

MÉMOIRE FIN DE FORMATION POUR L'OBTENTION DU DIPLÔME DE LICENCE PROFESSIONNELLE



OPTION : TELECOMMUNICATIONS ET INFORMATIQUE

SPÉCIALITÉ : DEVELOPPEMENT D'APPLICATIONS REPARTIES

THÈME

CONCEPTION ET MISE EN PLACE D'UN SYSTÈME DE GESTION DE DOCUMENTS : CAS DES TERMINAUX VRAQUIERS DU SÉNÉGAL

Sous la direction de
M. Amadou GUIRO
Responsable du service Informatique au
Terminaux Vraquiers du Sénégal

Présenté et soutenu par
M. Bara SARR
M. Marwan Djibril RABE

Promotion 2019-2022

OCTOBRE 2022

Réalisé et soutenu par Bara SARR et Marwan Djibril RABE

Dédicace

Nous dédions ce travail à :

À nos très chers parents,

À nos frères et sœurs,

À toute notre famille,

À nos amis,

À tous les étudiants de ma promotion 2019-2022.

Et à toutes personnes nous aillant soutenu tout le long de notre travail et encore après.



Remerciements

Nous rendons grâce à Allah Le Tout Puissant, qui a été notre secours tout le long de ce parcours, présent au commencement et à la fin de toute chose. Puisse ce travail révéler encore une fois sa grandeur, sa puissance et sa bonté.

Nous tenons d'abord à remercier notre encadreur M. Amadou GUIRO pour sa tolérance, sa disponibilité et le suivi tout au long de notre mémoire. Nos remerciements s'adressent également à tous nos professeurs et corps administratif de l'ESMT pour leurs générosités et la grande patience dont ils ont su faire preuve malgré leurs charges académiques et professionnelles.

✚ Je tiens à remercier Madame Amina CISSE en tant que maître de stage à TVS, elle m'a beaucoup appris et a partagé ses connaissances dans le domaine de la sécurité et maintenance informatique. Elle n'a jamais cessé de m'encourager et de me guider à chaque fois que nous en avons eu besoin. Une mention Spéciale à ma mère Coumba NGUER qui m'a soutenue et m'encourager toujours quand j'en avais besoin, à mon père Ndiouga SARR, ma grande sœur Farma SARR, mon petit frère Mouhamed SARR, à toute ma grande famille ainsi qu'à tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à ma réussite. J'exprime ma profonde gratitude pour tous les sacrifices consentis ainsi que leur soutien indéfectible. (Bara SARR)

✚ Je tiens à remercier ma mère Halimatou Beidi pour son soutien et sa présence à mes côtés tout le long de ma formation, à mon père Rabé Djibril, mes frères Bachar, Hassan, Djibril, à toutes mes amis proches Amadou Sall, Saliou Faye, Aly Ndiaye, Mariam Nokour, ssouf Diattara, Fatou Diallo, Aziz Ly, Cheikhou Dieye, Ibrahima Mbengue, Ibrahima Cissoko, Bacar Diaw, Amadou Sy et Gueda Ngom (Marwan Djibril Rabé).

Sigles et abréviations

CSS	Cascading Style Sheets
DAC	Diagramme d'activités
DCL	Diagramme de classe
DCO	Diagramme de communication
DCP	Diagramme de composants
DCU	Diagramme de cas d'utilisation
DES	Diagramme de séquences
DET	Diagramme d'état transition
DOB	Diagramme d'Objets
DPA	Diagramme de Paquetages
DSC	Diagramme de Structure Composite
DTP	Diagramme de temps
GED	Gestion électronique de documents
IA	Intelligence Artificielle
IT	Technologie de l'Information
JS	JavaScript
Mo	MégaOctets
MVC	Modèle-Vue-Contrôle
ORM	Object-Relational Mapping
PHP	Hypertext Preprocessor
TD	Travaux Dirigés

TVS	Terminaux Vraquiers du Sénégal
UML	Unified Modeling Language (Langage de Modélisation Unifié)
API	Application Programming Interface
SGBD	Système de Gestion de base de données



Liste des figures

Figure 1: Logo de SEA-invest	2
Figure 2: Logo des Terminaux Vraquiers du Sénégal	3
Figure 3: Logo de Zeendoc	7
Figure 4: Logo de Docuware	9
Figure 5: Logo de Daryus	10
Figure 6: Logo d'Open Bee	11
Figure 7: Logo de Youdoc	12
Figure 8: Logo d'UML	155
Figure 9: Hiérarchie des diagrammes d'UML	17
Figure 10: Logo de Modelio Open Source	188
Figure 11: Logo de FIGMA	23
Figure 12: Structure d'une architecture MVC	287
Figure 13: Logo de HTML	309
Figure 14: Logo de CSS	30
Figure 15: Logo de Javascript	30
Figure 16: Logo de PHP	31
Figure 17: Différence dans les appelées des Frameworks et Bibliothèques	32
Figure 18: Différence dans les appelées des Frameworks et Bibliothèques	33
Figure 19: Logo de Laravel	365
Figure 20: Logo de Bootstrap	387
Figure 21: Logo de JQuery	387
Figure 22: Logo de Visual Studio Code	409
Figure 23: Logo de XAMPP	409
Figure 24: Logo de Google Chrome	40
Figure 25: Logo de Firefox	40
Figure 26: Logo de Github	41

Liste des Captures

Capture 1 : Diagramme de cas d'utilisation de l'agent	20
Capture 2 : Diagramme de cas d'utilisation du responsable.....	20
Capture 3 : Diagramme de cas d'utilisation de l'administrateur.....	21
Capture 4 : Diagramme de classe du système.....	22
Capture 5 : maquette 1	23
Capture 6 : maquette 2	243
Capture 7 : maquette 3	24
Capture 8 : maquette 4	24
Capture 9 : maquette 5	24
Capture 10 : maquette 6	24
Capture 11 : maquette 7	245
Capture 12 : maquette 8	245
Capture 13 : maquette 9	245
Capture 14 : maquette 10	245
Capture 15 : maquette 11	246
Capture 16 : maquette 12	246
Capture 17 : maquette 13	246
Capture 18 : Page de connexion.....	42
Capture 19 : Page de profil de l'administrateur.....	43
Capture 20 : Page de profil du responsable.....	43
Capture 21 : Page de profil de l'agent	454
Capture 22 : Page de modification des informations personnelles	454
Capture 23 : Page d'ajout d'utilisateur.....	465
Capture 24 : Page de gestion des utilisateurs	476
Capture 25 : Page d'ajout de service	476
Capture 26 : Page de gestion des Services	487
Capture 27 : Page de gestion des agents du service.....	498
Capture 28 : Page de gestion des documents du service.....	498
Capture 29 : Page de gestion des documents personnels	509
Capture 30 : Page d'enregistrement de document	49
Capture 31 : Page de gestion des documents envoyés	50
Capture 32 : Page d'affichage d'un document reçu	50
Capture 33 : Page de gestion des documents envoyés	51
Capture 34 : Page d'envoi de document.....	52

Capture 35 : Configuration du fichier php.ini	54
Capture 36 : Création de la base de donnée	554
Capture 37 : code du fichier .env de Laravel	574
Capture 38 : code du fichier de migration de la table des utilisateurs	576
Capture 39 : Migration de la base de donnée	587
Capture 40 : Résultat de la commande php artisan serve	598
Capture 41 : Plateforme déployé avec succès	598



Liste des tableaux

Tableau 1: matrice des risques d'un GED	6
Tableau 2: Cas d'utilisation des acteurs du système	19
Tableau 3: Présentation de quelques frameworks PHP	354
Tableau 4: Caractéristiques des ordinateurs de développement	39



SOMMAIRE

Introduction.....	1
Chapitre 1 : Présentation du sujet	2
1.1- Présentation de TVS et du groupe sea-invest	2
1.2- Présentation du sujet	3
1.3- La gestion électronique des documents	4
Chapitre 2 : Analyse et conception de la solution.....	133
2.1- Analyse et spécifications des besoins	133
2.2- Modélisation UML	134
2.3- La maquette	22
Chapitre 3 : Architecture logicielle et choix des technologies.....	287
3.1- Architecture logicielle	287
3.2- Choix des technologies	298
Chapitre 4 : Développement et déploiement de la solution	398
4.1- Environnement de développement	398
4.2- Interfaces graphiques.....	41
4.3- Implémentation de la solution	53
4.4- Difficultés rencontrées.....	598
Conclusion	60
Résumé	

Introduction

La gestion des documents dans les organisations a toujours demandé des procédures pour l'ouverture, la distribution, la réponse, la signature et l'envoi. Telles procédures nécessitent dans certains cas un nombre impressionnant de vas et vient faisant perdre un temps immense aux employés et donc à l'entreprise en plus d'être éreintant. De plus les traitements plus complexe, nécessitant donc plus de temps, risquent de retarder les autres plus simples qui peuvent s'empiler. Ces derniers risquent donc d'être oubliés par la personne en charge nuisant alors à la réputation de l'entreprise.

Cependant l'organisation ne peut se permettre d'être en retard dans ses traitements voire même les oublier ruinant par la même occasion sa réputation et donc son chiffre d'affaires.

Aujourd'hui les Terminaux Vraquiers du Sénégal ainsi que beaucoup d'autres entreprises ont des difficultés à gérer efficacement leurs documents. En effet, le partage de documents en particulier nécessite obligatoirement l'utilisation d'outils tels que gmail ou outlook qui peuvent manquer de fiabilité pour des raisons que nous aborderons ultérieurement. Ainsi ce dernier en plus d'une mauvaise organisation de leurs documents fait partie des enjeux majeurs auxquels fait face la société des Terminaux Vraquiers du Sénégal. D'où l'importance de notre thème qui porte sur la conception et la mise en place d'un système de gestion des documents.

Pour mener à bien ce travail, nous articulons ce mémoire autour de quatre (4) chapitres :

D'abord dans le premier, nous allons présenter les TVS ainsi que le groupe SEA-invest dont il fait membre, présenter le sujet et faire la définition d'une gestion électronique de documents. Ensuite dans le second, nous allons analyser et faire la conception de notre application. Puis dans le troisième, nous allons détailler notre architecture logicielle et présenter les différentes technologies utilisées. Enfin dans le quatrième chapitre, nous allons développer et déployer notre application.

Chapitre 1 : Présentation du sujet

Dans les lignes qui suivent nous allons nous présenter notre sujet. Pour cela, nous allons tout d'abord faire la présentation de la société cible étant les Terminaux Vraquiers du Sénégal après celle du groupe Sea-Invest dont elle fait partie. Ensuite nous allons présenter notre sujet en analysant son contexte et ses objectifs. Et enfin nous allons définir la GED et en présenter quelques exemples.

1.1- Présentation de TVS et du groupe sea-invest

1.1.1- Présentation du groupe SEA-Invest

Créé en 1984, SEA-invest est un des principaux opérateurs de terminaux au monde pour le vrac sec, breakbulk, les fruits et le vrac liquide. Le groupe jouit actuellement d'une renommée mondiale dans les domaines de la manutention, de l'entreposage et d'autres activités portuaires. SEA-invest est actif dans pas moins de 24 ports sur deux continents et travaille en étroite collaboration avec de nombreuses industries. Grâce à leur proximité et aux liens qu'ils ont créés tant avec le producteur qu'avec la destination finale, ils sont désormais un maillon fondamental au sein de la chaîne logistique de leurs clients.

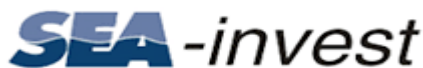


Figure 1 : Logo de SEA-invest

1.1.2- Présentation de TVS

Suite à notre obtention de stage aux Terminaux Vraquiers du Sénégal, permettez-nous de vous les présenter.

Fondée le 29 Novembre 2013 par Necotrans Holding puis rachetée par le groupe Sea-invest, les Terminaux Vraquiers du Sénégal sont une société portuaire en charge de la manutention des produits non alimentaires pondéreux tels que les minerais de fer, le soufre, le phosphate, etc. Il s'agit aussi de la seule société dans son domaine au Sénégal lui offrant ainsi un monopole total.

Terminaux Vraquiers du Sénégal

Membre du groupe **SEA**-invest

Figure 2 : Logo des Terminaux Vraquiers du Sénégal

1.2- Présentation du sujet

1.2.1- Contexte

Les TVS comme la plupart des entreprises rencontre des difficultés au niveau de la gestion de leurs documents en particulier au niveau de la direction. Cet enjeu s'avère plus préoccupant lorsqu'ils reçoivent plusieurs requêtes à haute priorité. Aussi une mauvaise organisation des documents peut mener à un mauvais suivi causant alors erreurs et parfois même oublis de traitements. De plus l'instabilité ou parfois la perte de la connexion internet réduit la fiabilité de réseaux tels que gmail ou outlook pour distribuer les documents. Il faut notamment ajouter que ces derniers ne peuvent transmettre des documents dépassant 20 Mo.

De ce fait, au vue de ce contexte, les entreprises feront face à nombre de difficultés si le problème n'est pas pris en charge. Ainsi, la question qui se pose est : comment pouvons-nous résoudre efficacement ce problème ? C'est ce que nous allons voir dans la partie suivante.

1.2.2- Objectifs

Nos objectifs pour ce projet sont les suivants :

- ✚ Créer une plateforme de gestion de documents simple à utiliser
- ✚ Alléger la dépendance à la connexion internet
- ✚ Centraliser le stockage des documents

1.3- La gestion électronique des documents

1.3.1- Définition

La GED est un système informatique de gestion des documents numériques. Ce système est intégré à un logiciel GED d'entreprise, souvent disponible sous forme d'application pour smartphones et tablettes. La GED permet la numérisation de documents papier, mais aussi la dématérialisation des processus métier qui y sont liés. La Gestion Électronique des Documents utilise des outils et des fonctionnalités pour gérer toutes les étapes du cycle de vie d'un document numérique :

- + Création ou acquisition du document (ex : numérisation) ;
- + Stockage, indexation et organisation du document électronique ;
- + Gestion de la sécurité des données du document électronique ;
- + Recherche, consultation du document électronique et échange des informations ;
- + Archivage électronique du document durant son délai de conservation.

1.3.2- Avantages

Les avantages d'une GED au sein d'une entreprise sont nombreux puisque le volume de documents y est généralement considérable. Ainsi pouvons-nous citer :

- + **Un gain de temps et d'argent** : l'important volume documentaire d'une organisation représente coût élevé en termes de temps mais également en termes d'argent. La GED permet un gain de temps considérable en nous permettant d'organiser et surtout d'automatiser entièrement la gestion des documents. Elle permet aux collaborateurs d'avoir immédiatement accès à l'information qu'ils cherchent et donc de gagner du temps dans la recherche de documents étant donné que tout est facilement accessible à tout moment. Les collaborateurs gagnent ainsi en efficacité et en productivité. La dématérialisation des documents réduit voire supprime dans certains cas les coûts d'impression, et notamment ceux des consommables comme le papier et l'encre. Cela va aussi de pair avec la mise en place d'une démarche de développement durable au sein de l'entreprise, puisque l'utilisation de papier est réduite au maximum.
- + **Centralisation des documents et sécurisation des données** : la mise en place d'une GED permet également de sécuriser au maximum vos données, et ce bien plus qu'avec des

documents papier. Grâce à la gestion informatique, les données ne se perdent plus aussi facilement, et leur accès est sécurisé et contrôlé. En fonction du type de document, vous pouvez choisir quel collaborateur y aura accès dans l'entreprise et quels seront ses droits de modification. De plus, vous éliminez totalement les documents papier de votre entreprise, ce qui représente un gain d'espace non négligeable. La centralisation et le suivi des données est grandement facilité. Les collaborateurs accèdent toujours à la dernière version du document, et les mises à jour du système sont automatiques, toutes les informations sont donc accessibles en temps réel.

1.3.3- Inconvénients

Si la GED comporte de très nombreux avantages pour une entreprise, elle a également ses limites, qu'il vaut mieux connaître et anticiper. Parmi les principaux inconvénients de la GED on retrouve :

- ✚ **La formation obligatoire des collaborateurs :** mettre en place une GED au sein de votre entreprise permet aux collaborateurs de gagner du temps, mais pour cela, ils doivent être formés aux outils. Pour profiter au maximum des avantages de cet outil de GED, vos collaborateurs doivent donc être accompagnés lors de la mise en place du système. La formation demande donc du temps puisque les procédures à appréhender sont différentes. Cela implique donc un changement profond dans les méthodes de travail.
- ✚ **La nécessité de serveurs performants :** Pour mettre en place une GED, il est nécessaire d'avoir des outils informatiques performants. Si votre entreprise n'est pas bien équipée, cela peut impacter la performance du système, mais également provoquer des pannes. La GED passe donc par de bons outils informatiques et notamment par des serveurs performants, qui permettent de stocker une volumétrie importante de données. L'achat de tels outils s'avère coûteux, et il est important de bien l'anticiper en amont, tout comme leur coût d'entretien qui est à prévoir.
- ✚ **Les risques de fraudes :** Si la GED permet une certaine sécurisation des données par rapport aux documents papier, le système n'est pas à l'abri de la fraude. Les données transitent par le réseau, ce qui permet aux hackers de voler plus facilement les données et les documents de l'entreprise. Il est donc nécessaire pour vous de vous prémunir de ce genre de risque, en optant pour des dispositifs de sécurité efficaces et performants, qui vous permettront de réduire également le risque de perte de documents.

Ci-dessous, nous avons un tableau représentant la matrice des risques liée à un GED illustrant nos propos énoncés ci-dessus.

Gravité →						
		1 Négligeable	2 Mineure	3 Modérée	4 Majeure	5 Catastrophique
↑ Probabilité	5 Très probable	5	10	15	20	25
	4 Probable	4	8	12	16 nécessité de serveurs performants	20
	3 Possible	3	6 formation obligatoire des collaborateurs	9	12	15 fraudes
	2 Peu probable	2	4	6	8	10
	1 Très peu probable	1	2	3	4	5
		(1-6) : Risque faible		(7-12) : Risque modéré		(13-25) : Risque élevé

Tableau 1: matrice des risques d'un GED

1.3.4- Exemples de GED

1.3.4.1- Zeendoc

Zeendoc est une solution SaaS française de gestion électronique de documents, qui vous permet de dématérialiser vos fichiers, archiver vos dossiers et automatiser vos processus. Vous retrouvez et accédez à l'ensemble de vos informations en quelques clics, à tout moment et n'importe où, ce qui vous fait gagner du temps au quotidien. L'outil, qui présente une interface intuitive avec une prise en main rapide, est personnalisable selon les spécificités de votre métier (professionnels de santé, collectivités, transports, logistique, BTP, professions réglementées, immobilier, e-commerce...). C'est une solution complète, sécurisée, facile d'utilisation, et qui est particulièrement adaptée aux TPE et PME. Il nous offre :

- ✚ **Des documents dématérialisés et rapidement accessibles pour une meilleure productivité :** Zeendoc est un outil pratique, qui vous offre la possibilité de dématérialiser rapidement l'ensemble de vos documents : note de frais, devis, bon de commande, facture, bulletins de salaire... La solution facilite le partage des informations à vos collaborateurs et partenaires (clients, fournisseurs, service des ressources humaines, comptabilité...). Vous pouvez transmettre vos fichiers et pièces jointes par email depuis l'application, qui trace les envois, ce qui vous permet d'apporter un meilleur suivi des factures, des relances à prévoir,

avec la possibilité de vous créer des alertes. L'outil intègre une fonctionnalité de signature électronique pour réduire les délais de traitements. Vous augmentez ainsi votre productivité, tout en supprimant les coûts liés à la gestion des fichiers imprimés.

- ✚ **Une base centralisée pour un accès plus efficace aux informations :** Vos documents sont stockés, centralisés et archivés au sein d'une base documentaire unique et sécurisée, disponible en temps réel et depuis tous vos appareils : ordinateur, smartphone et tablette. Vous pouvez les consulter, ajouter des commentaires, les télécharger, valider ou les supprimer selon vos besoins. Vous maîtrisez vos flux de données en les organisant comme vous le souhaitez et vous réduisez par la même occasion le risque de perdre un document, notamment lors de vos déplacements. La solution de gestion électronique de documents Zeendoc analyse et classe automatiquement vos fichiers, et vous gérez vous-même les droits d'accès. Vous optimisez l'efficacité du travail collaboratif entre les membres de votre équipe, en interne au sein de votre organisation comme en externe.
- ✚ **Une solution pour sécuriser l'ensemble de ses données d'entreprise :** Toutes les informations que vous partagez via Zeendoc sont protégées et sécurisées. Une empreinte numérique est calculée lors du dépôt de vos fichiers, qui sont enregistrées sur un support différent. Vos données sont hébergées en France et sont chiffrées selon le protocole AES, ISO/IEC 18033-3, avec une clé dédiée qui bénéficie elle-même d'un cryptage avec mot de passe.
- ✚ **Une équipe dédiée pour répondre à tous vos besoins :** Zeendoc met à votre disposition une équipe dédiée, qui pourra répondre à l'ensemble de vos questions et vous apporter des solutions à vos besoins en gestion, dématérialisation et archivage électronique de tous vos documents. Vous pouvez prendre un rendez-vous avec l'équipe commerciale, mais aussi découvrir les fonctionnalités de l'outil en demandant une démo. En optant pour Zeendoc, vous bénéficiez du support pour votre solution de GED.



Figure 3 : Logo de Zeendoc

1.3.4.2- DocuWare

DocuWare est une solution GED (gestion électronique de documents) à destination des entreprises : PME, ETI et des grands groupes. Cet outil propose de dématérialiser des documents administratifs et d'automatiser des workflows pour gagner en productivité. Il s'adresse notamment à des secteurs et services tels que : la comptabilité et les finances, les ressources humaines, les ventes et le marketing. Il nous permet alors de :

- ✚ **Numériser et centraliser tous nos documents :** DocuWare permet d'accompagner les entreprises dans leur transformation digitale via la dématérialisation de différents types de papiers, tels que les contrats ou les factures. La solution propose ainsi de collecter vos différents documents, et de les centraliser sur sa plateforme. La solution met à la disposition des utilisateurs les fonctionnalités que sont la numérisation et la classification des documents papiers, l'indexation intelligente grâce à une technologie basée sur l'IA qui offre la capacité d'identifier les éléments clés et de les extraire pour faciliter leur indexation et l'importation de fichiers et dossiers. La plateforme offre la possibilité de visualiser vos documents sur tous les supports, et depuis n'importe quel navigateur web.
- ✚ **Collaborer facilement pour le traitement et l'organisation de vos documents :** DocuWare permet de trier, distribuer et relier les informations, mais aussi de bénéficier de workflows rapides et de faciliter la collaboration. Il s'agit d'une bonne collaboration en définissez les autorisations d'accès des éditeurs et groupes d'utilisateurs et des dates d'échéance pour l'exécution des tâches afin de les attribuer aux collaborateurs, d'une gestion des documents en appliquant des annotations et corrections sans modifier les documents originaux, de la gestion des workflows en automatisant les tâches manuelles et organisationnelles récurrentes qu'il s'agisse de simples notifications et approbations ou de processus et d'intégrations ultimes.
- ✚ **Archiver numériquement et de manière sécurisée vos documents :** DocuWare est une solution cloud qui protège les documents importants et informations sensibles contre les accès non-autorisés, la perte de données ou encore les défaillances système. Toutes les données sont transférées via protocole HTTPS, avec un chiffrement TLS. Chaque document stocké bénéficie d'un chiffrement AES. DocuWare Cloud offre ainsi un niveau élevé de protection pour vos documents contre les logiciels d'extorsion tels que les ransomwares et autres logiciels malveillants.

DocuWare propose une démonstration gratuite et personnalisée sur demande. Il faudra également contacter l'organisme pour connaître les tarifs.



Figure 4: Logo de Docuware

1.3.4.3- Daryus

Daryus est un outil collaboratif, qui permet aux entreprises d'optimiser la gestion de leurs contenus. De la création au partage, en passant par la validation des fichiers, il vous évite tout risque de doublons et permet un gain de temps conséquent sur certaines tâches chronophages, telles que le rangement, la recherche ou encore le partage de contenus. La plateforme est particulièrement adaptée pour les organisations qui ont recours à un important volume de fichiers ou l'intervention d'un certain nombre d'interlocuteurs, que ce soit en interne ou avec des prestataires ou partenaires extérieurs. L'outil se compose de 2 niveaux.

- ✚ **Un back pour piloter ses contenus de A à Z :** Grâce à sa solution sur-mesure, vous avez toutes les clés en main pour mieux piloter l'ensemble de vos contenus (textes, images, vidéos, présentations, sources...). Parmi les fonctionnalités nous pouvons citer la création, modification et validation du contenu ; Leur indexation selon une taxonomie personnalisée ; Une recherche avancée et la prévisualisation ; Le versioning pour suivre l'historique des modifications ; Le *Simple Share* pour simplifier les partages et téléchargements (fichiers HD, LD) ; Le mailing pour échanger avec son réseau B2B ; . Que vous travailliez en équipe ou à distance, la plateforme rend le travail collaboratif encore plus efficace, en facilitant les échanges ainsi que le partage des informations, qui sont centralisées sur un même espace, et en proposant des actions automatisées. Par exemple, un plug in Microsoft Office offre un lien direct entre la suite bureautique et votre bibliothèque de contenus pour une meilleure fluidité dans votre processus de création. Vous gagnerez ainsi en productivité dans vos tâches quotidiennes.
- ✚ **Un front personnalisé pour partager vos contenus à vos différents interlocuteurs externes à l'entreprise :** Daryus se présente comme une interface intuitive, simple d'utilisation, et entièrement personnalisable (organisation, charte graphique, vocabulaire). Vous avez ainsi la possibilité de proposer un front aux couleurs de votre entreprise pour vos clients, vos prestataires, vos fournisseurs, ou encore un pool de journalistes, par exemple. Le contenu et les fonctionnalités telles que la précommande ou encore un showroom digital

proposées s'adaptent au profil de l'utilisateur connecté. Vous pilotez ainsi l'ensemble de vos contenus en toute sérénité, tout en gardant une vue d'ensemble sur la chaîne complète du processus de création, mais aussi sur la diffusion (gestion des profils utilisateurs, statistiques de consultations).

The logo for DARYUS features the word "DARYUS" in a large, bold, black, sans-serif font. The letters are closely spaced and have a slight shadow effect. The logo is centered on a white rectangular background, which is itself set against a larger, light blue background with abstract, flowing shapes in shades of blue and green.

Figure 5: Logo de Daryus

1.3.4.4- Open Bee

Open Bee est une plateforme qui permet de stocker en toute sécurité, de gérer et partager facilement vos documents dématérialisés, à partir d'une même interface. Pour cela, elle met une multitude de solutions à la disposition des utilisateurs. La plateforme propose de nombreuses fonctionnalités :

- ✚ **Capture multi-documents** : vous pouvez intégrer tous types de documents à partir de toutes les sources (scanner, applications métiers, Microsoft Office, serveur de messagerie, etc.). Identifiez les informations importantes de vos documents pour opérer un classement et renommage intelligent.
- ✚ **Gestion des documents** : centralisez tous vos documents, de tous formats (PDF, Word, Excel, image ou vidéo) au même endroit. Hiérarchisez les utilisateurs qui ont accès à la plateforme (administrateur, utilisateur standard, utilisateur externe). Retrouvez tous vos contenus facilement grâce à une barre de recherche intégrée. Partagez vos documents avec vos contacts internes et externes.
- ✚ **Dématérialisation de vos formulaires** : convertissez vos formulaires papier au format numérique, créez vos formulaires grâce au mode glisser/déposer, via une interface de design intuitive, insérez tous types de champs, diffusez vos formulaires électroniques.
- ✚ **Automatisation de la validation** : accélérez les processus de validation et de traitement des documents. Concevez des circuits linéaires ou conditionnels d'approbation à destination de vos collaborateurs ou encore définissez en mode glisser/déplacer les acteurs, tâches à réaliser et délais associés.
- ✚ **Conservation des documents** : la plateforme fonctionne comme un coffre-fort numérique. Les données sont hébergées dans un Datacenter français hautement sécurisé et certifié

ISO/CEI 27001. Vous pouvez mettre en œuvre un calcul et contrôle d'intégrité de vos documents et distribuer les bulletins de paie au format électronique à vos collaborateurs.

- ✚ **Analyse des actions générées** : un module Analytics vous permet de paramétrer et d'afficher des représentations graphiques relatives à l'utilisation de la plateforme DXP et sur la base des documents indexés.
- ✚ **Intégration à d'autres applications** : la plateforme dispose d'API qui permettent de l'intégrer à vos applications métiers (CRM, ERP, RH, etc.).

Une démo de la plateforme Open Bee est disponible sur demande. Il faudra également contacter l'organisme pour connaître les tarifs.



Figure 6: Logo d'Open Bee

1.3.4.5- Youdoc

Youdoc est une solution dédiée à l'optimisation de la gestion des documents des PME, ETI et des grands groupes. La plateforme est divisée en trois modules : acquisition de documents, gestion des contenus et enfin circulation et publication des fichiers. La plateforme propose diverses fonctionnalités :

- ✚ **Gestion des flux de documents** : vous pouvez ajouter différents types de fichiers à la base de données : documents, courriers entrants, factures, chèques, formulaires structurés...
- ✚ **Archivage de documents** : il est possible d'archiver des documents numériques et papier de façon automatique.
- ✚ **Dématérialisation des factures** : le logiciel traite le cycle vie des factures de votre entreprise de A à Z (acquisition, validation, gestion du bon à payer, archivage).

- ✚ **Recherche intuitive** : Youdoc offre la possibilité de rechercher facilement un fichier, selon des filtres dynamiques et des critères de sélection précis.
- ✚ **Signature électronique** : il est possible de signer des documents en ligne tout en assurant leur valeur juridique ainsi que leur sécurité, grâce à des coffres-forts numériques individuels.
- ✚ **Création de workflows** : les utilisateurs sont en capacité de concevoir des workflows en y intégrant les documents associés.

Youdoc est disponible en mode SaaS, licence ou location et vous pouvez accéder à la base de données depuis votre ordinateur, tablette ou smartphone. Il est aussi possible d'intégrer la solution à des logiciels ERP. Concernant les tarifs, les entreprises ont la possibilité de choisir les modules dont ils ont besoin uniquement, afin d'éviter les frais inutiles. Il faudra demander un devis personnalisé, directement sur le site de Youdoc.



Figure 7: Logo de Youdoc

Chapitre 2 : Analyse et conception de la solution

Dans le chapitre suivant, nous allons aborder l'analyse de notre solution ainsi que sa conception. Nous allons d'abord analyser ses besoins fonctionnelles, liés à ce qu'elle doit faire, et ses besoins non fonctionnels, ses contraintes techniques. Ensuite nous présenter le langage UML et faire la modélisation de quelques diagrammes. Et enfin nous allons présenter nos maquettes ainsi que l'outil utilisé.

2.1- Analyse et spécifications des besoins

La spécification des besoins et des exigences de l'utilisateur du système est l'une des phases les plus importantes dans le cycle de vie d'un logiciel. Pour cela, il est nécessaire de faire une description détaillée et claire des attentes des utilisateurs et des fonctionnalités que va fournir le système pour y répondre.

2.1.1- Besoins fonctionnels

Généralement formulé sous formes d'exigences fonctionnelles, les besoins fonctionnels sont l'expression de ce que le service devrait faire. Pour cela, nous devons décrire pour chaque acteur les besoins fonctionnels qui lui sont associés. Dans notre système nous avons repéré 3 acteurs que sont l'agent, le responsable et l'administrateur.

Pour accéder au système, chaque utilisateur doit s'authentifier avec un login, son adresse e-mail, et un mot de passe. Et selon les profils, ces derniers auront des actions différentes dans le système.

Ainsi, un agent sera en mesure :

- ✚ De modifier ses informations personnelles,
- ✚ D'enregistrer des documents
- ✚ D'envoyer et de recevoir des documents

Puis, en plus des fonctionnalités d'un agent, le responsable pourra :

- ✚ Contrôler les documents de ses agents,
- ✚ Signaler l'absence de ses agents.

Enfin, en plus des fonctionnalités de l'agent et du responsable l'administrateur aura la possibilité :

- ✚ De gérer les utilisateurs,

- ✚ De gérer les services,
- ✚ De gérer l'ensemble des documents du système

2.1.2- Besoins non fonctionnels

Les besoins non fonctionnels sont les besoins techniques décrivant toutes les contraintes auxquelles est soumise l'application pour sa réalisation et son bon fonctionnement. La nature du notre projet exige certaines règles à respecter qui se résument dans les points suivants :

- ✚ Ergonomie et convivialité : l'application doit fournir une interface simple pour l'utilisateur afin de faciliter l'exploitation de ses services.
- ✚ Portabilité, maintenance et évolution : l'application doit être accessible par tous les utilisateurs du domaine. Le code doit être lisible et compréhensible pour garantir la souplesse, l'évolution et la maintenance de la solution et ainsi répondre aux changements du marché.
- ✚ Fiabilité : notre application gère une phase importante dans le cycle de traitement d'une société. Elle doit donc pouvoir être utilisée sans défaillance pendant une période de temps déterminé.
- ✚ Disponibilité : Notre application doit être disponible à tout instant pour être utilisée par n'importe quel utilisateur.
- ✚ Sécurité : Notre application comporte des informations personnelles et sensibles, donc elle doit respecter les règles relatives à la sécurité du système d'informations de l'entreprise.

2.2- Modélisation UML

La modélisation consiste à décrire de manière visuelle et graphique les besoins et les solutions fonctionnelles et techniques d'un projet. On l'utilise pour rendre compréhensibles les choses complexes en utilisant des schémas et des illustrations pour les décrire. Il existe différentes sortes de langages de modélisation : SysML (Systems Modeling Language), Energy Systems Language, UML (Unified Modeling Language).

Pour la description de notre projet nous utiliserons le langage UML.

2.2.1- Présentation d'UML

2.2.1.1- UML

UML, de l'anglais Unified Modeling Language, est un langage de modélisation unifiée qui a été mise en place pour pouvoir modéliser des systèmes sur diverses vues. Elle n'est pas définie comme un langage de programmation, ni comme une méthode, elle est indépendante de tout langage de programmation, car elle est définie comme une notation permettant de décrire le processus logiciel d'une application.



Figure 8 : Logo d'UML

L'UML est le résultat de la fusion de précédents langages de modélisation objet : BOOCH, OMT, OOSE. Principalement issu des travaux de Grady Booch, James Rumbaugh et Ivar Jacobson, UML est à présent un standard adopté par l'Object Management Group (OMG). UML 1.0 a été normalisé en janvier 1997 ; UML 2.0 a été adopté par l'OMG en juillet 2005. La dernière version de la spécification validée par l'OMG est UML 2.5.1 (2017). En quelques années UML s'est imposé comme standard à utiliser en tant que langage de modélisation objet. Aujourd'hui la méthode a fait ses preuves et est largement utilisée dans le domaine logiciel.

2.2.1.2- Avantages et inconvénients

Les avantages qu'offrent UML sont :

- ✚ Un langage formel et normalisé
- ✚ Un gain de précision
- ✚ Un gage de stabilité
- ✚ Encourage l'utilisation d'outils
- ✚ Un support de communication performant
- ✚ Une facilité de compréhension des représentations abstraites complexes

- ✚ Une souplesse et un caractère polyvalent

Les inconvénients d'UML sont :

- ✚ La nécessité d'un apprentissage et d'une période d'adaptation
- ✚ Sa complexité à cause de la multiplicité de diagrammes et de profils

2.2.1.3- Les diagrammes UML

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 définit treize types de diagrammes.

Les diagrammes UML sont réparties en deux grands groupes :

2.2.1.3.1- Les diagrammes structurels ou diagrammes statistiques

Ces diagrammes représentent ce que le système est, donc l'aspect statique, c'est un ensemble de classes, objets, de composants, packages. On retrouve :

- ✚ Diagramme de classes (DCL) : Représente les classes et les relations entre elle
- ✚ Diagramme d'objets (DOB) : Représente les instances de classes et les relations entre elle.
- ✚ Diagramme de composants (DCP) : Représente les composants physiques du système.
- ✚ Diagramme de déploiements (DPL) : Décrit l'architecture physique sur lequel sont déployé les éléments matériels.
- ✚ Diagramme de paquetages (DPA) : Regroupe les modèles comme les classes et la relation entre en elles en groupe donc en packages.
- ✚ Diagramme de structure composite (DSC) : Décrit la structure interne complexes des classes, des objets et des composants techniques.

2.2.1.3.2- Les diagrammes comportementaux ou diagrammes dynamiques

Ces diagrammes représentent ce que fait le système donc l'aspect dynamique réagissant aux évènements et aux changements.

- ✚ Diagrammes de cas d'utilisation (DCU) : Représente les besoins de l'utilisateur.

- ✚ Diagrammes d'état transition (DET) : Représente les états d'un objet en fonction du temps.
- ✚ Diagrammes d'activités (DAC) : Représente les composants physiques du système.
- ✚ Diagramme de séquences (DSE) : Décrit les interactions entre les acteurs de fonction chronologies.
- ✚ Diagramme de communication (DCO) : Elle met accent sur les objets et les messages échangés
- ✚ Diagramme de global d'interaction (DGI) : Décrit les interactions du système en se basant sur les diagrammes de séquences, d'activités et de collaboration.
- ✚ Diagramme de temps (DTP) : Représente les variations d'un objet au cours du temps.

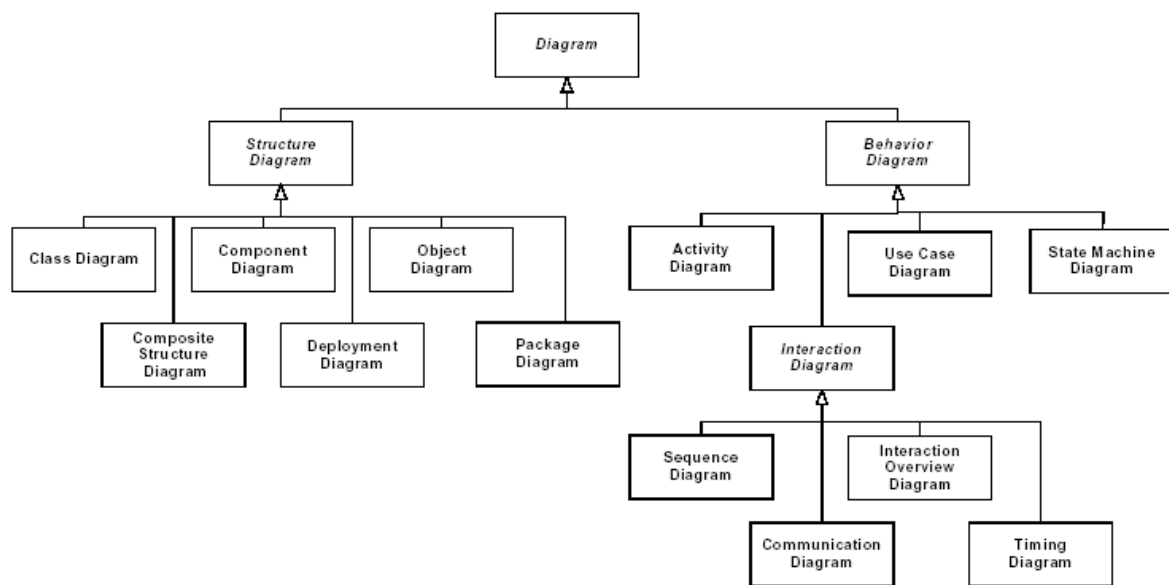
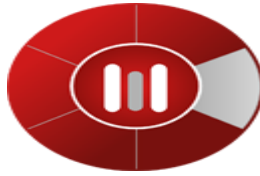


Figure 9 : Hiérarchie des diagrammes d'UML

2.2.1.4- Outil de modélisation

Modelio Open Source est un outil de modélisation supportant de base UML 2, BPMN 2 et XMI pour l'échange de modèles. L'outil est développé en Java. Il propose un système d'extensions (modules) permettant d'ajouter de nouvelles fonctionnalités au produit telles que la génération et le reverse engineering de code Java. Modelio Open Source est l'outil que nous avons utilisé pour réaliser la modélisation de nos différents diagrammes.



*Figure 10: Logo de
Modelio Open
Source*

2.2.2- Diagramme de cas d'utilisation

Les diagrammes de cas d'utilisation (DCU) sont des diagrammes UML utilisés pour une représentation du comportement fonctionnel d'un système logiciel. Un cas d'utilisation (use cases) représente une unité discrète d'interaction entre un utilisateur (humain ou machine) et un système. Ainsi, dans un diagramme de cas d'utilisation, les utilisateurs sont appelés acteurs (actors), et ils apparaissent dans les cas d'utilisation.

2.2.2.1- Identification des acteurs

Avant d'étudier les cas d'utilisation nous commençons par l'identification des acteurs. Un acteur est une personne, un matériel ou un logiciel qui interagit avec le système dans le but de réaliser une ou plusieurs fonctions concernant les cas d'utilisations.

Dans notre système il existe 3 acteurs :

- ✚ L'agent
- ✚ Le responsable
- ✚ L'administrateur

2.2.2.2- Présentation des acteurs

- ✚ L'agent est un utilisateur du système qui a la possibilité de modifier ses informations, de recevoir et d'envoyer des documents. Il pourra également enregistrer ses documents.
- ✚ Le responsable est un utilisateur du système qui en plus d'avoir les mêmes fonctionnalités que l'agent, aura la possibilité de signaler l'absence d'un de ses agents et a accès à leurs documents qu'il peut voir ou supprimer.
- ✚ L'administrateur est un utilisateur du système qui a la possibilité de gérer à la fois les utilisateurs, les services et les documents, c'est-à-dire qu'il peut ajouter, modifier et supprimer

un utilisateur, service ou n'importe quel document du système. Il peut aussi marquer absent les utilisateurs.

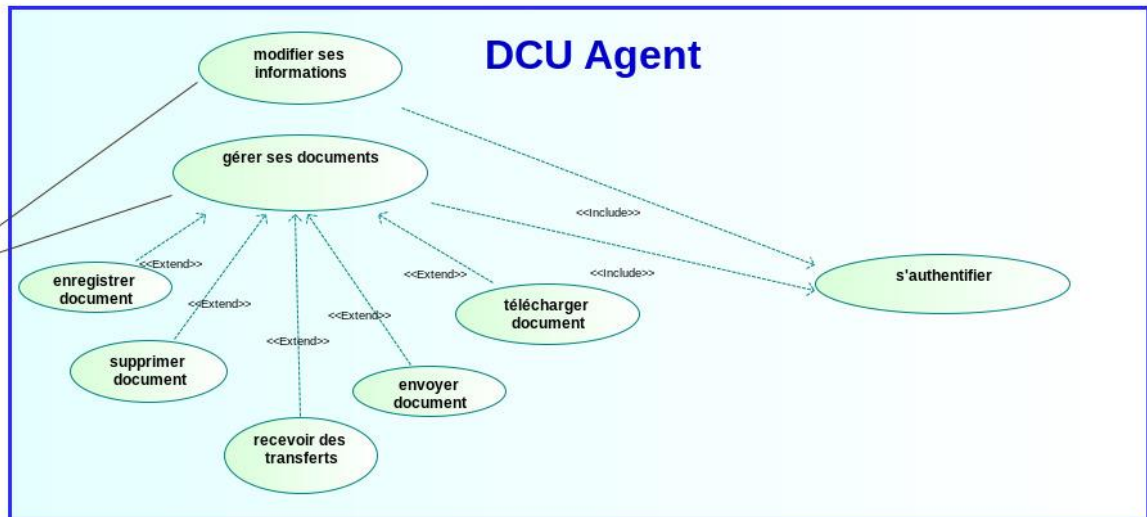
2.2.2.3- Identification des cas d'utilisation par acteur

Un cas d'utilisation représente une fonctionnalité du système. Nous décrivons pour chaque acteur les cas d'utilisation. On distingue les cas d'utilisation suivants :

Tableau 2: Cas d'utilisation des acteurs du système

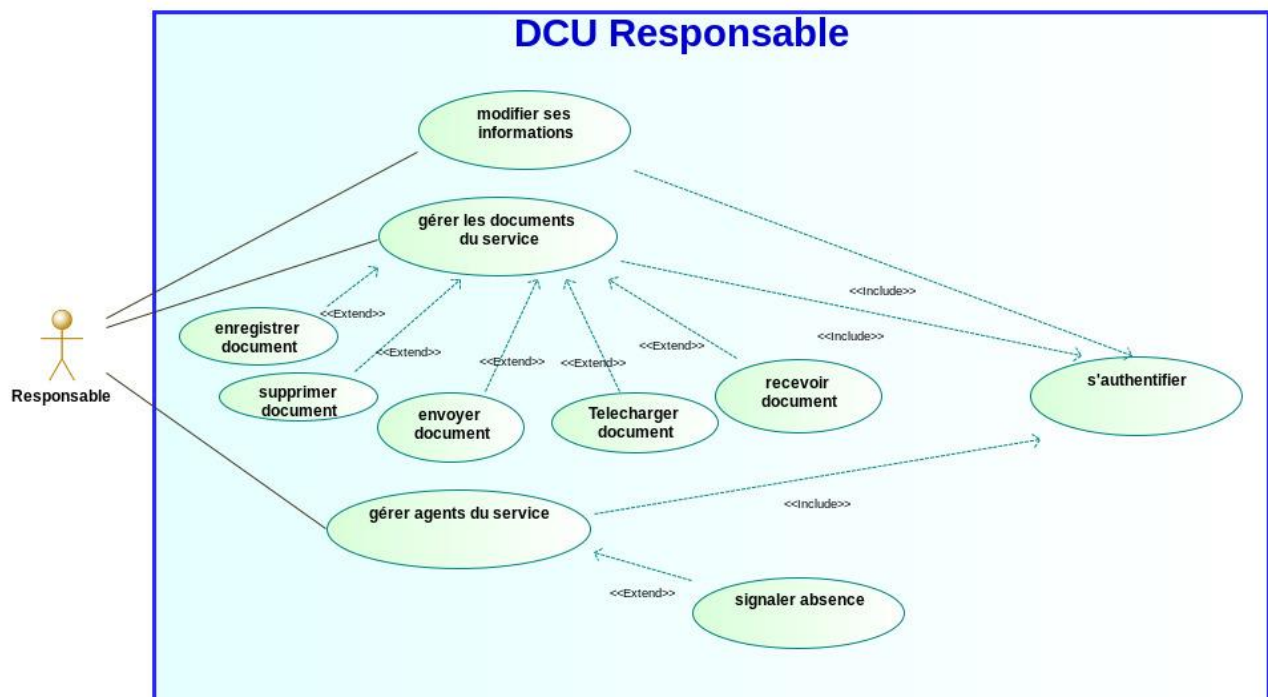
Acteur	Cas d'utilisation
Agent	<ul style="list-style-type: none">• S'authentifier• Modifier ses informations• Enregistrer des documents• Faire des transferts
Responsable	<ul style="list-style-type: none">• S'authentifier• Modifier ses informations• Enregistrer des documents• Gérer les documents du service• Signaler l'absence d'un agent du service
Administrateur	<ul style="list-style-type: none">• S'authentifier• Modifier ses informations• Gérer les services• Gérer les utilisateurs• Gérer les documents du système• Faire des transferts

2.2.2.4- Modélisation du diagramme de cas d'utilisation de l'agent



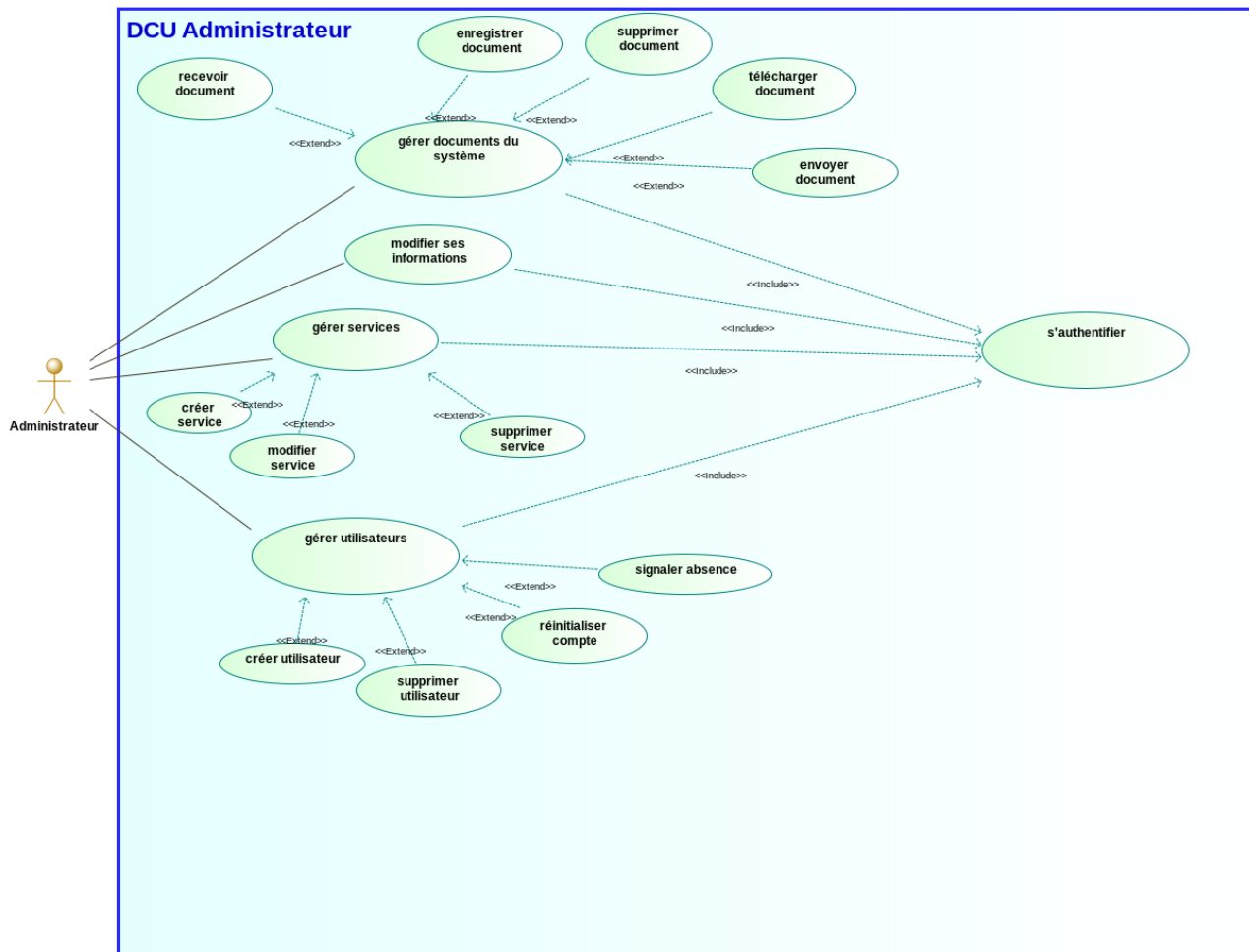
Capture 1 : Diagramme de cas d'utilisation de l'agent

2.2.2.5- Modélisation du diagramme de cas d'utilisation du Responsable



Capture 2 : Diagramme de cas d'utilisation du responsable

2.2.2.5- Modélisation du diagramme de cas d'utilisation de l'administrateur



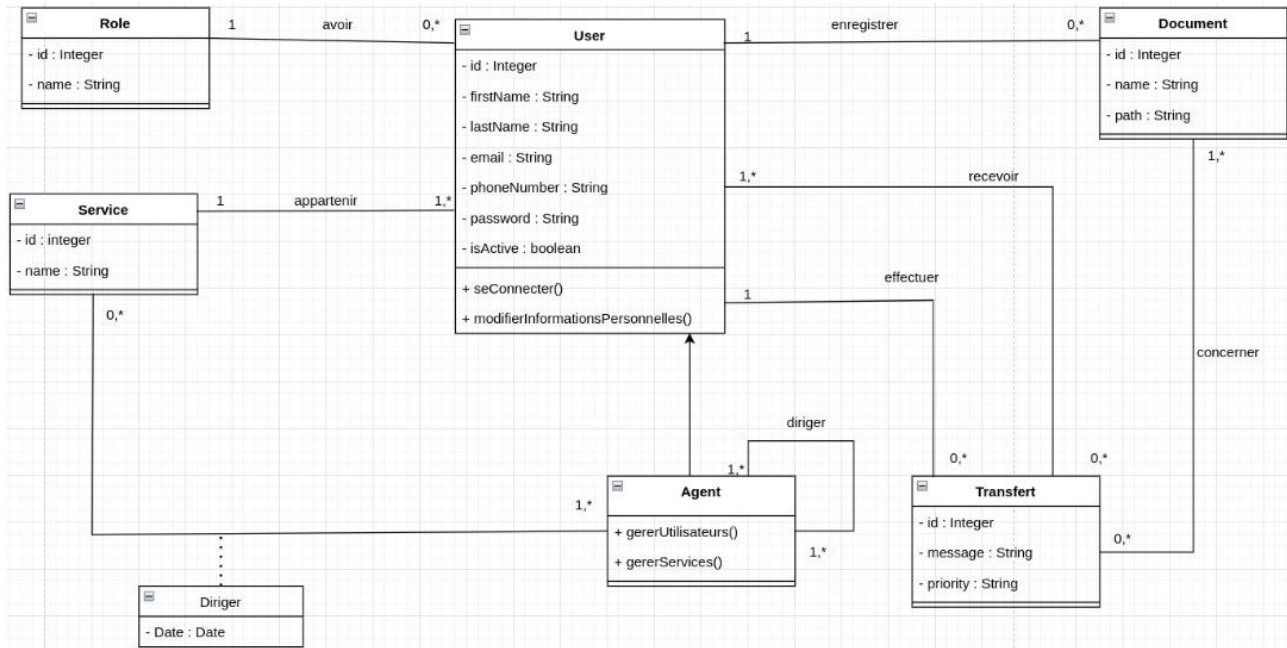
Capture 3 : Diagramme de cas d'utilisation de l'administrateur

2.2.3- Diagramme de classe

2.2.3.1- Présentation

Les diagrammes de classes sont l'un des types de diagrammes UML les plus utiles, car ils décrivent clairement la structure d'un système particulier en modélisant ses classes, ses attributs, ses opérations et les relations entre ses objets. 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.

2.2.3.2- Modélisation du diagramme de classe



Capture 4 : Diagramme de classe du système

2.3- La maquette

Une maquette de site web est en réalité une ébauche de notre site web. Grâce à la maquette nous saurons à quoi va ressembler notre site avant même sa conception. En effet, pour un tel projet qui demande un travail d'équipe, la maquette nous permet de nous d'accord sur le design de l'application et de pouvoir travailler chacun de son côté sur une partie de l'application. Pour réaliser la maquette de notre application nous avons utilisé Figma comme logiciel.

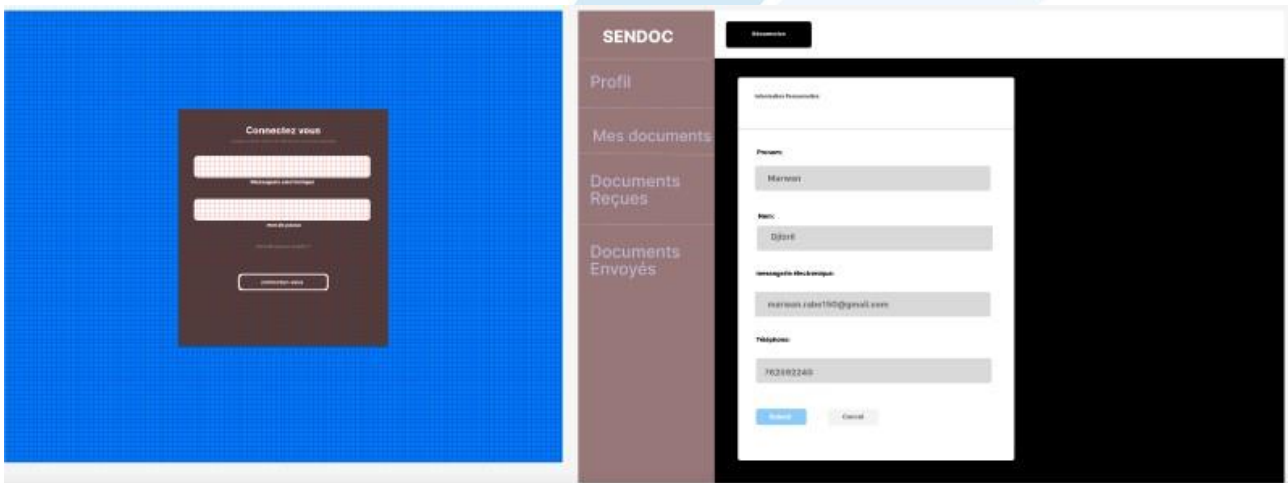
2.3.1- Présentation de FIGMA

Figma est une plateforme collaborative pour éditer des graphiques vectoriels et faire du prototypage. Elle permet de concevoir des design systems pour faciliter la création de sites web et d'applications mobiles. C'est une solution à destination des UI et UX designers et des développeurs.



Figure 11 : Logo de FIGMA

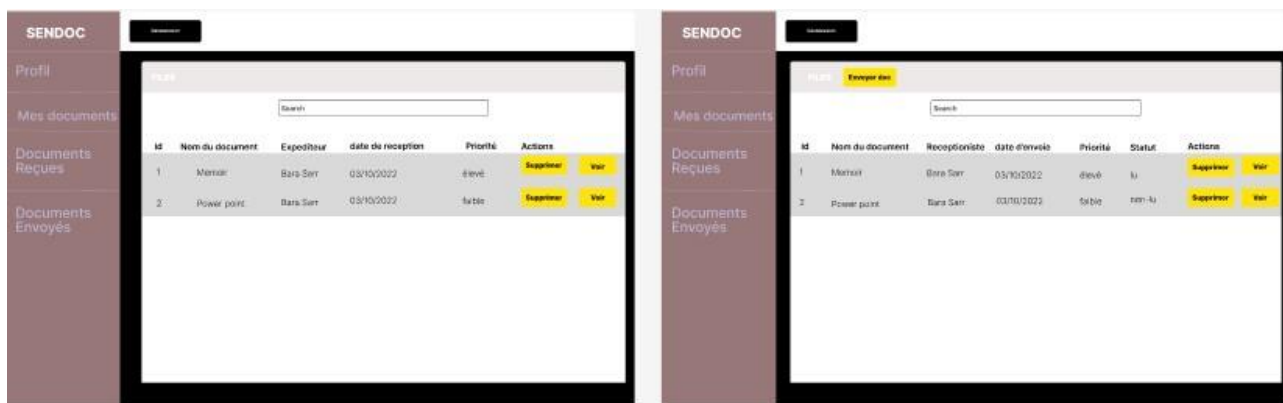
2.3.2- Réalisation de la maquette



Capture 5 : maquette 1



Capture 6 : maquette 2



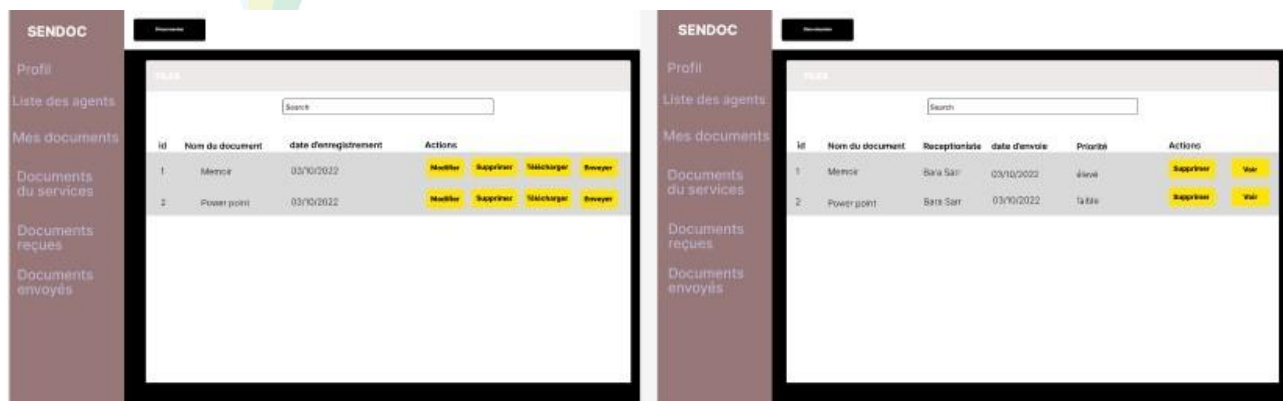
Capture 7 : maquette 3



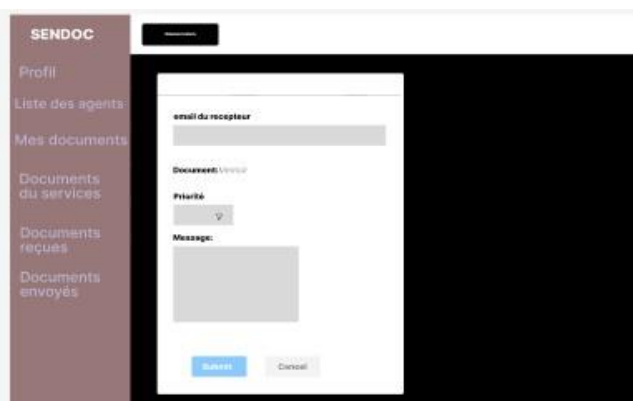
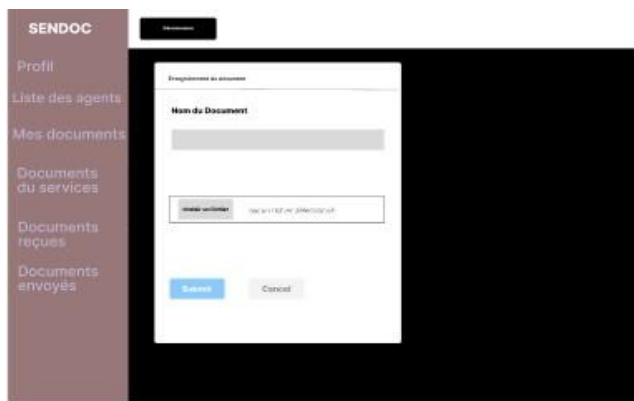
Capture 8 : maquette 4



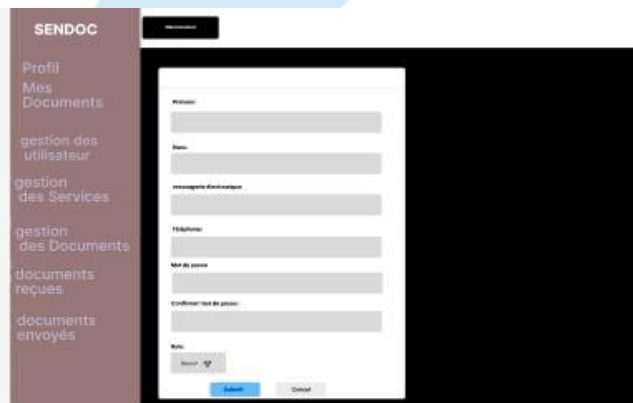
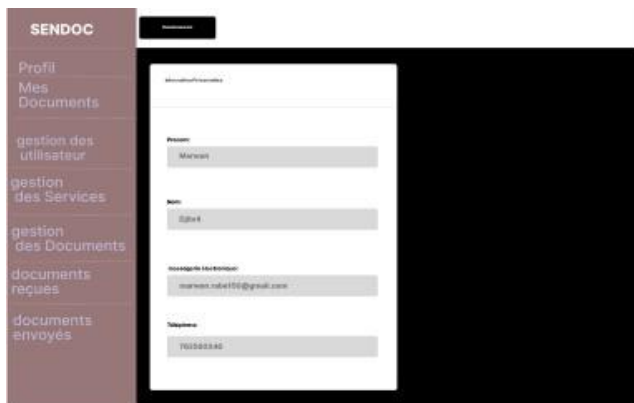
Capture 9 : maquette 5



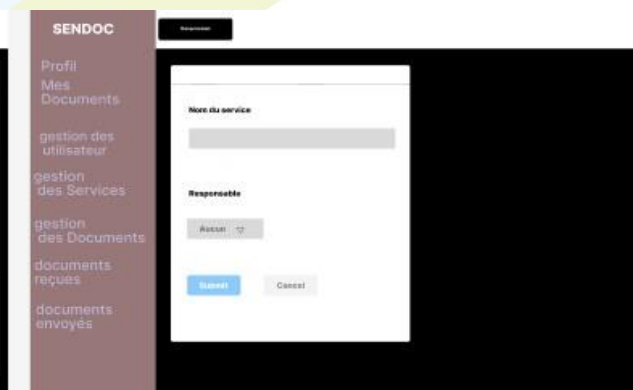
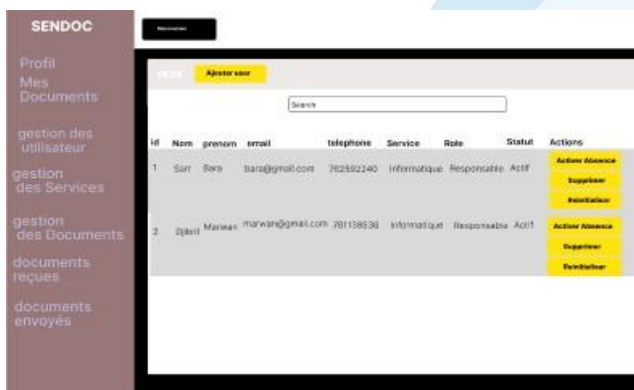
Capture 10 : maquette 6



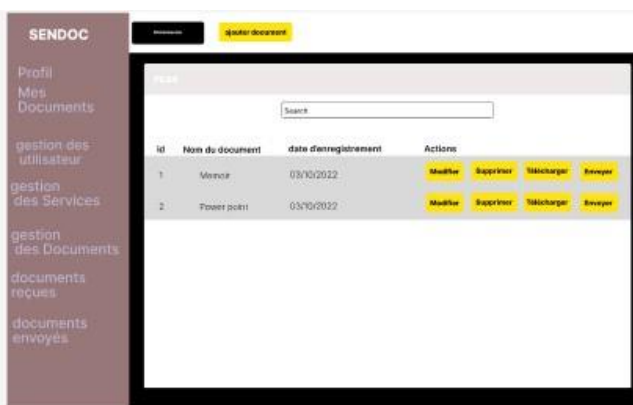
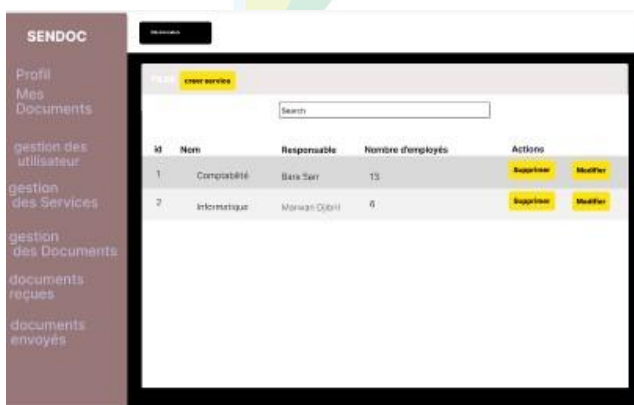
Capture 11 : maquette 7



Capture 12 : maquette 8



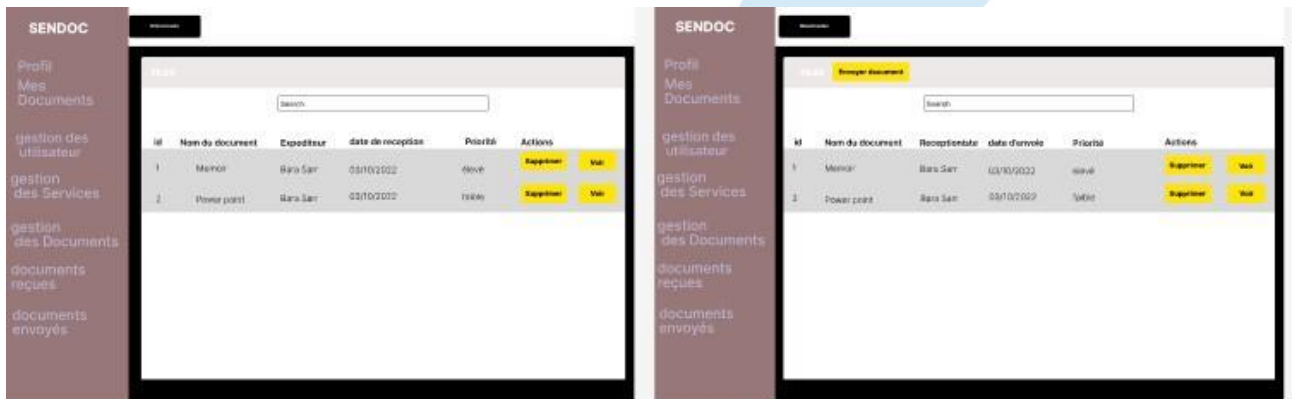
Capture 13 : maquette 9



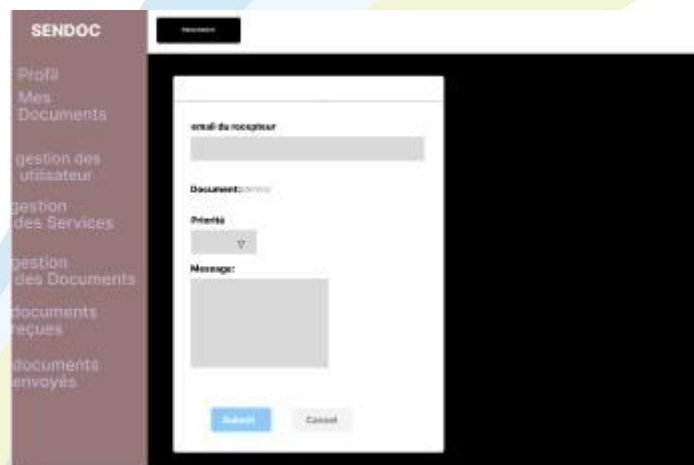
Capture 14 : maquette 10



Capture 15 : maquette 11



Capture 16 : maquette 12



Capture 17 : maquette 13

Chapitre 3 : Architecture logicielle et choix des technologies

Dans le but de rendre plus réalistes les idées qui ont été évoquées précédemment dans les phases d'analyse et de conception de notre système, nous aborderons dans ce chapitre les différentes étapes qui ont permis la réalisation du système. Nous expliquerons l'architecture de notre système, ensuite nous ferons le choix des technologies que nous utiliserons.

3.1- Architecture logicielle

L'architecture d'un logiciel décrit la manière dont seront agencés les différents éléments d'une application et comment ils interagissent entre eux. La conception de l'architecture est une phase particulièrement importante du développement d'un logiciel. Elle conditionne sa stabilité, son efficacité et sa pérennité. Dans le cadre de notre projet, nous avons adopté une architecture de type Modèle-Vue-Contrôle.

L'architecture MVC est une façon d'organiser une interface graphique d'un programme. Elle consiste à distinguer trois entités distinctes qui sont, le **modèle**, la **vue** et le **contrôleur** ayant chacun un rôle précis dans l'interface. L'organisation globale d'une interface graphique est souvent délicate. Bien que la façon MVC d'organiser une interface ne soit pas la solution miracle, elle fournit souvent une première approche qui peut ensuite être adaptée. Elle offre aussi un cadre pour structurer une application.



Figure 12: Structure d'une architecture MVC

Dans une architecture MVC, comme son nom l'indique, nous avons 3 entités : le modèle, la vue et le contrôleur.

3.1.1- Le modèle

Le modèle contient les données manipulées par le programme. Il assure la gestion de ces données et garantit leur intégrité. Dans le cas typique d'une base de données, c'est le modèle qui la contient. Le modèle offre des méthodes pour mettre à jour ces données (insertion suppression, changement de

valeur). Il offre aussi des méthodes pour récupérer ses données. Dans le cas de données importantes, le modèle peut autoriser plusieurs vues partielles des données. Si par exemple le programme manipule une base de données pour les emplois du temps, le modèle peut avoir des méthodes pour avoir, tous les cours d'une salle, tous les cours d'une personne ou tous les cours d'un groupe de Td.

3.1.2- La vue

La vue fait l'interface avec l'utilisateur. Sa première tâche est d'afficher les données qu'elle a récupérées auprès du modèle. Sa seconde tâche est de recevoir toutes les actions de l'utilisateur (clic de souris, sélection d'une entrée, boutons, ...). Ses différents événements sont envoyés au contrôleur. La vue peut aussi donner plusieurs vues, partielles ou non, des mêmes données. Par exemple, l'application de conversion de bases à un entier comme unique donnée. Ce même entier est affiché de multiples façons (en texte dans différentes bases, bit par bit avec des boutons à cocher, avec des curseurs). La vue peut aussi offrir la possibilité à l'utilisateur de changer de vue.

3.1.3- Le contrôleur

Le contrôleur est chargé de la synchronisation du modèle et de la vue. Il reçoit tous les événements de l'utilisateur et enclenche les actions à effectuer. Si une action nécessite un changement des données, le contrôleur demande la modification des données au modèle et ensuite avertit la vue que les données ont changé pour que celle-ci se mette à jour. Certains événements de l'utilisateur ne concernent pas les données mais la vue. Dans ce cas, le contrôleur demande à la vue de se modifier. Dans le cas d'une base de données des emplois du temps. Une action de l'utilisateur peut être l'entrée (saisie) d'un nouveau cours. Le contrôleur ajoute ce cours au modèle et demande sa prise en compte par la vue. Une action de l'utilisateur peut aussi être de sélectionner une nouvelle personne pour visualiser tous ses cours. Ceci ne me modifie pas la base des cours mais nécessite simplement que la vue s'adapte et offre à l'utilisateur une vision des cours de cette personne. Le contrôleur est souvent scindé en plusieurs parties dont chacune reçoit les événements d'une partie des composants. En effet si un même objet reçoit les événements de tous les composants, il lui faut déterminer quelle est l'origine de chaque événement. Ce tri des événements peut s'avérer fastidieuse et peut conduire à un code pas très élégant. C'est pour éviter ce problème que le contrôleur est réparti en plusieurs objets.

3.2- Choix des technologies

3.2.1- Technologies côté front-end

3.2.1.1- HTML

Le HTML est un langage informatique descriptif. Il décrit les différents composants d'un document multimédia. Il permet de créer des sites Web et gère la manière dont le contenu des pages Web va s'afficher sur un écran, via le navigateur. Le HTML se charge uniquement de la mise en forme des pages web. Le HTML5 est la dernière version du HTML et offre de nombreuses possibilités aux utilisateurs notamment l'insertion des vidéos dans les pages, meilleur agencement du contenu, nouvelles fonctionnalités de formulaires.



Figure 13: Logo de HTML

3.2.1.2- CSS

Les feuilles de style en cascade ou CSS (Cascading Style Sheets) sont une extension du langage HTML. Le rôle du CSS est de gérer l'apparence de la page web (agencement, positionnement, décoration, couleurs, taille du texte...). Le CSS est venu compléter le HTML en 1996. Elle permet d'ajouter une propriété à une commande HTML, elle permet de faire des mises à jours plus aisés des pages d'un site et permet de définir la typographie et l'agencement des pages web. Depuis son apparition des 1996, le CSS est à sa troisième version et offre de plus en plus de possibilités aux utilisateurs.



Figure 14: Logo de CSS

3.2.1.3- Javascript

Le JS ou Java Script est un langage de programmation de scripts qui permet de créer du contenu mis à jour de façon dynamique c'est-à-dire des pages web interactives. Il permet également de contrôler le contenu multimédia, d'animer des images, et tout ce à quoi on peut penser. Inventé par Brendan Eich, co-fondateur du projet Mozilla, de la Mozilla Foundation et de la Mozilla Corporation, le langage JS est appliqué aux documents HTML afin de les rendre dynamiques. Le langage JS est d'une incroyable flexibilité.

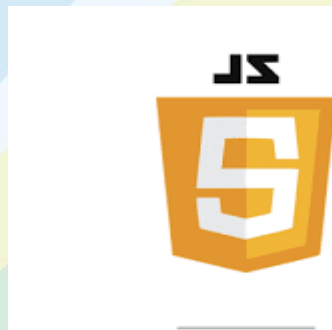


Figure 15: Logo de Javascript

3.2.2- Technologies côté interface de programmation

Une API, ou interface de programmation d'application, est un ensemble de définitions et de protocoles qui facilite la création et l'intégration de logiciels d'applications. Les API permettent à nos produits ou services de communiquer avec d'autres produits et services sans connaître les détails de leur mise en œuvre. Elles simplifient le développement d'applications et nous font ainsi gagner du temps.

Pour la réalisation de notre API, plusieurs options s'offraient à nous telles que Java ou bien Python. Dans le cadre de notre projet, nous avons choisi le langage PHP comme base pour notre API. PHP

est un langage de programmation libre, principalement utilisé pour produire des pages Web dynamiques via un serveur HTTP mais pouvant également fonctionner comme n'importe quel langage interprété de façon locale. PHP est un langage impératif orienté objet. Il est donc un langage que l'on va principalement utiliser pour générer des pages Web et créer des sites Web dynamiques. C'est un langage qui est interprété et qui aura donc besoin d'un interpréteur pour fonctionner. PHP dispose d'un typage dynamique. Il n'est donc pas nécessaire de déclarer le type des variables et c'est l'ordinateur qui va se charger de définir le type de manière automatique ; ce type de typage permet d'avoir un code plus rapide à écrire mais ce gain se fait au prix d'un impact sur les performances et la stabilité du code. Cependant, depuis PHP 7 il est possible d'indiquer le type des paramètres des fonctions ce qui permet de contre-balancer un des inconvénients de ce type de typage en apportant une meilleure organisation et stabilité du code.



Figure 16: Logo de PHP

3.2.3- Technologies côté base de données

Les bases de données possèdent deux grands avantages par rapport aux autres méthodes de stockage. Elles nous permettent de stocker de très grande quantité de données et de les récupérer simplement et rapidement. SQL est l'abréviation de Structured Query Language ou langage de requêtes structuré en français. Le SQL est le langage principal utilisé pour accéder aux bases de données et les manipuler. Nous allons utiliser ce langage pour exécuter toutes sortes de requêtes dans une base de données : récupérer des données, les mettre à jour, en insérer de nouvelles ou même créer de nouvelles bases de données. Pour mettre en œuvre le SQL, il va nous falloir faire appel à un système de gestion de base de données ou SGBD.

Dans le cadre de notre projet, nous avons choisi MySQL pour la conception de notre base de données. Le MySQL est ce qu'on appelle un système de gestion de bases de données. De manière très schématique, c'est un programme qui va nous permettre de manipuler simplement nos bases de données. En effet, les bases de données sont des systèmes très complexes. Nous utilisons un système de gestion de bases de données pour cacher cette complexité et effectuer simplement les opérations dont nous avons besoin sur nos bases de données.

3.2.4- Présentation Framework et Bibliothèque

3.2.4.1- Présentation des Frameworks

Un Framework (veut littéralement dire, en français, cadre de travail ou boîte à outils) n'est pas un programme indépendant, mais plutôt un ensemble cohérent de composants (comme les bibliothèques et les classes par exemple). Les Frameworks constituent l'architecture logicielle d'une application et conditionnent considérablement le processus de développement.

3.2.4.2- Présentation des Bibliothèques

Une bibliothèque ou librairie est un ensemble de fonctions fournies en développement, que ce soient des classes ou un ensemble de fichiers objets. Les bibliothèques de programmes comprennent toujours des sous-programmes qui facilitent le travail avec des outils d'aide à la programmation.

3.2.4.3- Différences entre Framework et Bibliothèque

Dans le monde du développement, on utilise généralement les termes de Framework et Bibliothèque de la même façon. Pourtant, il y a de grosses différences entre un Framework et une simple librairie. Une Bibliothèque est une collection de routines (ou de méthodes), pouvant être appelées par le code d'un développeur pour exécuter des actions spécifiques. Alors qu'un Framework est un ensemble cohérent de composants logiciels. De ce fait, un Framework est composé lui-même d'un ensemble de Bibliothèques. Une autre différence entre les Frameworks et les bibliothèques repose sur la manière de les manier. Avec les bibliothèques, le code des programmeurs dépend d'un logiciel de programmation. En ce qui concerne les Frameworks, ceux-ci fonctionnent avec une inversion de contrôle : le code est intégré dans des structures prédéfinies du Framework et peut être utilisé à tout moment. En bref, les bibliothèques sont appelées par le programme, alors qu'un Framework spécifie le programme.

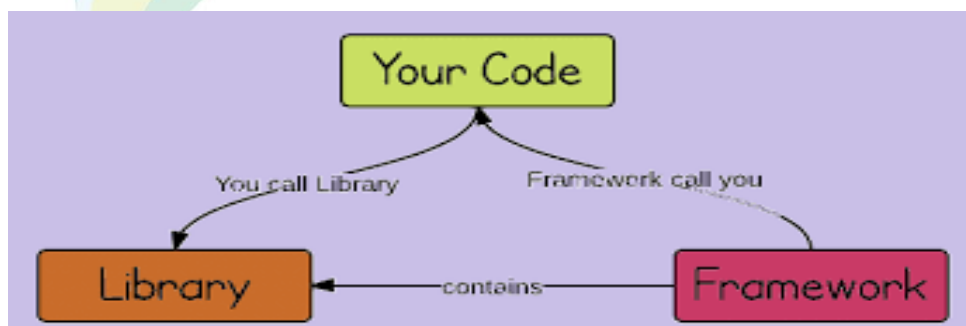


Figure 17 Différence dans les appelées des Frameworks et Bibliothèques

Platform vs. Framework vs. Library

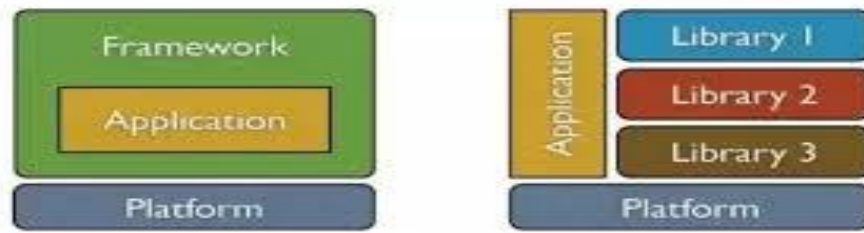


Figure 18: Différence dans les appellées des Frameworks et Bibliothèques

3.2.4.4- Avantages et Inconvénients

3.2.4.4.1- Framework

Commençons par énumérer les avantages puis les inconvénients à l'utilisation d'un Framework.

Les avantages d'un framework sont :

- ✚ Rend le développement plus rapide ;
- ✚ Facilite le débogage ;
- ✚ Augmente la ré-utilisabilité du code ;
- ✚ Adapté pour le travail en équipe ;
- ✚ Vient avec un ensemble de fonctionnalités (sécurité, cache, authentification, ORM, etc.).

Les inconvénients du Framework sont :

- ✚ On a une dépendance vis à vis des développeurs du Frameworks (bugs, problèmes de compatibilité, failles, etc.) ;
- ✚ Peu flexible comparé à une bibliothèque ;
- ✚ Effet “usine à gaz” pour les petits projets ;
- ✚ On doit bien le choisir, pas de retour en arrière facile ;
- ✚ On doit faire de la veille et mettre à jour son code pour rester dans les versions à jour.

3.2.4.4.2- Bibliothèque

Passons maintenant aux avantages et inconvénients d'une bibliothèque.

Avantages des bibliothèques :

- ✚ Rend le développement plus rapide ;
- ✚ Permet d'écrire moins de code ;
- ✚ Flexible au niveau de l'utilisation – elle ne cadre pas le développement tout entier comme un Framework ;
- ✚ Il est facile de créer soi-même une librairie.

Inconvénients des bibliothèques :

- ✚ Risques d'incompatibilité entre différentes librairies, ou entre une librairie et la version d'un Framework ;
- ✚ Certaines librairies peuvent avoir des failles de sécurité ;
- ✚ Empiler bibliothèque sur bibliothèque peut complexifier un projet.

Pour notre projet nous avons décidé d'utiliser un framework PHP pour développer notre plateforme.

3.2.4.5- Etude comparative de quelques frameworks PHP

Tableau 3: Présentation de quelques frameworks PHP

Nom	Symfony	Laravel	CakePHP	Zend
Année de lancement	2005	2011	2005	2006
Créateur	SensioLabs	Taylor OTWELL	Cake Software Foundation	Zend Technologies
Licence	MIT	MIT	MIT	BSD
Particularité(s)	- Optimisation des facteurs temps et qualités avec l'utilisation de	- Moteur de routage simple et rapide - Puissant	- Pas de fichiers XML ou YAML compliqués - Livré avec un	- Purement orienté objet - composants réutilisables et

	composants existants - facilité de maintenance - très bonne documentation et grande communauté	conteneur d'injection de dépendances - Traitement robuste des tâches en arrière-plan - ORM de base de données expressif et intuitif - Migrations de schémas agnostiques de bases de données	ensemble de conventions Outils - Les traductions, l'accès aux bases de données, la mise en cache, la validation, l'authentification et bien d'autres choses encore sont intégrées dans l'un des premiers frameworks MVC de PHP.	bibliothèque riche - Accompagné de Zend Expressive, mini-framework proposant une base de travail
--	---	---	--	---

3.2.4.6- Présentation du framework choisi

Afin de réaliser notre projet, nous avons choisi Laravel comme framework.

Laravel est un framework PHP qui propose des outils pour construire une application web. Il regroupe les meilleures librairies pour chaque fonctionnalité nécessaire à la création d'un site web. Laravel a été développé et créé par Taylor Otwell comme une tentative de donner un excellent substitut à l'ancien Framework PHP nommé CodeIgniter, qui était le Framework le plus utilisé en php à cette époque. De nombreux éditeurs de logiciels utilisent Laravel pour faciliter le développement d'applications Web. Laravel automatise un large éventail de processus de développement logiciel et facilite les tâches de développement Web courantes telles que l'authentification, le routage, les sessions et la mise en cache.



Figure 19: Logo de Laravel

Laravel présente nombre d'atouts que sont :

- ✚ **Un moteur de modèle** : Il aide à créer des mises en page fascinantes avec un contenu dynamique en incorporant des fichiers CSS et JS dans les modèles. En attendant, cela ne limite pas l'utilisation de code PHP brut dans les vues.
- ✚ **Sa ligne de commande artisan** : utilisée dans Laravel pour automatiser les tâches de programmation récurrentes. De cette façon, les développeurs Web peuvent réduire le temps de développement des applications et écrire leurs codes d'application beaucoup plus clairement.
- ✚ **Un ORM éloquent** : aide les développeurs Web à interagir avec les bases de données sans utiliser le langage de programmation SQL. Au lieu de cela, ils utilisent la syntaxe PHP pour interroger les bases de données. Eloquent ORM de Laravel est l'un des plus rapides que tout autre outil ORM utilisé dans les frameworks PHP.
- ✚ **Des bibliothèques** : fournit aux développeurs Web une large gamme de bibliothèques préinstallées, tierces, orientées objet et autres. Ils ajoutent aux fonctionnalités du cadre et permettent de créer des applications Web modulaires, rapides à répondre et efficaces.
- ✚ **Une architecture MVC** : permet aux développeurs de créer des applications complètes et bien structurées avec une logique et une présentation claire. L'architecture MVC améliore les performances des applications et fournit une variété de fonctions intégrées.
- ✚ **Un système de migration des bases de données** : réduit la possibilité de perdre des données. Il étend la structure de la base de données des applications sans avoir besoin de la recréer chaque fois que les développeurs Web introduisent des changements dans sa structure.
- ✚ **Des tests unitaires** : facilite les tests de code en fournissant des outils de test unitaire. Il peut exécuter un grand nombre de tests à la fois. Il le fait pour s'assurer que le code d'une application fonctionne vraiment et que toute modification de code n'entraînera aucune défaillance du système.
- ✚ **Sa sécurité** : Le framework Laravel dispose d'un certain nombre d'outils avancés qui aident à protéger le code d'une application contre divers types d'attaques de pirates informatiques telles que les injections de code SQL, les vulnérabilités XSS, la falsification de requêtes intersites (CSRF), etc.

3.2.5- Présentation des autres technologies utilisées

3.2.5.1- Bootstrap

Bootstrap est un Framework CSS gratuit qui permet de développer des UI rapidement et facilement. Il inclut des modèles de conception basés sur HTML et CSS pour la typographie, les formulaires, les boutons, les tableaux, la navigation, les modaux, les carrousels d'images et bien d'autres, ainsi que des plugins JavaScript facultatifs. Il donne également la possibilité de créer facilement des interfaces responsives.



Figure 20: Logo de Bootstrap

3.2.5.2- JQuery

JQuery est une bibliothèque de fonctions JS d'aide génération d'applications Web. Il gère la différence d'interprétation entre différents navigateurs. Il facilite la sélection d'éléments dans le DOM, modification des éléments du DOM et la gestion d'événements.



Figure 21: Logo de JQuery

Chapitre 4 : Développement et déploiement de la solution

Dans ce chapitre, nous verrons le dernier volet de notre mémoire. Il concerne le développement et le déploiement de l'application. Tous d'abord nous allons mettre en place l'environnement de développement en présentant l'environnement matériel et logiciel. Ensuite nous allons présenter, à travers des captures d'écran, les interfaces de notre plateforme. Et pour finir nous allons montrer, étape par étape, le déploiement de l'application sur le serveur.

4.1- Environnement de développement

4.1.1- Environnement matériel

Pour la réalisation de notre plateforme, nous avons utilisé deux ordinateurs dont les différentes caractéristiques sont représentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Caractéristiques des ordinateurs de développement

Nom	HP ProBook 640 G2	LENOVO 20L6S5LF00
Processeur	Intel i7-6600U @ 3,4 GHz	Intel i5-8350U @ 1,70 GHz
RAM	8 Go	8 Go
Disque Dur	1 To HDD	300 Go SSD
Système d'exploitation	PopOS 22.04 LTS x86_64	Windows 10 Professionnel
Type de système	64 bits	64 bits

4.1.2- Environnement logiciel

4.1.2.1- Visual Studio Code

Visual studio code ou vscode présenté en 2015 par Microsoft est un éditeur de code gratuit, open source et multiplateforme disponible sur Windows, Mac OS et Linux. Il est traduit dans de nombreuses langues et supporte autant de langages de programmation comme PHP, C, JavaScript, java, python, etc. Il est intègre pleinement tous les éléments nécessaires à un environnement de développement.

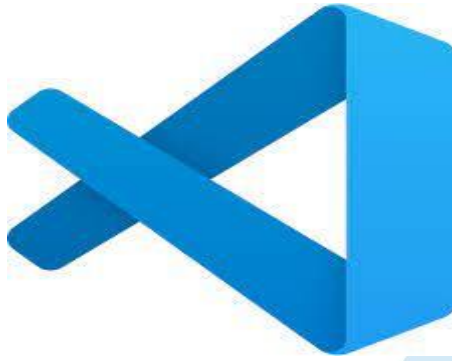


Figure 22: Logo de Visual Studio Code

4.1.2.2- XAMPP

XAMPP est un ensemble de logiciels servant à mettre en place aisément un serveur Web, un serveur FTP et un serveur de messagerie électronique. C'est une distribution de logiciels libres (**X** Apache **M**ysql **P**erl **P**HP) offrant une bonne souplesse d'utilisation, reconnue pour son installation simple et rapide. Ainsi, il est à la portée de la plupart de personnes dans la mesure où il ne requiert pas de connaissances spécifiques et fonctionne, qui plus est, sur les dispositifs d'exploitation les plus communs. Il est distribué avec différentes bibliothèques logicielles qui élargissent la palette des services de façon notable : OpenSSL, Expat (parseur XML), PNG, SQLite, zlib, ... mais aussi différents modules Perl et Tomcat. Bon nombre de personnes critiquent la quantité d'extensions ajoutées qui sont pour la majorité inutiles aux débutants.



Figure 23: Logo de XAMPP

4.1.2.3- Google Chrome

Chrome est un navigateur web propriétaire développé par Google depuis 2008, basé sur le projet libre Chromium fonctionnant sous Windows, Mac, Linux, Android et iOS. Il offre beaucoup d'outils pour faciliter le développement d'applications Web à travers Google DevTools.



Figure 24: Logo de Google

4.1.2.4- Firefox

Mozilla Firefox est un navigateur internet open source de la fondation Mozilla. Il offre toutes les fonctionnalités d'un navigateur WEB moderne comme le système d'onglet, la navigation privée, gestionnaire de mot de passe, les extensions et plugins. Contrairement à Google Chrome ou Microsoft Edge, Il est axé dans la protection de la vie privée.



Figure 25: Logo de Firefox

4.1.2.5- GitHub

GitHub est une plateforme pour l'hébergement de code. Il permet aux développeurs de travailler ensemble sur des projets. Il offre à la fois un contrôle de version distribué et une fonctionnalité de gestion du code source de Git. Il facilite également les fonctionnalités de collaboration telles que le suivi des bugs, les demandes de fonctionnalités, la gestion des tâches pour chaque projet. Il permet également de suivre les modifications apportées à un code d'une version à l'autre. Il héberge de nombreux projets open source et des codes de divers langages de programmation.



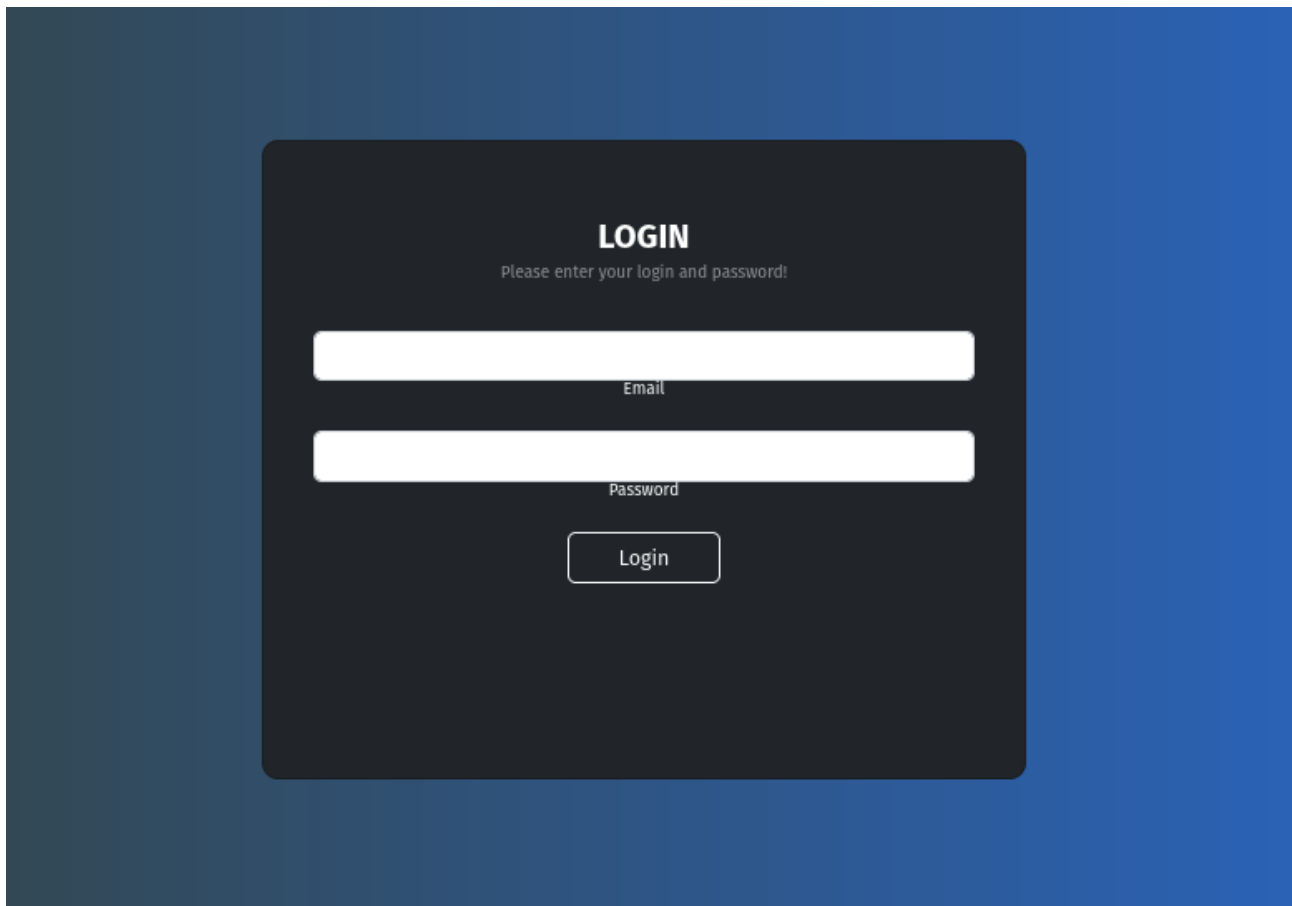
Figure 26: Logo de Github

4.2- Interfaces graphiques

Voici ci-dessous quelques interfaces de notre plateforme.

4.2.1- Page de connexion

La première interface de la plateforme est la page de connexion de l'application. Cette interface est composée de deux champs de saisie, l'un pour l'e-mail de l'utilisateur et l'autre pour son mot de passe. Une fois les informations correctes saisies, l'utilisateur peut alors accéder à toutes les fonctionnalités de la plateforme selon son profil.



Capture 18 : Page de connexion

4.2.2- Page de profil

Les capture ci-dessous représentent la page de profil de la plateforme. La capture 21 illustre la page de l'agent, la capture 20 celle du responsable et la capture 19 celle de l'administrateur. Ces interfaces sont composées chacune d'une barre de navigation permettant à l'utilisateur d'accéder aux autres fonctionnalités de la plateforme en fonction de leur rôle. Elles possèdent aussi au centre, un résumé des informations personnelles de l'utilisateur. Il est aussi possible pour l'utilisateur de modifier, depuis cette page, ses informations en cliquant sur un champ comme illustré sur la capture 22.

SENDOC

Deconnexion

profil

Mes Documents

gestion des utilisateurs

gestion des services

gestion des documents

Documents recus

Documents envoyes

Informations Personnelles

Prenom:

Jule

Nom:

Kamara

Email:

j.kamara@terminauxvraquiers.com

Telephone:

778940022

Capture 19 : Page de profil de l'administrateur

SENDOC

Deconnexion

profil

liste des agents

Mes documents

Documents du service

Documents reçus

Documents envoyés

Informations Personnelles

Prenom:

Abdoulaye

Nom:

DIENG

Email:

a.dieng@terminauxvraquiers.com

Telephone:

788610482

Capture 20 : Page de profil du responsable

The screenshot shows the 'SENDOC' application interface. On the left is a dark sidebar with a 'Deconnexion' button at the top and four menu items: 'profil', 'Mes documents', 'Documents reçus', and 'Documents envoyés'. The main content area has a dark background with a white modal window titled 'Informations Personnelles'. This modal contains four form fields: 'Prenom:' with the value 'Fatouma', 'Nom:' with the value 'MERITO', 'Email:' with the value 'f.merito@terminauxvraquiers.com', and 'Telephone:' with the value '76 392 40 58'.

SENDOC

Deconnexion

profil

Mes documents

Documents reçus

Documents envoyés

Informations Personnelles

Prenom:

Fatouma

Nom:

MERITO

Email:

f.merito@terminauxvraquiers.com

Telephone:

76 392 40 58

Capture 21 : Page de profil de l'agent

This screenshot shows the same 'SENDOC' application interface as the previous one, but the 'Informations Personnelles' modal is in edit mode. The 'Prenom:' field is highlighted with a light blue border and contains the text 'Fatouma'. The 'Nom:' field contains 'MERITO', the 'Email:' field contains 'f.merito@terminauxvraquiers.com', and the 'Telephone:' field contains '76 392 40 58'. At the bottom of the modal, there are two buttons: a blue 'Submit' button and a grey 'Cancel' button.

SENDOC

Deconnexion

profil

Mes documents

Documents reçus

Documents envoyés

Informations Personnelles

Prenom:

Fatouma

Nom:

MERITO

Email:

f.merito@terminauxvraquiers.com

Telephone:

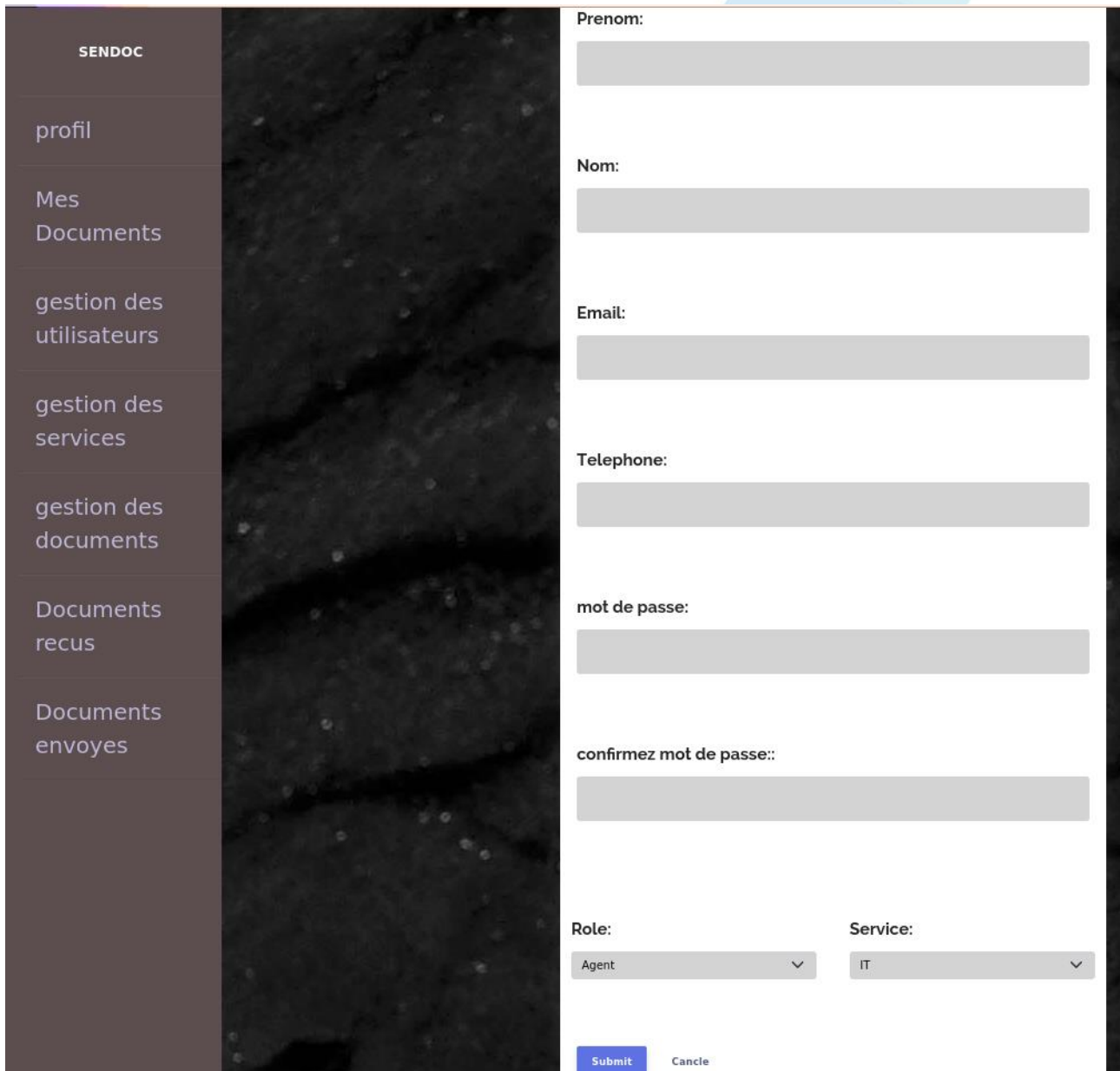
76 392 40 58

Submit Cancel

Capture 22 : Page de modification des informations personnelles

4.2.3- Page d'ajout d'utilisateur

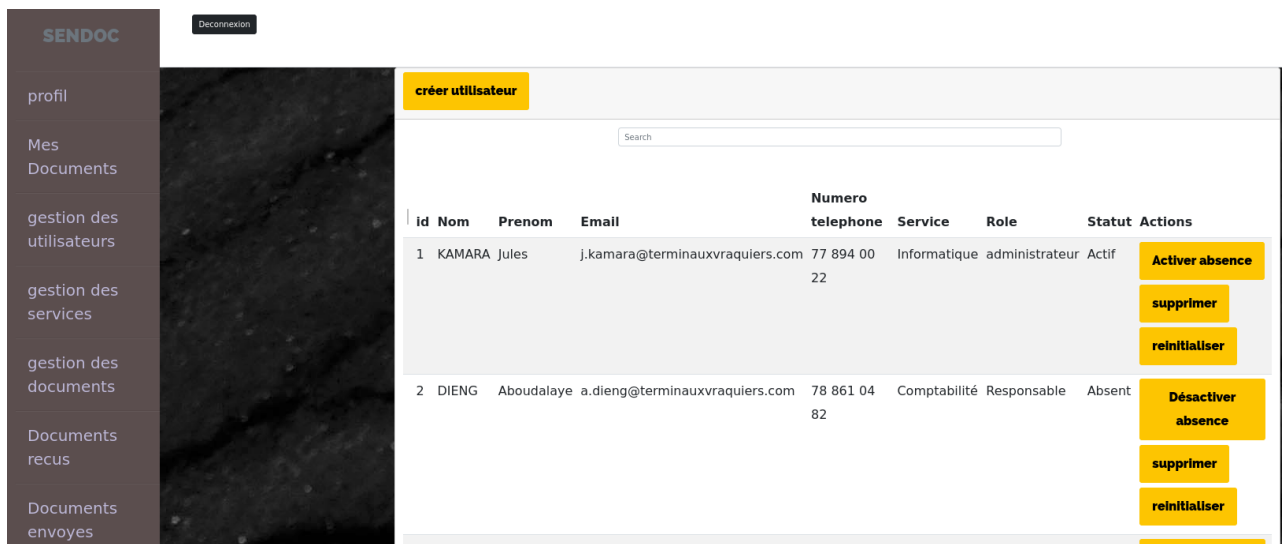
La capture suivante illustre la page d'ajout d'un utilisateur. Accessible uniquement par l'administrateur, cette page permet, comme son nom l'indique, d'ajouter un utilisateur au système. Pour cela l'administrateur devra saisir au moins le nom, le prénom, l'adresse e-mail, le numéro de téléphone, ainsi que le rôle du futur utilisateur.



Capture 23 : Page d'ajout d'utilisateur

4.2.4- Page de gestion des utilisateurs

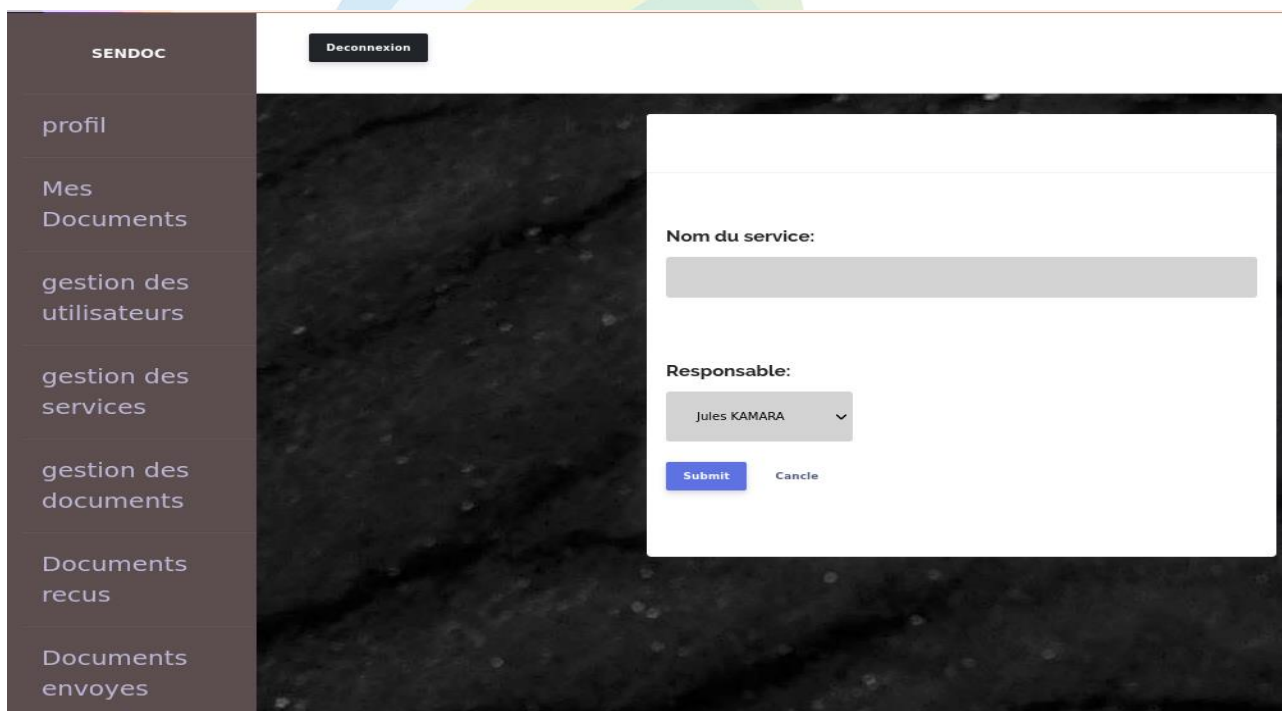
La capture ci-dessous illustre la page de gestion des utilisateurs. Après avoir ajouté les utilisateurs, l'administrateur a la possibilité de gérer efficacement ces derniers. Il peut alors les supprimer dans le cas où par exemple ils doivent quitter la société, activer leur absence s'ils sont en congés et encore réinitialiser leur mot de passe en cas d'oubli.



Capture 24 : Page de gestion des utilisateurs

4.2.5- Page d'ajout de service

Ci-dessous nous avons une illustration de la page d'ajout de service. Elle permet à l'administrateur d'ajouter de nouveaux, si nécessaire, et de leur affecter un responsable. Il est important de noter qu'il ne peut y avoir qu'un seul responsable par service. De ce fait s'il, l'administrateur, venait à affecter un responsable d'un autre service à celui qu'il vient de créer, le précédent poste sera alors vacant, en attente d'un autre responsable.



Capture 25 : Page d'ajout de service

4.2.6- Page de gestion des services

Dans la page de gestion des services représentée par la capture 26, l'administrateur peut, tout comme sur sa page de gestion des utilisateurs, gérer les services créés. De là il pourra créer de nouveaux services, les supprimer et les modifier en changeant par exemple leur nom ou leur responsable.

id	Nom	Responsable	Nombre d'employés	Actions
1	Comptabilité	Abdoulaye DIENG	4	Supprimer modifier
2	Contrôle et gestion	Mamadou CAMARA	2	Supprimer modifier
3	Ressources Humaines	Souleymane SANOGO	2	Supprimer modifier
4	Informatique	Amadou GUIRO	4	Supprimer modifier

Capture 26 : Page de gestion des Services

4.2.7- Page de gestion des agents du service

En plus des fonctionnalités de base, le responsable a aussi la possibilité de gérer les agents de son service. Depuis la page de gestion des agents du service, représentée par la capture ci-dessous, le responsable peut notamment signaler l'absence d'un ou des membres de son équipe.

SENDOC	Deconnexion
profil	
liste des agents	
Mes documents	
Documents du service	
Documents reçus	
Documents envoyés	

Filtres						
<input type="text" value="Search"/>						
id	Nom	Prenom	Email	Numero telephone	Statut	Actions
1	BA	Omar	o.ba@nterminauxvraquiers.com	78 671 34 09	Actif	signaler absence
2	TOURE	Khady	k.toure@nterminauxvraquiers.com	77 779 13 19	Actif	signaler absence
3	DIOP	Macoumba	m.diop@nterminauxvraquiers.com	77 606 73 46	Absent	signaler absence

Capture 27 : Page de gestion des agents du service

4.2.8- Page de gestion des documents du service

La page de gestion des services, illustrée par la capture 28, permet au responsable de gérer les documents de son service, notamment en les visualisant et en les supprimant.

SENDOC	Deconnexion
profil	
liste des agents	
Mes documents	
Documents du service	
Documents reçus	
Documents envoyés	

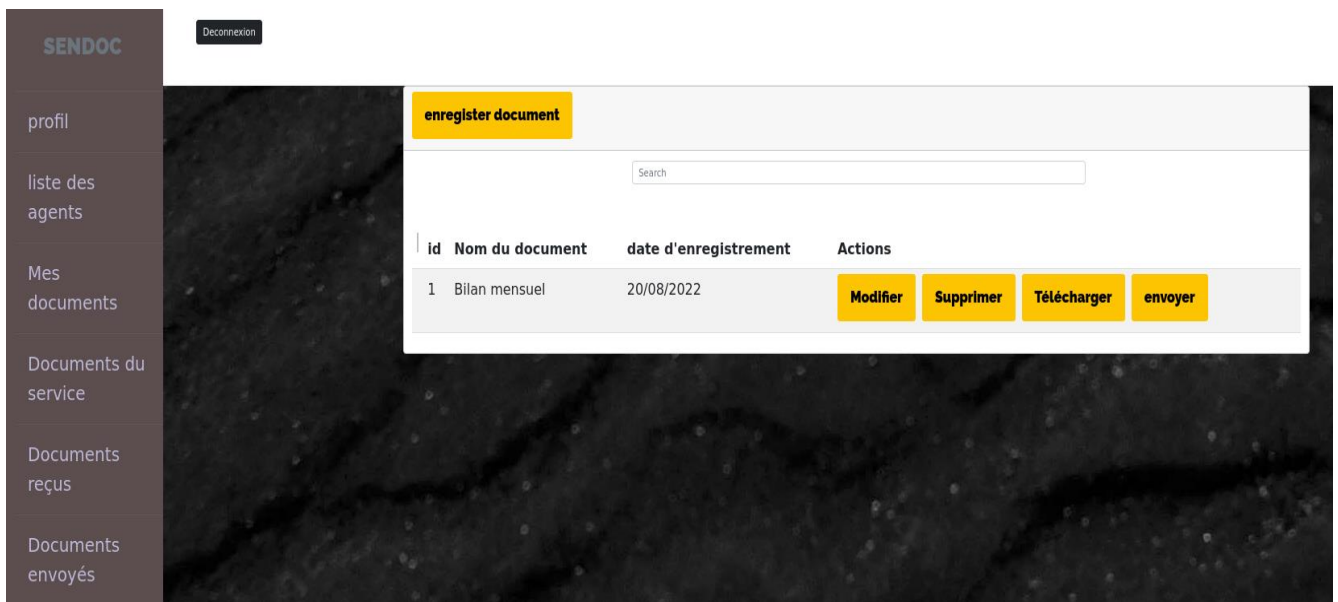
Filtres				
<input type="text" value="Search"/>				
id	Nom du document	Propriétaire	date d'enregistrement	Actions
1	Arasaka Tower	Khady TOURE	17/01/2020	voir Supprimer
2	Samurai	Macoumba DIOP	05/04/2021	voir Supprimer

Capture 28 : Page de gestion des documents du service

4.2.9- Page de gestion des documents personnels

Disponible pour tous les profils, cette page, représentée par la capture ci-dessous, permet aux utilisateurs de gérer leurs documents. Ils ont la possibilité de les modifier, supprimer, télécharger et

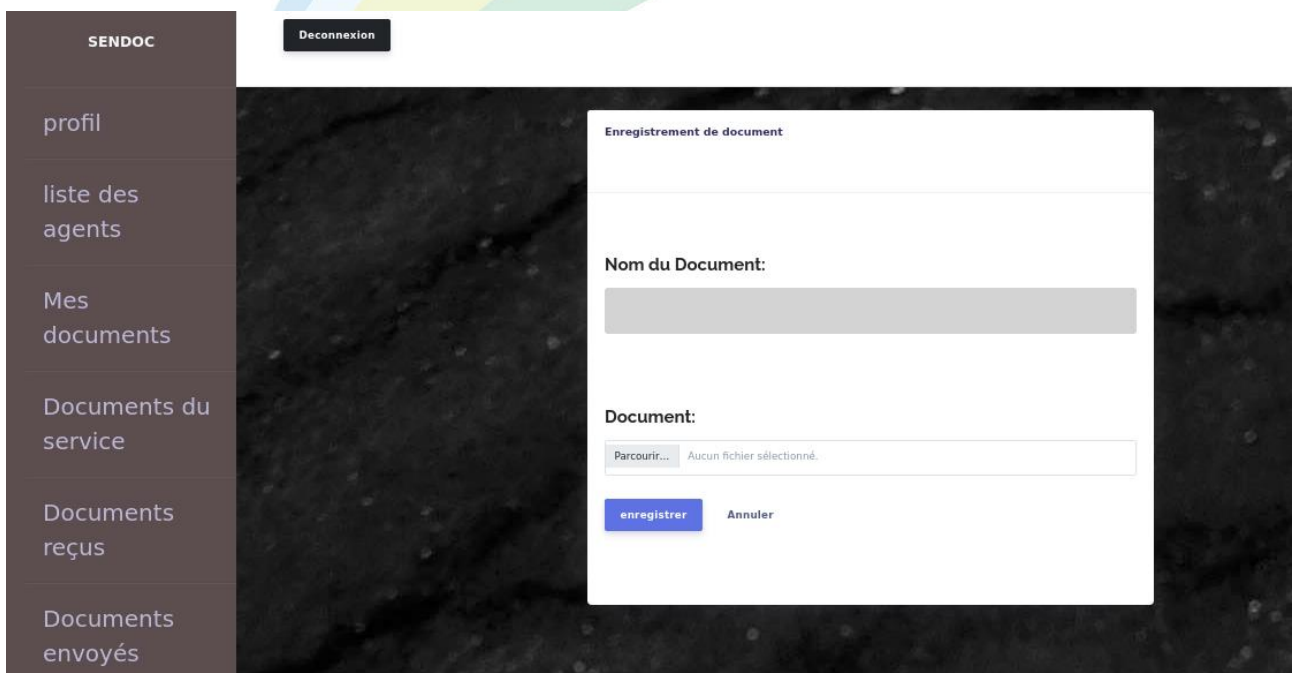
envoyer à un autre utilisateur. Ils peuvent aussi accéder à la page d'enregistrement de document via le bouton enregistrer document.



Capture 29 : Page de gestion des documents personnels

4.2.10- Page d'enregistrement de documents

La page d'enregistrement de documents, illustrée par la capture ci-dessous, permet aux utilisateurs de conserver leurs documents afin de les envoyer plus tard aux autres utilisateurs.



Capture 30 : Page d'enregistrement de document

4.2.11- Page de gestion des documents reçus

La page de gestion des documents envoyés, représentée par la capture 31, permet aux utilisateurs de gérer les documents qu'ils ont reçus des autres utilisateurs. Ils sont aussi en mesure de supprimer l'envoi et de l'afficher plus en détails. La page de détails illustrée par la capture 32 leur permet d'avoir toutes les informations relatives à l'envoi avec la possibilité de télécharger le document reçu.

id	Nom du document	Expéditeur	date de réception	Priorité	Actions
1	ticket n156	Julie SECK	14/09/2022	élevé	supprimer voir
2	Facture n6589	Edouard MOLANCIEL	13/08/2022	moyenne	supprimer voir
3	Facture n2077	Johnny SILVERHAND	27/07/2022	moyenne	supprimer voir

Capture 31 : Page de gestion des documents reçus

Expéditeur : Julie SECK

Document : ticket n156 [voir document](#)

Date : 14/09/2022

Priorité : élevé

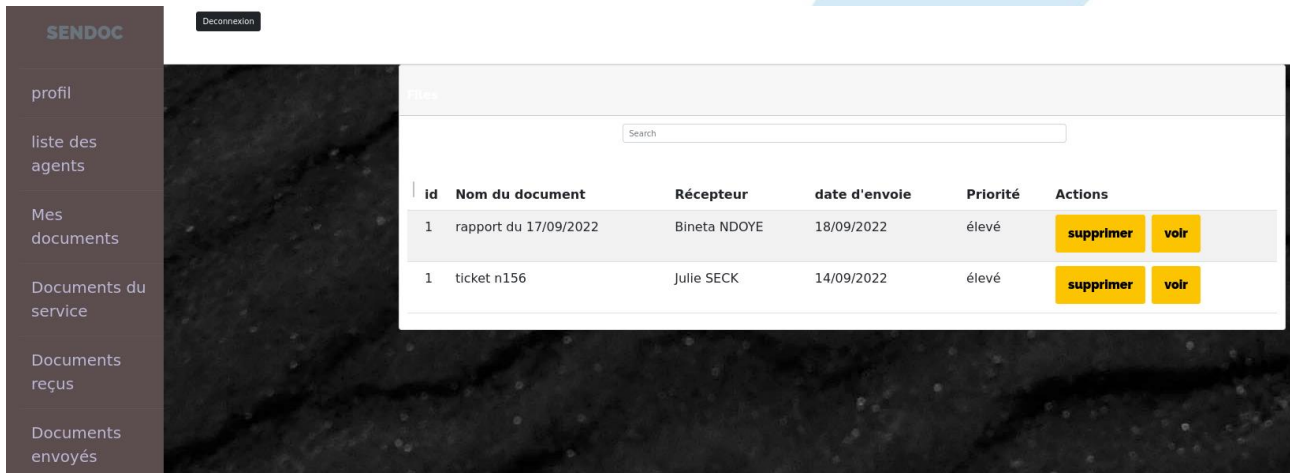

Message :

A signer de toute urgence

Capture 32 : Page d'affichage d'un document reçu

4.2.12- Page de gestion des documents envoyés

La page de gestion des documents envoyés, représentée par la capture 33, permet aux utilisateurs de garder une trace de leurs échanges. Ils peuvent alors visualiser tous les transferts effectués, afficher leurs détails et les supprimer.



id	Nom du document	Récepteur	date d'envoi	Priorité	Actions
1	rapport du 17/09/2022	Bineta NDOYE	18/09/2022	élevé	supprimer voir
1	ticket n156	Julie SECK	14/09/2022	élevé	supprimer voir

Capture 33 : Page de gestion des documents envoyés

4.2.13- Page d'envoi de document

La page d'envoi de documents, illustrée par la capture 34, permet aux utilisateurs d'envoyer les documents enregistrés auparavant à d'autres utilisateurs. Ils devront pour cela saisir l'email du récepteur, l'importance du document et s'il le souhaite un message d'accompagnement.

The screenshot shows the SENDOC application interface. On the left is a dark sidebar with navigation links: 'profil', 'liste des agents', 'Mes documents', 'Documents du service', 'Documents reçus', and 'Documents envoyés'. At the top of the sidebar is the 'SENDOC' logo, and at the top of the main area is a 'Deconnexion' button. The main content area has a dark background with a white form overlay. The form contains the following fields: 'email du receuteur :' with a text input field; 'Document : ticket n156'; 'Priorité :' with a dropdown menu showing 'élevé'; and 'Message :' with a large text area. At the bottom of the form are two buttons: 'envoyer' (blue) and 'annuler' (grey).

Capture 34 : Page d'envoi de document

4.3- Implémentation de la solution

4.3.1- Configuration de PHP

La capture ci-dessous illustre la configuration de notre PHP. Ici les attributs qui nous intéressent sont surtout `post_max_size` et `upload_max_filesize`. Le premier représente la taille maximale de l'ensemble des fichiers transmis en une requête tandis que le second représente la taille maximale d'un seul fichier. Par défaut la valeur de ces attributs était respectivement 8 et 2 Mo, ce qui était insuffisant pour prendre en charge les besoins du système. Les changements apportés nous permettront donc d'envoyer au maximum soit un groupe de fichier soit un seul fichier les deux ayant une taille de 128 Mo.

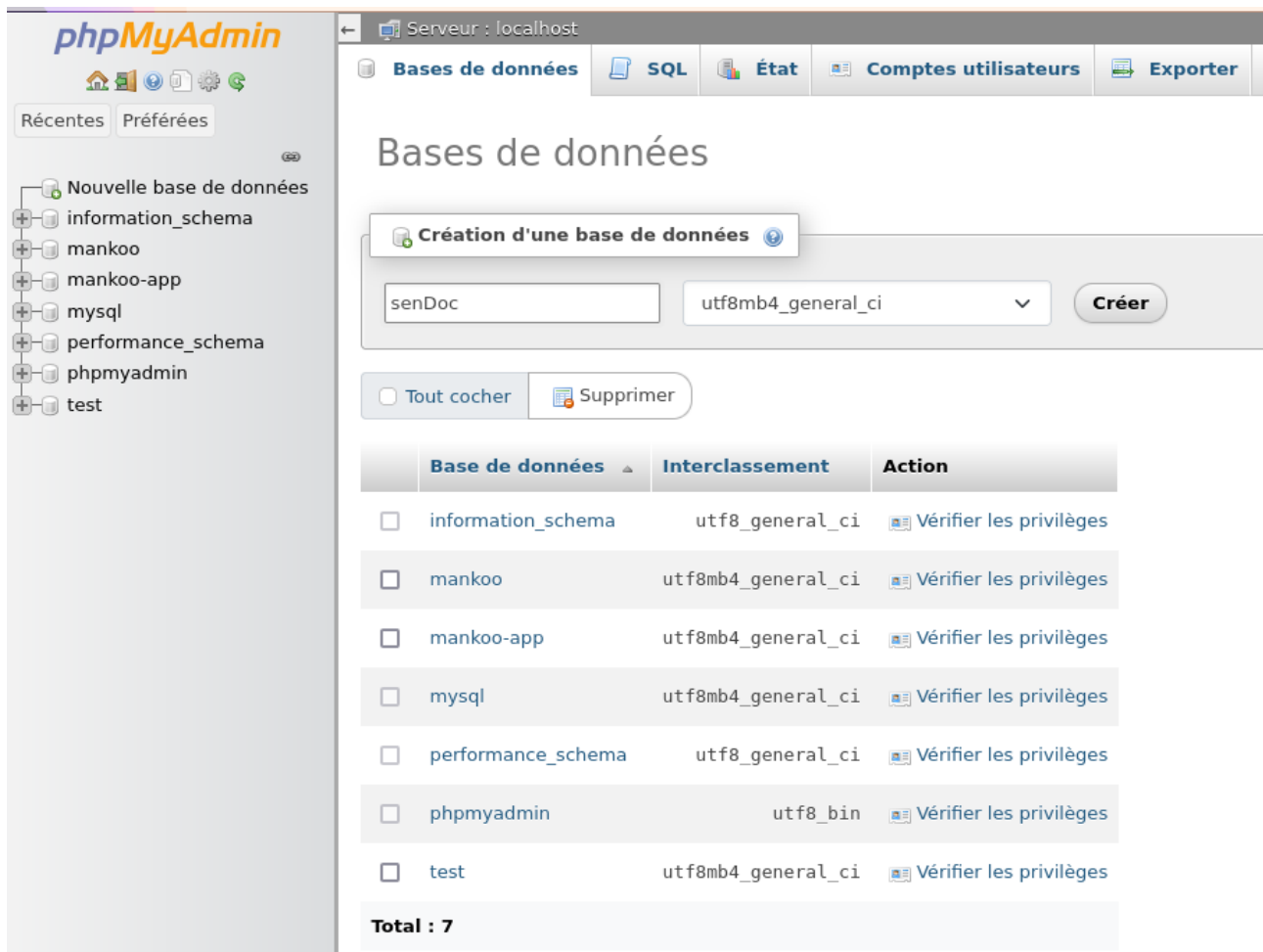
```
max_execution_time = 300
max_input_time = 300
memory_limit = 1024M
error_reporting = E_ALL & ~E_NOTICE
display_errors = On
post_max_size = 128M
upload_max_filesize = 128M
max_file_uploads = 100
error_log = php_errors.log
```

Capture 35 : Configuration du fichier php.ini

4.3.2- Configuration de la base de données

4.3.2.1- Création de la base de données

La capture ci-dessous représente l'interface phpMyAdmin de XAMPP. Cette dernière nous permet d'administrer aisément nos bases de données MySQL. Depuis cette page, il nous est possible de créer facilement notre base de données en saisissant son nom avant de cliquer sur créer.



Capture 36 : Création de la base de données

4.3.2.2- Configuration de Laravel

Après avoir créé notre base de données, il nous faut maintenant ajouter les tables. Pour cela nous allons la connecter à Laravel en modifiant le fichier de configuration d'environnement nommé « .env ». Dans ce dernier, nous allons spécifier le type de SGBD utilisé, l'adresse du serveur de base de données, le numéro de port, le nom de la base de données ainsi que les identifiants d'un compte administrateur. Il nous est désormais possible de créer les tables de la base de données grâce à Laravel.

```
DB_CONNECTION=mysql
DB_HOST=127.0.0.1
DB_PORT=3306
DB_DATABASE=senDoc
DB_USERNAME=Bara
DB_PASSWORD=
```

Capture 37 : Configuration du fichier .env de Laravel

4.3.2.3- Mise à jour de la base de données

Après avoir créé la base de données et configuré Laravel, la dernière étape consiste à créer les tables. Laravel dispose en son sein d'un contrôleur de version pour la base de données. Ce dernier utilise des fichiers appelés « migrations » pour interagir avec la base de données. Ces migrations nous permettent de créer aisément nos tables mais aussi d'éviter à nos collègues de créer ou éditer manuellement leur version de la base de données. Elles utilisent un générateur de requête fourni par le framework afin de créer, modifier et supprimer des tables. La capture 38 illustre comme exemple le code du fichier de migration de la création de la table des utilisateurs. Il nous faut ensuite exécuter la commande « php artisan migrate » afin de mettre à jour la base de données. La capture 39 montre le résultat de la commande.



```

<?php

use Illuminate\Database\Migrations\Migration;
use Illuminate\Database\Schema\Blueprint;
use Illuminate\Support\Facades\Schema;

class CreateUsersTable extends Migration
{
    /**
     * Run the migrations.
     *
     * @return void
     */
    public function up()
    {
        Schema::create('users', function (Blueprint $table) {
            $table->id();
            $table->string('firstName');
            $table->string('lastName');
            $table->string('status')->default('actif');
            $table->string('phoneNumber');
            $table->string('email')->unique();
            $table->timestamp('email_verified_at')->nullable();
            $table->string('password');
            $table->rememberToken();
            $table->timestamps();
        });
    }

    /**
     * Reverse the migrations.
     *
     * @return void
     */
    public function down()
    {
        Schema::dropIfExists('users');
    }
}

```

Capture 38 : code du fichier de migration de la table des utilisateurs




```
• bara@pop-os:~/Documents/Memoire/back/memoire$ php artisan migrate
Migration table created successfully.
Migrating: 2014_10_12_000000_create_users_table
Migrated: 2014_10_12_000000_create_users_table (472.50ms)
Migrating: 2014_10_12_100000_create_password_resets_table
Migrated: 2014_10_12_100000_create_password_resets_table (400.06ms)
Migrating: 2019_08_19_000000_create_failed_jobs_table
Migrated: 2019_08_19_000000_create_failed_jobs_table (750.12ms)
Migrating: 2019_12_14_000001_create_personal_access_tokens_table
Migrated: 2019_12_14_000001_create_personal_access_tokens_table (6,241.09ms)
Migrating: 2022_09_20_222153_create_roles_table
Migrated: 2022_09_20_222153_create_roles_table (3,302.26ms)
Migrating: 2022_09_20_222341_create_services_table
Migrated: 2022_09_20_222341_create_services_table (3,045.34ms)
Migrating: 2022_09_20_222519_add_role_and_service
Migrated: 2022_09_20_222519_add_role_and_service (15,317.73ms)
Migrating: 2022_09_20_223337_create_documents_table
Migrated: 2022_09_20_223337_create_documents_table (3,358.42ms)
Migrating: 2022_09_20_223723_create_transferts_table
Migrated: 2022_09_20_223723_create_transferts_table (20,061.26ms)
```

Capture 39 : Migration de la base de données

4.3.3- Déploiement du site

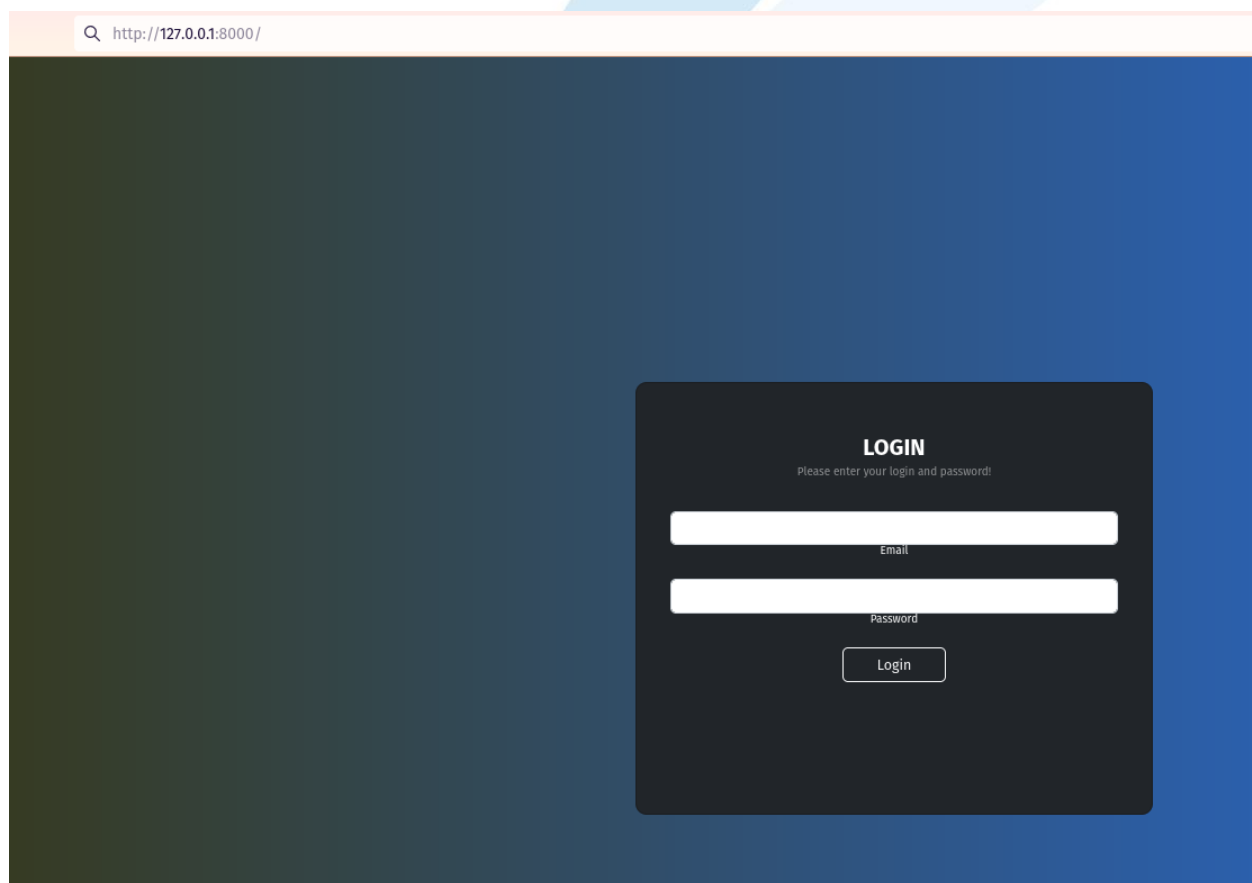
Le déploiement de la plateforme nous est une fois de plus facilité par Laravel. En effet il dispose d'un serveur interne nous permettant d'héberger notre site à l'aide d'une simple commande comme indiqué sur la capture 40. Enfin au niveau de la capture 41, nous avons notre plateforme déployée avec succès et prête à l'emploi.

```

bara@pop-os:~/Documents/Memoire/back/memoire$ php artisan serve
Starting Laravel development server: http://127.0.0.1:8000
[Tue Sep 27 12:33:29 2022] PHP 8.1.2 Development Server (http://127.0.0.1:8000) started
[Tue Sep 27 12:33:34 2022] 127.0.0.1:51244 Accepted
[Tue Sep 27 12:33:35 2022] 127.0.0.1:51244 Closing
[Tue Sep 27 12:33:35 2022] 127.0.0.1:51250 Accepted
[Tue Sep 27 12:33:35 2022] 127.0.0.1:51250 Closing
[Tue Sep 27 12:33:35 2022] 127.0.0.1:51252 Accepted
[Tue Sep 27 12:33:35 2022] 127.0.0.1:51258 Accepted
[Tue Sep 27 12:33:35 2022] 127.0.0.1:51252 Closing
[Tue Sep 27 12:33:35 2022] 127.0.0.1:51270 Accepted
[Tue Sep 27 12:33:35 2022] 127.0.0.1:51258 Closing
[Tue Sep 27 12:33:35 2022] 127.0.0.1:51278 Accepted
[Tue Sep 27 12:33:35 2022] 127.0.0.1:51270 Closing
[Tue Sep 27 12:33:35 2022] 127.0.0.1:51286 Accepted
[Tue Sep 27 12:33:35 2022] 127.0.0.1:51278 Closing
[Tue Sep 27 12:33:35 2022] 127.0.0.1:51302 Accepted
[Tue Sep 27 12:33:35 2022] 127.0.0.1:51286 Closing
[Tue Sep 27 12:33:35 2022] 127.0.0.1:51306 Accepted
[Tue Sep 27 12:33:35 2022] 127.0.0.1:51302 Closing
[Tue Sep 27 12:33:35 2022] 127.0.0.1:51306 Closing

```

Capture 40 : Résultat de la commande php artisan serve



Capture 41 : Plateforme déployé avec succès

4.4- Difficultés rencontrées

Au cours de la réalisation de ce projet, nous avons rencontré quelques difficultés que nous avons réussi à dépasser grâce à quelques recherches et investigations.

Nous avons eu des difficultés à :

- Envoyer des fichiers volumineux.
- Stocker et le télécharger des fichiers.
- Faire le design de notre plateforme

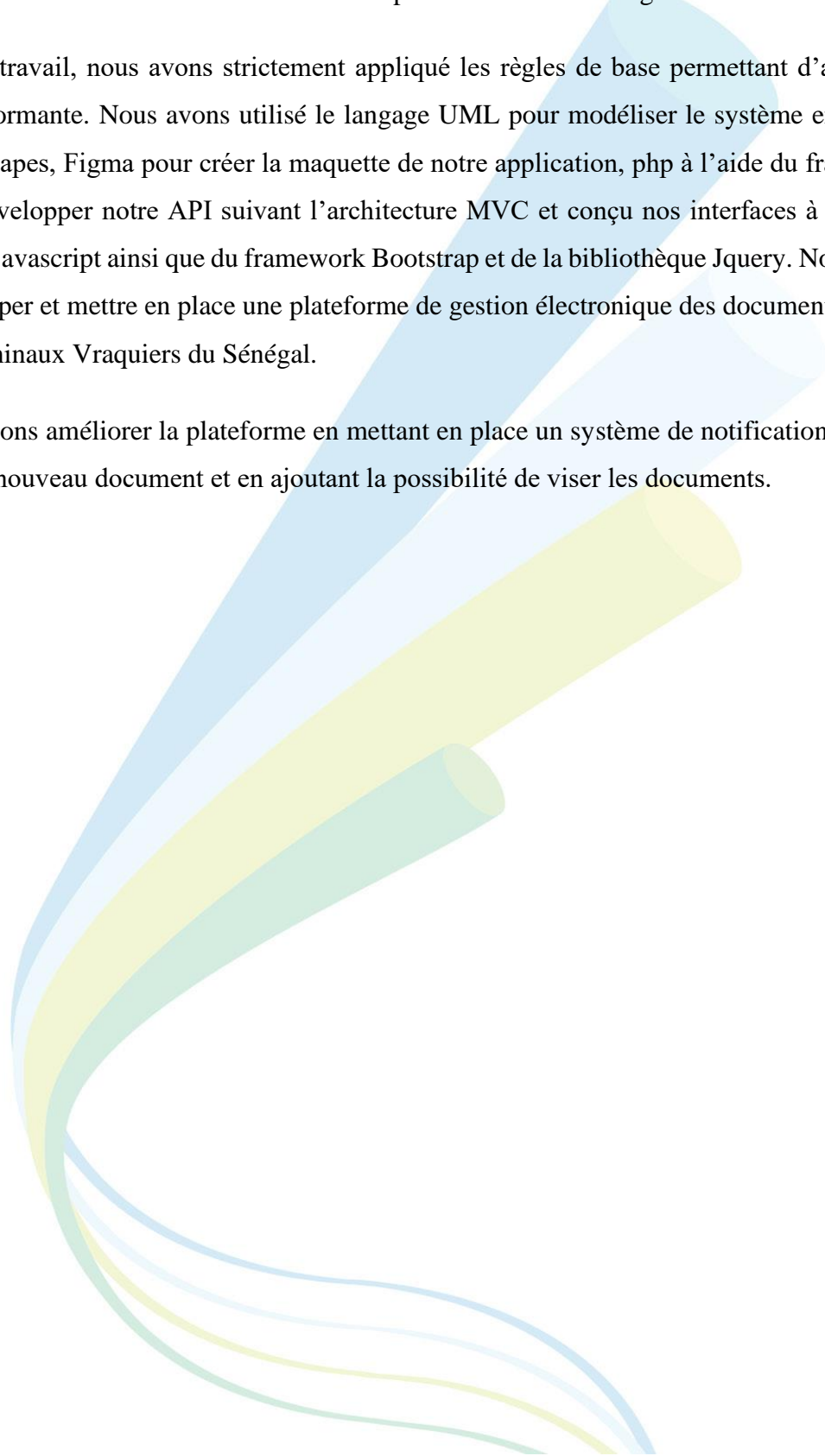


Conclusion

Face à la problématique de la gestion des documents, les entreprises font face à défi majeur pour assurer une bonne circulation et un bon suivi des documents. Nous avons effectué ce travail pour répondre à ces défis à l'aide d'une solution efficace permettant une bonne gestion des documents.

Au cours de ce travail, nous avons strictement appliqué les règles de base permettant d'avoir une application performante. Nous avons utilisé le langage UML pour modéliser le système en suivant les différentes étapes, Figma pour créer la maquette de notre application, php à l'aide du framework Laravel pour développer notre API suivant l'architecture MVC et conçu nos interfaces à l'aide du html, du css, du javascript ainsi que du framework Bootstrap et de la bibliothèque JQuery. Nous avons ainsi pu développer et mettre en place une plateforme de gestion électronique des documents pour la société des Terminaux Vraquiers du Sénégal.

Enfin nous pouvons améliorer la plateforme en mettant en place un système de notification par mail à l'arrivée d'un nouveau document et en ajoutant la possibilité de viser les documents.



WEBOGRAPHIE ET BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

- + Cours UML, Ghislain AKINOCHO
- + Conception et mise en œuvre d'une architecture Serverless : Cas d'une plateforme de diffusion d'offre de stages, Mémoire de Mariam Issa NOKOUR
- + Etude et optimisation de la bande passante d'une entreprise : Cas de la Sonatel, Mémoire de Cheikh LO

WEBOGRAPHIE

- + <https://mobiskill.fr/blog/conseils-emploi-tech/les-meilleurs-frameworks-php-a-utiliser-en-2021/> , consulté le 17 Septembre 2022
- + <https://webojob.ch/technologies/php/zend-framework> , consulté le 17 Septembre 2022
- + <https://apcpedagogie.com/histoire-et-presentation-de-laravel/> , consulté le 18 Septembre 2022
- + <https://www.irif.fr/~carton/Enseignement/InterfacesGraphiques/Cours/Swing/mvc.html> , consulté le 18 Septembre 2022
- + <http://www.standard-du-web.com/xampp.php> , consulté le 19 Septembre 2022
- + [\https://www.malekal.com/mozilla-firefox-presentation-utilisation-du-navigateur-web-libre/ , consulté le 19 Septembre 2022
- + [\https://print-value.fr/dematerialisation-documents/ged-avantages-inconvenients , consulté le 19 Septembre 2022
- + <https://www.blogdumoderateur.com/tools/zeendoc/> , consulté le 20 Septembre 2022
- + <https://www.blogdumoderateur.com/tools/docuware/> , consulté le 20 Septembre 2022
- + <https://www.blogdumoderateur.com/tools/open-bee/> , consulté le 20 Septembre 2022
- + <https://www.blogdumoderateur.com/tools/youdoc/> , consulté le 20 Septembre 2022
- + <https://www.base-de-donnees.com/mcd/> , consulté le 21 Septembre 2022

- ✚ <https://www.clicours.com/cours-merise-le-modele-logique-de-donnee-mld/> , consulté le 24 Septembre 2022
- ✚ <https://www.pierre-giraud.com/php-mysql-apprendre-coder-cours/introduction-sql-mysql/> , consulté le 1 Octobre 2022
- ✚ <https://www.redhat.com/fr/topics/api/what-are-application-programming-interfaces> , consulté le 1 Octobre 2022
- ✚ <https://asana.com/fr/resources/risk-matrix-template>
Consulté le 3 Octobre 2022



Table des Matières

Dédicace.....	I
Remerciements.....	II
Sigles et abréviations	III
Liste des figures	V
Liste des Captures	VI
Liste des tableaux.....	VIII
SOMMAIRE.....	IX
Introduction.....	1
Chapitre 1 : Présentation du sujet	2
1.1- Présentation de TVS et du groupe sea-invest	2
1.1.1- Présentation du groupe SEA-Invest.....	2
1.1.2- Présentation de TVS	2
1.2- Présentation du sujet	3
1.2.1- Contexte.....	3
1.2.2- Objectifs.....	3
1.3- La gestion électronique des documents	4
1.3.1- Définition.....	4
1.3.2- Avantages	4
1.3.3- Inconvénients.....	5
1.3.4- Exemples de GED.....	6
1.3.4.1- Zeendoc.....	6
1.3.4.2- DocuWare	7
1.3.4.3- Daryus.....	9
1.3.4.4- Open Bee	10
1.3.4.5- Youdoc.....	11
Chapitre 2 : Analyse et conception de la solution.....	13
2.1- Analyse et spécifications des besoins	13

2.1.1- Besoins fonctionnels	13
2.1.2- Besoins non fonctionnels	14
2.2- Modélisation UML	14
2.2.1- Présentation d'UML	14
2.2.1.1- UML	14
2.2.1.2- Avantages et inconvénients	15
2.2.1.3- Les diagrammes UML	16
2.2.1.3.1- Les diagrammes structurels ou diagrammes statistiques	16
2.2.1.3.2- Les diagrammes comportementaux ou diagrammes dynamiques	16
2.2.1.4- Outil de modélisation.....	17
2.2.2- Diagramme de cas d'utilisation	18
2.2.2.1- Identification des acteurs	18
2.2.2.2- Présentation des acteurs	18
2.2.2.3- Identification des cas d'utilisation par acteur	19
2.2.2.4- Modélisation du diagramme de cas d'utilisation de l'agent	19
2.2.2.5- Modélisation du diagramme de cas d'utilisation du Responsable.....	20
2.2.2.5- Modélisation du diagramme de cas d'utilisation de l'administrateur.....	21
2.2.3- Diagramme de classe	21
2.2.3.1- Présentation.....	21
2.2.3.2- Modélisation du diagramme de classe	22
2.3- La maquette	22
2.3.1- Présentation de FIGMA.....	22
2.3.2- Réalisation de la maquette	23
Chapitre 3 : Architecture logicielle et choix des technologies.....	28
3.1- Architecture logicielle	28
3.1.1- Le modèle	28
3.1.2- La vue	29
3.1.3- Le contrôleur.....	29
3.2- Choix des technologies	29

3.2.1- Technologies côté front-end	29
3.2.1.1- HTML	29
3.2.1.2- CSS	30
3.2.1.3- Javascript	31
3.2.2- Technologies côté interface de programmation.....	31
3.2.3- Technologies côté base de données	32
3.2.4- Présentation Framework et Bibliothèque.....	33
3.2.4.1- Présentation des Frameworks	33
3.2.4.2- Présentation des Bibliothèques	33
3.2.4.3- Différences entre Framework et Bibliothèque.....	33
3.2.4.4- Avantages et Inconvénients	34
3.2.4.4.1- Framework.....	34
3.2.4.4.2- Bibliothèque.....	35
3.2.4.5- Etude comparative de quelques frameworks PHP	35
3.2.4.6- Présentation du framework choisi	36
3.2.5- Présentation des autres technologies utilisées	37
3.2.5.1- Bootstrap.....	38
3.2.5.2- JQuery.....	38
Chapitre 4 : Développement et déploiement de la solution	39
4.1- Environnement de développement	39
4.1.1- Environnement matériel.....	39
4.1.2- Environnement logiciel.....	39
4.1.2.1- Visual Studio Code	39
4.1.2.2- XAMPP.....	40
4.1.2.3- Google Chrome.....	40
4.1.2.4- Firefox.....	41
4.1.2.5- GitHub	41
4.2- Interfaces graphiques	42
4.2.1- Page de connexion	42

4.2.2- Page de profil	43
4.2.3- Page d'ajout d'utilisateur	46
4.2.4- Page de gestion des utilisateurs	46
4.2.5- Page d'ajout de service	47
4.2.6- Page de gestion des services	48
4.2.7- Page de gestion des agents du service	48
4.2.8- Page de gestion des documents du service	49
4.2.9- Page de gestion des documents personnels	49
4.2.10- Page d'enregistrement de documents	50
4.2.11- Page de gestion des documents reçus	51
4.2.12- Page de gestion des documents envoyés	52
4.2.13- Page d'envoi de document.....	52
4.3- Implémentation de la solution	53
4.3.1- Configuration de PHP.....	53
4.3.2- Configuration de la base de données	54
4.3.2.1- Création de la base de données	54
4.3.2.2- Configuration de Laravel.....	55
4.3.2.3- Mise à jour de la base de donnée	56
4.3.3- Déploiement du site	58
4.4- Difficultés rencontrées.....	59
Conclusion	61
WEBOGRAPHIE ET BIBLIOGRAPHIE	I
BIBLIOGRAPHIE.....	I
WEBOGRAPHIE.....	I
Table des Matières	III
Résumé	

Résumé

**Mémoire de fin de formation pour l'obtention du diplôme de licence professionnelle en TIC
option DAR (Développement d'Applications Réparties)**

Rédigé par : SARR Bara et RABE Marwan Djibril

[/bsarr127@outlook.fr](mailto:bsarr127@outlook.fr) / marwan.rabe150@gmail.com

**Thème : Conception et mise en place d'une gestion électronique des documents : Cas des
Terminaux Vraquiers du Sénégal**

Sous la supervision de : M. Amadou GUIRO, Responsable du service informatique aux Terminaux Vraquiers du Sénégal

Aujourd'hui, un bon nombre d'organisations rencontre des difficultés dans la gestion de leurs documents qui peut parfois s'avérer fastidieux.

Dans ce document, nous présentons comme solution notre propre outil de gestion électronique des documents, à la fois simple d'utilisation et efficace. Cette plateforme aura pour but d'aider la société TVS à bien gérer ses documents.

Afin de mettre en place la plateforme, nous avons tout d'abord analysé ses besoins fonctionnels et non fonctionnels avant d'entamer sa conception à l'aide de diagrammes d'UML et d'une maquette créée à l'aide de FIGMA.

Ensuite, après avoir présenté notre architecture logicielle, nous avons choisi les technologies à utiliser pour d'abord la mise en place de l'interface graphique, puis l'API pour finir par la base de données.

Enfin après avoir fait la conception du site et le choix des technologies, nous avons alors pu implémenter la solution qui offrira aux usagers une solution à leur problème de gestion des documents.

En résumé, cette plateforme de gestion électronique des documents permettra aux TVS de stocker, d'envoyer et d'avoir un meilleur suivi de leurs documents.