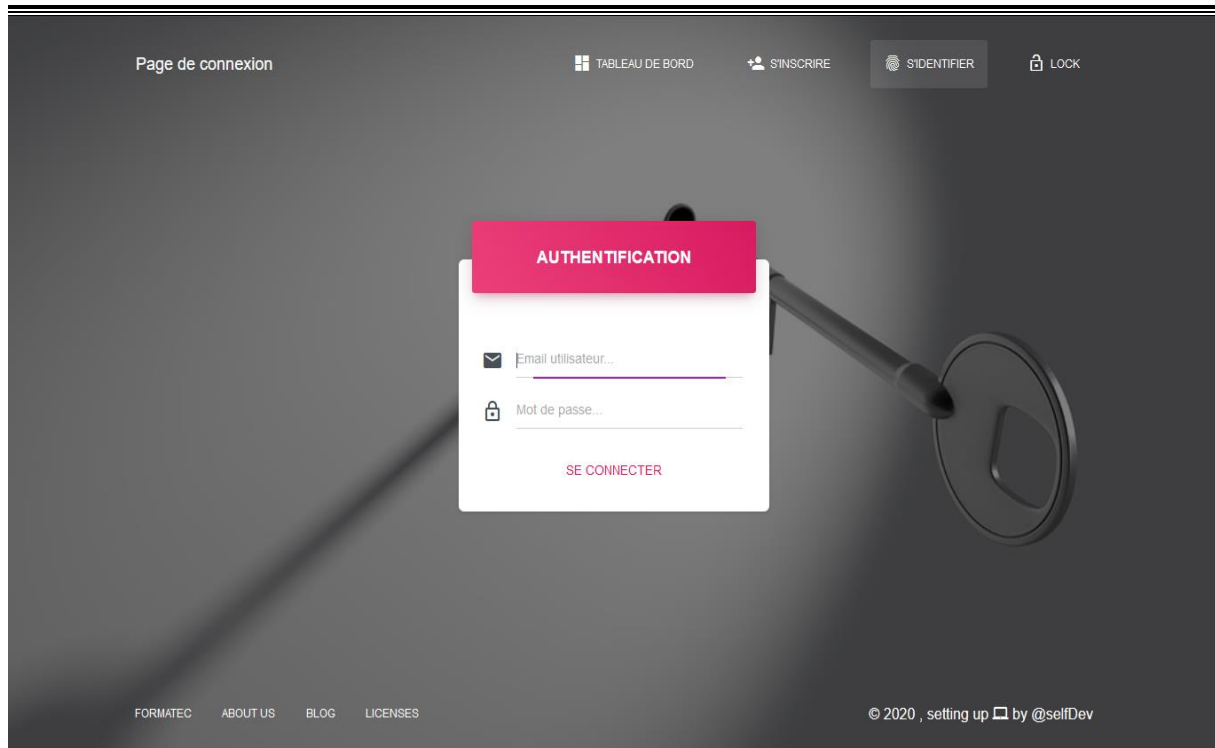


Figure 3-16 : Page de connexion à l'application

3.4.3. Le menu de l'application

Cette interface de navigation vient après l'authentification de l'application. C'est le menu général de l'application.

3.4.3.1. Le menu d'application administrateur

Cette interface affiche le menu général de l'application après l'authentification de l'administrateur (figure 3-17).

Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC

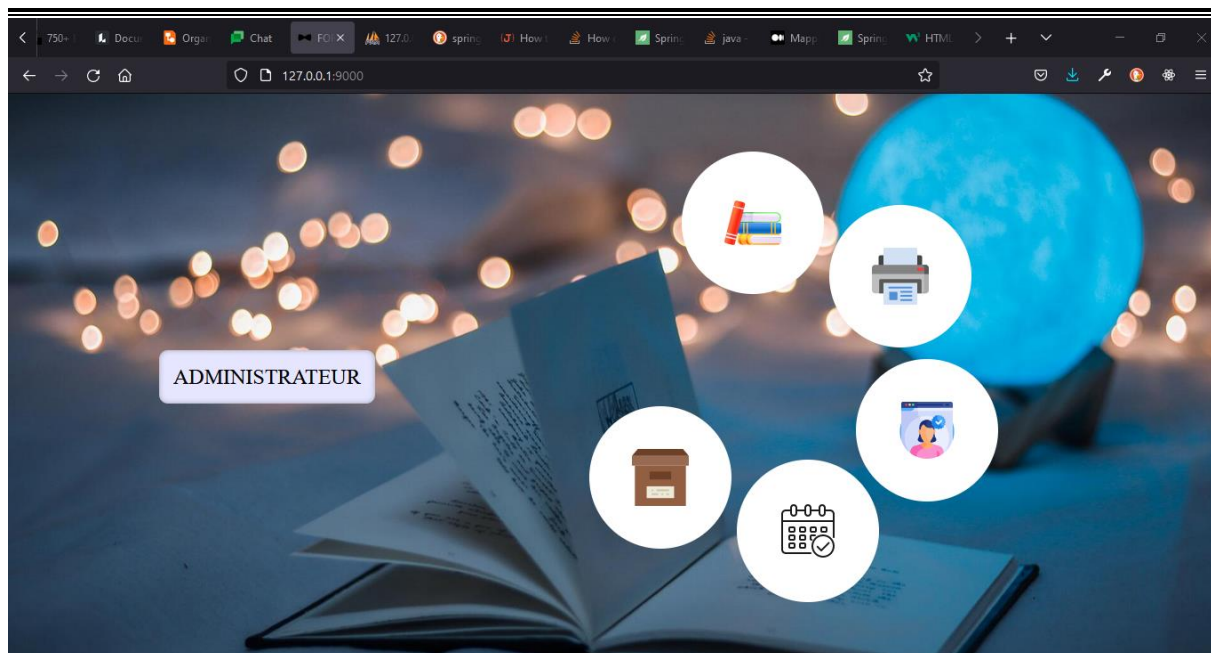


Figure 3-17 : Menu administrateur

3.4.3.2. Le menu d'application utilisateur

Allant dans le même sens que la précédente figure, l'utilisateur accède au menu différent du précédent.

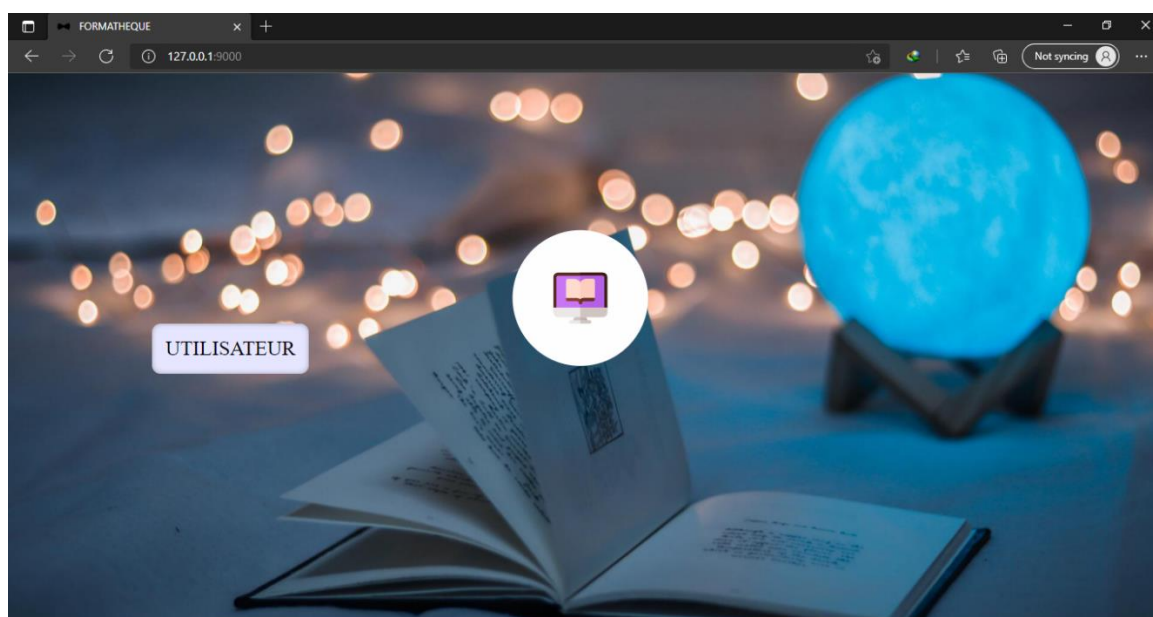


Figure 3-18 : Menu utilisateur

3.4.4. Tableau de bord Administrateur

Le tableau de bord administrateur (figure 3-19) constitue un outil de gestion qui présente de façon synthétique et claire les activités et résultats de l'application sous forme d'indicateurs permettant de contrôler la réalisation des objectifs.

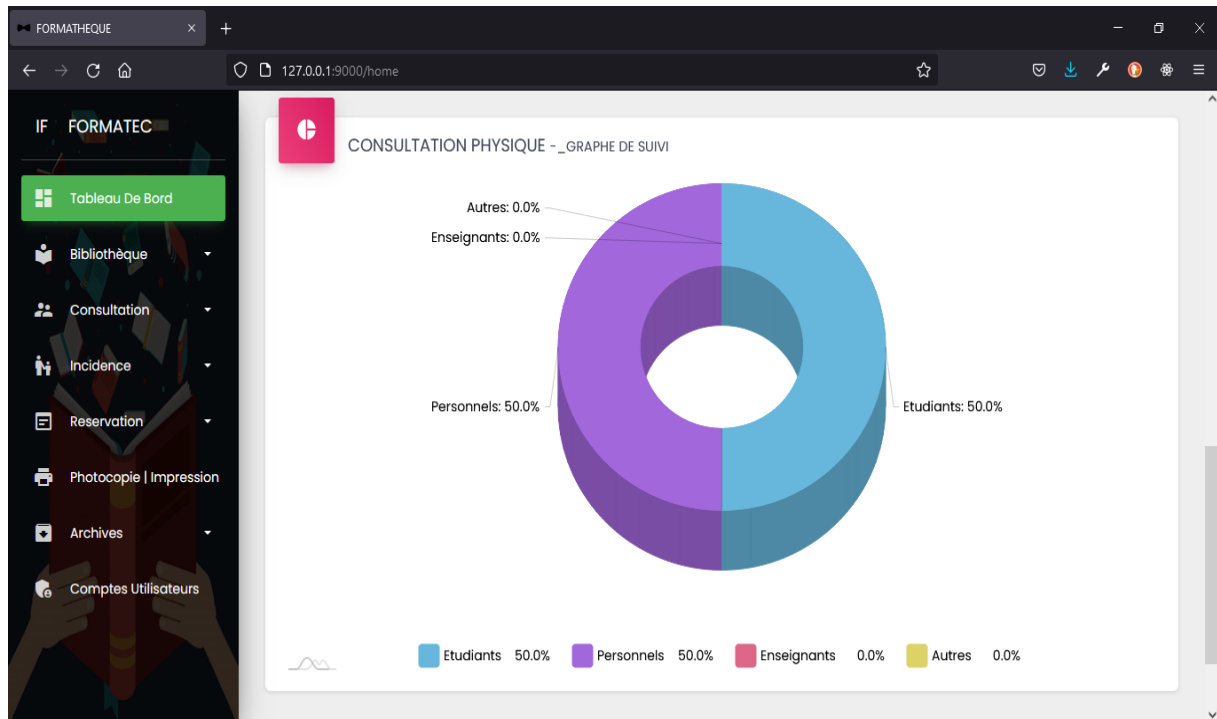


Figure 3-19 : Tableau de Bord Administrateur

3.5. OPERATION AVEC L'APPLICATION

3.5.1. Présentation du menu de navigation

Les différents éléments de la page s'accordent pour permettre aux visiteurs du site de l'explorer avec fluidité et simplicité. C'est le rôle du menu (Figure 3-20a, 3-20-b).

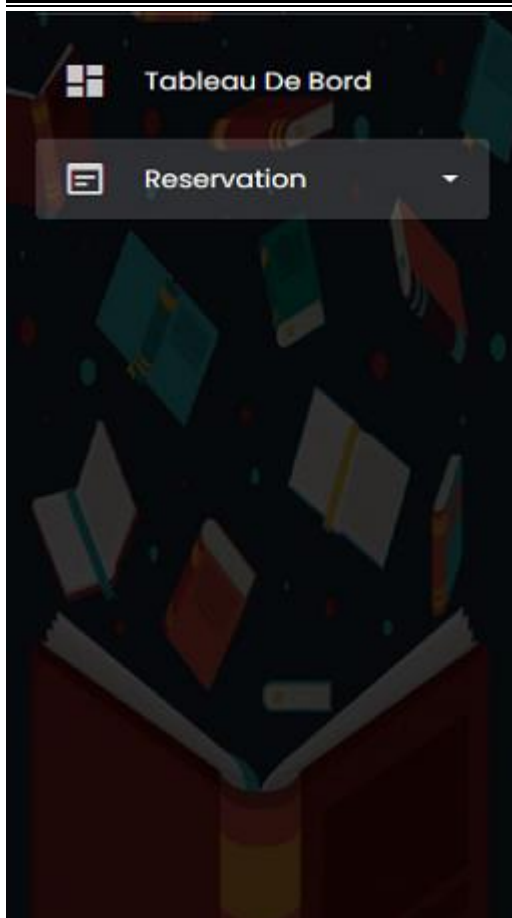


Figure 3-20a : Menu utilisateur

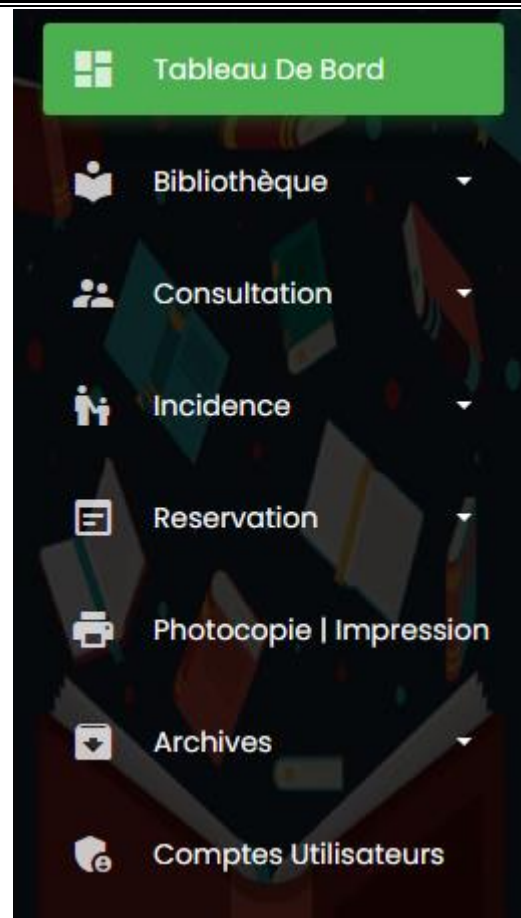


Figure 3-20b : Menu administrateur

3.5.2. Interface d'ajout des grades, spécialités, rayons, nature du document et catégorie numérique

La page d'enregistrement de ces entités permet de renseigner et de faciliter plus tard l'enregistrement d'un livre physique ou numérique. Ces enregistrements sont effectués une fois comme le montre la figure 3-21 pour les documents physique et 3-22 pour les documents numériques suivantes.

Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC

The screenshot shows the 'Formulaire d'enregistrement de Grade | Spécialité | Rayons | Nature document' page. On the left is a dark sidebar with the 'Bibliothèque' menu selected. The main content area has a light gray background. At the top, there are three white boxes for 'GRADE', 'RAYONS', and 'NATURE DOCUMENT', each with a corresponding icon and a green 'Ajouter' button. Below these is a larger white box for 'ENREGISTREMENT DE SPÉCIALITÉS' with fields for 'SPÉCIALITÉ' and 'ACRONYME' and a green 'Ajouter' button. At the bottom, a white box titled 'AFFICHAGE IMBRIQUÉES DES TABLEAUX' contains four expandable sections: 'Liste de tous les grades', 'Liste de toutes les spécialités enregistrées', 'Liste de toutes natures repertoriées', and 'Liste de tous les rayons repertoriées'.

Figure 3-21 : Page d'enregistrement de grade, spécialité, rayons et nature de document

La figure suivante affiche le formulaire de saisie d'une catégorie numérique et la liste de toutes les catégories enregistrées.

The screenshot shows the 'Formulaire d'ajout de catégorie numérique' page. On the left is the same dark sidebar with 'Bibliothèque' selected. The main content area has a light gray background. At the top, there is a white box for 'CATÉGORIE NUMÉRIQUE' with a field for 'CATÉGORIE NUMÉRIQUE' and a green 'Ajouter' button. Below this is a white box titled 'CATEGORIE' containing a table of existing categories.

Type de categorie	Actions
MÉMOIRES	
XSXEDX	

Figure 3-22 : Interface d'ajout de catégorie numérique

3.5.3. Interface d'enregistrement de document

Comme l'indique les figures suivantes, ces pages permettent d'opérer un enregistrement de document physique et numérique respectivement (figure 3-23, figure 3-24).

The screenshot displays the FORMATEC application interface. A modal form titled 'FORMULAIRE D'ENREGISTREMENT D'UN DOCUMENT PHYSIQUE' is open. The form contains the following fields: FILIÈRE (dropdown), GRADE (dropdown), NATURE (dropdown), NOM (AUTEUR) (text), PRÉNOM (text), RAYON DE CLASSEMENT (dropdown), MATRICULE (text), DATE D'ENTRÉE (text), QUANTITÉ (text with a spinner), THÈME / TITRE (text), and RÉFÉRENCIEMENT (text). A green 'SAUVEGARDER' button is at the bottom. The background shows a sidebar with navigation options like 'Tableau De Bord', 'Bibliothèque', 'Consultation', 'Incidence', 'Reservation', 'Photocopie | Impression', 'Archives', and 'Comptes Utilisateurs'. The top right shows 'Liste des livres' and 'Actions' buttons.

Figure 3-23 : Interface d'enregistrement de document physique

Pour ajouter un document numérique, on remplit ce formulaire suivant de la figure 3-24.

The screenshot displays the FORMATEC application interface. A modal form titled 'FORMULAIRE D'ENREGISTREMENT DOCUMENT NUMERIQUE' is open. The form contains the following fields: FILIÈRE (dropdown), GRADE (dropdown), CATEGORIE (dropdown), AUTEUR (text), N° MATRICULE (text), DATE D'ENTRÉE (text), and CHEMIN D'ACCÈS (text). A green 'SAUVEGARDER' button is at the bottom. The background shows a sidebar with navigation options like 'Tableau De Bord', 'Bibliothèque', 'Consultation', 'Incidence', 'Reservation', 'Photocopie | Impression', 'Archives', and 'Comptes Utilisateurs'. The top right shows 'Formulaire d'ajout de livre numérique' and 'Actions' buttons.

Figure 3-24 : Interface d'enregistrement de document numérique

3.5.4. Interface d'enregistrement des archives

Cette interface est un formulaire d'ajout qui permet d'effectuer un enregistrement des archives dans la base de données (figure 3-25).

IF FORMATEC

Tableau De Bord

Bibliothèque

Consultation

Incidence

Reservation

Photocopie | Impression

Archives

Comptes Utilisateurs

Formulaire d'enregistrement

SERVICE SCOLARITE

TITRE / NOM Titre ou nom de l'archive...

EMPLACEMENT ---/---/---

DATE D'OPÉRATION Date d'ajout...

CONTENU Contenu de l'archive courant...

ARCHIVES

AFFICHER 10 ENREGISTREMENTS

RECHERCHER:

Titre / Nom	Date d'ajout	Emplacement	Actions
12	October 28, 2020	12	

Liste: De 1 à 1 sur 1 enregistrements

PRÉC 1 SUIV

Figure 3-25 : Interface d'enregistrement des archives

3.5.5. Interface d'enregistrement des photocopies et impressions

Ces interfaces ont pour but de permettre l'enregistrement des différents mouvements du papier effectués durant une période donnée (figure 3-26 et figure 3-27).

IF

Gestion du papier : Photocopies & Impressions

PHOTOCOPIES

IMPRESSIONS

LISTES DES PHOTOCOPIES ENREGISTRÉES

AFFICHER 10 ENREGISTREMENTS

RECHERCHER:

Date	*CF	*CE	*CR	Total Copie	Actions
Pas de données enregistrées !!					

Pas d'enregistrement

PRÉC SUIV

*CF : COPIES FORMATEC | *CE : COPIES ETUDIANTS | *CR : COPIES RATEES

PHOTOCOPIE

DATE JOUR October 28, 2020

*CF

*CE

*CR

ENREGISTRER

Figure 3-26 : Interface d'enregistrement des photocopies

Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC

L'interface que désigne la figure 3-27 suivante est un formulaire d'ajout des impressions.

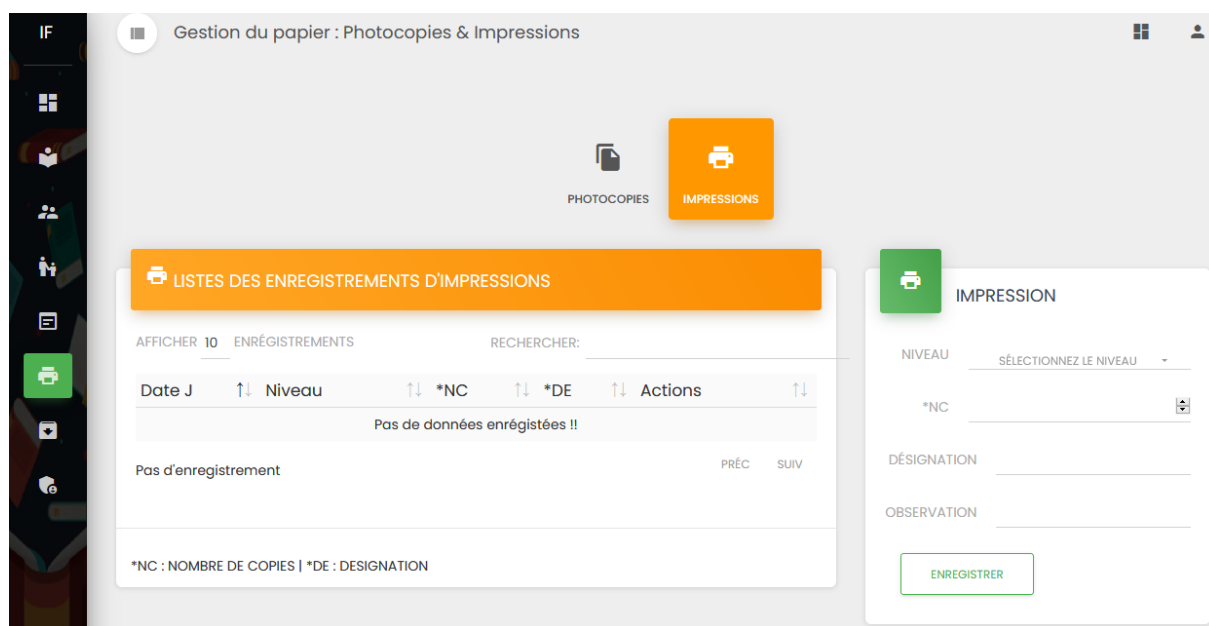


Figure 3-27 : Interface d'enregistrement des impressions

3.5.6. Interface d'enregistrement de consultation

La figure 3-28 est un formulaire d'enregistrement de consultation physique (consultation effectuée à la bibliothèque).

Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC

The screenshot shows a web application interface for physical consultation registration. The title bar reads 'Formulaire d'enregistrement de consultation'. The main form is titled 'CONSULTATION PHYSIQUE' and contains the following fields: 'TYPE DE SUPPORT' (dropdown menu), 'LE SUPPORT CONSULTE' (dropdown menu), 'MAISON D'EDITION' (text input), 'ANNÉE D'EDITION' (text input), 'NOM DU CONSULTANT' (text input), 'PRÉNOMS DU CONSULTANT' (text input), 'DATE DU JOUR' (text input), 'SERVICE' (dropdown menu), 'SERVICE D'APPARTENANCE' (dropdown menu), 'PROFESSION' (text input), 'PROFESSION CONSULTANT' (dropdown menu), 'TÉLÉPHONE' (text input), 'SEXE' (radio buttons for M and F), 'GRADE' (dropdown menu), 'GRADE CONSULTANT' (dropdown menu), 'FILIERE' (dropdown menu), 'FILIERE CONSULTANT' (dropdown menu), 'LIVRE' (text input), 'N° MATRICULE DU LIVRE CONS' (dropdown menu), and 'OBSERVATION' (text input). Below the form is a green 'SAUVEGARDER' button. At the bottom, there are three summary cards: 'CONSULTATION PHYSIQUE' with a count of 2, 'FEMININ' with a count of 0, and 'MASCULIN' with a count of 2. Each card has a 'Consultation' link.

Figure 3-28 : Interface d'enregistrement de consultation physique

L'interface suivant est un formulaire identique au précédent mais à la différence de niveau. Cette figure 3-29 désigne un formulaire de consultation numérique

The screenshot shows a web application interface for digital consultation registration. The title bar reads 'Formulaire d'enregistrement de consultation'. The main form is titled 'CONSULTATION NUMÉRIQUE' and contains the following fields: 'TYPE DE SUPPORT' (dropdown menu), 'LE SUPPORT CONSULTE' (dropdown menu), 'NUMÉRIQUE' (dropdown menu), 'NUMÉRO MATRICULE NUMÉRIC' (dropdown menu), 'NOM DU CONSULTANT' (text input), 'PRÉNOMS DU CONSULTANT' (text input), 'DATE DU JOUR' (text input), 'SERVICE' (dropdown menu), 'SERVICE D'APPARTENANCE' (dropdown menu), 'PROFESSION' (text input), 'PROFESSION CONSULTANT' (dropdown menu), 'TÉLÉPHONE' (text input), 'SEXE' (radio buttons for M and F), 'GRADE' (dropdown menu), 'GRADE CONSULTANT' (dropdown menu), 'FILIERE' (dropdown menu), 'FILIERE CONSULTANT' (dropdown menu), 'ANNÉE D'EDITION' (text input), and 'OBSERVATION' (text input). Below the form is a blue 'SAUVEGARDER' button. At the bottom, there are three summary cards: 'CONSULTATION NUMÉRIQUE' with a count of 0, 'FEMININ' with a count of 0, and 'MASCULIN' with a count of 0. Each card has a 'Consultation' link.

Figure 3-29 : Interface d'enregistrement de consultation numérique

Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC

3.5.7. Interface d'enregistrement d'incident

Cette interface est un formulaire permettant de relever toute incidence survenue au cours d'une période donnée.

IF FORMATEC

Tableau De Bord

Bibliothèque

Consultation

Incidence

Reservation

Photocopie | Impression

Archives

Comptes Utilisateurs

Formulaire d'enregistrement d'incident

RAPPORT D'INCIDENCE

FILIÈRE SÉLECTIONNEZ LA FILIÈRE

GRADE SÉLECTIONNEZ LE GRADE

LIVRE SÉLECTIONNEZ LE LIVRE

NOM ETUDIANT

OBJET DU RAPPORT

DATE DU RAPPORT

RÉSUMÉ DU RAPPORT

✓

Figure 3-30 : Interface d'enregistrement d'incident

3.5.8. Interface de récapitulatif de tous les enregistrements de la bibliothèque

Ces interfaces ont pour objectif de présenter à la bibliothécaire ou l'administrateur tous les enregistrements et consultations effectuées (figure 3-31 et figure 3-32).

IF FORMATEC

Tableau De Bord

Bibliothèque

Consultation

Incidence

Reservation

Photocopie | Impression

Archives

Comptes Utilisateurs

Affichage de tous les sauvegardes

★ GRADES

📖 FILIÈRES

📄 NATURES

🖨 PHOTOCOPIES

🖨 IMPRESSIONS

📖 LIVRES

AFFICHER 10 ENRÉGISTREMENTS

RECHERCHER:

Auteur	↑↓ Nature Document	↑↓ Grade	↑↓ Filière	↑↓ Quantité	↑↓ Rayons
ABALO	A	A	A	10	A
xxxxxxxx	A	XXXX	X	8	XXXX

Liste: De 1 à 2 sur 2 enregistrements

PRÉC 1 SUIV

Figure 3-31 : Liste d'affichage de tous les enregistrements

Après sauvegarde de toutes les consultations, on peut donc les revoir à travers cette figure 3-32.

Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC

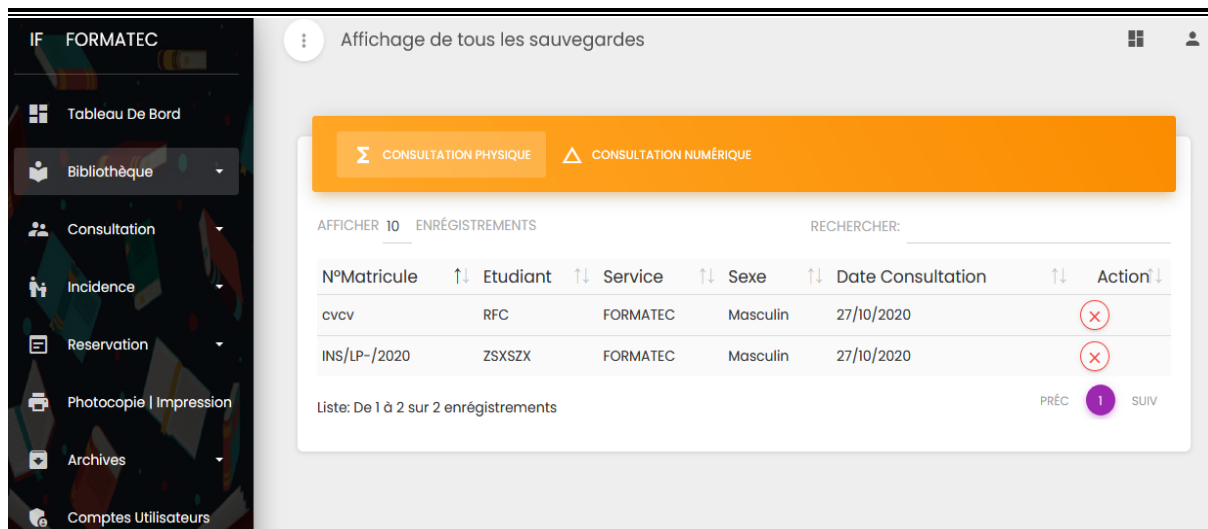
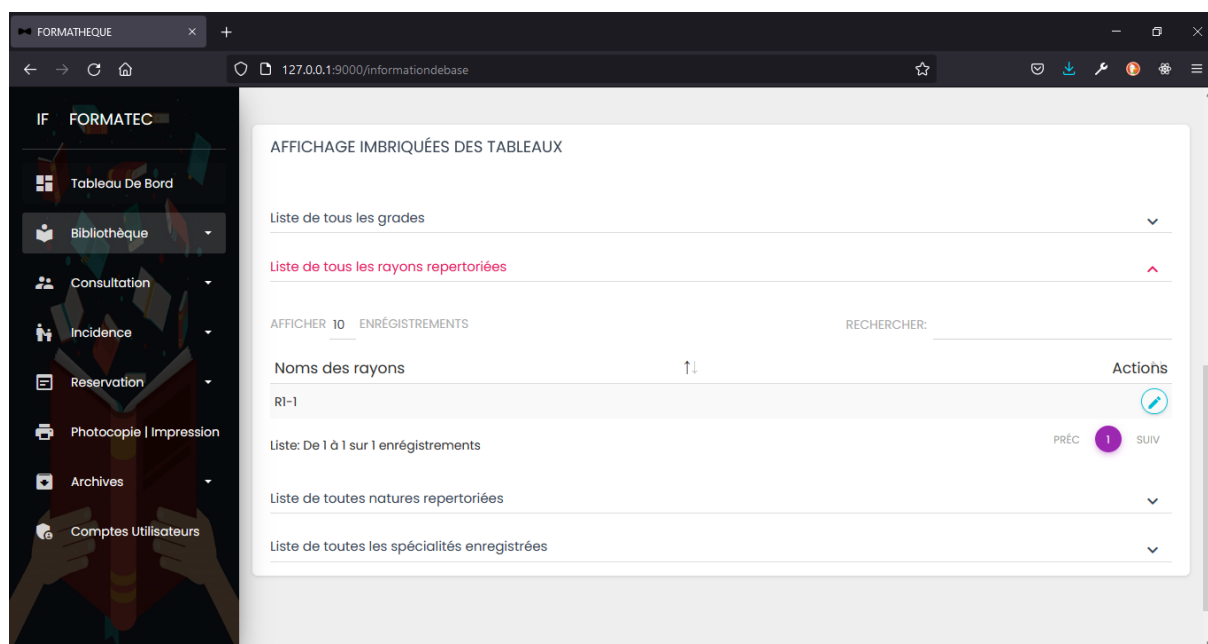


Figure 3-32 : Liste d'affichage de consultation

3.5.9. Interface de tris et de recherches par champ

Cette fonction permet de trier par ordre croissant et décroissant les informations enregistrées ; rechercher de manière précise les informations (figure 3-33)



Légende :

Champ RECHERCHER : Permet de saisir le mot clé de la recherche.

Figure 3-33 : Interface de liste de tris et de recherches

Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC

Les deux flèches : Permettent de trier de manière croissante et décroissant les données.

3.5.10. Le catalogue des livres

Cette interface présente à l'utilisateur la liste de tous les documents physiques enregistrés puis d'une option de recherche et de tri lui permettant une recherche précise.



Figure 3-34 : Interface de catalogue de livre

3.5.11. Interface de demande de réservation

Elle permet à l'utilisateur d'effectuer une demande de réservation. (Figure 3-35).



Figure 3-35 : Interface de demande de réservation

3.6. APPLICATION DE LA MAINTENANCE CORRECTIVE ET PREVENTIVE

La maintenance corrective est l'élimination d'une avarie ou d'une altération dans le fonctionnement d'un élément par sa réparation, sa restauration à l'état antérieur. Cette dénomination est le calque de l'expression anglaise corrective maintenance. Cette maintenance vise à la correction des anomalies et dysfonctionnements de l'application provenant de bogues ou d'un crash système. Ce type de maintenance se distingue généralement des délais d'intervention en fonction du caractère bloquant ou non des anomalies rencontrées. Cette maintenance prendra effet au moment d'une avarie.

La maintenance préventive désigne le remplacement, la révision, ou la réfection d'un élément matériel avant que celui-ci n'entraîne une avarie. La conception et la réalisation de cette application de gestion n'en fait pas moins l'exception. Cette dernière sera prévue tous les trois mois afin d'éviter tout dysfonctionnement à l'avenir.

Cette solution informatique vient répondre aux besoins d'une gestion manuelle et lente des procédures à la bibliothèque. Elle permet de gérer le prêt, la description, la consultation, la recherche et l'acquisition de documents. L'intérêt majeur de ce système réside dans la capacité à moissonner ou interroger une base de données, et à normaliser les données au sein d'une interface avec barre de recherche unique pour l'utilisateur final.

L'application de gestion des archives et de la bibliothèque est une application web destinée à tous les types d'appareils notamment les ordinateurs de bureau, les portatifs et les smartphones. La condition minimale pour y accéder est de disposer d'une connexion internet ou d'un réseau mobile.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Au terme de ce travail de fin de cycle portant sur la mise en œuvre d'une solution informatique pour l'optimisation de la gestion des archives et des ouvrages dans la bibliothèque de l'institut FORMATEC, ce travail nous a permis non seulement de faire une étude globale d'un système de gestion existant, mais aussi d'y apporter notre solution informatique par les techniques et méthodes apprises durant notre formation.

Le présent travail a été réalisé en vue de développer une application de gestion de bibliothèque et d'archive de l'institut FORMATEC.

Ainsi pour atteindre cet objectif visé, il a été effectué :

- par une enquête sur le fonctionnement de la bibliothèque,
- par une analyse des différentes méthodes de modélisation,
- une définition des termes de référence du projet,
- une modélisation définissant le mode de fonctionnement de la bibliothèque et des archives,
- une conception de la base de données MySQL en se servant de l'outil de modélisation Power Designer,
- de la création de diverses interfaces dans l'IDE Eclipse à l'aide d'un serveur local xampp.

Cette application facilite la gestion et permet de suivre avec fluidité et de près les ouvrages stockés à la bibliothèque et aux archives.

Cette démarche a permis d'identifier les forces et faiblesses de cette gestion et d'aboutir au final à une génération d'une application de gestion de bibliothèque et des archives qui :

- effectue un enregistrement de divers ouvrages disponibles à la bibliothèque,
- effectue un enregistrement des archives par service,
- contrôle et suit les différents emprunt accordés aux utilisateurs,
- enregistre une consultation physique ou numérique effectuée par un utilisateur,
- enregistre les différents mouvements du papier (photocopie et impression).

Compte tenu des limites de cette étude, nous n'avons pu analyser l'ensemble de ce sujet très vaste. Cependant, nous recommandons :

Conception et réalisation d'une application de gestion des archives et de la bibliothèque de l'Institut FORMATEC

- qu'une étude de gestion des fonds (optimisation de l'ensemble des ressources de l'institut) soit menée ;
- qu'une étude soit développée sur la capacité managériale de la bibliothèque ;
- qu'une étude soit faite sur la différence entre les évaluations quantitatives et qualitatives de l'utilisation des ressources de l'institut FORMATEC.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1 – AMEY Kossi Bollanigni ; 2019 ; « Guide de rédaction et de soutenance de mémoire » Collection FORMATEC ; Lomé ; TOGO.
- 2 – DUBOIS Paul ; 2003 ; « MySQL » Collection Mexmat ; Portugal.
- 3 – GUTIERREZ Felipe. « Pro Spring Boot » Collection Twirpx; France;
- 4 – HINKULA Juha ; 2019 ; « Développement pratique de full stack avec Spring Boot 2.0 et React » 2^{ème} édition ; Finlande.
- 5 – LE FOLL Stéphane ; 2012 ; « Les Bases de données » ; ISEN ; Lille ; France.
- 6 – ROQUES Pascal ; 2020 « Caractéristiques techniques du livre Memento UML 2.5 » ; Edition Eyrolles ; 4^{ème} Edition ; France.
- 7 - BEAULIEU Alan ; 2020 « Apprendre SQL : Générer, manipuler et récupérer des données » Edition O 'Reilly ; 3^{ème} édition ; ANGLETERRE ; ISBN : 1492057614.
- 8 – NIXON Robin ; 2018 ; « Apprendre PHP, MySQL et JavaScript : avec jQuery, CSS et HTML5 (Apprendre PHP, MYSQL, Javascript, CSS et HTML5) » ; Edition O 'Reilly ; 5^{ème} édition ; ETATS UNIS ; ISBN : 1491978910.
- 9- BLOCH Joshua ; 2008 ; « Java Efficace » ; Edition Wesley ; ETATS UNIS ; ISBN : 0321356683.
- 10 – NEBRA Mathieu, DUBUC Pierre ; 1999 ; « Apprenez à programmer en Java » ; FRANCE, <https://openclassrooms.com/fr/courses/6173501-apprenez-a-programmer-en-java>.
- 11 – ATWOOD Jeff, SPOLSKY Joel; 2008 « Stack Overflow »; <https://stackoverflow.com/questions/70846802/getting-following-error-failed-to-convert-from-type-java-lang-string-to-type>.