|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **REPUBLIQUE TUNISIENNE**  \*\*\*\*\*  MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  \*\*\*\*\*  DIRECTION GENERALE DES ETUDES TECHNOLOGIQUES  \*\*\*\*\*  INSTITUT SUPERIEUR DES ETUDES TECHNOLOGIQUES DE CHARGUIA  \*\*\*\*\*  **Département Technologies de l’Informatique** | Institut Supérieur des Etudes Technologiques de Charguia ... |

**RAPPORT**

**De**

**Stage de Perfectionnement**

**Parcours : Développement des Systèmes d’Information**

**Sujet :**

|  |
| --- |
| **CIRCUIT DE LA DEMADE DE STAGE** |

Elaboré par

**Sofien LAGHOUANEM**

**Encadré par :**

Mr. Ramzi BOUAZIZ

**Société d’accueil :** Tunisair

Remerciements

[Introduction générale 1](#_Toc188199997)

[Chapitre 1 : Présentation du cadre du stage 2](#_Toc188199998)

[I. Présentation de la société 2](#_Toc188199999)

[II. Présentation du domaine métier 2](#_Toc188200000)

[III. Etude de l’existant 2](#_Toc188200001)

[1. Description de l’existant 2](#_Toc188200002)

[2. Critique de l’existant 2](#_Toc188200003)

[3. Solution proposée 2](#_Toc188200004)

[IV. Cahier des charges 2](#_Toc188200005)

[4. Besoins fonctionnels 2](#_Toc188200006)

[5. Besoins non fonctionnels 2](#_Toc188200007)

[Chapitre 2 : Modélisation Comportementale 3](#_Toc188200008)

[I. Identification des Acteur 3](#_Toc188200009)

[II. Diagramme de cas d’utilisation 3](#_Toc188200010)

[1. Diagramme du cas d’utilisation général 3](#_Toc188200011)

[2. Description textuelle des cas d’utilisation 3](#_Toc188200012)

[III. Analyse des cas d’utilisation 3](#_Toc188200013)

[1. Diagramme de séquence objet 3](#_Toc188200014)

[2. Diagramme de séquence conception 3](#_Toc188200015)

[3. Diagramme de séquence système 3](#_Toc188200016)

[4. Diagramme d'activité 3](#_Toc188200017)

[Chapitre 3 : Modélisation Structurelle 4](#_Toc188200018)

[I. Diagramme de classes 4](#_Toc188200019)

[1. Descriptif du diagramme 4](#_Toc188200020)

[2. Représentation du diagramme 4](#_Toc188200021)

[II. Modélisation de la base de données 4](#_Toc188200022)

[III. Maquette d’interface 4](#_Toc188200023)

[Chapitre 4 : Réalisation 5](#_Toc188200024)

[I. Environnement de développement 5](#_Toc188200025)

[1. Environnement matérielle 5](#_Toc188200026)

[2. Environnement logiciel 5](#_Toc188200027)

[3. Présentation de l’environnement logiciel 5](#_Toc188200028)

[4. Diagramme de deploiement 5](#_Toc188200029)

[II. Gestion de l'Authentification avec JWT 5](#_Toc188200030)

[III. Principales interfaces graphiques 5](#_Toc188200031)

[Conclusion générale 6](#_Toc188200032)

[Nétographie 7](#_Toc188200033)

# Introduction générale

Dans un contexte de transformation numérique accélérée, les entreprises de grande envergure comme Tunisair se doivent d'optimiser leurs processus métier par des solutions technologiques innovantes. La gestion des stages académiques, pierre angulaire de la formation pratique des étudiants, constitue un enjeu stratégique tant pour les établissements d'enseignement que pour les entreprises d'accueil. C'est dans cette dynamique que s'inscrit notre projet de rationalisation du circuit des demandes de stage.

Ce rapport présente la conception et la réalisation d'une solution web intégrée visant à digitaliser l'ensemble du parcours de demande de stage. Face aux défis posés par le traitement manuel actuel - caractérisé par des délais prolongés, des risques d'erreurs humaines et une traçabilité limitée - notre système propose une automatisation complète du workflow. L'objectif central est de créer une plateforme sécurisée et collaborative permettant une gestion fluide depuis la soumission initiale jusqu'à l'attestation finale, tout en garantissant une expérience utilisateur optimale pour l'ensemble des parties prenantes.

La structure de ce rapport s'articule autour de quatre chapitres clés. Le premier chapitre contextualise le projet en présentant le cadre organisationnel de Tunisair et l'analyse détaillée de l'existant. Le deuxième chapitre dévoile notre modélisation comportementale à travers des diagrammes UML spécifiques. Le troisième chapitre expose l'architecture technique et les choix de modélisation structurelle. Enfin, le quatrième chapitre détaille la mise en œuvre concrète de la solution, incluant les aspects de sécurité et les interfaces utilisateur développées. Chaque étape de cette étude sera illustrée par des exemples concrets et des schémas explicatifs, reflétant la rigueur méthodologique appliquée tout au long de ce projet.

# Chapitre 1 : Présentation du cadre du stage

Le présent chapitre constitue une introduction détaillée au projet, en commençant par une présentation de l'entreprise d’accueil, suivie d’une étude de l’existant dans la gestion des demandes de stage. Cette analyse permettra de mieux comprendre les enjeux du projet et les besoins à satisfaire. Ce chapitre couvre également les modalités de travail en place dans l’entreprise, en identifiant les forces et les faiblesses des solutions existantes.

## Présentation de la société

La société d’accueil pour ce projet est Tunisair, une entreprise de transport aérien de premier plan en Tunisie. Fondée en 1948, Tunisair est la compagnie nationale qui relie la Tunisie à de nombreuses destinations internationales et régionales. Elle est un acteur clé dans le secteur de l’aviation en Tunisie, contribuant de manière significative à l'économie locale et à l'industrie touristique.

Tunisair offre une gamme de services, incluant le transport de passagers, la maintenance d'avions, et des services de fret aérien. En plus de ses activités, la société s'engage aux maintenances techniquesactivement dans des projets de digitalisation et d'amélioration des processus internes pour renforcer son efficacité et sa compétitivité sur le marché international.

Le projet d'automatisation des demandes de stage se situe au sein de la **Direction Télécom et Réseaux** de Tunisair. Ce département joue un rôle stratégique dans la gestion des infrastructures réseau et des technologies de communication qui soutiennent l’ensemble des opérations de l’entreprise. Il est chargé de la gestion des systèmes de communication, ainsi que des technologies liées aux systèmes d'information et aux ressources humaines et Service administrative, comme les demandes de stage.

## Présentation du domaine métier

Le domaine métier en question est la gestion des stages et des demandes de stage au sein des grandes entreprises, en particulier dans le secteur public et privé. La gestion des stages, bien que cruciale pour l'insertion des étudiants dans le monde professionnel, reste souvent un processus long et manuel dans de nombreuses entreprises. Cela inclut la soumission des demandes de stage, la validation par les différents responsables, la gestion des documents et la communication entre les différentes parties prenantes.

L’automatisation de ces processus représente un enjeu majeur pour améliorer l’efficacité administrative, réduire les erreurs humaines et offrir une meilleure expérience aux étudiants et aux responsables. En digitalisant le parcours des demandes de stage, les entreprises peuvent optimiser leurs ressources tout en garantissant une meilleure traçabilité et transparence du processus.

## Etude de l’existant

Cette section examine les solutions actuelles utilisées pour gérer les demandes de stage et identifie les points faibles des systèmes existants, tout en proposant une solution innovante et améliorée

### Description de l’existant

Actuellement, la gestion des demandes de stage chez Tunisair est effectuée de manière manuelle, nécessitant plusieurs étapes administratives et interactions entre différents départements tels que les ressources humaines, le service administratif, et les Encadrants. Les stagiaires, une fois leur demande soumise, doivent attendre une validation avant de pouvoir poursuivre avec leur processus administratif.

Le processus inclut les étapes suivantes :

* Les stagiaires soumettent leurs demandes de stage sur papier ou par e-mail.
* Les demandes sont ensuite envoyées à l'Encadrant et après au Service Administratif pour validation.
* Une fois validée, l'information est transmise à la Direction des Ressources Humaines pour l'enregistrement.
* Le stagiaire doit se présenter après 2 ou 3 jours au Centre de Formation de Tunisair pour fournir la convocation de stage.
* La convocation de stage doit être remise à l'institut ou à la faculté pour signature, puis à la Municipalité pour la légalisation.
* Le stagiaire doit rendre la convocation signée au Centre de Formation pour obtenir deux documents : Laisser Passer et Prise de Service à remettre au service administratif de la pour préparer le bulletin de mouvement.
* Pour obtenir une attestation de stage, le stagiaire doit se présenter avec le Laisser Passer le rapport de stage signé par l'encadrant

La validation finale du stage se fait manuellement, ce qui génère des retards et des erreurs humaines dans le processus.

### Critique de l’existant

Bien que le processus actuel permette d'assurer la gestion des demandes de stage, plusieurs faiblesses sont identifiées :

* **Manque d’automatisation** : Le processus est entièrement manuel, ce qui entraîne des retards dans la validation des demandes et augmente les risques d'erreurs humaines, telles que des demandes oubliées ou mal traitées.
* **Manque de visibilité et de traçabilité** : Il est difficile pour les parties prenantes (stagiaires, Encadrants, responsables RH, service Administrative, Centre de Formation) de suivre l’état d’avancement des demandes. La communication entre les différents départements est fragmentée, ce qui rend le processus opaque.
* **Complexité administrative** : Le processus nécessite une série d’interactions humaines (approbations et validations), ce qui peut rendre le processus lent, en particulier durant les périodes de forte demande. Les demandes manuelles sont également sujets à des erreurs de documentation.
* **Technologies obsolètes ou inefficaces** : Bien que des outils de gestion de projet et de collaboration soient utilisés pour certaines parties du processus, ces outils ne sont pas adaptés aux spécificités des demandes de stage et ne permettent pas une gestion fluide et rapide des demandes. L'absence d’un système unifié crée une perte de temps et d'efficacité.

La problématique réside donc dans l’inefficacité du processus actuel, qui ralentit l’ensemble du traitement des demandes et augmente la charge administrative. L’entreprise a besoin d’une solution numérique qui permette de simplifier et automatiser ces processus pour améliorer la réactivité et réduire les erreurs.

### Solution proposée

Afin de répondre à ces problématiques, nous proposons une solution numérique complète qui permettra d'automatiser le processus de gestion des demandes de stage chez Tunisair. Cette solution sera basée sur un système web moderne utilisant les technologies Spring Boot pour le backend, Angular pour le frontend, et MySQL pour la gestion des données. L’objectif est de créer un processus fluide, transparent et efficace.

Voici les principales caractéristiques de la solution proposée :

* **Automatisation des demandes de stage** : Les stagiaires seront auto-inscrits dès que leur demande sera validée par un Encadrant, ce qui évitera tout traitement manuel supplémentaire et permettra une gestion en temps réel.
* **Visibilité en temps réel** : Chaque partie prenante (stagiaire, Encadrant, Service Administratif, RH, Centre de formation) pourra suivre l’avancement des demandes via un tableau de bord simple et intuitif.
* **Gestion centralisée et sécurisée** : Le processus sera entièrement digitalisé, permettant un suivi transparent et sécurisé des données personnelles et des documents associés aux demandes de stage. L'intégration de Spring Security assurera la sécurité des données sensibles.
* **Simplification des étapes administratives** : L’application permettra une gestion automatisée des approbations et des notifications, ainsi que la génération et l’envoi automatique des documents à chaque étape du processus.

En résumé, cette solution vise à rendre la gestion des demandes de stage plus rapide, plus transparente et moins sujette à erreurs, tout en améliorant l'expérience des utilisateurs internes et des stagiaires. Elle apportera des gains d'efficacité significatifs en réduisant les délais de traitement et en simplifiant les tâches administratives.

## Cahier des charges

### Besoins fonctionnels

Les besoins fonctionnels de l'application se divisent en plusieurs sous-besoins, organisés par catégories spécifiques selon le processus de demande de stage.

**Gestion des demandes de stage**

* Soumission des demandes de stage

Le stagiaire peut soumettre une demande de stage via un formulaire en ligne, en incluant ses informations personnelles et les documents nécessaires (Lettre de motivation, CV, Demande de stage).

La demande est automatiquement enregistrée dans le système une fois soumise.

* Suivi du statut de la demande

Le stagiaire peut suivre l'évolution de la demande si accepter à travers le tableau de bord, avec une visualisation du statut actuel (En attente, Validée, Rejetée).

Notifications automatiques sont envoyées pour informer le stagiaire de tout changement de statut.

* Consultation et validation des demandes par l'Encadrant

L'encadrant peut consulter les demandes soumises par les stagiaires, télécharger les documents et valider ou rejeter la demande.

En cas de validation, un compte stagiaire est créé automatiquement avec les informations nécessaires.

En cas de rejet, l'encadrant peut ajouter des commentaires et un email est envoyé au stagiaire avec les raisons du rejet.

* Gestion des documents associés

Les documents nécessaires (Rapports, Bulletins de mouvement, Attestation, etc.) sont téléchargeables et téléversables par le stagiaire, l’encadrant et les autres intervenants (Service Administratif, DCRH, Centre de formation).

Chaque acteur a des droits spécifiques de gestion et de validation de ces documents.

**Gestion des utilisateurs et des rôles**

* Création d'utilisateur

Lorsqu'une demande est validée, un compte stagiaire est automatiquement créé.

D'autres utilisateurs (Service Administratif, DCRH, Encadrants, Centre de Formation) sont créés manuellement par le Service Administratif.

* Gestion des rôles

Chaque utilisateur a des rôles et des permissions spécifiques selon son type : Stagiaire, Encadrant, Service Administratif, DCRH, Centre de Formation.

Les administrateurs peuvent gérer les utilisateurs (ajouter, modifier, supprimer).

**Sécurité et gestion des accès**

* Authentification des utilisateurs

Tous les utilisateurs doivent se connecter à la plateforme avant d'accéder à leurs fonctionnalités spécifiques.

En cas d’oubli de mot de passe, une fonction de récupération est disponible via l'email associé.

### Besoins non fonctionnels

Les besoins non fonctionnels visent à améliorer l'expérience utilisateur, optimiser les performances du système, et garantir la qualité et la sécurité de l'application.

* **Convivialité et ergonomie**

Concevoir une interface utilisateur intuitive et conviviale pour une expérience utilisateur optimale,

Assurer une navigation fluide à travers les différentes fonctionnalités de l’application,

Veiller à ce que le formulaire et les interactions utilisateur soient clairs et faciles à comprendre,

* **Performance et réactivité**

Optimiser le temps de réponse de l’application pour garantir une expérience utilisateur fluide et efficace.

Minimiser le temps de chargements des pages et des fonctionnalités pour une utilisation plus agréable.

* **Sécurité et confidentialité**

Mettre en œuvre des mesures de sécurité robustes pour protéger les données utilisateur et les transactions financières.

Utiliser des protocoles de cryptage et des techniques d’authentification avancées pour garantir la confidentialité des informations sensibles.

* **Contraintes techniques**

Utiliser des technologies modernes et évolutives telles que Angular et Spring boot pour assurer la flexibilité et la maintenabilité de l’application.

Veiller à ce que l’architecture de l’application soit extensible et évolutive pour répondre aux besoins futurs.

# Chapitre 2 : Modélisation Comportementale

## Identification des Acteurs

L’objectif de cette section est d'identifier les acteurs principaux qui interagiront avec l’application et leurs rôles spécifiques.

* **Stagiaire** : L'étudiant qui soumet une demande de stage et interagit avec l’application pour suivre l’état de sa demande.
* **Encadrant** : Le superviseur du stagiaire qui valide ou rejette la demande de stage, accède aux demandes validées ou en attente, et gère le processus.
* **Service Administratif** : L’équipe responsable de la gestion administrative des demandes de stage et de la création des comptes utilisateurs pour certains acteurs.
* **Centre de Formation** : Entité qui interagir avec l’application pour vérifier la convocation des stagiaires et garantir la conformité des demandes.
* **DCRH** (Direction des Ressources Humaines) : Impliqués dans la validation des demandes ou dans le suivi administratif des stagiaires.

## Diagramme de cas d’utilisation

Cette section présente les cas d’utilisation globaux de l’application à travers un diagramme.

### Diagramme du cas d’utilisation général

A diagram of a company

Description automatically generatedLe diagramme ci-dessous montre les principales interactions des acteurs avec le système.

### Description textuelle des cas d’utilisation

## Analyse des cas d’utilisation

### Diagramme de séquence objet

Ce diagramme détaille la séquence des interactions entre les objets du système pour un cas d’utilisation spécifique, tel que la soumission de demande de stage ou l’approbation d’une demande.

Exemple pour la soumission de la demande de stage :

* Le Stagiaire envoie la demande à l’application.
* Le Service Administratif vérifie et assigne l'encadrant approprié.
* L'Encadrant reçoit la demande et prend la décision (accepter ou rejeter).

### Diagramme de séquence conception

Le diagramme de séquence de conception montre les interactions entre les composants du système pour un cas d’utilisation plus technique, illustrant comment les différents modules (front-end, back-end, base de données) interagissent pour accomplir une action.

### Diagramme de séquence système

Ce diagramme montre les interactions globales du système entre les différents acteurs et les composants du backend lors de l’exécution de l’application. Par exemple, lors de l'enregistrement d’un stagiaire ou de la validation d’une demande, il illustre comment les données sont transférées entre les différentes couches du système.

### Diagramme d'activité

Le diagramme d’activité représente le flux de travail pour un cas d’utilisation donné. Il peut être utilisé pour illustrer le processus détaillé d’un acteur (par exemple, le processus de validation d’une demande par un encadrant, ou le suivi par le stagiaire).

# Chapitre 3 : Modélisation Structurelle

Dans ce chapitre, nous allons aborder la question du comment faire en présentant la conception détaillée de la solution sous forme de diagramme de classes et de base de données. Cette approche permet de décrire les entités, leurs relations et la façon dont les données seront structurées dans l’application, et finalisons par quelques maquettes.

## Diagramme de classes

### Descriptif du diagramme

Le diagramme de classes de l’application inclut plusieurs classes principales :

**Classe Document :** Représente les documents liés à une demande. Chaque document possède un identifiant (id), un type (type), un nom (nom), un fichier (fichier), et un statut (status). Cette classe contient également des méthodes pour mettre à jour le statut du document, le télécharger, le téléverser, et valider ou rejeter un document.

**Classe Utilisateur :** Représente les utilisateurs de l’application, qui peuvent être des stagiaires, des encadrants, des membres du service administratif, etc. Elle contient des informations personnelles comme l'identifiant (id), le nom (nom), le prénom (prenom), l'email (email), et le mot de passe (passe). Cette classe permet également la gestion des utilisateurs (création, modification, suppression, consultation).

**Classe Demande :** Représente une demande de stage. Elle est liée à un stagiaire et contient des informations telles que l'identifiant de la demande (id), le type de stage (type), la période du stage (debutStage et finStage), ainsi que le statut de la demande (status). Des méthodes associées permettent de soumettre, valider, ou rejeter la demande, ainsi que de récupérer des informations sur le stagiaire et les types de documents associés.

**Classe Stagiaire :** Représente un stagiaire dans le système. Cette classe hérite de la classe Utilisateur et contient des informations supplémentaires comme l'email personnel (emailPerso), le numéro de CIN (cin), le numéro de téléphone (tel), l'institut d'origine (institut), et le niveau d'étude (niveau). Elle dispose de méthodes permettant de s'enregistrer et de désactiver un compte.

**Rôles :** Des classes telles que ServiceAdministrative, Encadrant, DCRH, et CentreDeFormation représentent les différents rôles dans l'application. Ces rôles n'ont pas de méthodes spécifiques, mais leur logique est centralisée dans la classe Utilisateur et contrôlée par l’API.

**Les relations entre les classes sont les suivantes :**

Un stagiaire peut créer plusieurs demandes.

Une demande associe plusieurs documents et peut être validée ou rejetée par un encadrant.

Un service administratif gère plusieurs utilisateurs et peut valider ou rejeter plusieurs documents.

Le centre de formation peut valider ou rejeter des documents.

Le DCRH peut valider des documents.

### Représentation du diagramme

A diagram of a computer program

Description automatically generated

## Modélisation de la base de données

**Demande** (id, debut\_stage, fin\_stage, stage, status, #encadrant\_id, #stagiaire\_id).

**Document** (id, created\_at, fichier, name, status, type, centre\_formation\_id, #demande\_id)

**Stagiaire** (#user\_id, annee, cin, cin2, email\_perso, email\_perso2, institut, niveau, nom2, prenom2, specialite, specialite2, tel, tel2)

**Utilisateur** (id, email, nom, passe, prenom, type)

**User\_Document\_Seen** (id, role, seen, #document\_id, #utilisateur\_id)

## Maquette d’interface

# Chapitre 4 : Réalisation

## Environnement de développement

### Environnement matérielle

|  |  |
| --- | --- |
| Description matérielle | |
| Marque | MSI |
| Processeur | 11th Gen Intel(R) Corei5-11400F |
| Disque dur | 1536 GB |
| Mémoire vive | 32,0 GB |
| Carte graphique | NVIDIA GeForce RTX 4060 |

### Environnement logiciel

|  |  |
| --- | --- |
| Description logicielle | |
| Système d’exploitation | Windows 11 |
| Serveur base de donnée | MySQL |
| Outils de modélisation | StarUML |
| Outils de développement | Visual Studio code, Spring Tool Suite 4, Intellij |
| Langages | Java, HTML, CSS, typeScript |
| Technologies | Angular 19, Spring boot 3.4.2, Spring Security |
| Outils de Test | Postman |

### Présentation de l’environnement logiciel

### Diagramme de deploiement

## Gestion de l'Authentification avec JWT

## Principales interfaces graphiques

# Conclusion générale

En conclusion, ce rapport a détaillé le processus de développement du projet d’automatisation du processus de demande de stage. Le principal objectif était de concevoir une solution qui résout les problèmes liés aux retards, aux inefficacités et à la lourdeur administrative du système actuel. À travers les différentes sections du rapport, nous avons présenté l’analyse des besoins, la conception de la base de données, ainsi que la structure et les fonctionnalités du système développé.

Le modèle de base de données a été soigneusement conçu pour refléter les différentes entités impliquées dans le processus de demande de stage et de gestion des utilisateurs. Les choix technologiques et les outils utilisés ont permis d'assurer la cohérence et la fiabilité de l'application. La solution backend, basée sur Spring Boot, a été construite pour offrir une gestion optimale des demandes et des utilisateurs, tandis que le frontend Angular permet une expérience utilisateur fluide et intuitive.

Bien que le projet ait permis de répondre aux objectifs fixés, certaines améliorations sont possibles, notamment en termes d'optimisation de l'interface utilisateur pour la rendre encore plus conviviale. De plus, la gestion des erreurs et la validation des données pourraient être renforcées afin d'assurer une plus grande résilience du système.

Ce projet représente une avancée importante dans la digitalisation des processus internes et dans l’optimisation des interactions entre les stagiaires, les encadrants et les services administratifs. En poursuivant son développement, il est possible d’élargir ses fonctionnalités et de l’adapter à d’autres processus internes, offrant ainsi une meilleure efficacité et une gestion plus fluide des demandes de stage.

# Nétographie