

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT  
SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE  
(MESR)

REPUBLIQUE TOGOLAISE  
*Travail - Liberté – Patrie*



ECOLE SUPÉRIEURE DE GESTION D'INFORMATIQUE ET DES SCIENCES

# RAPPORT DE STAGE

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLÔME DE LICENCE  
PROFESSIONNELLE

**Domaine :** Sciences de l'Ingénieur

**Mention :** Informatique Réseaux et Télécommunications

**Spécialité :** Architecture des Logiciels (AL)

**THÈME :**

**Système de gestion de courriers  
électroniques**

**Réalisé par :**  
TOGBA Lazare

**Superviseur :**  
M. GBOLOVI Dodzi  
Enseignant à ESGIS

ANNÉE ACADÉMIQUE : 2021 - 2022

## **REMERCIEMENTS**

Dans un premier temps, je tiens à adresser mes remerciements à mon superviseur, M. GBOLOVI Dodzi, pour son indéfectible soutien, pour tous ses productifs orientations, conseils et son accompagnement tout le long de ce travail.

Je saisis l’occasion pour adresser mes remerciements à l’ensemble du corps administratif de ESGIS pour leur travail m’offrant aussi les conditions adéquates pour l’ensemble de ma formation, sans oublier tous mes enseignants qui n’ont ménagé aucun effort pour me donner le meilleur d’eux même.

Je tiens aussi à remercier mes amis et collègues de près ou de loin, pour leurs assistances, remarques, lectures pour la réalisation de mon document de rapport.

Je tiens enfin à remercier mes parents, mes frères et sœurs pour tout leur engagement, leur soutien matériel comme immatériel tout le long de mes études.

## **RÉSUMÉ**

Dans le cadre de la fin de ma formation en cycle Licence et pour l’obtention de mon diplôme de Licence professionnelle, spécialité Architecture des Logiciels à l’**École Supérieure de Gestion, d’Informatique et des Sciences**, j’ai eu l’opportunité de réaliser un stage de deux (02) mois, portant sur le thème **“Système de gestion de courriers électroniques”**. Dans le but de terminer ma formation par un stage pratique, j’ai eu à travailler sur ce thème en prenant en compte recommandations et orientations de mon superviseur.

Concrètement, mon stage consistait à créer une solution (application web) qui permettra de gérer l’ensemble des courriers électroniques au sein même d’une entreprise et ce, pour tous les types d’entreprises. Pour ce faire, j’ai eu à travailler avec les technologies adaptées pour ces types de solutions, des technologies orientées essentiellement vers le langage JAVASCRIPT.

## **ABSTRACT**

As part of the end of my training in the Bachelor's cycle and to obtain my professional Bachelor's degree, specialty Software Architecture at the **"École Supérieure de Gestion, d'Informatique et des Sciences"**, I had the opportunity to complete a two (02) month internship on the theme **“E-mail management system”**. In order to continue my Master's course in the same specialty, I had to work on this theme in line with the recommendations and orientations of my supervisor.

Concretely, my internship consisted in creating a solution (web application) which will make it possible to manage all the e-mails within a company and this, for all types of companies. To do this, I had to work with technologies adapted for these types of solutions, technologies mainly oriented towards the JAVASCRIPT language.

## GLOSSAIRE

Desktop	Ordinateur de bureau.
Laptop	Ordinateur portable.
GUI	Pour graphical user interface, c’est un dispositif de dialogue homme-machine, dans lequel les objets à manipuler sont dessinés sous forme de pictogrammes à l’écran.
UML	Unified Modeling Language
Responsive design	Le Responsive Design ou plus précisément le Responsive Web Design (RWD) est une technique de conception d’interface digitale qui fait en sorte que l’affichage d’une quelconque page d’un site s’adapte de façon automatique à la taille de l’écran du terminal qui le lit.
API	API est l'acronyme d'Application Programming Interface (interface de programmation d'application), une solution logicielle qui permet à deux applications de communiquer entre elles.
Token	Pour désigner un identificateur de session pour identifier une session lors d'une communication réseau.
MCD	Le modèle conceptuel des données (MCD) a pour but d'écrire de façon formelle les données qui seront utilisées par le système d'information.
WML	Le Wireless Markup Language (WML) est un langage à balises conçu spécifiquement pour pouvoir s'afficher sur un écran de téléphone.
HTML	HyperText Markup Language.
CSS	Cascading Style Sheet.
NoSQL	Not only SQL.
JWT	JSON Web Token (JWT) est un standard ouvert défini dans la RFC 7519. Il

## “Système de gestion de courriers électroniques dans tous types d’entreprises”

permet l'échange sécurisé de jetons (tokens) entre plusieurs parties.

bcrypt	bcrypt est une fonction de hachage créée par Niels Provos et David Mazières. Elle est basée sur l'algorithme de chiffrement Blowfish.
Axios	Axios est un client HTTP basé sur les promesses compatible avec node.js et les navigateurs.
SGBD	Un système de gestion de base de données (abr. SGBD) est un logiciel système servant à stocker, à manipuler ou gérer, et à partager des données.
JSON	JavaScript Object Notation (JSON) est un format de données textuelles dérivé de la notation des objets du langage JavaScript.
CRUD	CRUD (create, read, update, delete) (créer, lire, mettre à jour, supprimer) est un acronyme pour les façons dont on peut fonctionner sur des données stockées.
SQL	Structured Query Language.
BSON	BSON est un format d'échange de données informatiques utilisé principalement comme stockage de données et format de transfert de données par le réseau dans la base de données MongoDB.
MQL	MongoDB Query Language.
RAM	Random Access Memory.

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1: Logo YAHOO.....	17
Figure 2: Logo OUTLOOK.....	17
Figure 3: Logo GMAIL.....	17
Figure 4: Page d'accueil GMAIL.....	18
Figure 5: Planning prévisionnel.....	24
Figure 6: Logo UML.....	26
Figure 7: Logo Lucidchart.....	30
Figure 8: Diagramme de classe.....	33
Figure 9: Diagramme de cas d'utilisation.....	34
Figure 10: Diagramme de séquence cas d'utilisation envoyer un courrier.....	50
Figure 11: Diagramme d'activité réer un groupe.....	50
Figure 12: Digramme d'activité créer un utilisateur.....	51
Figure 13: Diagramme d'activité se connecter.....	51
Figure 14: Diagramme d'activité envoyer courrier.....	52
Figure 15: Logo HTML.....	54
Figure 16: Logo CSS.....	55
Figure 17: Logo JavaScript.....	56
Figure 18: Logo MUI.....	56
Figure 19: Logo REACT.....	57
Figure 20: Logo ExpressJS.....	57
Figure 21: NodeJS.....	58
Figure 22: Logo mongoose.....	58
Figure 23: Logo SocketIO.....	58
Figure 24: MongoDB.....	61
Figure 25: Plan de navigation via barre de menu côté droit.....	68
Figure 26: Page de premier lancement de l'application.....	69
Figure 27: Page de création du premier utilisateur (Utilisateur principal - Root).....	70
Figure 28: Tableau de bord.....	70
Figure 29: Page d'édition de profil.....	71
Figure 30: Mise à jour mot de passe.....	71
Figure 31: Page de notifications.....	72

## **“Système de gestion de courriers électroniques dans tous types d’entreprises”**

Figure 32: Page de boîte de réception de courriers.....	72
Figure 33: Contenu d’un courrier.....	72
Figure 34: Formulaire de réponse à un courrier.....	73
Figure 35: Page de courriers envoyés.....	73
Figure 36: Page d'envoi de courrier.....	74
Figure 37: Page de création d'utilisateur.....	74
Figure 38: Boîte dialogue mini rapport du mot de passe généré.....	75
Figure 39: Capture PDF du mini rapport téléchargé.....	75
Figure 40: Liste des utilisateurs.....	76

**LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1: Liste des participants au projet.....	9
Tableau 2: Cout matériel.....	22
Tableau 3: Cout humain.....	23
Tableau 4: Spécificités techniques de l’application.....	32
Tableau 5: Choix matériels.....	54
Tableau 6: Configuration matérielle.....	66
Tableau 7: Configuration logicielle.....	66
Tableau 8: Configuration matérielle pour le déploiement.....	67



## LISTE DES PARTICIPANTS AU PROJET

*Tableau 1: Liste des participants au projet*

Participant	Rôles
Superviseur	<p>Il avertit la Direction Académique et Pédagogique avec la fiche de compte rendu de tous les problèmes rencontrés et préconise des remèdes.</p> <p>Il relève les erreurs dans les dossiers de l'étudiant au fur et à mesure de leur réalisation et le réoriente si nécessaire. Il corrige les dossiers.</p> <p>Il participe à la présentation orale de fin de projet comme membre du jury.</p>
Étudiant	<p>Il est tenu de mener à bien son projet, c'est-à-dire la mise en place d'une solution informatique chez l'utilisateur qui a fourni le projet. L'étudiant est responsable devant la Direction Académique et Pédagogique de cette mise en place.</p>

## **SOMMAIRE**

Introduction générale.....	11
Première Partie : Cahier des charges.....	14
Chapitre 1 : Présentations.....	15
Chapitre 3 : Proposition de solutions.....	19
Chapitre 4 : Choix de la solution.....	22
Deuxième Partie : Analyse et Conception.....	25
Chapitre 1 : Présentation des outils d’analyse et de modélisation.....	26
Chapitre 2 : Étude détaillée de la solution.....	31
Troisième Partie : Réalisation et mise en œuvre.....	52
Chapitre 1 : Mise en œuvre.....	53
Chapitre 2 : Présentation de l’application.....	59
Quatrième partie : Exploitation et utilisation.....	64
Chapitre 1 : Configuration matérielle et logicielle.....	65
Chapitre 2 : Utilisation.....	67
Conclusion.....	78
Bibliographie.....	79
Webographie.....	80
TABLE DE MATIÈRES.....	81

## **Introduction générale**

## “Système de gestion de courriers électroniques dans tous types d’entreprises”

Étant au cœur de la communication et des échanges d'ordre et d'informations dans tout milieu professionnel et aussi entre les différentes entités professionnelles, les courriers sont utilisés par toutes les entreprises pour envoyer des messages et / ou informations vers d'autres entreprises ou au sein d'une même entreprise. Avec les moyens qu'offrent les nouvelles technologies de nos jours, on parle de courrier électronique. Les courriers peuvent donc être envoyés à travers des solutions numériques en ligne (Gmail, Yahoo, Outlook, ...) et au moyen d'un ordinateur.

La plupart des entreprises de notre écosystème ont le choix entre les solutions ci-dessus pour gérer de manière générale leurs courriers ou encore la méthode traditionnelle, celle qui consiste à envoyer des courriers sous format papier (physique). Le problème se fait déjà clairement voir pour le deuxième choix en termes de ressources, d'intégrité et autres. En ce qui concerne le premier choix, il y a nécessité d'avoir une connexion internet, il arrive quelquefois que la solution n'est pas adaptée selon les préférences de l'entreprise et les informations sont stockées sur un serveur et géré par une autre entreprise.

Face à ces difficultés, il a donc été décidé de mettre en place une solution (application web) qui permettra à tous types d'entreprises de gérer (Envoi, réception, envoi groupé, ...) leur système de courriers et avoir le total contrôle dessus, tout en apportant des solutions efficaces aux problèmes évoqués.

La mise en place de la solution est basée sur une architecture à trois (3) niveaux réparties comme suit :

- Une base de données permettant de stocker, de centraliser et d'exploiter toutes les données et informations;
- Un **GUI (Graphical User Interface)** ou interface utilisateur pour les utilisateurs;
- Une **API (Application Programming Interface)** qui servira d'intermédiaire entre le GUI et la base de données.

Pour atteindre les objectifs fixés, il était primordial de mettre en place une méthodologie conforme aux standards recommandés. C'est en ce sens que le présent rapport est réparti en quatre (4) principales parties :

1. **Cahier des charges** : étant un contrat ou un projet de contrat, il décrit avec précision les caractéristiques à automatiser, toutes les fonctionnalités et services implémentés, et l'ensemble des études préalables qui ont été déjà menées ;

**“Système de gestion de courriers électroniques dans tous types d’entreprises”**

2. **Analyse et Conception** : il s’agit de la partie qui montre les différentes interactions des acteurs avec le système, grâce au langage de modélisation **UML (Unified Modeling Language)** ;
3. **Réalisation et mise en œuvre** : Description des différents outils utilisés et les étapes suivies pour le développement de la solution ;
4. **Exploitation et utilisation** : Indications et contre indications (à travers des documentations et guides) pour l’exploitation et l’utilisation de la solution.

## **Première Partie : Cahier des charges**

# Chapitre 1 : Présentations

## I. Présentation du sujet

Le thème “Système de gestion de courriers électroniques” consiste essentiellement à la création d’une application web qui sera déployée au sein de l’entreprise, lui permettant de gérer efficacement ses courriers électroniques.

## II. Problématique du sujet

Tenant compte de ce qui précède :

- Quel intérêt une entreprise a à mettre en place un système de gestion de courriers électroniques ?
- Quels en peuvent être les impacts directs ou indirects ?
- Quelles en peuvent être les implications directes ou indirectes ?

## III. Intérêt du sujet

### 1. Objectifs

L’objectif principal est de mettre en place une application pour gérer les messageries électroniques. Ce qui va permettre les objectifs spécifiques suivants :

- Créer une application avec un GUI convivial et intuitif pour les utilisateurs;
- S’assurer que l’application ne soit pas gourmande en termes de consommation de ressources matérielles et logicielles;
- Créer une application modulable, flexible et évolutive;
- L’application doit s’adapter à tous les écrans (responsive design) à savoir : les desktops, les laptops, les tablettes et les smartphones;
- L’application doit pouvoir être déployée sans problème dans un réseau local pour être exploitée;
- Rédiger une documentation de l’API, une documentation claire, simple et facilement exploitable pour les développeurs;

## **“Système de gestion de courriers électroniques dans tous types d’entreprises”**

- Rédiger un guide d’utilisation claire, simple et facilement exploitable pour les utilisateurs.

### **2. Résultats attendus**

Les résultats attendus sont les suivants :

- Un membre du personnel donné dans l’entreprise doit pouvoir envoyer un courrier à un autre membre personnel;
- L’envoi d’un courrier avec des pièces jointes est possible;
- Un employé de l’entreprise désigné en tant que Modérateur doit pouvoir créer (Modifier et supprimer) un groupe d’employés (Par exemple : Direction Générale, Équipe commerciale, Service technique, ...);
- Un employé de l’entreprise désigné en tant que Modérateur doit pouvoir ajouter un employé à un groupe ou le retirer;
- Un employé de l’entreprise doit avoir la possibilité d’envoyer un courrier à un groupe de d’employés;
- La possibilité à un employé de répondre à un courrier reçu;
- Les notifications doivent être envoyées et reçues en temps réel;
- La possibilité d’étiqueter un courrier envoyé ou à envoyer, c’est-à-dire si le courrier est urgent, très urgent, critique ou très critique;
- L’on doit pouvoir consulter toutes les actions effectuées par tout utilisateur de l’application;
- La possibilité de bloquer un employé pour qu’il n’aie plus accès à l’application;
- Voir les courriers envoyés avec leur source et destination;
- Le compte d’un utilisateur est créé par le Modérateur et cet utilisateur peut mettre à jour les informations de son profil.

## **IV. Étude de l’existant**

Comme mentionné ci-haut, la plupart des entreprises de nos jours utilisent des solutions en ligne qui sont le plus souvent gratuites.

Pour ne citer que quelques exemples, nous avons : GMAIL, YAHOO, OUTLOOK, ... Ces solutions ont un système de fonctionnement assez classique. Pour les utiliser, il faut disposer d’un compte valide et vous pouvez envoyer des courriers électroniques avec la possibilité d’y joindre des



### **“Système de gestion de courriers électroniques dans tous types d’entreprises”**

fichiers et aussi d’autres destinataires en plus du destinataire principal. Toutes ces solutions intègrent aussi le système de notification en temps réel.

#### **Quelques captures d’images des solution existantes**



*Figure 1: Logo YAHOO*



*Figure 2: Logo OUTLOOK*



*Figure 3: Logo GMAIL*

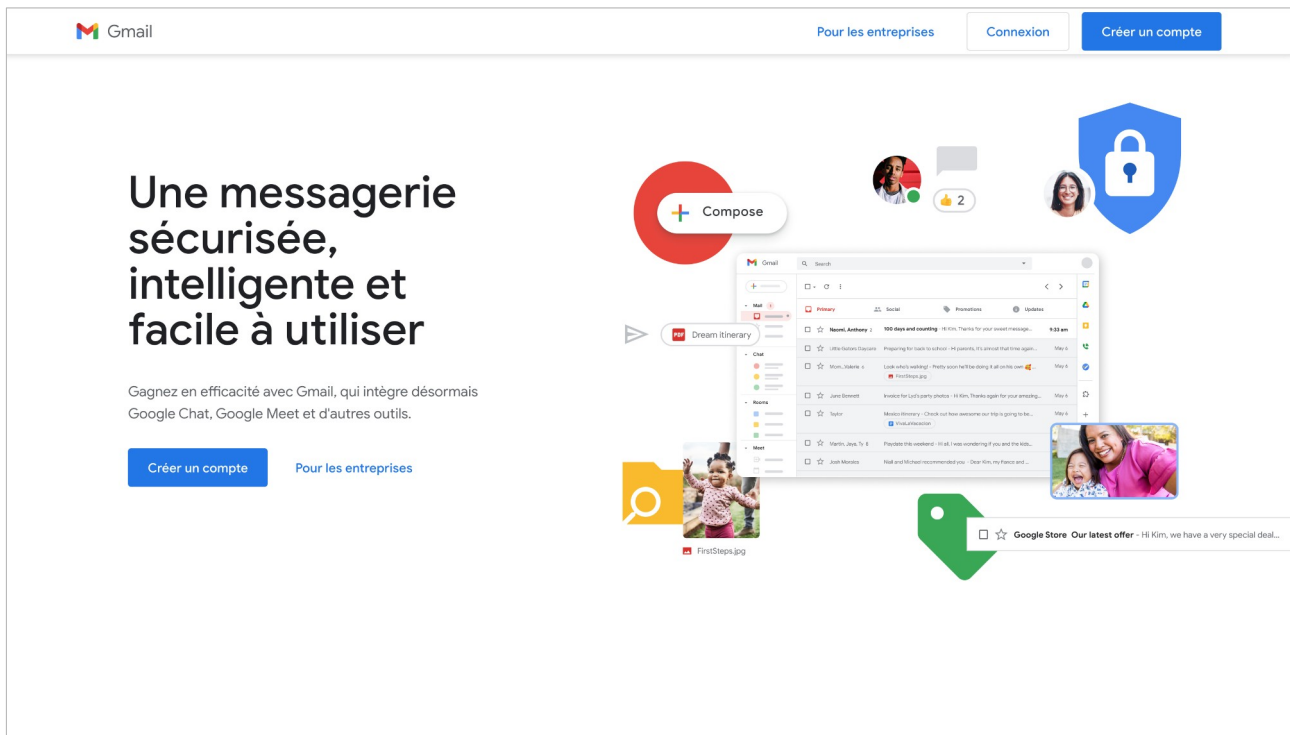


Figure 4: Page d'accueil GMAIL

## V. Critique de l'existant

Bien que les solutions citées précédemment intègrent des outils puissants et optimisés pour la gestion des courriers électroniques, il y a tout de même quelques limites à relever :

- Nécessité de connexion internet pour les utiliser;
- Pas forcément adapté à tous types d'entreprises avec des réalités différentes;
- Non flexible selon les besoins d'une entreprise;
- Informations stockées sur un serveur géré et exploité par une entreprise externe.

## Chapitre 3 : Proposition de solutions

### I. Spécification de solution

#### 1. Fonctionnelles

La solution à mettre en place aura les différentes fonctionnalités suivantes :

- Un employé donné dans l’entreprise doit pouvoir envoyer un courrier à un autre employé;
- Possibilité d’envoyer un courrier avec des pièces jointes;
- Un personnel de l’entreprise désigné en tant que Modérateur doit pouvoir créer (Modifier et supprimer) un groupe de personnels (Par exemple : Direction Générale, Équipe commerciale, Service technique, ...);
- Un personnel de l’entreprise désigné en tant que Modérateur doit pouvoir ajouter un autre personnel à un groupe ou le retirer;
- Un personnel de l’entreprise doit avoir la possibilité d’envoyer un courrier à un groupe de personnels;
- La possibilité à un personnel de répondre à un courrier reçu;
- Les notifications doivent être envoyées et reçues en temps réel;
- La possibilité d’étiqueter un courrier envoyé ou à envoyer, c’est-à-dire si le courrier est urgent, très urgent, critique ou très critique;
- L’on doit pouvoir consulter toutes les actions effectuées par tout utilisateur de l’application;
- La possibilité de bloquer un personnel pour qu’il n’aie plus accès à l’application et inversement.

#### 2. Sécurité

Avec nouvelles technologies dans le domaine de la sécurité, il est à noter les mesures prise dans la solution qui sont les suivantes :

- Tous les comptes utilisateurs sécurisés par un identifiant (email) et un mot de passe;
- Tous les mot de passes stockés sont chiffrés par un algorithme de chiffrement à sens unique rendant ainsi leur déchiffrement quasi impossible;
- L’accès à l’API sécurisé et un token requis pour son utilisation;

- Les courriers envoyés chiffrés par un algorithme de chiffrement symétrique avec une clé privée et publique permettant de chiffrer et de déchiffrer les messages entre les destinataires et les destinataires.

## **II. Propositions de solution**

### **1. Première solution**

#### **a. Description**

La première solution proposée est GMAIL, qui est une solution en ligne d’envoi et de réception de courrier, une application d’envergure mondiale créée par Google.

#### **b. Avantages**

- Gratuit;
- Facile d’utilisation.

#### **c. Inconvénients**

- Nécessité de connexion internet;
- Données stockés sur un serveur géré par une entreprise tierce;
- Parfois pas adapté selon les besoins d’une entreprise donnée;

### **2. Deuxième solution**

#### **a. Description**

Il est donc question ici d’apporter des moyens de personnalisation, d’adaptation et d’appropriation par rapport à ce qui existe déjà en créant une application du même type.

#### **b. Avantages**

- Utilisable sans connexion internet;
- Simple d’utilisation;
- Données stockées sur un serveur géré entièrement par l’entreprise détentrice de l’application;
- Adapté et évolue selon les besoins de tous types d’entreprises.

**c. Inconvénients**

- Coût de développement élevé;
- Coût de déploiement élevé;
- Coût de suivi et maintenance élevée.

## Chapitre 4 : Choix de la solution

### I. Solution retenue

Eu égard à la comparaison faite entre les deux solutions proposées, prenant en compte leurs respectifs avantages et inconvénients, il a été convenu de retenir la deuxième solution selon les besoins évoqués.

### II. Évaluation financière de la solution retenue

#### 1. Coût matériel

Tableau 2: Cout matériel

Désignation	Montant	Lien
HP EliteBook 840 14" G2 Intel i5-5300U 2.3GHz 8GB 256GB SSD	450 000 F CFA	
Serveur ou unités centrale avec les caractéristiques suivantes : <ul style="list-style-type: none"><li>• Disque dur de 1 <b>Tera octets</b> (1000 <b>Giga octets</b>) au minimum</li><li>• Mémoire RAM DDR4 et 8 Giga Octets au minimum</li><li>• Processeur <b>Quad-Core</b> minimum</li></ul>	600 000 F CFA	<a href="https://www.ldlc-pro.com/fiche/PB00497536.html">https://www.ldlc-pro.com/fiche/PB00497536.html</a>
Routeur 3G/4G	65 000 F CFA	<a href="http://www.togoinformatique.com/produit/routeur-3g-4g-ac1200-lte-d-link-">http://www.togoinformatique.com/produit/routeur-3g-4g-ac1200-lte-d-link-</a>

**“Système de gestion de courriers électroniques dans tous types d’entreprises”**

		<a href="#">dwr-m960/</a>
switch 48 ports Gigabit minimum	560 000 F CFA	<a href="https://www.materiel.net/produit/201504130014.html">https:// www.materiel.net/ produit/ 201504130014.html</a>
Autres accessoires réseaux	300 000 F CFA	

## 2. Coût humain

*Tableau 3: Cout humain*

<b>Intervenant</b>	<b>Nb heures</b>	<b>Prix unitaire</b>	<b>Prix total</b>
Développeur	306	10 000 F CFA	3 060 000 F CFA

## 3. Coût total

Le coût total de la solution est de : **5 035 000 F CFA.**

### III. Planning prévisionnel de réalisation

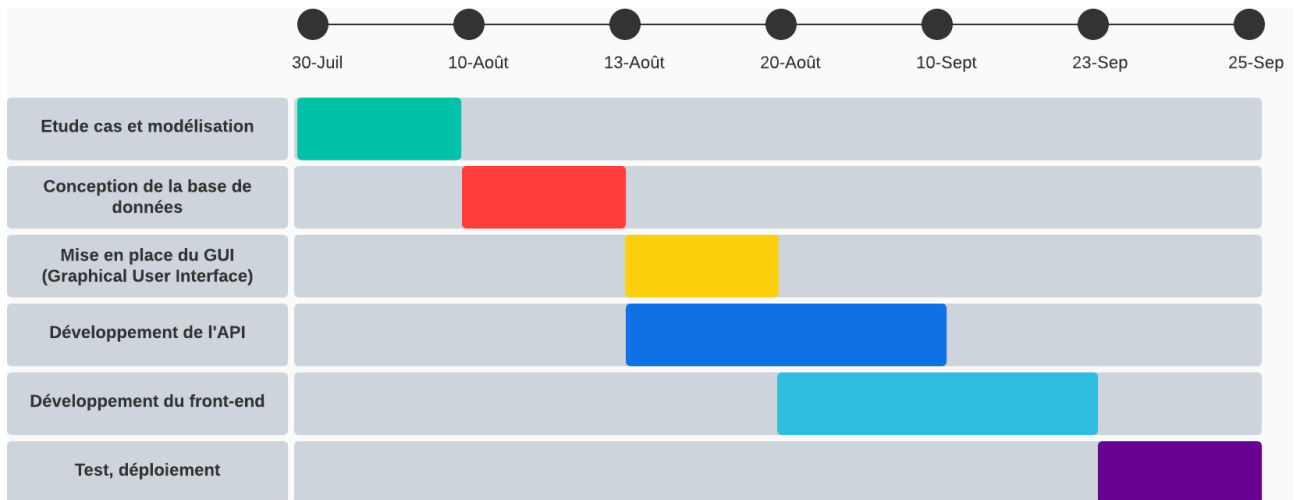


Figure 5: Planning prévisionnel



## **Deuxième Partie : Analyse et Conception**

## Chapitre 1 : Présentation des outils d’analyse et de modélisation

### I. Présentation de la méthode d’analyse – UML



*Figure 6: Logo UML*

Langue de Modélisation Unifiée (UML) d’abord apparu dans les années 1990 comme un effort pour sélectionner les meilleurs éléments des nombreux systèmes de modélisation proposés à l’époque, et de les combiner en une seule notation cohérente. Il est depuis devenu la norme pour les logiciels de modélisation et de conception, ainsi que la modélisation des autres processus dans les mondes scientifique et commercial de l’industrie.

L’UML est un outil permettant de spécifier les systèmes logiciels. Types de diagrammes standardisés pour vous aider à décrire et visuellement mapper la conception et la structure d’un système logiciel. En utilisant UML il est possible de modéliser à peu près tout type d’application, à

la fois spécifiquement et indépendamment d’une plate-forme cible. Alors que UML est naturellement orienté vers la programmation orientée objet, mais il est tout aussi possible de modéliser vers les langages procéduraux tels que C, Visual Basic, Fortran, etc.

## **1. Les diagrammes définis par UML**

Le langage UML définit 14 diagrammes à savoir :

### **i. Diagramme de Paquetage**

Les Diagrammes de Paquetages sont utilisés pour refléter l'organisation de paquetages et de leurs éléments. Lorsqu'il est utilisé pour représenter des éléments de classe, le diagramme de paquetage permet de visualiser les espaces de noms. L'utilisation la plus courante pour les diagrammes de paquetages est d'organiser des Diagrammes de Cas d'Utilisation et des Diagrammes de Classes. Bien que l'utilisation des Diagrammes de Paquetages ne se limite pas à ces éléments UML.

### **ii. Diagrammes de Classe**

Le diagramme de classes montre les blocs de construction de tout système orienté-objet. Les diagrammes de classes représentent une vue statique du modèle. Ou une partie du modèle, décrivant ce que sont les attributs et les comportements, qu’il a, plutôt que de détailler les méthodes pour atteindre les opérations. Les diagrammes de classes sont les plus utiles pour illustrer les relations entre les classes et les interfaces. Généralisations, agrégations et les associations sont tous précieux reflétant l’héritage, la composition ou l’utilisation, et les connexions respectivement.

### **iii. Diagrammes d’Objets**

Un diagramme d’objets peut être considéré comme un cas particulier d’un diagramme de classes. Les diagrammes d’objets utilisent un sous-ensemble des éléments d’un diagramme de classes afin de souligner la relation entre les instances de classes à un certain moment. Ils sont utiles dans la compréhension des diagrammes de classe. Ils ne montrent rien d'architecture différente de diagrammes de classes, mais reflètent la multiplicité et les rôles.

### **iv. Diagrammes de Structure Composites**

Un diagramme de structure composite est un diagramme, qui affiche la structure interne d’un classificateur y compris ses points d’interaction avec d’autres parties du système. Elle affiche

la configuration et la relation de parties, qui ensemble, effectue le comportement du classificateur contenant.

#### **v. Diagrammes de Composants**

Le diagramme de composants illustre les parties du logiciel, des contrôleurs intégrés, etc, qui feront partie d'un système. Un diagramme de composants a un niveau d'abstraction plus élevé qu'un Diagramme de Classes. D'habitude, un composant est mis en œuvre par une ou plusieurs classes (ou objets) à l'exécution. Ils sont des composantes, donc un composant peut éventuellement englober une grande partie d'un système.

#### **vi. Diagrammes de Déploiement**

Un diagramme de déploiement modèle l'architecture de temps d'exécution d'un système. Il affiche la configuration des éléments matériels (nœuds) et affiche comment des éléments logiciels et des artefacts sont mappés sur ces nœuds.

#### **vii. Diagrammes de Cas d'Utilisation**

Un diagramme de Cas d'Utilisation montre l'interaction entre le système et les entités externes au système. Ces entités externes sont désignées comme acteurs. Les acteurs représentent des rôles qui peuvent inclure des utilisateurs humains, matériel externe ou d'autres systèmes. Un acteur est d'habitude dessiné comme un chiffre de bâton nommé, ou encore comme un rectangle de classe avec le mot-clé «acteur».

#### **viii. Diagrammes d'Activité**

Dans UML, un diagramme d'Activités est utilisé pour afficher la séquence d'activités. Les diagrammes d'activité affichent le flux de travail d'un point de départ à un point d'arrivée en détaillant les nombreux chemins de décision existant dans la progression des événements contenus dans l'activité. Ils peuvent être utilisés pour détailler des situations dans lesquelles un traitement parallèle peut avoir lieu lors de l'exécution de certaines activités. Les diagrammes d'activité sont utiles pour la modélisation métier car ils sont utilisés pour détailler les processus impliqués dans les activités métier.

#### **ix. Diagrammes de Statemachine (état-transition)**

Un Diagramme d'état-transition modèle le comportement d'un objet unique, en précisant la séquence d'états par lesquels un objet passent pendant sa durée de vie en réponse à des événements.

## **x. Diagrammes de Communication**

Un diagramme de communication, anciennement appelé un diagramme de collaboration, est un schéma d’interaction. Il affiche des informations similaires à des diagrammes de séquence, mais son objectif principal est de relations d’objet.

## **xi. Diagrammes de Séquence**

Un Diagramme de Séquence est une forme de diagramme d’interaction, ce qui montre que les objets comme des lignes de sauvetage réduisant la page. Les interactions représentées au fil du temps sont dessinées comme des connecteurs de message de la source Ligne de Vie à la Ligne de Vie cible. Les diagrammes de séquence sont bons pour montrer les objets qui communiquent avec d’autres objets. Et quels sont les messages déclenchant ces communications. Les diagrammes de séquence ne sont pas destinés à montrer une logique procédurale complexe.

## **xii. Diagrammes de Temps**

UML Diagrammes de Temps sont utilisés pour afficher le changement d’état ou de la valeur d’un ou plusieurs éléments au fil du temps. Il peut également montrer l’interaction entre les événements prévus et le temps et les contraintes de durée, qui les dirigent.

## **xiii. Diagrammes d’Aperçu d’Interaction**

Un diagramme d’aperçu d’interaction est une forme de diagramme d’activité. Dans lequel les nœuds représentent des diagrammes d’interaction. Le diagramme d’interaction peut inclure la séquence, la communication, l’interaction et la liste de chronogrammes. La plupart de la notation pour des diagrammes de vue d’ensemble d’interaction est la même pour des diagrammes d’activité. Par exemple, initiale, finale, décision, fusionner, fourchette et rejoindre noeuds sont tous les mêmes. Cependant, aperçu interaction diagrammes introduisent deux nouveaux éléments: occurrences d’interaction et des éléments d’interaction.

## **xiv. Diagrammes de Profil**

Profil diagrammes fournissent une façon visuelle de définir les extensions légères à la spécification d’UML. Les profils UML sont souvent utilisés pour définir un groupe de constructions avec des propriétés et des contraintes spécifiques à un domaine ou plate-forme spécifique, qui prolongent les éléments UML sous-jacentes.

## II. Langage et outils de modélisation

### 1. Outil de modélisation – Lucidchart



*Figure 7: Logo Lucidchart*

Lucidchart est une plateforme de collaboration en ligne, basée sur le cloud, permettant la création de diagrammes et la visualisation de données, et autres schémas conceptuels.

La startup hébergeant Lucidchart a été lancée en décembre 2008, et est basée à Salt Lake City. Cette solution constitue une alternative à Microsoft Visio, avec lequel Lucidchart est compatible.

#### **a. Fonctionnalités**

Reposant sur des standards comme HTML5 et Javascript, l'interface est accessible via n'importe quel navigateur Web. Elle permet l'utilisation du glisser-déposer sur une zone de travail pour créer des diagrammes et schémas techniques. Il est également possible d'importer des images via le moteur de recherche d'images de Google.

La plateforme fournit des centaines de modèles de diagrammes : organigrammes, logigrammes, cartes conceptuelles, cartes mentales, diagrammes UML, schémas de classification, diagrammes fonctionnels, diagrammes MCD, frise chronologique, diagrammes de flux, arbres de décision, arbre généalogique, etc.

## Chapitre 2 : Étude détaillée de la solution

### I. Étude fonctionnelle

La solution mise en place aura les différentes fonctionnalités suivantes :

- Un personnel donné dans l’entreprise doit pouvoir envoyer un courrier à un autre personnel;
- Possibilité d’envoyer un courrier avec des pièces jointes;
- Un personnel de l’entreprise désigné en tant que Modérateur doit pouvoir créer (Modifier et supprimer) un groupe de personnels (Par exemple : Direction Générale, Équipe commerciale, Service technique, ...);
- Un personnel de l’entreprise désigné en tant que Modérateur doit pouvoir ajouter un autre personnel à un groupe ou le retirer;
- Un personnel de l’entreprise doit avoir la possibilité d’envoyer un courrier à un groupe de personnels;
- La possibilité à un personnel de répondre à un courrier reçu;
- Les notifications doivent être envoyées et reçues en temps réel;
- La possibilité d’étiqueter un courrier envoyé ou à envoyer, c’est-à-dire si le courrier est urgent, très urgent, critique ou très critique;
- L’on doit pouvoir consulter toutes les actions effectuées par tout utilisateur de l’application;
- La possibilité de bloquer un personnel pour qu’il n’aie plus accès à l’application et inversement;

### II. Étude technique

Il s’agit d’une application Web accessible via un navigateur, qui sera mise en place pour répondre au besoin du projet sera basée sur une architecture 3-tiers. Elle permet de séparer le client, le serveur d’application (API) et le réservoir de données (Base de données).

#### 2. Couche présentative (Client)

Elle correspond à la partie de l'application visible et interactive avec les utilisateurs. On parle d'Interface Homme Machine. En informatique, elle peut être réalisée par une application graphique ou textuelle. Elle peut aussi être représentée en HTML pour être exploitée par un navigateur web ou en WML pour être utilisée par un téléphone portable.

## 1. Couche métier (API)

Elle correspond à la partie fonctionnelle de l'application, celle qui implémente la " logique ", et qui décrit les opérations que l'application opère sur les données en fonction des requêtes des utilisateurs, effectuées au travers de la couche présentation.

## 2. Couche Accès aux données (Base de données)

Elle consiste en la partie gérant l'accès aux gisements de données du système. Ces données peuvent être propres au système, ou gérées par un autre système. La couche métier n'a pas à s'adapter à ces deux cas, ils sont transparents pour elle, et elle accède aux données de manière uniforme (couplage faible).

Tableau 4: Spécificités techniques de l'application

<b>Couche accès aux données (Serveur de base de données)</b>	MongoDB
<b>Couche métier (API)</b>	ExpressJS (NodeJS) <ul style="list-style-type: none"><li>• Mongoose</li><li>• JWT</li><li>• bcrypt</li></ul>
<b>Couche présentative (Client)</b>	ReactJS <ul style="list-style-type: none"><li>• Axios</li><li>• Mui</li></ul>



### III. Diagrammes

#### 1. Diagramme de classe

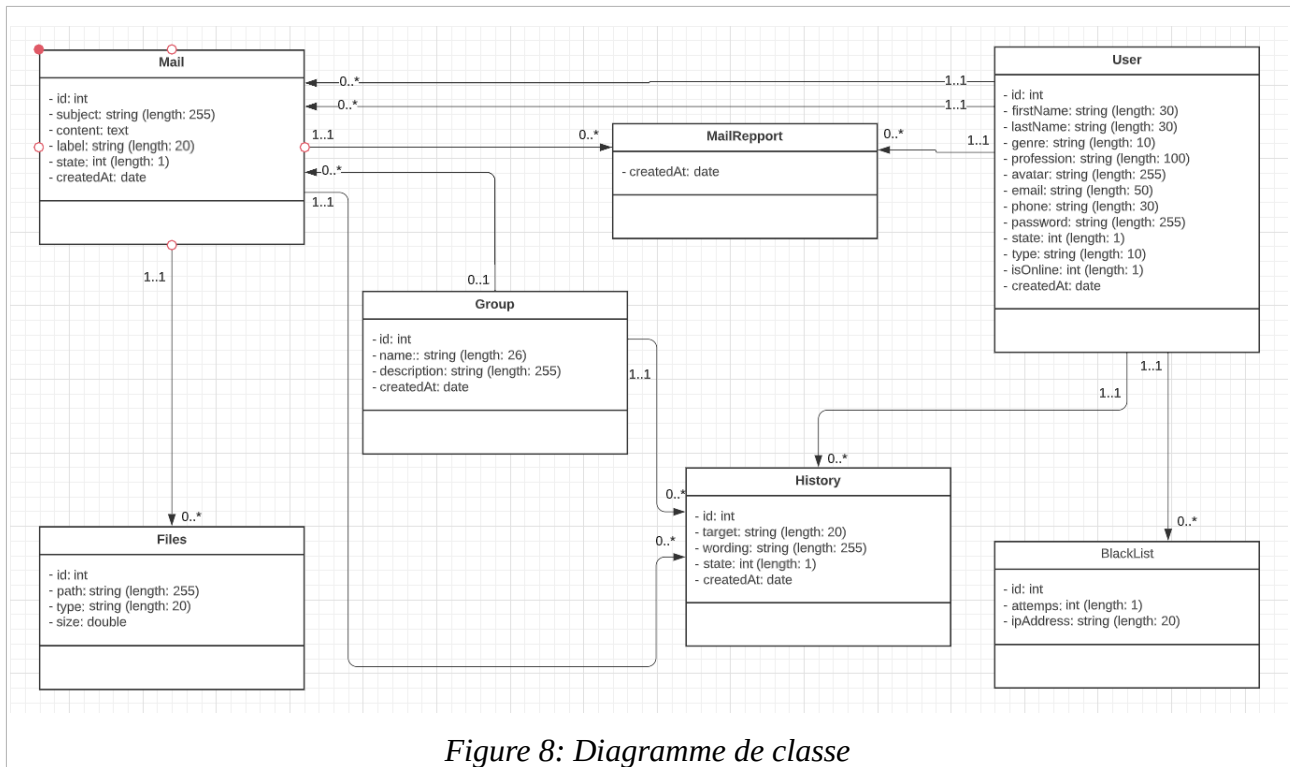


Figure 8: Diagramme de classe

## 2. Diagramme de cas d'utilisation

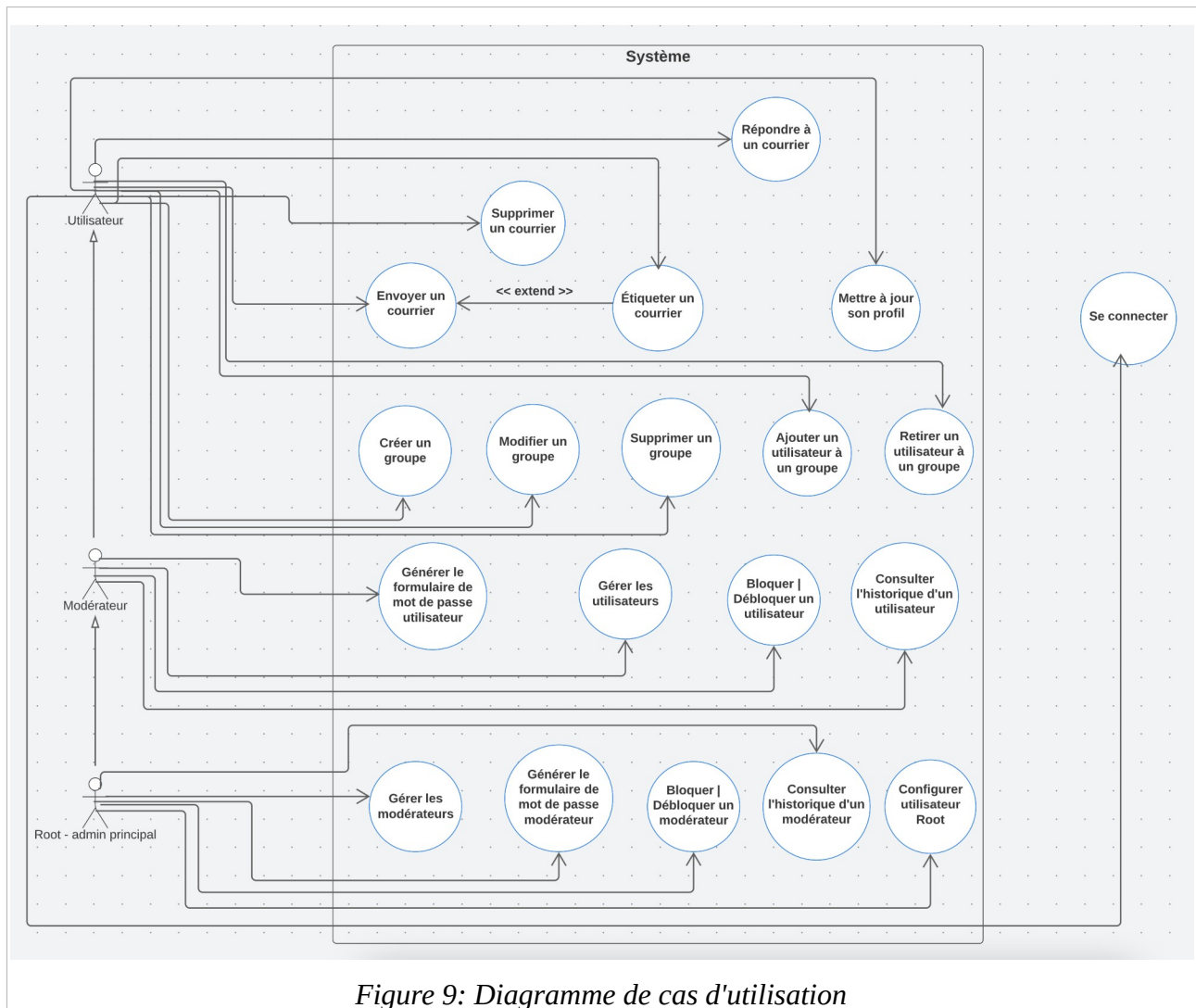


Figure 9: Diagramme de cas d'utilisation

## 3. Descriptions textuelles des cas d'utilisation

### a. Configurer l'administrateur principal

**Titre :** Configurer l'administrateur principal.

**Intervenant ou acteur :** Premier utilisateur.

**Sommaire :** Cas d'utilisation permettant de créer l'administrateur principal et de lancer l'application.

### **Scénario nominal**

1. L'utilisateur clique sur le bouton principal **“Configurer”** à la première page;
2. Le système redirige l'utilisateur sur la page de création de l'administrateur principal;
3. Le système invite l'utilisateur à renseigner son nom de famille, prénom, email et mot de passe puis de confirmer le mot de passe;
4. L'utilisateur renseigne les champs avec les informations correspondantes;
5. L'utilisateur clique sur le bouton **“Créer le compte”** pour soumettre les informations;
6. Le système crée le compte et redirige l'utilisateur à son espace membre (Tableau de bord).

### **Scénario alternatif**

1. Ce scénario débute au point 5. du scénario nominal;
  - a. nom de famille, prénom ou email invalide(s);
  - b. Le système notifie l'utilisateur sur la validité des informations;
  - c. Le scénario reprend au point 3. du scénario nominal;
2. Ce scénario débute au point 5. du scénario nominal;
  - a. Les deux mots de passe ne sont pas conformes;
  - b. Le système notifie l'utilisateur sur la validité des informations;
  - c. Le scénario reprend au point 3. du scénario nominal.

### **b. Se connecter**

**Titre :** Se connecter.

**Intervenant ou acteur :** Utilisateur, Modérateur, Root - administrateur principal.

**Pré-conditions :** Disposer d'un compte valide.

**Sommaire :** Cas d'utilisation permettant à un utilisateur de se connecter à son compte.

### **Scénario nominal**

1. L'utilisateur accède à la page d'accueil de l'application ou il clique sur le bouton **“Se connecter”**;
2. Le système invite l'utilisateur à renseigner son email et son mot de passe;
3. L'utilisateur renseigne son email et son mot de passe;
4. L'utilisateur clique sur le bouton **“Soumettre”**;

5. Le système redirige l'utilisateur à son espace selon son type de profil.

### **Scénario alternatif**

1. Ce scénario débute au point 4. du scénario nominal;
  - a. E-mail ou mot de passe invalide;
  - b. Le système notifie l'utilisateur sur la validité du mot de passe saisi;
  - c. Le scénario reprend au point 2. du scénario nominal;
2. Ce scénario débute au point 1.a. du scénario alternatif;
  - a. Plus de trois tentatives avec e-mail ou mot de passe invalide;
  - b. Le système s'auto verrouille et demande à l'utilisateur de réessayer dans dix (10) minutes plus tard;
  - c. Le scénario reprend au point 2. du scénario nominal;
3. Ce scénario démarre au point 4. du scénario nominal;
  - a. L'état du profil de l'utilisateur est 0, c'est-à-dire le profil n'est pas complété par : Le nom de famille, le prénom, le genre, la profession, la photo de profil, le numéro de téléphone;
  - b. Le système redirige l'utilisateur vers une page pour compléter son profil;
  - c. L'utilisateur renseigne les informations requises pour compléter son profil;
  - d. L'utilisateur clique sur le bouton “**Terminer**” pour terminer la configuration du profil;
  - e. Le scénario reprend au point 5. du scénario nominal.
4. Ce scénario démarre au point 4. du scénario nominal;
  - a. Compte bloqué;
  - b. L'utilisateur est notifié et invite l'utilisateur de reporter le problème à l'équipe d'administration pour régler le problème.

### **Scénario d'exception**

1. Ce scénario débute au point 2.a. du scénario alternatif;
  - a. Plus de six (9) tentatives avec e-mail ou mot de passe invalide;
  - b. Le système s'auto verrouille définitivement le compte et demande à l'utilisateur de se rapprocher de l'équipe d'administration pour régler le problème.

### c. Mettre à jour profil

**Titre :** Mettre à jour profil.

**Intervenant ou acteur :** Utilisateur, Modérateur, Root - administrateur principal.

**Pré-conditions :** Disposer d’un compte valide et se connecter.

**Sommaire :** Cas d’utilisation permettant à tout type d’utilisateur de mettre à jour son profil.

#### Scénario nominal

1. L’Utilisateur (Utilisateur, Modérateur, Root - administrateur principal) clique sur modifier le profil ou sur sa photo de profil au niveau de son tableau de bord;
2. Le système redirige l’Utilisateur vers son profil avec les anciennes informations sans un formulaire et invite l’utilisateur à renseigner les nouvelles informations pour mettre à jour son profil;
3. L’Utilisateur clique sur le bouton “**Mettre à jour**”;
4. Le système met à jour le profil de l’Utilisateur puis le notifie à l’Utilisateur.

### d. Envoyer un courrier

**Titre :** Envoyer un courrier.

**Intervenant ou acteur :** Utilisateur, Modérateur, Root - administrateur principal.

**Pré-conditions :** Disposer d’un compte valide et se connecter.

**Sommaire :** Cas d’utilisation permettant à un Utilisateur d’envoyer un nouveau courrier à un groupe ou à un utilisateur.

#### Scénario nominal

1. L’Utilisateur clique sur la flèche à côté du bouton “**Nouveau**”;
2. L’Utilisateur sélectionne le l’option “**Envoyer un courrier**” dans le menu déroulant;
3. Le système redirige l’utilisateur vers la page de rédaction de courrier;
4. Le système demande à l’utilisateur de saisir le sujet et le contenu du courrier;
5. Le système demande à l’utilisateur de renseigner d’éventuelles pièces jointes au courrier;
6. L’Utilisateur renseigne d’éventuelles pièces jointes;

## “Système de gestion de courriers électroniques dans tous types d’entreprises”

7. Le système demande ensuite à l'utilisateur de renseigner le destinataire ou le(s) groupe(s) destinataire(s) du courrier;
8. Le système propose à l'utilisateur d'étiqueter le courrier (Urgent, Très Urgent, Critique, Très critique);
9. L'utilisateur étiquette le courrier;
10. L'utilisateur clique ensuite sur “**Envoyer**”;
11. Le système envoie le courrier au(x) destinataire(s) sélectionné(s), le notifie à l'expéditeur et au(x) destinataire(s).

### Scénario alternatif

1. Ce scénario débute au point 5. du scénario nominal;
  - a. La pièce jointe n'est pas autorisée ou la taille est trop grande;
  - b. Le système le notifie à l'utilisateur puis l'invite à joindre un nouveau fichier (Pièce jointe);
  - c. Le scénario reprend au point 7.. du scénario nominal.

### e. Étiqueter un courrier

**Titre :** Étiqueter un courrier.

**Intervenant ou acteur :** Utilisateur, Modérateur, Root - administrateur principal.

**Pré-conditions :** Disposer d'un compte valide et se connecter, avoir au moins un courrier dans la boîte d'envoi.

**Sommaire :** Cas d'utilisation permettant à un Utilisateur d'étiqueter (Urgent, Très Urgent, Critique, Très critique) un courrier déjà envoyé.

### Scénario nominal

1. L'Utilisateur clique sur le bouton sur le menu "**Boîte d'envoi**" au niveau de son tableau de bord;
2. Le système redirige l'Utilisateur vers sa boîte d'envoi de courriers;
3. Sur la ligne du courrier correspondant, l'utilisateur clique sur l'icône pour étiqueter;
4. Le système propose les étiquettes (Urgent, Très Urgent, Critique, Très critique) à l'utilisateur;

5. L'utilisateur sélectionne l'étiquette voulue;
6. Le système étiquette le courrier, le notifie à l'utilisateur puis au(x) destinataire(s);

#### **f. Supprimer un courrier**

**Titre :** Supprimer un courrier.

**Intervenant ou acteur :** Utilisateur, Modérateur, Root - administrateur principal.

**Pré-conditions :** Disposer d'un compte valide et se connecter, avoir au moins un courrier dans la boîte d'envoi.

**Sommaire :** Cas d'utilisation permettant à un modérateur de supprimer un courrier.

##### **Scénario nominal**

1. L'Utilisateur clique sur le menu “**Boîte d'envoi**” sur son tableau de bord;
2. Le système redirige le L'Utilisateur vers sa boîte d'envoi de courriers;
3. Sur la ligne du groupe correspondant, l'Utilisateur clique sur le bouton pour plus d'options représenté par l'icône ... ;
4. L'Utilisateur sélectionne l'option “**Supprimer le courrier**”;
5. Le système demande une confirmation à l'Utilisateur ;
6. L'Utilisateur clique sur “**Confirmer**”;
7. Le système supprime le courrier puis le notifie à l'expéditeur.

##### **Scénario d'exception**

1. Ce scénario débute au point 5. du scénario nominal;
  - a. Le modérateur clique sur “**Fermer**” pour mettre un fin à tout le scénario.

#### **g. Répondre à un courrier**

**Titre :** Répondre à un courrier.

**Intervenant ou acteur :** Utilisateur, Modérateur, Root - administrateur principal.

**Pré-conditions :** Disposer d'un compte valide et se connecter, avoir au moins un courrier dans la boîte de réception.

**Sommaire :** Cas d'utilisation permettant à un modérateur de créer un groupe d'utilisateurs.

### Scénario nominal

1. L’Utilisateur clique sur le menu “**Boîte d’envoi**” sur son tableau de bord;
2. Le système redirige le L’Utilisateur vers sa boîte de réceptions;
3. Sur la ligne du groupe correspondant, l’Utilisateur clique sur le bouton pour plus d’options représenté par l’icône ... ;
4. l’Utilisateur sélectionne l’option “**Répondre**”;
5. Le système redirige l'utilisateur vers le courrier avec le formulaire de rédaction de courrier;
6. Le système demande à l'utilisateur de saisir le sujet et le contenu du courrier;
7. Le système demande à l'utilisateur de renseigner d'éventuels pièces jointes au courrier;
8. L'utilisateur clique ensuite sur “**Envoyer**”;
9. Le système envoie le courrier au(x) destinataire(s) sélectionné(s), le notifie à l’expéditeur et au(x) destinataire(s);

### Scénario alternatif

1. Ce scénario débute au point 7. du scénario nominal;
  - a. La pièce jointe n’est pas autorisée ou la taille est trop grande;
  - b. Le système le notifie à l'utilisateur puis l'invite à joindre un nouveau fichier (Pièce jointe);
  - c. Le scénario reprend au point 7. du scénario nominal.

## h. Créer un groupe

**Titre :** Créer un groupe.

**Intervenant ou acteur :** Modérateur.

**Pré-conditions :** Disposer d’un compte modérateur valide et se connecter.

**Sommaire :** Cas d’utilisation permettant à un modérateur de créer un groupe d’utilisateurs.

### Scénario nominal

1. L’Utilisateur clique sur la flèche à côté du bouton “**Nouveau**”;
2. L’Utilisateur sélectionne l’option “**Créer un groupe**” dans le menu déroulant;



## “Système de gestion de courriers électroniques dans tous types d’entreprises”

3. Le système redirige le modérateur vers la page de création de groupe et invite le modérateur à renseigner le nom et la description du groupe à créer;
4. Le système invite l'utilisateur à ajouter les membres du groupe;
5. Le modérateur saisit le nom de famille ou prénom de l'utilisateur à ajouter dans le champ de recherche;
6. Le modérateur sélectionne en cliquant sur l'utilisateur à ajouter;
7. Une fois tous les utilisateurs du groupe sélectionnés, le modérateur clique sur le bouton **“Créer le groupe”**;
8. Le système crée le groupe, le notifie au modérateur puis le redirige sur la page de la liste des groupes.

### Scénario alternatif

1. Ce scénario débute au point 6. du scénario nominal;
  - a. Utilisateur déjà sélectionné;
  - b. Le système au notifie le modérateur ;
  - c. Le scénario reprend au point 4. du scénario nominal;
2. Ce scénario débute au point 7. du scénario nominal;
  - a. Le nom du groupe existe déjà;
  - b. Le système le notifie au modérateur;
  - c. Le système demande au modérateur de saisir un nouveau nom;

#### i. Ajouter un utilisateur à un groupe

**Titre :** Ajouter un utilisateur à un groupe.

**Intervenant ou acteur :** Modérateur.

**Pré-conditions :** Disposer d'un compte modérateur valide se connecter, au moins un groupe créé et un utilisateur créé.

**Sommaire :** Cas d'utilisation permettant à un modérateur d'ajouter un utilisateur à un groupe créé.

### Scénario nominal

1. Le modérateur clique sur le menu **“Liste des groupes”** sur son tableau de bord;
2. Le système redirige modérateur vers la liste des groupes qu'il a créés;

## “Système de gestion de courriers électroniques dans tous types d’entreprises”

3. Sur la ligne du groupe correspondant, modérateur clique sur le bouton pour plus d’options représenté par l’icône ... ;
4. Le modérateur sélectionne l’option "**Ajouter un utilisateur**";
5. Une boîte de dialogue s’affiche avec un champs de saisie invitant le modérateur à saisir le nom ou prénom de l’utilisateur à ajouter;
6. L’utilisateur saisi le nom ou prénom de l’utilisateur à ajouter;
7. L’utilisateur clique pour sélectionner l’utilisateur à ajouter;
8. Le système ajoute l’utilisateur au groupe, le notifie à l’utilisateur et au modérateur puis redirige le modérateur vers la liste des groupes.

### j. Retirer un utilisateur d’un groupe

**Titre :** Retirer un utilisateur d’un groupe.

**Intervenant ou acteur :** Modérateur.

**Pré-conditions :** Disposer d’un compte modérateur valide et se connecter, au moins un groupe créé et un utilisateur ajouté.

**Sommaire :** Cas d’utilisation permettant à un modérateur de retirer un utilisateur d’un groupe créé.

#### Scénario nominal

1. Le modérateur clique sur le menu “**Liste des groupes**” sur son tableau de bord;
2. Le système redirige modérateur vers la liste des groupes qu’il a créés;
3. Sur la ligne du groupe correspondant, modérateur clique sur le bouton pour plus d’options représenté par l’icône ... ;
4. Le modérateur sélectionne l’option "**Détails**";
5. Le système redirige le modérateur vers le groupe correspondant;
6. Dans la section des membres du groupe, le modérateur clique sur “**Retirer**” devant l’utilisateur correspondant ;
7. Le système demande une confirmation au modérateur;
8. Le modérateur clique sur “**Confirmer**";

9. Le système retire l'utilisateur du groupe, le notifie à l'utilisateur et au modérateur.

### Scénario d'exception

1. Ce scénario débute au point 7. du scénario nominal;
  - a. Le modérateur clique sur “**Fermer**” pour mettre un fin à tout le scénario.

### k. Modifier un groupe

**Titre :** Modifier un groupe.

**Intervenant ou acteur :** Modérateur..

**Pré-conditions :** Disposer d'un compte modérateur valide et avoir créé un moins un groupe.

**Sommaire :** Cas d'utilisation permettant à un modérateur de modifier un groupe créé.

### Scénario nominal

1. Le modérateur clique sur le menu “**Liste des groupes**” au niveau de son tableau de bord;
2. Le système redirige modérateur vers la liste des groupes qu'il a créés;
3. Sur la ligne du groupe correspondant, modérateur clique sur le bouton pour plus d'options représenté par l'icône ... ;
4. Le modérateur sélectionne l'option "**Modifier le groupe**";
5. Le système redirige modérateur vers le groupe avec les anciens détails (nom et description);
6. Le système invite le modérateur à saisir le nouveau nom et la nouvelle description du groupe;
7. Le modérateur renseigne le nouveau nom et la nouvelle description du groupe;
8. Le modérateur clique sur le bouton “**Mettre à jour**";
9. Le système met à jour le groupe, le notifie aux membres du groupe et au modérateur;
10. Le système redirige le modérateur vers la liste des groupes.

### Scénario alternatif

1. Ce scénario débute au point 8. du scénario nominal;
  - a. Le nom du groupe existe déjà;
  - b. Le système le notifie au modérateur;

- c. Le scénario reprend au point 6. du scénario nominal.

## **l. Supprimer un groupe**

**Titre :** Supprimer un groupe.

**Intervenant ou acteur :** Modérateur.

**Pré-conditions :** Disposer d’un compte modérateur valide, se connecter, au moins un groupe créé.

**Sommaire :** Cas d’utilisation permettant à modérateur de supprimer un groupe.

### **Scénario nominal**

1. Le modérateur clique sur le menu “**Liste des groupes**” sur son tableau de bord;
2. Le système redirige le modérateur sur la liste des groupes;
3. Sur la ligne du groupe correspondant, le modérateur clique sur le bouton pour plus d’options représenté par l’icône ... ;
4. Le modérateur sélectionne l’option “**Supprimer le groupe**”;
5. Le système demande une confirmation au modérateur;
6. Le modérateur clique sur “**Confirmer**”;
7. Le système supprime le groupe et tous les mails qui sont liés au groupe puis le notifie au modérateur ensuite le redirige vers la liste des groupes.

### **Scénario d’exception**

1. Ce scénario débute au point 5. du scénario nominal;
  - a. Le modérateur clique sur “**Fermer**” pour mettre un fin à tout le scénario.

## **m. Créer un utilisateur**

**Titre :** Créer un utilisateur.

**Intervenant ou acteur :** Modérateur.

**Pré-conditions :** Disposer d’un compte modérateur valide et connecté.

**Sommaire :** Cas d’utilisation permettant à modérateur de créer un utilisateur.

### **Scénario nominal**

1. L’Utilisateur clique sur la flèche à côté du bouton **“Nouveau”**;
2. L’Utilisateur sélectionne l’option **“Créer un utilisateur”** dans le menu déroulant;
3. Le système redirige le modérateur vers la page de création d’utilisateur et invite le modérateur à renseigner l’e-mail de l’utilisateur à créer;
4. Le modérateur renseigne l’e-mail;
5. Le modérateur clique sur le bouton **“Créer l’utilisateur”**;
6. Le système enregistre l’utilisateur avec un mot de passe aléatoire;
7. Le système génère un document dans une boîte de dialogue avec les paramètres de connexion téléchargeable sous format PDF à envoyer à l’utilisateur;
8. L’utilisateur clique sur le bouton **“Télécharger”**;
9. Le système télécharge le document PDF sur le disque du modérateur;
10. L’utilisateur clique sur le bouton **“Fermer”** pour fermer la boîte de dialogue.

### **Scénario alternatif**

1. Ce scénario débute au point 5. du scénario nominal;
  - a. E-mail invalide ou déjà utilisé;
  - b. Le système notifie le modérateur sur l’état de disponibilité ou de validité de l’e-mail;
  - c. Le scénario reprend au point 3. du scénario nominal.

### **n. Bloquer un utilisateur**

**Titre :** Bloquer un utilisateur.

**Intervenant ou acteur :** Modérateur.

**Pré-conditions :** Disposer d’un compte modérateur valide, se connecter, au moins un utilisateur créé et l’utilisateur n’étant pas préalablement bloqué.

**Sommaire :** Cas d’utilisation permettant à modérateur de bloquer un utilisateur.

### **Scénario nominal**

1. Le modérateur clique sur le menu **“Liste des utilisateurs”** sur son tableau de bord;
2. Le système redirige le modérateur sur la liste des utilisateurs;

## “Système de gestion de courriers électroniques dans tous types d’entreprises”

3. Sur la ligne de l'utilisateur correspondant, le modérateur clique sur le bouton pour plus d'options représenté par l'icône ... ;
4. Le modérateur sélectionne l'option "**Bloquer l'utilisateur**";
5. Le système demande une confirmation au modérateur;
6. Le modérateur clique sur "**Confirmer**";
7. Le système bloque l'utilisateur et le notifie au modérateur puis le redirige vers la liste des utilisateurs.

### Scénario d'exception

1. Ce scénario débute au point 5. du scénario nominal;
  - a. Le modérateur clique sur "**Fermer**" pour mettre un fin à tout le scénario.

#### o. Débloquer un utilisateur

**Titre :** Débloquer un utilisateur.

**Intervenant ou acteur :** Modérateur.

**Pré-conditions :** Disposer d'un compte modérateur valide, se connecter, au moins un utilisateur créé et l'utilisateur étant préalablement bloqué.

**Sommaire :** Cas d'utilisation permettant à modérateur de débloquent un utilisateur bloqué.

### Scénario nominal

1. Le modérateur clique sur le menu "**Liste des utilisateurs**" sur son tableau de bord;
2. Le système redirige le modérateur sur la liste des utilisateurs;
3. Sur la ligne de l'utilisateur correspondant, le modérateur clique sur le bouton pour plus d'options représenté par l'icône ... ;
4. Le modérateur sélectionne l'option "**Débloquer l'utilisateur**";
5. Le système demande une confirmation au modérateur;
6. Le modérateur clique sur "**Confirmer**";
7. Le système débloquent l'utilisateur et le notifie au modérateur puis le redirige vers la liste des utilisateurs.

### Scénario d’exception

1. Ce scénario débute au point 5. du scénario nominal;
  - a. Le modérateur clique sur “**Fermer**” pour mettre un fin à tout le scénario.

#### p. Supprimer un utilisateur

**Titre :** Supprimer un utilisateur.

**Intervenant ou acteur :** Modérateur.

**Pré-conditions :** Disposer d’un compte modérateur valide, se connecter, au moins un utilisateur créé.

**Sommaire :** Cas d’utilisation permettant à modérateur de supprimer un utilisateur.

### Scénario nominal

1. Le modérateur clique sur le menu “**Liste des utilisateurs**” sur son tableau de bord;
2. Le système redirige le modérateur sur la liste des utilisateurs;
3. Sur la ligne de l’utilisateur correspondant, le modérateur clique sur le bouton pour plus d’options représenté par l’icône ... ;
4. Le modérateur sélectionne l’option “**Supprimer l’utilisateur**”;
5. Le système demande une confirmation au modérateur;
6. Le modérateur clique sur “**Confirmer**”;
7. Le système supprime l’utilisateur et tous les courriers liés à l’utilisateur puis le notifie au modérateur ensuite le redirige vers la liste des utilisateurs.

### Scénario d’exception

1. Ce scénario débute au point 12. du scénario nominal;
  - a. Le modérateur clique sur “**Fermer**” pour mettre un fin à tout le scénario.

#### q. Consulter l'historique d'un utilisateur

**Titre :** Consulter l'historique d’un utilisateur.

**Intervenant ou acteur :** Modérateur.

**Pré-conditions :** Disposer d’un compte modérateur valide, connecté, au moins un utilisateur créé.

**Sommaire :** Cas d’utilisation permettant à modérateur de consulter toutes les actions effectuées par un utilisateur.

#### **Scénario nominal**

1. Le modérateur clique sur le menu “**Liste des utilisateurs**” sur son tableau de bord;
2. Le système redirige le modérateur sur la liste des utilisateurs;
3. Sur la ligne de l’utilisateur correspondant, le modérateur clique sur le bouton pour plus d’options représenté par l’icône ... ;
4. Le modérateur sélectionne l’option “**Consulter l’historique**”;
5. Le système redirige l’utilisateur sur la page d’historique de l’utilisateur sélectionné.

#### **r. Générer le formulaire de mot de passe**

**Titre :** Générer le formulaire de mot de passe.

**Intervenant ou acteur :** Modérateur.

**Pré-conditions :** Disposer d’un compte modérateur valide, se connecter, au moins un utilisateur créé.

**Sommaire :** Cas d’utilisation permettant à un modérateur de réinitialiser un utilisateur en cas de mot de passe oublié ou de verrouillage de compte.

#### **Scénario nominal**

1. Le modérateur clique sur le menu “**Liste des utilisateurs**” sur son tableau de bord;
2. Le système redirige le modérateur sur la liste des utilisateurs;
3. Sur la ligne de l’utilisateur correspondant, le modérateur clique sur le bouton pour plus d’options représenté par l’icône ... ;
4. Le modérateur sélectionner l’option “**Regénérer le formulaire de mot de passe**”;
5. Le système réinitialise l’utilisateur avec un nouveau mot de passe aléatoire;
6. Le système régénère un document dans une boîte de dialogue avec les paramètres de connexion téléchargeable sous format PDF à envoyer à l’utilisateur;
7. L’utilisateur clique sur le bouton “**Télécharger**”;
8. Le système télécharge le document PDF sur le disque du modérateur;
9. L’utilisateur clique sur le bouton “**Fermer**” pour fermer la boîte de dialogue.



**“Système de gestion de courriers électroniques dans tous types d’entreprises”**

#### 4. Diagrammes de séquence « Envoyer un courrier »

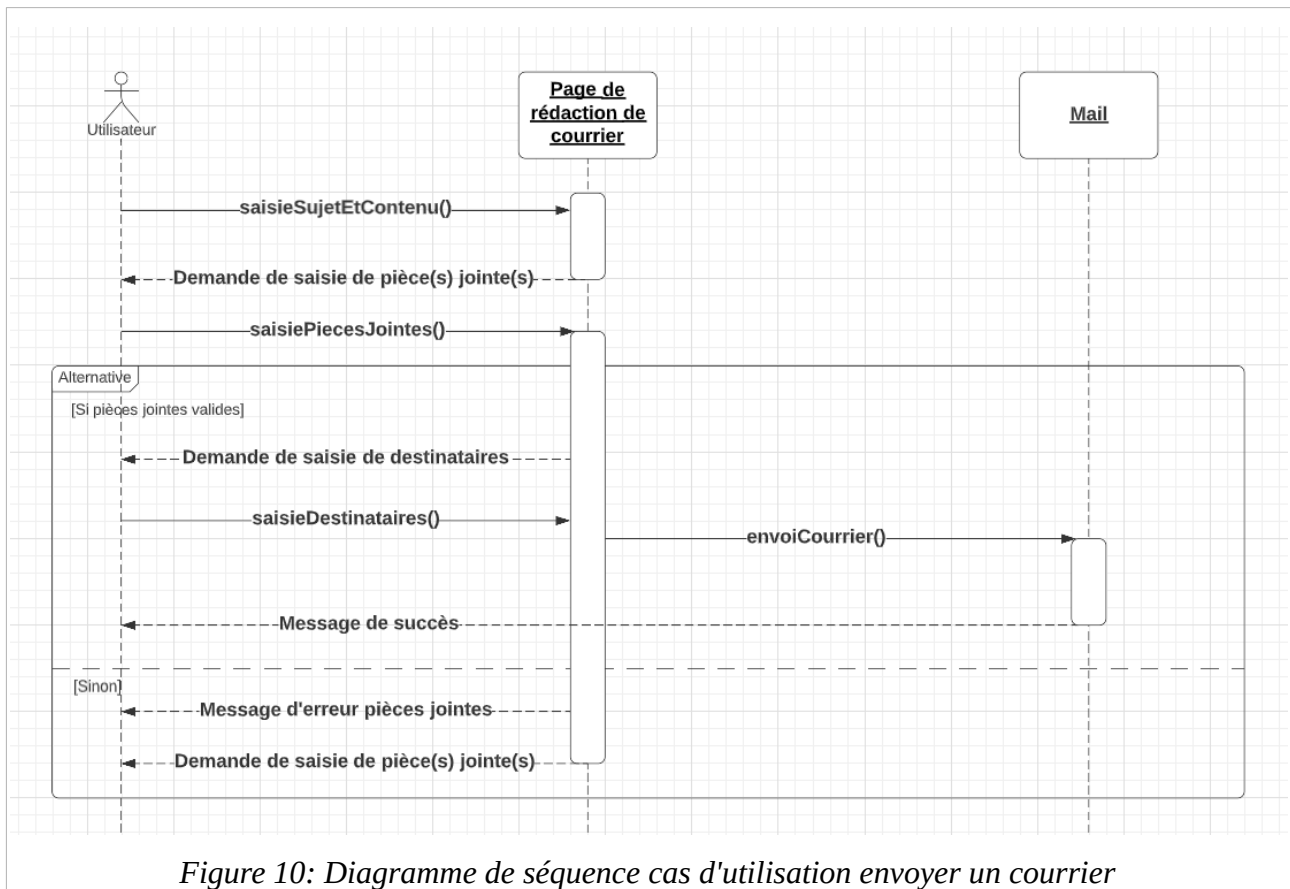


Figure 10: Diagramme de séquence cas d'utilisation envoyer un courrier

#### 5. Diagrammes d’activité

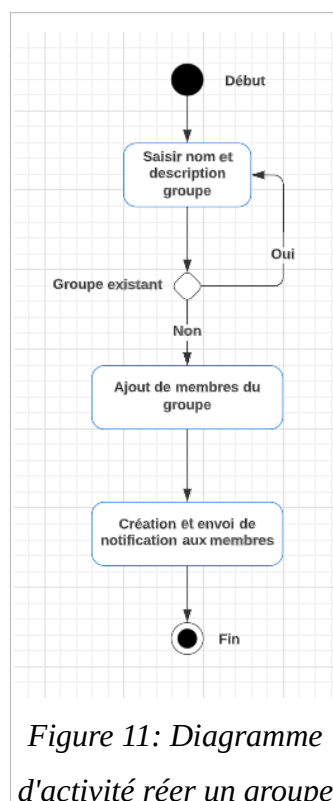


Figure 11: Diagramme d'activité créer un groupe

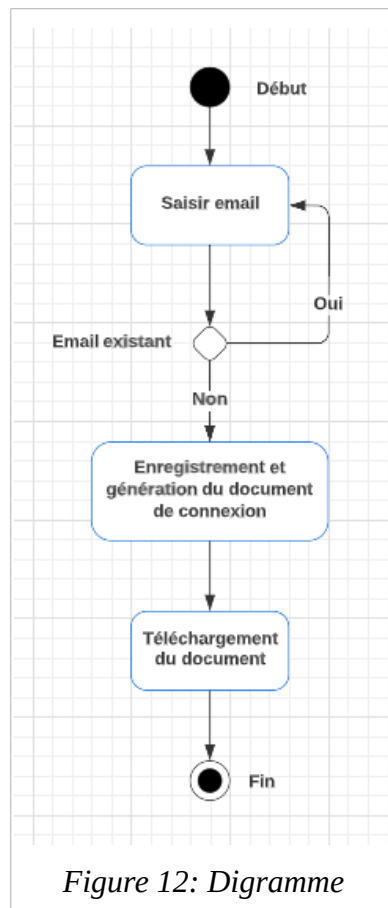


Figure 12: Digramme

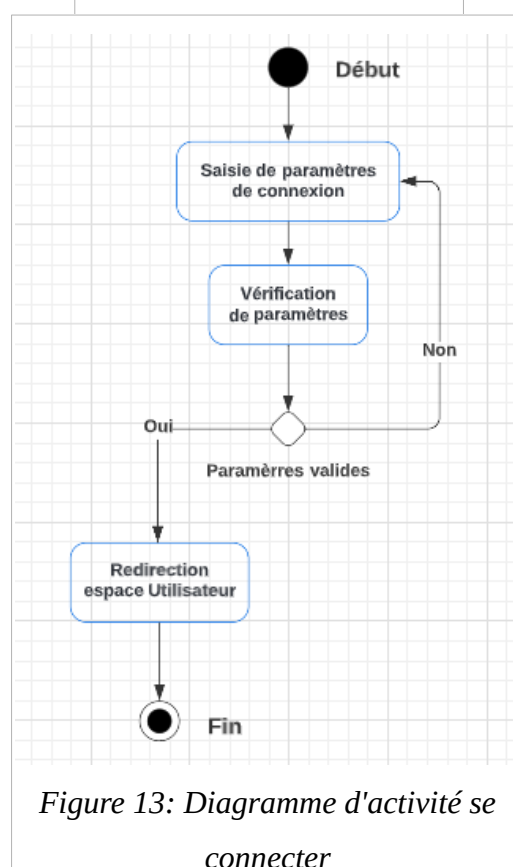
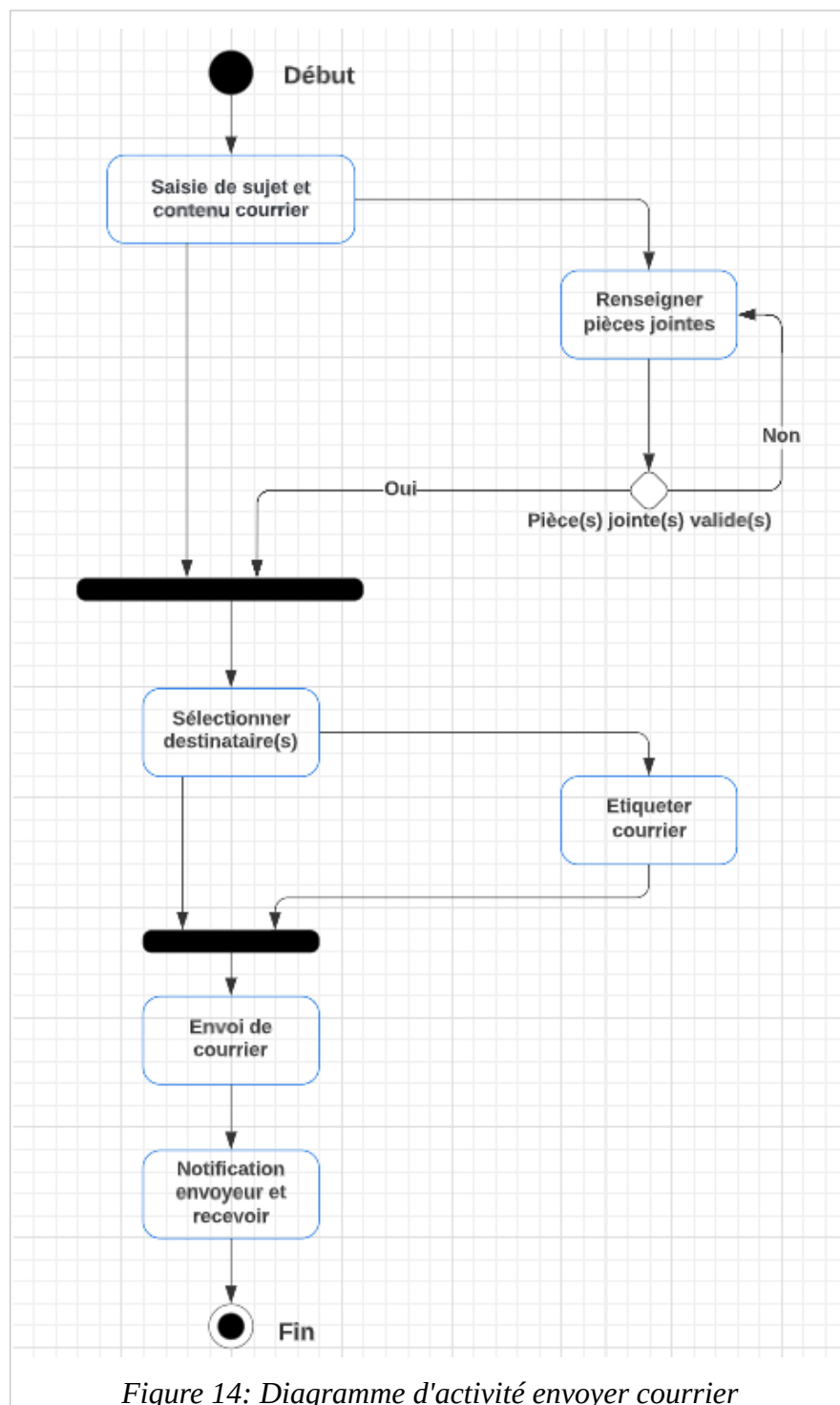


Figure 13: Diagramme d'activité se connecter



## **Troisième Partie : Réalisation et mise en œuvre**

## Chapitre 1 : Mise en œuvre

### I. Choix matériels

Tableau 5: Choix matériels

Côté serveur	Côté réseaux	Côté client
<ul style="list-style-type: none"><li>• Disque dur de 1 Tera octets (1000 Giga octets) au minimum</li><li>• Mémoire RAM DDR4 et 8 Giga Octets au minimum</li><li>• Processeur Quad-Core minimum</li><li>• Connexion Gigabit Ethernet</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Routeur 3G/4G wifi ou encore switch 48 ports Gigabit minimum</li><li>• Câble ethernet avec accessoires</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ordinateur ou tablette ou smartphone</li></ul>

### II. Choix logiciels

#### 1. Langages utilisés

##### a. HTML



Figure 15: Logo HTML

HTML signifie « HyperText Markup Language » qu'on peut traduire par « langage de balises pour l'hypertexte ». Il est utilisé afin de créer et de représenter le contenu d'une page web et sa structure. D'autres technologies sont utilisées avec HTML pour décrire la présentation d'une page (CSS) et/ou ses fonctionnalités interactives (JavaScript).

L'« hypertexte » désigne les liens qui relient les pages web entre elles, que ce soit au sein d'un même site web ou entre différents sites web. Les liens sont un aspect fondamental du Web. Ce sont eux qui forment cette « toile » (ce mot est traduit par web en anglais). En téléchargeant du contenu sur l'Internet et en le reliant à des pages créées par d'autres personnes, vous devenez un participant actif du World Wide Web.

## **b. CSS**



*Figure 16: Logo CSS*

CSS désigne Cascading Style Sheets (pour feuilles de style en cascade). Il s'agit d'un langage de style dont la syntaxe est extrêmement simple mais son rendement est remarquable. En effet, le CSS s'intéresse à la mise en forme du contenu intégré avec du HTML.

### c. JavaScript



*Figure 17: Logo JavaScript*

JavaScript est un langage de programmation de scripts principalement employé dans les pages web interactives et à ce titre est une partie essentielle des applications web. Avec les langages HTML et CSS, JavaScript est au cœur des langages utilisés par les développeurs web.

## 2. Logiciels, Outils, Framework et / ou Librairies utilisés

### a. MUI

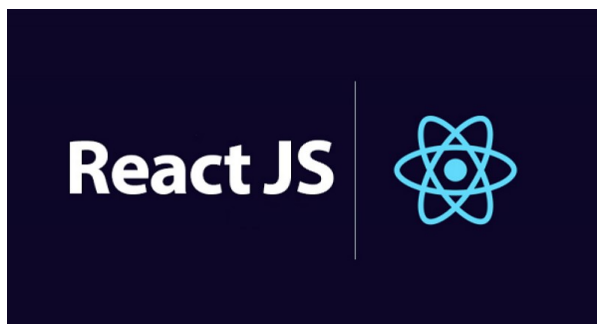


*Figure 18: Logo  
MUI*

MUI offre une suite complète d'outils d'interface utilisateur pour vous aider à livrer de nouvelles fonctionnalités plus rapidement.



## b. ReactJS



*Figure 19: Logo REACT*

React (aussi appelé React.js ou ReactJS) est une bibliothèque JavaScript libre développée par Facebook depuis 2013. Le but principal de cette bibliothèque est de faciliter la création d'application web monopage, via la création de composants dépendant d'un état et générant une page (ou portion) HTML à chaque changement d'état.

React est une bibliothèque qui ne gère que l'interface de l'application, considérée comme la vue dans le modèle MVC. Elle peut ainsi être utilisée avec une autre bibliothèque ou un framework MVC comme AngularJS. La bibliothèque se démarque de ses concurrents par sa flexibilité et ses performances, en travaillant avec un DOM virtuel et en ne mettant à jour le rendu dans le navigateur qu'en cas de nécessité.

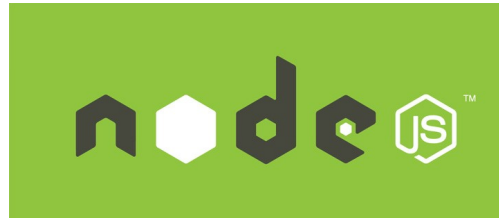
## c. ExpressJS



*Figure 20: Logo ExpressJS*

Express.js est un framework pour construire des applications web basées sur Node.js<sup>4</sup>. C'est de fait le framework standard pour le développement de serveur en Node.js. L'auteur original, TJ Holowaychuk, le décrit comme un serveur inspiré de **Sinatra** dans le sens qu'il est relativement minimaliste tout en permettant d'étendre ses fonctionnalités via des plugins.

#### d. NodeJS



*Figure 21: NodeJS*

Node.js est une plateforme logicielle libre en JavaScript, orientée vers les applications réseau évènementielles hautement concurrentes qui doivent pouvoir monter en charge.

Elle utilise la machine virtuelle V8, la librairie libuv pour sa boucle d'évènements, et implémente sous licence MIT les spécifications CommonJS.

#### e. Mongoose



*Figure 22: Logo mongoose*

Mongoose est une bibliothèque de programmation orientée objet JavaScript qui crée une connexion entre MongoDB et l'environnement d'exécution JavaScript Node.js.

#### f. Visual studio code

Visual Studio Code est un éditeur de code source léger mais puissant qui s'exécute sur votre bureau et est disponible pour Windows, macOS et Linux. Il est livré avec un support intégré pour JavaScript, TypeScript et Node.js et dispose d'un riche écosystème d'extensions pour d'autres langages et runtimes (tels que C++, C#, Java, Python, PHP, Go, .NET). Commencez votre voyage avec VS Code avec ces vidéos d'introduction.

#### g. SocketIO



*Figure 23: Logo SocketIO*

Socket.IO est une bibliothèque événementielle pour les applications Web en temps réel. Il permet une communication bidirectionnelle en temps réel entre les clients Web et les serveurs.

## Chapitre 2 : Présentation de l’application

### I. Présentation

Dans tout milieu professionnel, les courriers font partie intégrante des systèmes de communication aussi bien en environnement interne ou externe de l'entreprise. Dans le même contexte, la plupart des entreprises de notre écosystème utilisent des solutions existantes qui jusqu'à là ont su apporter une certaine solution.

Cependant, il est convenu de mettre en place une application web pouvant apporter les éléments requis et adaptés pour tous types d’entreprise, pour que désormais :

- Toutes les entreprises puissent utiliser leur système de gestion de courriers électroniques sans nécessité de connexion internet;
- Toutes les entreprises puissent gérer eux-mêmes le serveur stockant leur données;
- Toutes les entreprises puissent gérer le système de courriers de façon adaptative et évolutive.

### II. Architecture de l’application

L’application Web qui sera mise en place pour répondre au besoin du projet sera basée sur une architecture 3-tiers. Elle permet de séparer le **client**, le serveur d’application (API) et le réservoir de données (Base de données).

#### 1. Couche présentative (Client)

Elle correspond à la partie de l'application visible et interactive avec les utilisateurs. On parle d'Interface Homme Machine. En informatique, elle peut être réalisée par une application graphique ou textuelle. Elle peut aussi être représentée en HTML pour être exploitée par un navigateur web ou en WML pour être utilisée par un téléphone portable.

#### 2. Couche métier (API)

Elle correspond à la partie fonctionnelle de l'application, celle qui implémente la " logique ", et qui décrit les opérations que l'application opère sur les données en fonction des requêtes des utilisateurs, effectuées au travers de la couche présentation.

### 3. Couche Accès aux données (Base de données)

Elle consiste en la partie gérant l'accès aux gisements de données du système. Ces données peuvent être propres au système, ou gérées par un autre système. La couche métier n'a pas à s'adapter à ces deux cas, ils sont transparents pour elle, et elle accède aux données de manière uniforme (couplage faible).

## III. Mise en place de la base de données

Pour la base de données, nous allons utiliser le SGBD MongoDB. Pour ce faire, faisons une petite présentation de MongoDB.



*Figure 24: MongoDB*

MongoDB est une base de données NoSQL open source. Puisqu’il s’agit d’une base de données non relationnelle, elle peut traiter des données structurées, semi-structurées et non structurées. Elle utilise un modèle de données non relationnel, orienté document, et un langage de requête non structuré.

MongoDB est très flexible et permet d’associer et de stocker plusieurs types de données. Elle permet également de stocker et de gérer des volumes de données plus importants que les bases de données relationnelles traditionnelles. MongoDB utilise un format de stockage de documents appelé BSON, une forme binaire de JSON (JavaScript Object Notation) qui peut contenir davantage de types de données.

### 1. Comment fonctionne MongoDB ?

MongoDB stocke les objets de données dans des collections et des documents plutôt que dans des tables et des lignes, comme les bases de données relationnelles traditionnelles. Les collections contiennent plusieurs documents et agissent comme l’équivalent des tables de bases de données relationnelles. Les documents comprennent plusieurs paires clé-valeur et forment l’unité de base des données dans MongoDB.

La structure d’un document peut être modifiée en ajoutant ou supprimant simplement les champs existants. Les documents peuvent définir une clé primaire comme identifiant unique, et les valeurs peuvent être des types de données variés, y compris d’autres documents, des tableaux et des tableaux de documents.

## 2. Trois exemples de requêtes dans MongoDB

MongoDB utilise le langage MQL (MongoDB Query Language) pour extraire les données de la base de données. Il est facile à utiliser et fonctionne de manière similaire au langage SQL avec des opérations CRUD pour la création, la lecture, la mise à jour et la suppression de documents. Les noms des fonctions suivent la syntaxe ci-dessous :

`<database>.<collection_name>.<operation>`

**INSERT** : crée ou insère un nouveau document dans une collection. Si la collection n’existe pas, une nouvelle collection sera créée.

`db.collection.insertOne()` insère un document dans une collection.

`db.collection.insertMany()` insère plusieurs documents à la fois dans une collection.

Pour insérer un document dans la collection de clients :

```
db.customer.insertOne ({
    firstname: "Jane",
    lastname: "Mason"
    address: "232 Petunia Drive, Atlanta, GA, 30311"
})
```

**FIND** : interroge une collection de documents. Des filtres et des critères de requêtes peuvent être appliqués pour trouver des documents spécifiques.

`db.collection.find()`

Le code suivant permet de trouver tous les documents dans la collection de clients :

```
db.customer.find()
```

**UPDATE** : modifie les documents existants dans une collection.

```
db.collection.updateOne()
```

```
db.collection.updateMany()
```

```
db.collection.replaceOne()
```

Pour mettre à jour un document dans la collection de clients :

```
db.customer.updateOne({  
    firstname: "Jane"  
}, {  
    $set: { "address", "5 Lavender Ave, Atlanta, GA, 30311"}  
})
```

### **3. Les trois principaux avantages de MongoDB**

#### **a. Flexibilité**

MongoDB possède une architecture de schéma dynamique qui fonctionne avec des données et un stockage non structurés. Les données étant stockées dans des documents flexibles de type JSON, le schéma de base de données n’a pas besoin d’être prédéfini et peut être modifié de manière dynamique sans entraîner d’arrêt.

Avec le format de données BSON de MongoDB, les objets d’une même collection peuvent avoir différents ensembles de champs, et presque tous les types de structures de données peuvent être modélisés et manipulés. Le modèle de base de données flexible de MongoDB s’avère ainsi particulièrement avantageux lorsque les besoins de l’entreprise et les exigences en matière de données évoluent.

#### **b. Sharing**

MongoDB permet une mise à l’échelle horizontale grâce à un processus appelé sharding. Le sharding permet de diviser les données d’un grand ensemble de données et de les répartir sur plusieurs serveurs. Si un serveur ne peut pas gérer une charge importante de données, celles-ci peuvent être automatiquement divisées et distribuées sans interrompre le traitement.

### **c. Performances optimisées**

MongoDB stocke les données dans la RAM pour un accès plus rapide et une meilleure performance lors de l’exécution des requêtes. Les données sont collectées directement à partir de la RAM au lieu du disque dur, ce qui accélère la lecture et l’écriture. Avec sa structure de données non relationnelle, MongoDB nécessite également moins de puissance de traitement pour rechercher et récupérer des données qu’une base de données relationnelle.

## **IV. Sécurité de l’application**

Mesures de sécurité de la solution :

- Tous les comptes utilisateurs sécurisés par un identifiant (email) et un mot de passe;
- Tous les mot de passes stockés sont chiffrés par un algorithme de chiffrement à sens unique rendant ainsi leur déchiffrement quasi impossible;
- L’accès à l’API sécurisé et un token requis pour sa consommation;
- Les courriers envoyés chiffrés par un algorithme de chiffrement symétrique avec une clé privée et publique permettant de chiffrer et de déchiffrer les messages entre les destinataires et les destinataires.



## **Quatrième partie : Exploitation et utilisation**

## Chapitre 1 : Configuration matérielle et logicielle

### I. Configuration matérielle

Tableau 6: Configuration matérielle

Côté serveur	Côté réseaux	Côté client
<ul style="list-style-type: none"> <li>Disque dur de 1 <b>Tera octets</b> (1000 <b>Giga octets</b>) au minimum</li> <li>Mémoire RAM DDR4 et 8 Giga Octets au minimum</li> <li>Processeur <b>Quad-Core</b> minimum</li> <li>Connexion Gigabit Ethernet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Routeur 3G/4G wifi ou encore switch 48 ports Gigabit minimum</li> <li>Câble ethernet avec accessoires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ordinateur ou tablette ou smartphone</li> </ul>

### II. Configuration logicielle

Tableau 7: Configuration logicielle

Côté serveur	Côté réseaux	Ressources côté client
<ul style="list-style-type: none"> <li>MongoDB version 6.0</li> <li>Nodejs version 16.17.*</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Navigateur</li> </ul>

### III. Déploiement et suivi de l’application

Tableau 8: Configuration matérielle pour le déploiement

Côté serveur	Côté réseaux	Côté client
<ul style="list-style-type: none"><li>• Disque dur de 1 <b>Tera octets</b> (1000 <b>Giga octets</b>) au minimum</li><li>• Mémoire RAM DDR4 et 8 Giga Octets au minimum</li><li>• Processeur <b>Quad-Core</b> minimum</li><li>• Connexion Gigabit Ethernet</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Routeur 3G/4G wifi ou encore switch 48 ports Gigabit minimum</li><li>• Câble ethernet avec accessoires</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ordinateur ou tablette ou smartphone</li></ul>

## Chapitre 2 : Utilisation

### I. Plan de navigation

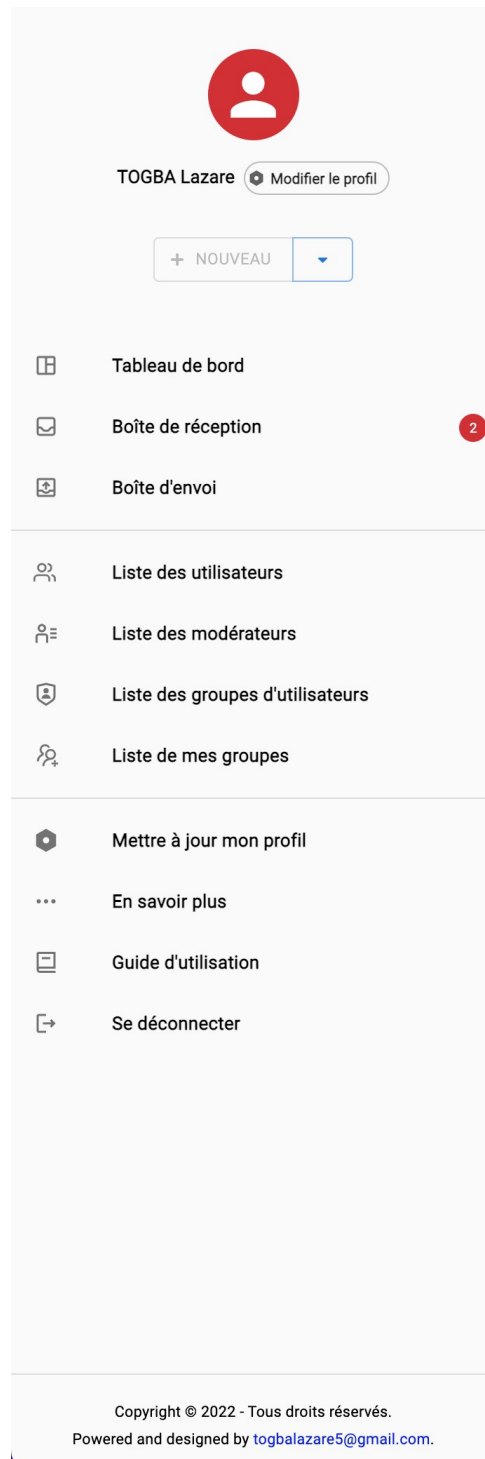


Figure 25: Plan de navigation via  
barre de menu côté droit.

## II. Présentation des principales interfaces de l’application



*Figure 26: Page de premier lancement de l'application*

## “Système de gestion de courriers électroniques dans tous types d’entreprises”



Remplir les champs ci-dessous pour configurer et créer l'utilisateur principal puis lancer et utiliser l'application.

Nom de famille  Prénom

Email ...  @mailup.com

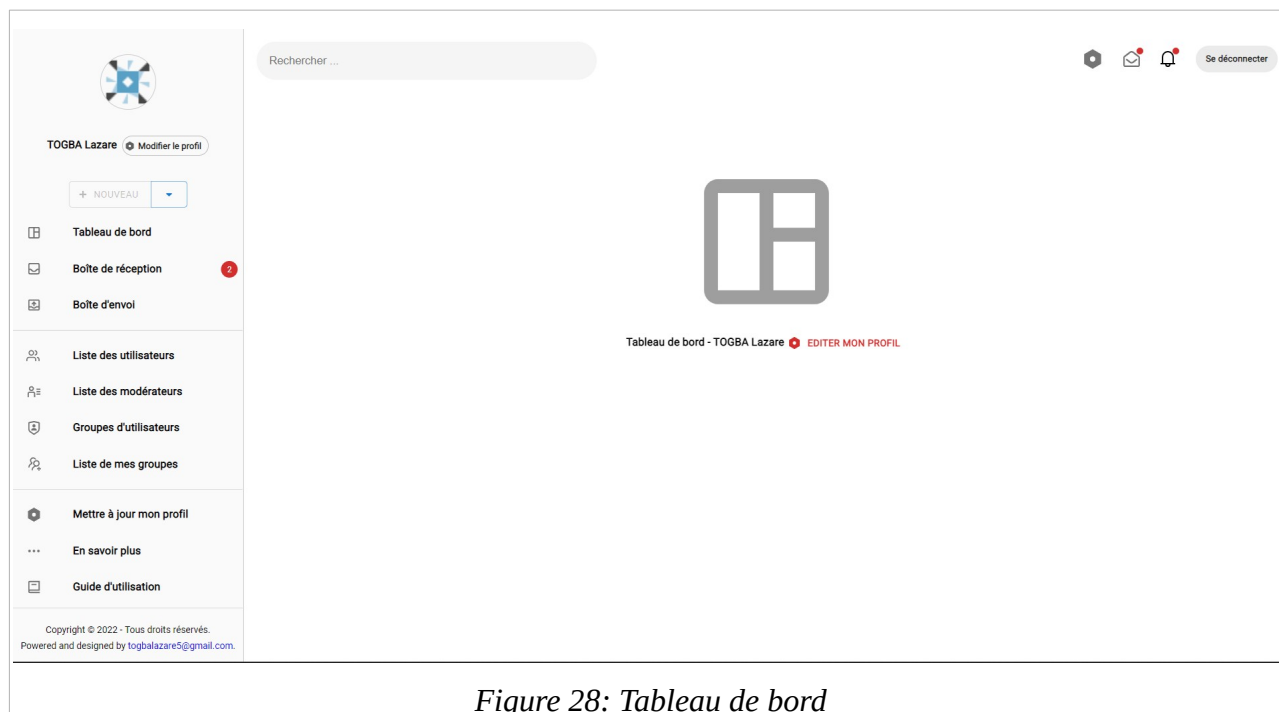
Mot de passe ...  Confirmer mot de pa:

**CRÉER LE COMPTE**

[Retour à l'accueil](#)

Copyright © 2022 - Tous droits réservés.  
Powered and designed by [togbalazare5@gmail.com](mailto:togbalazare5@gmail.com).

*Figure 27: Page de création du premier utilisateur (Utilisateur principal - Root)*



Rechercher ...

Se déconnecter

**TOGBA Lazare** [Modifier le profil](#)

+ NOUVEAU

- Tableau de bord
- Boîte de réception 2
- Boîte d'envoi
- Liste des utilisateurs
- Liste des modérateurs
- Groupes d'utilisateurs
- Liste de mes groupes
- Mettre à jour mon profil
- En savoir plus
- Guide d'utilisation

Copyright © 2022 - Tous droits réservés.  
Powered and designed by [togbalazare5@gmail.com](mailto:togbalazare5@gmail.com).

Tableau de bord - TOGBA Lazare [EDITER MON PROFIL](#)

*Figure 28: Tableau de bord*

## “Système de gestion de courriers électroniques dans tous types d’entreprises”

The screenshot shows the 'Page d'édition de profil' (Profile editing page) for a user named TOGBA Lazare. The interface includes a sidebar on the left with navigation links: 'Tableau de bord', 'Boîte de réception' (with a red notification badge), 'Boîte d'envoi', 'Liste des utilisateurs', 'Liste des modérateurs', 'Groupes d'utilisateurs', 'Liste de mes groupes', 'Mettre à jour mon profil', 'En savoir plus', and 'Guide d'utilisation'. The main content area features a search bar at the top right with the text 'Rechercher ...' and a 'Se déconnecter' button. The profile editing form is centered and contains the following fields: 'Nom de famille' (TOGBA), 'Prénom' (Lazare), 'Email' (lazare@mailup.com), 'Téléphone', 'Sexe' (radio buttons for Homme and Femme, with Homme selected), and 'Poste de responsabilité'. There are two buttons at the bottom: 'MOT DE PASSE' and 'METTRE À JOUR'. A copyright notice at the bottom left reads: 'Copyright © 2022 - Tous droits réservés. Powered and designed by togbalazare5@gmail.com.'

Figure 29: Page d'édition de profil

The screenshot shows a modal dialog titled 'Mise à jour mot de passe' (Update password). The dialog contains the following text: 'Renseigner votre mot de passe actuel, nouveau mot de passe puis confirmez-le pour terminer la mise à jour.' Below this text are three input fields: 'Mot de passe actuel', 'Nouveau mot de passe', and 'Confirmer mot de passe'. At the bottom right of the dialog are two buttons: 'FERMER' and 'METTRE À JOUR'. The background of the page is dimmed, showing the same profile editing form as in Figure 29.

Figure 30: Mise à jour mot de passe

## “Système de gestion de courriers électroniques dans tous types d’entreprises”

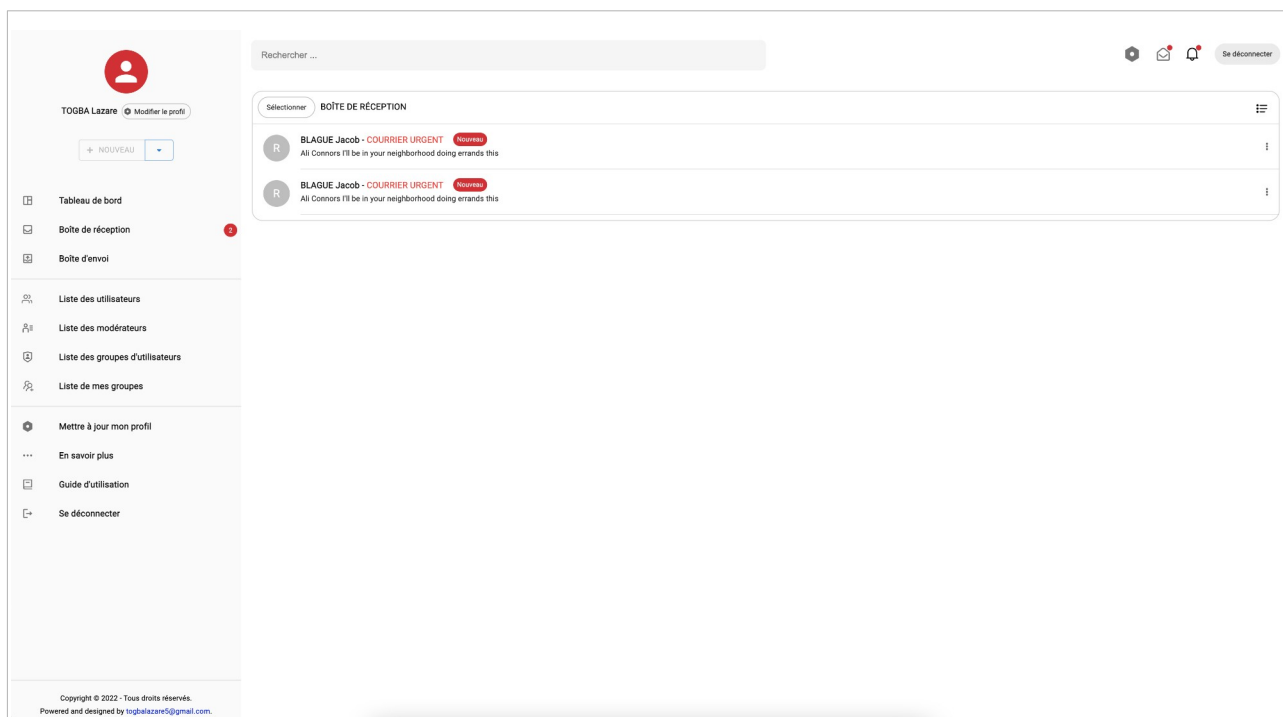


Figure 32: Page de boîte de réception de courriers

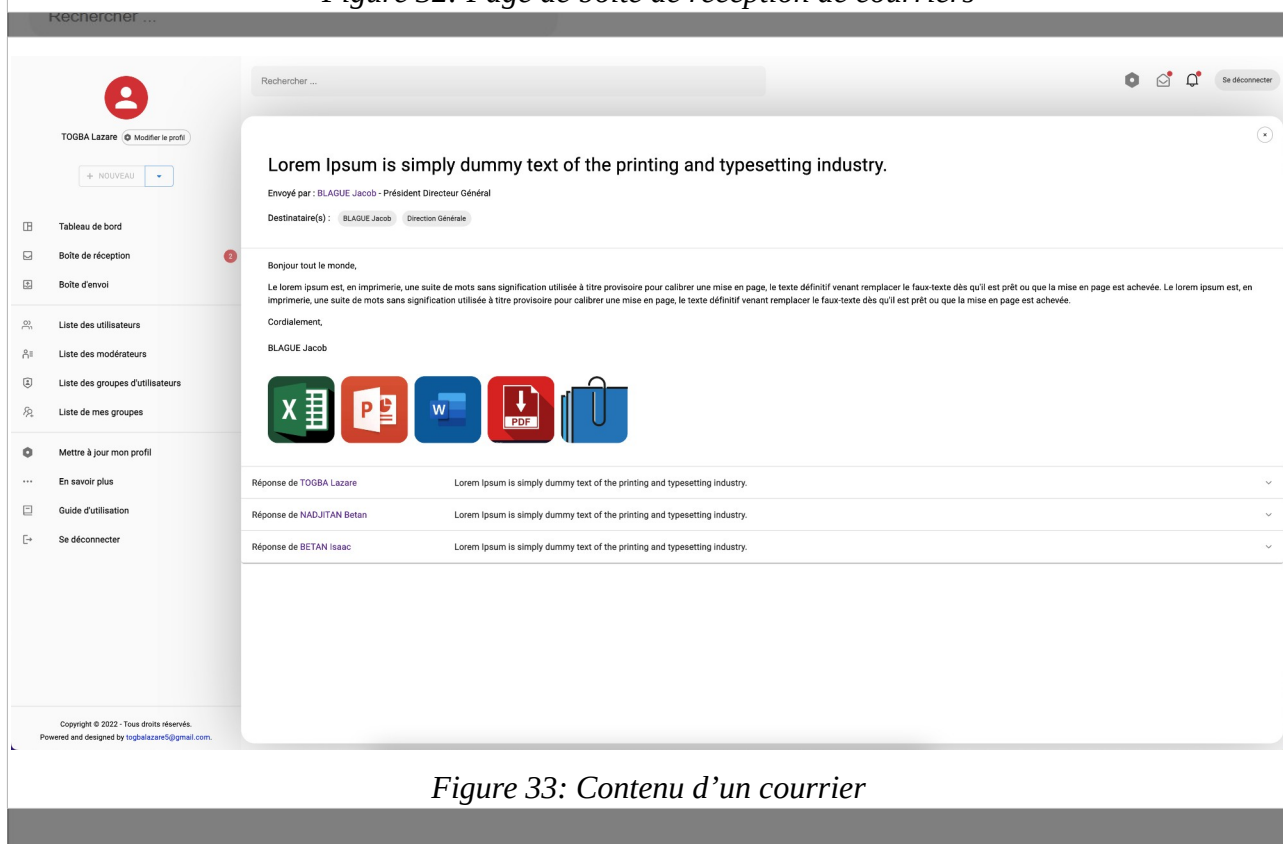


Figure 33: Contenu d’un courrier

Figure 31: Page de notifications



## “Système de gestion de courriers électroniques dans tous types d’entreprises”

Rechercher ...

Se déconnecter

TOGBA Lazare [Modifier le profil](#)

+ NOUVEAU

- Tableau de bord
- Boîte de réception
- Boîte d'envoi
- Liste des utilisateurs
- Liste des modérateurs
- Liste des groupes d'utilisateurs
- Liste de mes groupes
- Mettre à jour mon profil
- En savoir plus
- Guide d'utilisation
- Se déconnecter

Copyright © 2022 - Tous droits réservés.  
Powered and designed by togbalazare@gmail.com.

Envoyé par : **BLAGUE Jacob** - Président Directeur Général

Destinataire(s) : **BLAGUE Jacob** Direction Générale

dard df

+ Pièce jointe

ENVOYER

Figure 34: Formulaire de réponse à un courrier

Rechercher ...

Se déconnecter

TOGBA Lazare [Modifier le profil](#)

+ NOUVEAU

- Tableau de bord
- Boîte de réception
- Boîte d'envoi
- Liste des utilisateurs
- Liste des modérateurs
- Liste des groupes d'utilisateurs
- Liste de mes groupes
- Mettre à jour mon profil
- En savoir plus
- Guide d'utilisation
- Se déconnecter

Copyright © 2022 - Tous droits réservés.  
Powered and designed by togbalazare@gmail.com.

Sélectionner BOÎTE D'ENVOI

- BLAGUE Jacob - COURRIER URGENT**  
All Connors I'll be in your neighborhood doing errands this
- BLAGUE Jacob - COURRIER URGENT**  
All Connors I'll be in your neighborhood doing errands this

Figure 35: Page de courriers envoyés

## “Système de gestion de courriers électroniques dans tous types d’entreprises”

Rechercher ...

Se déconnecter

### Envoyer un nouveau courrier

Destinataires (Utilisateur ou groupe d'utilisateurs) ...

Objet ou sujet du courrier

+ Ajouter une étiquette

+ Pièce jointe

ENVOYER

Figure 36: Page d'envoi de courrier

Rechercher ...

Se déconnecter

### Créer un utilisateur

Renseigner dans les champs ci-dessous les informations de l'utilisateur que vous voulez créer.

Email ... @mailup.com

CRÉER L'UTILISATEUR

Figure 37: Page de création d'utilisateur

## “Système de gestion de courriers électroniques dans tous types d’entreprises”

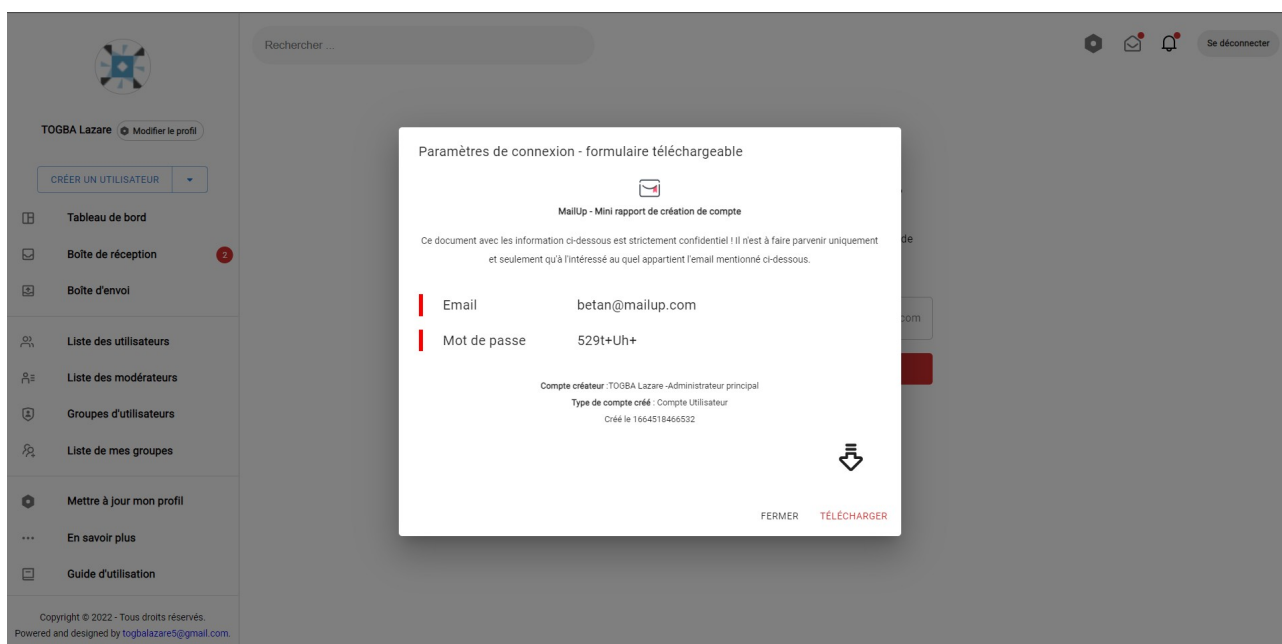


Figure 38: Boîte dialogue mini rapport du mot de passe généré



Figure 39: Capture PDF du mini rapport téléchargé

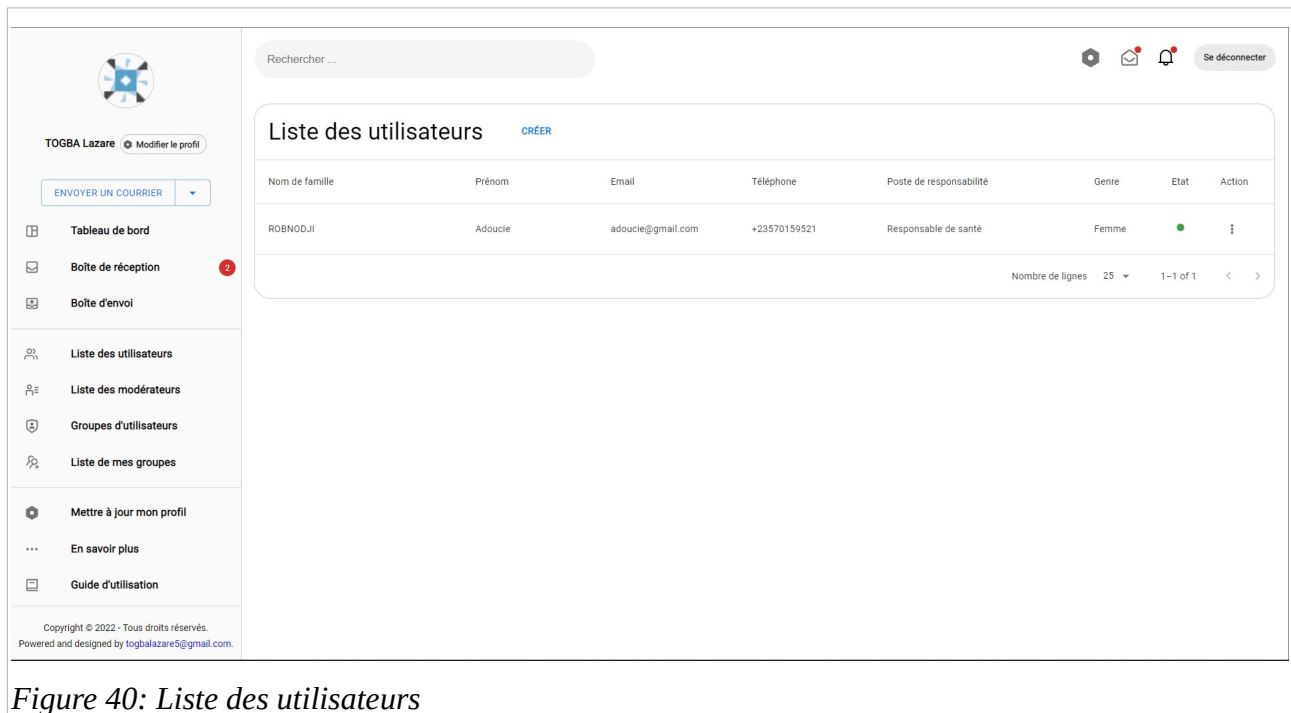


Figure 40: Liste des utilisateurs

### III. Présentation des états

#### 1. Phase 1 : Découverte de produit et stratégie

Comme tout projet, une application commence par une idée. Aborder le développement de l'application en mode développement de produit est un bon début.

La phase de découverte de produit a pour objectif de connaître les utilisateurs finaux afin de comprendre leurs besoins et de pouvoir leur proposer la solution adaptée, en priorisant les fonctionnalités essentielles. La définition d'une stratégie de produit est un élément essentiel du processus, car elle aidera à garder à l'esprit les objectifs commerciaux à chaque étape du développement de votre produit final.

#### 2. Phase 2 : Planification du processus de conception

Un écueil fréquent est de vouloir ajouter toutes les fonctionnalités possibles dans son produit ou son application. Il est important, au contraire, de se concentrer sur celles qui doivent absolument être incluses. Une bonne planification nous permettra de donner plus facilement forme à notre idée avant de passer à la phase de création.

Une méthode de gestion de projet peut être un outil précieux pour vous organiser et rassembler toutes les composantes de votre projet.

### **3. Phase 3 : Idéation**

La phase d'idéation est le moment où l'équipe produit explore différentes idées créatives pour répondre aux objectifs du projet. C'est là qu'une ligne directrice doit être définie, qui sera suivie à toutes les étapes du processus de développement.

### **4. Phase 4 : Conception et développement**

Le succès d'une application dépend de la réaction de l'audience cible. La conception est une étape clé du processus de développement d'une application, car elle ne définit pas seulement le design de l'application, mais aussi et surtout son fonctionnement pour les utilisateurs finaux. Une application qui offre une excellente expérience utilisateur a de meilleures chances de réussite.

### **5. Phase 5 : Test de l'application**

La phase de test vous permet de vous assurer que le produit fonctionne correctement et qu'il est fiable, utilisable et agréable. Les tests peuvent se répartir en deux groupes principaux : les tests fonctionnels et non fonctionnels.

- **Tests fonctionnels**

Le terme « tests fonctionnels » englobe tous les tests qui couvrent les fonctionnalités et capacités de notre application. Ils sont là pour s'assurer que le produit fonctionne comme prévu (c'est-à-dire qu'il est fonctionnel, fiable et utilisable).

- **Tests non fonctionnels**

Les tests non fonctionnels vérifient les performances ou l'utilisabilité du produit. L'idée de base est de vérifier si le produit offre un design d'interactions efficace pour ses utilisateurs.

### **6. Phase 6 : Activités post-lancement**

Le développement d'une application est un processus itératif, qui ne s'arrête pas une fois l'application lancée. Après le lancement, nous devons obtenir le retour d'expérience des utilisateurs, et consacrer du temps et des ressources à l'amélioration de l'expérience utilisateur (UX). Cela vous aidera également à évaluer le succès à plus long terme de notre application.

## **Conclusion**

L’objectif principal de mon stage est la mise en œuvre d’une solution technique adaptée et personnalisée qui permettra à tous types d’entreprises de gérer leur système de gestion de courriers. Cette approche pourra donner la possibilité de s’approprier systématiquement le système en question.

Si bien que les objectifs ont été atteints, il est cependant important de noter qu’il y a des premières perspectives d’avenir que nous avons d’ores et déjà défini pour les prochaines mises à jour qui sont entre autres :

- Permettre aux utilisateurs d’envoyer des courriers de diffusion;
- Planifier les envois des courriers;
- Filtrer les courriers prioritaires ou non prioritaires;
- Suivre les utilisateurs les plus actifs et les plus réactifs;
- Donner la possibilité d’ajouter des sections dans le corps, en-tête ou pied du courrier comme par exemple la signature.

## **Bibliographie**

[\[Méthode d’analyse et conception d’une application Web\]](#)

[\[Réalisation d’une application de gestion des commandes\]](#)

[\[Développement d'une plate-forme multitouch\]](#)

## Webographie

[Qu'est ce que le CSS?](#)

[Qu’est-ce que Node.js et pourquoi l’utiliser ?](#)

[Feuilles de style CSS \(Cascading Style Sheets\)](#)

[Wikipedia](#)

[Site web officiel NodeJS](#)

[Resources for Developers,by Developers – Mozilla](#)

[Site web officiel Lucidchart](#)

[Stackoverflow](#)

[Etude technique et fonctionnelle](#)

[Architecture trois tiers - Définition et Explications](#)

[Site web officiel axios](#)

[Les 6 phases du développement d’une application : de l’idée à l’après-lancement](#)

[React – A JavaScript library for building user interfaces \(reactjs.org\)](#)

[Socket.IO](#)

[Mongoose ODM v6.6.2 \(mongoosejs.com\)](#)

[MongoDB: The Developer Data Platform | MongoDB | MongoDB](#)



## TABLE DE MATIÈRES

Introduction générale.....	11
Première Partie : Cahier des charges.....	14
Chapitre 1 : Présentations.....	15
I. Présentation du sujet.....	15
II. Problématique du sujet.....	15
III. Intérêt du sujet.....	15
1. Objectifs.....	15
2. Résultats attendus.....	16
IV. Étude de l’existant.....	16
V. Critique de l’existant.....	18
Chapitre 3 : Proposition de solutions.....	19
I. Spécification de solution.....	19
1. Fonctionnelles.....	19
2. Sécurité.....	19
II. Propositions de solution.....	20
1. Première solution.....	20
a. Description.....	20
b. Avantages.....	20
c. Inconvénients.....	20
2. Deuxième solution.....	20
a. Description.....	20
b. Avantages.....	20
c. Inconvénients.....	21
Chapitre 4 : Choix de la solution.....	22
I. Solution retenue.....	22
II. Évaluation financière de la solution retenue.....	22
1. Coût matériel.....	22
2. Coût humain.....	23
3. Coût total.....	23
III. Planning prévisionnel de réalisation.....	24

Deuxième Partie : Analyse et Conception.....	25
Chapitre 1 : Présentation des outils d’analyse et de modélisation.....	26
I. Présentation de la méthode d’analyse – UML.....	26
1. Les diagrammes définis par UML.....	27
i. Diagramme de Paquetage.....	27
ii. Diagrammes de Classe.....	27
iii. Diagrammes d’Objets.....	27
iv. Diagrammes de Structure Composites.....	27
v. Diagrammes de Composants.....	28
vi. Diagrammes de Déploiement.....	28
vii. Diagrammes de Cas d’Utilisation.....	28
viii. Diagrammes d’Activité.....	28
ix. Diagrammes de Statemachine (état-transition).....	28
x. Diagrammes de Communication.....	29
xi. Diagrammes de Séquence.....	29
xii. Diagrammes de Temps.....	29
xiii. Diagrammes d’Aperçu d’Interaction.....	29
xiv. Diagrammes de Profil.....	29
II. Langage et outils de modélisation.....	30
1. Outil de modélisation – Lucidchart.....	30
a. Fonctionnalités.....	30
Chapitre 2 : Étude détaillée de la solution.....	31
I. Étude fonctionnelle.....	31
II. Étude technique.....	31
2. Couche présentative (Client).....	31
1. Couche métier (API).....	32
2. Couche Accès aux données (Base de données).....	32
III. Diagrammes.....	33
1. Diagramme de classe.....	33
2. Diagramme de cas d’utilisation.....	34
3. Descriptions textuelles des cas d’utilisation.....	34
a. Configurer l’administrateur principal.....	34

## “Système de gestion de courriers électroniques dans tous types d’entreprises”

b. Se connecter.....	35
c. Mettre à jour profil.....	37
d. Envoyer un courrier.....	37
e. Étiqueter un courrier.....	38
f. Supprimer un courrier.....	39
g. Répondre à un courrier.....	39
h. Créer un groupe.....	40
i. Ajouter un utilisateur à un groupe.....	41
j. Retirer un utilisateur d’un groupe.....	42
k. Modifier un groupe.....	43
l. Supprimer un groupe.....	44
m. Créer un utilisateur.....	44
n. Bloquer un utilisateur.....	45
o. Débloquer un utilisateur.....	46
p. Supprimer un utilisateur.....	47
q. Consulter l'historique d’un utilisateur.....	47
r. Générer le formulaire de mot de passe.....	48
4. Diagrammes de séquence « Envoyer un courrier ».....	50
5. Diagrammes d’activité.....	50
Troisième Partie : Réalisation et mise en œuvre.....	53
Chapitre 1 : Mise en œuvre.....	54
I. Choix matériels.....	54
II. Choix logiciels.....	54
1. Langages utilisés.....	54
a. HTML.....	54
b. CSS.....	55
c. JavaScript.....	56
2. Logiciels, Outils, Framework et / ou Librairies utilisés.....	56
a. MUI.....	56
b. ReactJS.....	57
c. ExpressJS.....	57
d. NodeJS.....	58

## “Système de gestion de courriers électroniques dans tous types d’entreprises”

e. Mongoose.....	58
f. Visual studio code.....	58
g. SocketIO.....	58
Chapitre 2 : Présentation de l’application.....	60
I. Présentation.....	60
II. Architecture de l’application.....	60
1. Couche présentative (Client).....	60
2. Couche métier (API).....	60
3. Couche Accès aux données (Base de données).....	61
III. Mise en place de la base de données.....	61
1. Comment fonctionne MongoDB ?.....	61
2. Trois exemples de requêtes dans MongoDB.....	62
3. Les trois principaux avantages de MongoDB.....	63
a. Flexibilité.....	63
b. Sharing.....	63
c. Performances optimisées.....	64
IV. Sécurité de l’application.....	64
Quatrième partie : Exploitation et utilisation.....	65
Chapitre 1 : Configuration matérielle et logicielle.....	66
I. Configuration matérielle.....	66
II. Configuration logicielle.....	66
III. Déploiement et suivi de l’application.....	67
Chapitre 2 : Utilisation.....	68
I. Plan de navigation.....	68
II. Présentation des principales interfaces de l’application.....	69
III. Présentation des états.....	76
1. Phase 1 : Découverte de produit et stratégie.....	76
2. Phase 2 : Planification du processus de conception.....	76
3. Phase 3 : Idéation.....	77
4. Phase 4 : Conception et développement.....	77
5. Phase 5 : Test de l’application.....	77
6. Phase 6 : Activités post-lancement.....	77

**“Système de gestion de courriers électroniques dans tous types d’entreprises”**

Conclusion.....	78
Bibliographie.....	79
Webographie.....	80
TABLE DE MATIÈRES.....	81