

**Département Génie Informatique**

**Rapport de stage d'été**



**Elaboré par :** Hamzaoui Ameni  
spécialité Génie Informatique

**Encadré par :** Bedoui Mouafek  
Groupe chimique tunisien

## **Remerciements**

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à mon encadrant, Monsieur Bedoui Mouafek, pour son soutien constant, ses conseils avisés, et sa disponibilité tout au long de mon stage. Son expertise et son accompagnement ont été essentiels à la réussite de ce projet, et j'ai énormément appris grâce à ses enseignements. Ses orientations et ses critiques constructives m'ont permis de surmonter les défis rencontrés et d'améliorer mes compétences professionnelles. Je le remercie sincèrement pour la confiance qu'il m'a accordée et pour l'opportunité qu'il m'a donnée de développer mes compétences au sein de ce projet.

# Sommaire

1. **Introduction générale**
2. **Présentation de l'entreprise**
3. **Description des besoins**
  - 3.1 Contexte et Objectifs
  - 3.2 Besoins fonctionnels
  - 3.3 Exigences non fonctionnelles
4. **Développement de l'application**
  - 4.1 Mise en place de l'environnement de développement
  - 4.2 Développement du backend (Java, Spring Boot)
  - 4.3 Développement du frontend (HTML, CSS, JavaScript)
  - 4.4 Gestion de la base de données (MySQL)
5. **Bilan et perspectives**
  - 5.1 Évaluation des objectifs atteints
  - 5.2 Difficultés rencontrées et solutions apportées
  - 5.3 Améliorations futures et développement possible
6. **Conclusion**
  - 6.1 Synthèse des acquis
  - 6.2 Apports du stage sur le plan personnel et professionnel
7. **Annexes**
  - 7.1 Journal

## **Introduction générale :**

Dans le cadre de ma formation à l'École nationale des ingénieurs de Carthage , j'ai eu l'opportunité d'effectuer un stage au sein du Groupe Chimique Tunisien. Ce stage, qui s'est déroulé du 06/06/2024 au 26/07/2024, avait pour principal objectif de me familiariser avec les méthodes de développement d'applications web en entreprise, tout en contribuant activement à un projet réel.

Le sujet de mon stage s'est articulé autour de la conception et du développement d'une application web destinée à suivre les opérations d'entrée / sortie des équipements informatiques . Ce projet m'a permis de mettre en pratique les connaissances théoriques acquises au cours de ma formation, tout en développant de nouvelles compétences techniques et professionnelles.

## Présentation de l'entreprise :

Le Groupe chimique Tunisien (GCT) est une entreprise publique tunisienne (depuis 1953) dont l'objectif est de produire et de transformer le phosphate extrait en Tunisie en produits chimiques tels que l'acide phosphorique ou les engrais. Ce groupe a permis au secteur phosphater d'occuper une place importante dans l'économie tunisienne en assurant l'emploi direct de 4200 personnes, ainsi la Tunisie est le deuxième pays au monde valorisant la production de phosphate naturel à un grand nombre de pourcentage de sa production à 85% grâce à l'augmentation de la demande locale et étrangère de ces produits. Nous avons été accueillis à la Direction Régionale des Usines de Gabès (division informatique), elle été créé en 1981 au sein du GCT destinée à la réparation et la maintenance des matériels informatiques ainsi que l'administration du système et du réseau.

Elle permet de gérer les tâches suivantes :

- Maintenance informatique
- Administration système
- Gestion réseau
- Développement informatique

### 1. Organigramme :

La structure de l'entreprise se définit comme l'ensemble des relations hiérarchiques et fonctionnelles entre les divers services et le personnel. Le GCT est structuré comme le montre l'organigramme de la figure

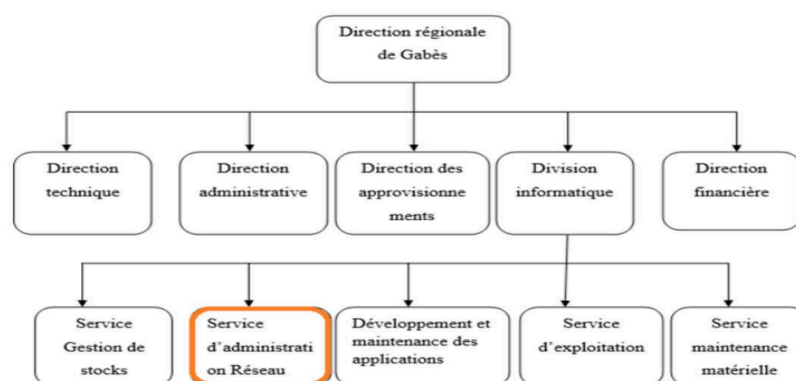


Figure 2 : Organigramme de la GCT.

Nous avons réalisé notre stage au sein de la division informatique de la région de Gabès La division est constituée de trois différents services : bureautique, service administration réseau et service centre informatique.

## **2.Conclusion :**

Dans l'ensemble, nous avons donné une introduction générale de l'entreprise et un petit résumé de ses spécialités.

## 3. Description des besoins

### 3.1 Contexte et Objectifs

Dans le cadre de l'amélioration de la gestion des opérations des entrées/ sorties des équipements informatiques entre les différentes divisions au sein du groupe chimique, il est crucial de disposer d'une application web efficace pour suivre les équipements entre les différentes divisions. Actuellement, le manque de traçabilité des opérations de transfert peut entraîner des pertes ou des difficultés pour localiser les équipements lorsqu'il est nécessaire.

### 3.2 Besoins Fonctionnels

L'application web développée doit répondre aux besoins suivants :

1. **Enregistrement des opérations :**
  - **Ajout des opérations :** Les utilisateurs doivent pouvoir enregistrer les opérations de transfert des équipements entre les divisions. Cela inclut les opérations d'entrée (lorsqu'une fourniture arrive dans une division) et de sortie (lorsqu'une fourniture quitte une division).
  - **Utilisation d'un lecteur de codes-barres :** Lors de l'enregistrement d'une opération, l'application doit permettre l'utilisation d'un lecteur de codes-barres pour scanner le code de la fourniture. Ce code sera utilisé pour identifier l'équipement et enregistrer l'opération associée.
2. **Recherche par code-barres :**
  - **Localisation des équipements :** Les utilisateurs doivent pouvoir rechercher un équipement en scannant son code-barres pour obtenir des informations sur son dernier emplacement connu. Cela permet de retrouver facilement les équipements sans avoir à parcourir les différentes divisions manuellement.
3. **Validation des opérations :**
  - **Prévention des doublons :** L'application doit être capable de prévenir l'enregistrement de deux opérations successives du même type (entrée ou sortie) pour une même localisation. Cela garantit que les enregistrements

sont cohérents et qu'il n'y a pas de duplications indésirables.

#### 4. **Gestion des rôles des utilisateurs :**

- **Redirection selon le profil :** En fonction du profil de l'utilisateur (Admin ou User), l'application doit rediriger automatiquement l'utilisateur vers la page appropriée. Les utilisateurs avec des droits d'administrateur auront accès à des fonctionnalités étendues telles que la gestion des opérations et la consultation des historiques, tandis que les utilisateurs normaux auront un accès limité aux fonctionnalités de base.

### 3.3 Exigences Non Fonctionnelles

#### 1. **Sécurité :**

- **Authentification et autorisation :** L'application doit assurer que seules les personnes authentifiées et autorisées peuvent accéder aux fonctionnalités spécifiques, en fonction de leur rôle (Admin ou User).

#### 2. **Performance :**

- **Réactivité :** L'application doit être capable de traiter les requêtes des utilisateurs rapidement, même avec une charge élevée de données.

#### 3. **Accessibilité :**

- **Compatibilité :** L'application doit être accessible depuis différents navigateurs web courants pour garantir une utilisation fluide par tous les utilisateurs.

#### 4. **Usabilité :**

- **Interface utilisateur :** L'interface doit être intuitive et facile à utiliser pour garantir que les utilisateurs peuvent effectuer leurs tâches sans difficulté.



## 4. Développement de l'application

### 4.1 Mise en place de l'environnement de développement

La mise en place de l'environnement de développement a été une étape cruciale pour le succès de ce projet. Étant donné que le choix du langage est Java, On a opté pour Visual Studio Code (VS Code) comme éditeur du code principal. Voici les étapes clés :

- Installation de VS Code : Installation de Visual Studio Code en tant qu'éditeur de texte léger et puissant pour écrire et gérer le code Java.
- Configuration des outils Java : Installation de JDK (Java Development Kit) version 17, qui est nécessaire pour compiler et exécuter les applications Java. J'ai également configuré VS Code avec les extensions nécessaires pour Java, telles que 'Java Extension Pack' pour une meilleure prise en charge du langage.
- Configuration de MySQL : Installation de MySQL pour gérer la base de données de l'application, en m'assurant que le serveur de base de données était correctement configuré et accessible depuis mon environnement de développement.

### 4.2 Développement du backend (Java)

Le développement du backend s'est fait entièrement en Java. Cette approche m'a permis de comprendre en profondeur les mécanismes de gestion des requêtes HTTP et d'interaction avec la base de données. Les étapes incluent :

- Création des classes principales : Développement des classes Java pour gérer les différentes fonctionnalités de l'application, telles que les gestionnaires de requêtes (handlers) pour les pages de connexion, d'inscription, et de gestion des opérations.
- Gestion des requêtes HTTP : Utilisation de "`com.sun.net.httpserver.HttpServer`" pour créer un serveur HTTP simple capable de traiter les requêtes et de renvoyer des réponses. Configuration des contextes pour les différentes URL (par exemple, `/signup`, `/login`, `/admin...` ) afin de diriger les requêtes vers les gestionnaires appropriés.

- Interaction avec la base de données : Utilisation de JDBC (Java Database Connectivity) pour interagir avec la base de données MySQL. J'ai écrit des requêtes SQL pour insérer, mettre à jour, et récupérer des données relatives aux opérations et aux utilisateurs.

### **4.3 Développement du frontend (HTML, CSS, JavaScript)**

Pour le développement du frontend, utilisation des technologies web standards afin de créer une interface utilisateur interactive et esthétique. Les tâches réalisées sont :

- Conception des pages HTML : développement des pages HTML pour les différentes parties de l'application, telles que les formulaires de connexion, d'inscription, et de gestion des opérations. Chaque page est structurée pour recueillir les données nécessaires des utilisateurs.
- Styling avec CSS : utilisation de CSS pour styliser les pages, en appliquant des couleurs, des marges, des polices et des effets visuels pour améliorer l'expérience utilisateur. veiller à ce que les styles soient cohérents et adaptés à la charte graphique du projet.
- Fonctionnalités JavaScript : ajout des scripts JavaScript pour gérer les interactions côté client, telles que la validation des formulaires . Les scripts permettent également de traiter les réponses du serveur et de mettre à jour dynamiquement les contenus de la page.

### **4.4 Gestion de la base de données (MySQL)**

La gestion de la base de données a été réalisée en utilisant MySQL pour stocker et gérer les informations relatives aux opérations et aux utilisateurs. Les tâches principales ont inclus :

- Conception du schéma de la base de données : Conception et création des tables nécessaires dans MySQL, y compris les tables **user** pour les informations d'authentification et

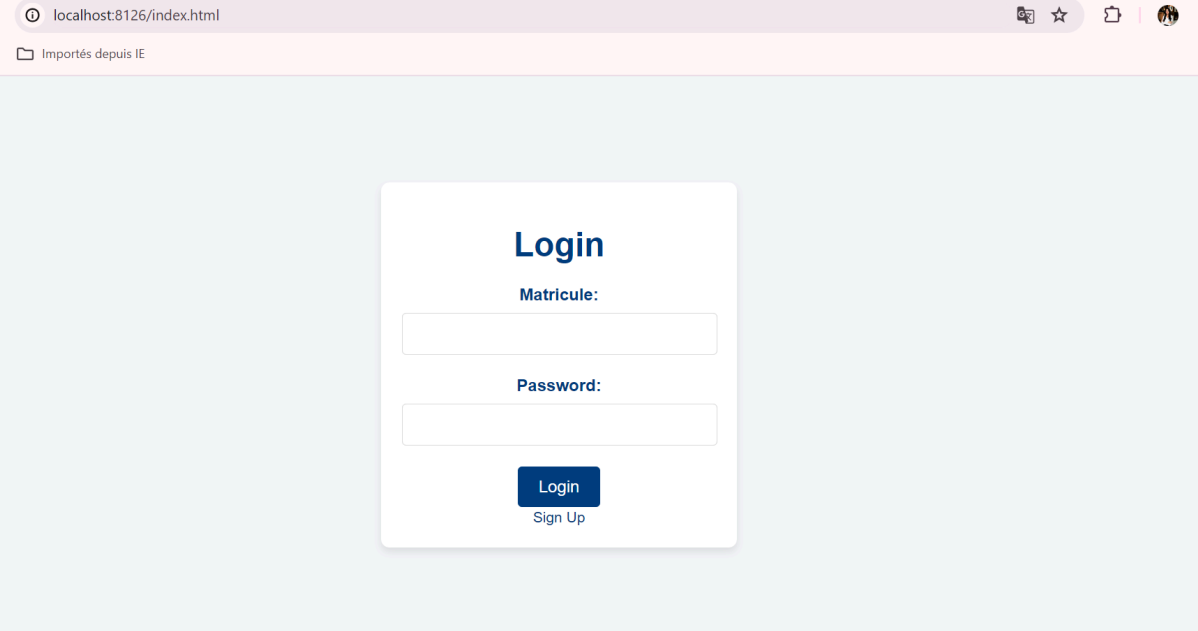
**operations** pour suivre les entrées et sorties des équipements entre les divisions.

- Écriture des requêtes SQL : Rédaction des requêtes SQL pour insérer et sélectionner des données.
- Connexions JDBC : Configuration des connexions JDBC pour permettre à l'application Java de communiquer avec la base de données MySQL, en utilisant les URL de connexion appropriées et en gérant les exceptions potentielles liées à la base de données.

## 4.5 Aperçu Visuel de l'Application:

### 4.5.1: Page de connexion :

La page de connexion permet aux utilisateurs de s'authentifier à l'aide de leur matricule et mot de passe. Voici un aperçu de l'interface utilisateur :



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'localhost:8126/index.html'. The page content is a login form centered on a light blue background. The form is white and contains the following elements: a blue 'Login' heading, a 'Matricule:' label above an input field, a 'Password:' label above another input field, a blue 'Login' button, and a 'Sign Up' link below the button.

### 4.5.2: Page d'Ajout d'Opérations :

Après l'authentification, les utilisateurs peuvent ajouter des opérations en scannant un code-barres, sélectionnant le type d'opération (entrée ou sortie), et spécifiant la localisation. La date et le matricule de l'utilisateur sont automatiquement remplis.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'localhost:8126/user.html'. The page title is 'User Page'. It features a light blue header and a white main content area. The form includes three input fields: 'Location', 'Operation Type (in/out)', and 'Barcode'. Below these fields is a blue 'Submit Operation' button. At the bottom left of the form area, there is a blue 'Logout' button. The browser's address bar also shows 'Booking.com' and 'Importés depuis IE'.

#### 4.5.3: Page d'Administration :

La page d'administration permet aux utilisateurs ayant le rôle administrateur de visualiser l'ensemble des opérations réalisées et d'effectuer des recherches par code-barres.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'localhost:8126/admin.html'. The page title is 'Admin Page'. It features a light blue header and a white main content area. The form is divided into two sections: 'All Operations' and 'Search by Barcode'. The 'All Operations' section has a blue 'View Operations' button. The 'Search by Barcode' section has an input field labeled 'Enter barcode', a blue 'Search' button, and a large empty text area below it. At the bottom left of the form area, there is a blue 'Logout' button. The browser's address bar also shows 'Booking.com' and 'Importés depuis IE'.

#### 4.5.4: Page d'Inscription :

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'localhost:8126/signup.html'. The page title is 'Sign Up'. It features a light blue header and a white main content area. The form includes four input fields: 'Matricule', 'Nom', 'Select Profil' (a dropdown menu), and 'Mot de passe'. Below these fields is a blue 'Sign Up' button. At the bottom of the page, there is a link that says 'Already have an account? Log in'. The browser's address bar also shows 'Booking.com' and 'Importés depuis IE'.

## 5. Bilan et perspectives

### 5.1 Évaluation des objectifs atteints

Au terme du développement de l'application web pour la gestion des opérations d'entrée/sortie des équipements Informatiques au sein du groupe chimique entre les différentes divisions, il est important d'évaluer dans quelle mesure les objectifs initiaux ont été atteints :

- Enregistrement des opérations : L'application permet avec succès l'enregistrement des opérations d'entrée et de sortie des équipements informatiques entre les différentes divisions. Les utilisateurs peuvent scanner les codes-barres pour ajouter des opérations, ce qui répond à la demande de traçabilité.
- Recherche par code-barres : La fonctionnalité de recherche par code-barres est opérationnelle, permettant aux utilisateurs de localiser les équipements en fonction du code scanné. Cette fonctionnalité a été testée et validée, offrant une solution efficace pour la gestion des stocks.
- Validation des opérations : L'application empêche l'enregistrement de deux opérations successives du même type pour une même localisation. Cela assure la cohérence des données et réduit les erreurs de saisie.
- Gestion des rôles : Les redirections automatiques selon le profil (Admin ou User) ont été mises en place et fonctionnent correctement. Les fonctionnalités spécifiques aux administrateurs et aux utilisateurs sont accessibles selon les droits attribués.

### 5.2 Difficultés rencontrées et solutions apportées

Au cours du développement de l'application, plusieurs défis ont été rencontrés et résolus :

- Transition du développement console vers le web : Une des principales difficultés a été la migration de l'application

initialement développée pour une interface en console vers une interface web. La transition n'a pas été aussi fluide que prévu en raison des différences significatives entre les deux environnements. Les principaux problèmes rencontrés incluent:

- Adaptation du code : Le code développé pour la console devait être modifié pour fonctionner dans un environnement web. Cela a impliqué de réécrire certaines parties du code pour interagir avec des requêtes HTTP et gérer les sessions utilisateur via un serveur web.
- Gestion des entrées et sorties : Les mécanismes d'entrée/sortie en console diffèrent considérablement des interactions utilisateur via une interface web. Il a fallu adapter le traitement des données pour fonctionner avec des formulaires web et des requêtes HTTP, en utilisant des techniques telles que le parsing des données JSON et la gestion des cookies.
- Développement de l'interface utilisateur : La création d'une interface utilisateur conviviale et fonctionnelle sur le web a nécessité des compétences en HTML, CSS, et JavaScript, ce qui était un nouvel aspect du projet. La conception d'une interface réactive et intuitive a demandé du temps et des ajustements pour garantir une bonne expérience utilisateur.
- Solutions apportées :
  - Formation et recherche : Pour surmonter ces difficultés, une phase de formation et de recherche a été entreprise pour mieux comprendre les spécificités du développement web, y compris la gestion des requêtes HTTP et des sessions.
  - Utilisation de bibliothèques et outils : Des bibliothèques et outils adaptés ont été utilisés pour faciliter la gestion des données web et la création d'interfaces utilisateur. Cela a permis de simplifier la transition et d'assurer une meilleure intégration des fonctionnalités web.

### **5.3 Améliorations futures et développement possible**

Pour améliorer l'application et répondre aux besoins futurs, plusieurs axes de développement sont envisageables :

- Fonctionnalités avancées de reporting : Ajouter des fonctionnalités de reporting avancées pour permettre aux administrateurs de générer des rapports détaillés sur les opérations, les mouvements des fournitures et les tendances.
- Notifications et alertes : Intégrer un système de notifications et d'alertes pour informer les utilisateurs des événements importants, tels que des erreurs d'entrée ou des anomalies dans les opérations.

## 6. Conclusion

### 6.1 Synthèse des acquis

Au terme de ce stage, plusieurs acquis significatifs ont été réalisés dans le développement d'applications web. L'application web développée a permis de répondre efficacement aux besoins de gestion des opérations d'entrée/ sortie entre les divisions au sein du groupe chimique, avec un focus particulier sur la traçabilité des équipements entre les divisions.

- Développement d'une application web : La transition du développement console vers une application web a été un défi majeur. La mise en place de l'application sur un serveur web, l'intégration de l'interface utilisateur en HTML, CSS, et JavaScript, ainsi que la gestion des requêtes HTTP ont été des aspects essentiels du développement. Ces éléments ont permis de fournir une solution fonctionnelle et accessible pour les utilisateurs.
- Gestion des opérations et de la base de données : L'application permet l'enregistrement des opérations d'entrée et de sortie des équipements, en utilisant un lecteur de codes-barres pour garantir la traçabilité. La gestion des données avec MySQL a permis de créer une base solide pour le stockage et la récupération des informations, tout en assurant la cohérence et l'intégrité des données.
- Interface utilisateur : La création d'une interface utilisateur conviviale et fonctionnelle a été un aspect crucial du projet. L'application web permet aux utilisateurs de s'enregistrer, de se connecter, d'ajouter des opérations, et de rechercher des

équipements informatiques en fonction de leur code-barres. L'interface est conçue pour offrir une expérience utilisateur fluide et intuitive.

## **6.2 Apports du stage sur le plan personnel et professionnel**

Ce stage a été extrêmement bénéfique tant sur le plan personnel que professionnel :

- Développement de compétences techniques : Le stage a permis d'acquérir des compétences approfondies en développement web, y compris la gestion des technologies de frontend (HTML, CSS, JavaScript) et de backend (Java), ainsi que la gestion de bases de données avec MySQL. L'expérience acquise dans la transition du développement console à une application web a enrichi ma compréhension des défis techniques et des solutions appropriées.
- Amélioration des compétences en résolution de problèmes : La résolution des problèmes liés à la migration et à l'intégration des fonctionnalités a permis de développer des compétences en résolution de problèmes et en gestion de projets complexes. L'application de solutions pratiques et l'apprentissage de nouvelles techniques ont été des aspects clés du développement professionnel.
- Connaissance du domaine industriel : Cette expérience a renforcé ma capacité à concevoir des solutions adaptées aux besoins des utilisateurs finaux et à travailler sur des projets ayant un impact réel sur les opérations d'une entreprise.
- Développement de la capacité à travailler en autonomie : La gestion complète du projet, depuis la conception jusqu'à la mise en œuvre, a permis de développer une grande autonomie et une capacité à gérer efficacement un projet de bout en bout. La capacité à travailler de manière indépendante et à prendre des décisions éclairées a été un apport significatif au niveau professionnel.

## **7. Annexes**

### **7.1 Journal**

Voici le [lien](#) du journal .