République Tunisienne Ministère de l’Enseignement Supérieur

et de la Recherche Scientifique

Université de Sfax

**Option :**

Génie des télécommunications

École nationale d’électronique et des télécommunications de Sfax

RAPPORT DE STAGE D’ÉTÉ

##### Présenté à

**L’École Nationale d’Électronique et des Télécommunications de Sfax**

**Option :**

**Télécommunications**

***Par***

**Wissem KAROUS**

**Business Software**

Effectué au sein :



Au terme de ce rapport, je tiens à exprimer mes profonds respects et ma gratitude, non seulement à la direction de mon institut l’école nationale d’électronique et des télécommunications de Sfax qui m’a offert la chance d’effectuer ce stage mais aussi à Mme Fki Houda, et toute l’équipe de l’entreprise de Business software pour l’encadrement et tous les conseils dont j’ai pu bénéficier au cours des mois de juillet, et que j’ai eu l’opportunité de passer à vos côtés.

Le professionnalisme, la disponibilité ainsi que l’attention, qui m’ont été témoignés par toutes les personnes, ont contribué à la réussite de ce stage et mon apprentissage.

Enfin, je tiens de remercier toute personne qu’on a rencontré tout au long de la période de stage. Leurs rencontres étaient assez enrichissantes et m’a aidé à me familiariser avec l’environnement de l’entreprise.

**TABLE DES MATIÈRES**

[**1 Étude préalable**](#_bookmark2)**:**

[1.1 INTRODUCTION](#_bookmark3) 3

[1.2 Présentation de l’organisme d’accueil 3](#_bookmark4)

[1.2.2 Mission](#_bookmark7) 4

[1.2.3 Capacités d’intervention](#_bookmark8) 5

[1.2.4 Les départements de Business Software 5](#_bookmark9)

[1.3 Contexte du projet](#_bookmark10)  6

1.4 Principaux concepts 7

1.4.1 L’intelligence artificielle 7

1.4.2 Les API (Interfaces de Programmation Applicatives) 7

[1.5 Les Solutions Existantes : 8](#_Toc146696624)

[1.5.1 Analyse des solutions existantes : 9](#_Toc146696625)

[1.6 Solutions proposées : 9](#_Toc146696626)

[1.7 Conclusion : 10](#_Toc146696627)

**2 Analyse et spécification des besoin :**

[2.1 INTRODUCTION 12](#_Toc146696628)

[2.2 Analyse des besoins et conception d’une Application Mobile : 12](#_Toc146696629)

[2.2.1 Analyse des besoins : 12](#_Toc146696630)

[2.2.2 L’utilisateur : 12](#_Toc146696631)

[2.2.3 Exigences fonctionnelles : 13](#_Toc146696632)

[2.2.4 Exigences non fonctionnelles : 13](#_Toc146696633)

[2.3 Spécifications des besoins : 15](#_Toc146696634)

[2.3.1 Diagramme de cas d’utilisation : 15](#_Toc146696635)

[2.3.2 Design : 15](#_Toc146696636)

[2.3.3 Design Générale : 16](#_Toc146696637)

[2.3.4 Design Détaillé : 17](#_Toc146696638)

[2.4 Conclusion : 18](#_Toc146696639)

**3.Conception et Réalisation**

[3.1 INTRODUCTION 20](#_Toc146696640)

[3.2 Environnement de Travail : 20](#_Toc146696641)

[3.2.1 Environnement Hardware : 20](#_Toc146696642)

[3.2.2 Environnement Technique : 20](#_Toc146696643)

[3.3 Travail Réalisé : 23](#_Toc146696644)

[3.3.1 L’Application mobile : 23](#_Toc146696645)

[3.3.2 L’utilisation d’API (face-api.js) : 27](#_Toc146696646)

[3.4 Conclusion : 28](#_Toc146696647)

CONCLUSION GÉNÉRALE 30

* 1. [Logo Business Software Tunisie](#_bookmark6) 4
  2. Logo méthode classique de pointage 8
  3. [Diagramme de cas d’utilisation](#_bookmark53) 15
  4. [Design Générale](#_bookmark56) 16
  5. [Design Détaillé](#_bookmark58) 17
  6. Logo de Nodejs+Express 20
  7. Logo MongoDB 20
  8. Logo VSCode ………………………………………………………………….. 21
  9. Logo ExpoGO 21
  10. Logo Postman 21
  11. L’interface de Login 22
  12. L’interface de reconnaissance faciale 23
  13. L’interface de capture d’image 23
  14. L’interface Dashboard 24
  15. [L’interface](#_bookmark80) de User-Plus 24
  16. L’interface TimeSheet 25
  17. Capture de source code importation des modules ……………………………… 27
  18. Capture de source code chargement des modules ……………………………… 27
  19. Gestion de base de données 29

L'avènement rapide des avancées technologiques a engendré une transformation significative dans notre approche de la gestion du temps et de la présence au sein de l'environnement professionnel. Historiquement, le suivi des heures de travail des employés reposait sur des méthodes conventionnelles telles que l'empreinte digitale, un processus caractérisé par sa complexité manuelle et, dans certains cas, son manque d'efficacité. Toutefois, à l'ère actuelle, marquée par la prévalence de développement mobile et de l'intelligence artificielle (IA), de nouvelles et prometteuses perspectives se dessinent, invitant à une révision en profondeur de ces méthodes de gestion temporelle. Cette évolution stimulante soulève des défis passionnants et offre des opportunités d'innovation radicale dans le monde professionnel.

L’idée de base est de créer application mobile avec implémentation de l’AI. Le plan envisagé dans ce document adopte une démarche progressive et s’articule autour de trois chapitres se présentent comme suit :

Le premier chapitre intitulé " Étude préalable" présente brièvement l’organisme d’accueil et le cadre général de ce projet. Il expose l’étude de l’existant et met l’accent sur la solution proposée. Il aborde à la fin la démarche suivie pour assurer le bon déroulement de notre travail.

Le second chapitre " Analyse et spécification des besoins " explique les concepts théoriques clés et les divers thèmes abordés dans ce document.

Ensuite, le troisième chapitre nommé "Conception et réalisation" où nous exposons, les tâches réalisées pour implémenter ce projet.

Ce rapport se termine par une conclusion générale présentant le bilan du travail réalisé, nous signalons les perspectives envisagées pour le perfectionnement de ce travail ainsi que les apports de point de vue savoir-faire.

Chapitre

**1**

**Étude préalable**

**Sommaire**

* 1. [**INTRODUCTION**](#_bookmark3) **3**
  2. [**Présentation de l’organisme d’accueil**](#_bookmark4) **3**
     1. [Présentation de business software :](#_bookmark5) 3
     2. [Mission](#_bookmark7) 4
     3. [Capacités d’intervention](#_bookmark8) 5
  3. [**Contexte du projet**](#_bookmark10) **6**
  4. [**Principaux concepts**](#_bookmark11) **6**
     1. L’intelligence artificielle 7
     2. Les API (Interfaces de Programmation Applicatives) …………….7
  5. [**Les Solutions Existantes**](#_bookmark37) **8**
     1. [Analyse des solutions existantes](#_bookmark39) 8
  6. [**Solutions proposées**](#_bookmark40) **9**
  7. [**Conclusion**](#_bookmark43) **10**
  8. **INTRODUCTION**

L’étude d’un projet est une démarche stratégique qui permet d’avoir une vision globale sur celui-ci et à bien organiser son bon déroulement. Cette étude fera donc l’objet du premier chapitre qui vise à placer le projet dans son cadre général. Il s’agit, de prime abord, d’une présentation de l’organisme d’accueil dans lequel s’est déroulé notre stage. Ensuite, après une étude de l’existant, nous présenterons une critique de ce dernier et nous exposerons la solution proposée. Enfin, nous terminerons ce chapitre par énoncer la méthodologie de gestion de projet adoptée.

* 1. **Présentation de l’organisme d’accueil**

L’entreprise d’accueil de notre stage est Business software. Dans cette partie, nous allons la présenter et ses activités.

* + 1. **Présentation de Business software :**

Business Software est un **éditeur Tunisien de logiciels** spécialisé dans les technologies de l’information et **le conseil des entreprises**. Notre mission est **d’accompagner les entreprises à chaque étape**, depuis la conception à la mise en place de systèmes informatiques performants et innovants. **Notre objectif** principal est d’aider nos clients à **augmenter leur productivité, leur rentabilité** et **leur réactivité** sur le marché tout en augmentant **leur agilité** à travers un système**facile à manipuler.**

**Site web : https://www.businessoftware.com.tn**

**Secteur d’activité :** Services informatiques et conseil en informatique.

**Taille de l’entreprise** 11-50 employés dont y comprend les membres dont l’employeur actuel est Business Software, y compris les postes à temps partiel.

**Siège social :** Tunis, Sfax

**Fondée :** 2006.

**Spécialités :** le développement des logiciels et des solutions de management qui permettent la suivie et le contrôle "ERP".



**FIGURE 1.1 – Logo Business Software**

* + 1. **Mission :**
       - Éclairer la route des dirigeants autour de la déclinaison des grandes transformations en cours, et autour d’analyses de marché, d’audits des organisations, de schémas directeurs.
       - Optimiser le quotidien à travers l’amélioration des processus et des modes de fonctionnement, l’implémentation de nouvelles organisations, l’amélioration des opérations.
       - Soutenir les grands projets ou programmes de nos clients à travers une aide au pilotage et à la conduite du changement, et une capacité à réaliser des cadrages ou à accompagner le choix de solutions.
    2. **Capacités d’intervention**
       - Analyse stratégique d’offres
       - Schémas directeurs Métiers & Systèmes d’Information
       - Stratégie Digitale
       - Implémentation de nouvelles organisations
       - Refonte de processus métier et déploiement
       - Amélioration des opérations
       - Structuration et mise en service d’un contrôle de gestion
    3. **Les départements de Business Software :**

A travers ses différents départements, Business Software Tunisie **accompagne les entreprises à chaque étape**, depuis la conception à la mise en place de systèmes informatiques performants et innovants. **Notre objectif** principal est d’aider nos clients à **augmenter leur productivité, leur rentabilité**et**leur réactivité** sur le marché tout en augmentant **leur agilité** à travers un système**facile à manipuler :**

* Innovation
* Développement Mobile
* Développement Web
* Intelligence Artificielle
* ERP

* 1. **Contexte du projet :**

Mettre un projet dans son contexte général aide non seulement à identifier la problématique posée mais aussi à dégager le besoin et proposer une solution qui réponde à ce dernier.

Dans un monde en constante évolution technologique, l'optimisation de la gestion du temps et de la présence au travail est devenue cruciale pour les entreprises. Les méthodes traditionnelles de pointage horaire présentent des limitations, mais l'intégration de la reconnaissance faciale à travers l'intelligence artificielle ouvre de nouvelles perspectives pour une gestion plus efficace et moderne. Ce contexte stimulant forme le socle de notre projet visant à révolutionner les pratiques de suivi temporel au sein des organisations.

* 1. **Principaux concepts :**
     1. **L’intelligence artificielle :**

L'intelligence artificielle (IA) est un domaine de l'informatique qui vise à créer des systèmes informatiques capables d'effectuer des tâches qui nécessitent généralement l'intelligence humaine. Cela inclut la résolution de problèmes complexes, l'apprentissage automatique, la reconnaissance de modèles, et la prise de décision.

L'IA a la capacité d'être implémentée dans de nombreux domaines, tels que la santé, la finance, l'automobile, la gestion de la chaîne d'approvisionnement, la sécurité, les médias sociaux, et bien d'autres, où elle peut améliorer l'efficacité, l'automatisation des processus, la personnalisation des expériences utilisateur, et même contribuer à des découvertes scientifiques.

Son potentiel d'application est vaste et en constante expansion, transformant divers secteurs à travers le monde.

L'intelligence artificielle (IA) peut être intégrée de manière efficace dans le développement mobile en utilisant des API (Interfaces de Programmation Applicatives)

* + 1. **Les API (Interfaces de Programmation Applicatives) :**

Les API (Interfaces de Programmation Applicatives) sont des ensembles de règles et de protocoles qui permettent à différentes applications informatiques de communiquer et de s'interconnecter entre elles. Elles permettent à des logiciels distincts, qu'ils soient sur le même appareil ou sur des serveurs distants, de partager des données et des fonctionnalités de manière structurée et sécurisée.

Dans le contexte des applications mobiles, les API sont largement utilisées pour étendre les fonctionnalités d'une application en lui permettant d'accéder à des services et des données externes. Voici comment elles sont généralement utilisées dans les applications mobiles :

Accès aux données distantes : Les API permettent aux applications mobiles de récupérer des données à partir de serveurs distants. Par exemple, une application de météo peut utiliser une API pour obtenir les prévisions météorologiques en temps réel à partir d'un service météorologique en ligne.

Intégration d'IA et de Machine Learning : Les API d'IA et de Machine Learning permettent aux applications d'exploiter des fonctionnalités avancées telles que la reconnaissance vocale, la détection d'images, la traduction automatique, etc.

## Les Solutions Existantes :

**Mécanisme de pointage classique** :

Le mécanisme de pointage classique fait référence aux méthodes traditionnelles utilisées pour enregistrer la présence ou l'heure d'arrivée/départ d'un employé ou d'une personne. Ces méthodes peuvent varier en fonction de l'entreprise, mais elles incluent généralement l'une des suivantes :

Badge ou carte de proximité : Les employés portent un badge ou une carte magnétique qui doit être scannée ou présentée à un lecteur de carte situé à l'entrée ou à la sortie du lieu de travail. Cela enregistre l'heure à laquelle la personne entre ou sort.

Code PIN : Les employés peuvent être tenus de saisir un code PIN personnel sur un clavier numérique pour enregistrer leur présence.

Lecteur d'empreintes digitales : Certains systèmes utilisent des lecteurs d'empreintes digitales pour identifier les individus en fonction de leurs empreintes digitales uniques.

Code-barres ou QR code : Les employés peuvent scanner un code-barres ou un QR code associé à leur identité à l'aide d'un scanner dédié.

Une image contenant dessin humoristique, Animation, Dessin animé, illustration

Description générée automatiquement

**FIGURE 1.2 – Pointage classique**

### Analyse des solutions existantes :

La solution et le mécanisme dépend de dispositifs matériels tels que des badges, des cartes, des lecteurs d'empreintes digitales, etc. Elle peut être sujette à des erreurs, par exemple, lorsque quelqu'un prête son badge à quelqu'un d'autre.

Les inconvénients et les caractéristiques de ce système traditionnel utilisé pour enregistrer la présence ou l'heure d'arrivée/départ des employés dans divers contextes professionnels :

**Possibilité de fraude** : Les systèmes classiques sont plus susceptibles d'être contournés. Par exemple, un employé peut prêter son badge à un collègue, ou un code PIN peut être partagé.

**Inefficacité** : La collecte manuelle de données peut être plus lente et entraîner des erreurs humaines, telles que l'oubli de pointer.

**Coûts administratifs** : La gestion des données de pointage classique peut nécessiter une charge administrative significative, en particulier dans les grandes organisations.

**Manque de sécurité** : Les systèmes classiques ne fournissent pas toujours un niveau de sécurité élevé, car ils dépendent souvent de données facilement accessibles ou falsifiables.

Difficulté de suivi en temps réel : Il peut être difficile d'obtenir des informations en temps réel sur la présence des employés, ce qui peut être nécessaire dans certaines situations.

## Solutions proposées :

La solution proposée consistait à développer un une application mobile de pointage basée sur la reconnaissance faciale, conçue pour les entreprises modernes cherchant à améliorer leur gestion du temps et à renforcer la sécurité. Cette application révolutionne la manière dont les employés enregistrent leurs heures de travail en utilisant la technologie de reconnaissance faciale avancée.

Les Avantages :

Simplicité d'utilisation : L'application est conviviale et ne nécessite que quelques étapes simples pour s'inscrire et pointer.

Précision et rapidité : La reconnaissance faciale offre une précision élevée et une vitesse de pointage quasi instantanée.

Réduction des fraudes : En éliminant les méthodes de pointage classiques, l’application réduit les risques de fraude.

Suivi en temps réel : Les gestionnaires peuvent gérer les présences en temps réel et réagir rapidement aux besoins opérationnels.

Gain de temps : L'automatisation du processus de pointage permet de gagner du temps tant pour les employés que pour les RH

.

## Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons d’abord décrit le cadre du stage et l’entreprise qui l’accueillera. L’accueillera. Ensuite, afin de mieux décrire l’objectif du projet, nous avons ajouté des concepts pertinents. Ensuite, nous avons procédé à un examen critique de quelques solutions potentielles, ce qui nous a permis de de prendre une décision éclairée sur celle à poursuivre.

Chapitre

**2**

**2.Analyse et spécification des besoin**

**Sommaire**

* 1. [**INTRODUCTION**](#_bookmark45) **12**
     1. [Analyse des besoins](#_bookmark47) 12
     2. [Utilisateurs](#_bookmark48) 12
     3. [Exigences fonctionnelles](#_bookmark49) 13
     4. [Exigences non fonctionnelles :](#_bookmark50) 14
  2. [**Spécifications des besoins**](#_bookmark51) **16**
     1. [Diagramme de cas d’utilisation](#_bookmark52) 16
     2. [Design](#_bookmark54) 16
     3. [Design Générale](#_bookmark55) 17
     4. [Design Détaillé](#_bookmark57) 18
  3. [**Conclusion**](#_bookmark59) **19**

## INTRODUCTION

Ce chapitre commence par un aperçu de nos besoins. Nous identifions ensuite les acteurs interagissant avec le système, ainsi que les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles, puis nous décrivons les schémas nécessaires qui représentent le style de fonctionnement et d’interaction de la solution. Nous commencerons par définir les acteurs qui interagissent avec le système, les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles, suivis des différents diagrammes qui montrent comment notre programme fonctionne et interagit.

## Analyse des besoins et conception d’une Application Mobile :

Pour ce projet on a dû faire une application mobile qui marque l’interaction directe des utilisateurs avec un accès de contrôle pour l’admin

### Analyse des besoins :

L’analyse des besoins est le processus qui consiste à déterminer les attentes des utilisateurs pour un logiciel nouvellement créé ou mis à jour. Elle comprend toutes les procédures utilisées pour déterminer les nécessitées.

### L’utilisateur :

Un utilisateur est un élément interne qui peut être forcément un employé dans la société cible, Il prend des décisions et lance des initiatives.

Dans notre projet, l’acteur est l’utilisateur, c’est-à-dire la personne qui utilise les services de l’application mobile et l’administrateur.

### Exigences fonctionnelles :

Les exigences fonctionnelles sont des caractéristiques du produit que les développeurs doivent créer afin de répondre aux besoins de leurs clients. Elles définissent comment le système fondamental se comporte dans des situations et des conditions spécifiques. Les exigences fonctionnelles de notre projet sont les suivantes :

* + - * **L’Utilisateur :**

—Créez un compte pour vous authentifier.

—Créez votre image pour qu'elle soit ajoutée à notre base de données, dans le but de l'utiliser ultérieurement dans la section de reconnaissance faciale.

—Téléchargez l'application si vous êtes un employé en mission à l'extérieur de la société.

* Les utilisateurs doivent pouvoir effectuer un pointage en temps réel en utilisant la reconnaissance faciale. Et Le système doit enregistrer l'heure et la date de chaque pointage.
* L'application doit être réactive et permettre une reconnaissance faciale en temps réel en moins de quelques secondes.

Elle doit fonctionner de manière fluide, même avec une grande base de données d'utilisateurs.

* + - * **L’Administrateur :**

—Effectuer l’authentification.

—Supprimer les comptes

— Gérer la base de donnes signifie ajouter ou supprimer les informations inutiles.

—Faire le suivi des présences et le processus de pointage.

* Historique de pointage : L'application doit permettre aux utilisateurs de consulter leur historique de pointage, y compris les heures d'arrivée et de départ.

### Exigences non fonctionnelles :

Une exigence non fonctionnelle est une spécification qui définit les capacités opérationnelles du système ainsi que les contraintes qui aident à sa performance.

Dans notre cas, les exigences non fonctionnelles sont les suivantes :

* + - * **Rétrocompatibilité** : L'application doit être compatible avec les versions antérieures des systèmes d'exploitation mobiles couramment utilisées**.**

**- Intégration** : L'application doit pouvoir s'intégrer facilement avec d'autres systèmes de gestion des ressources humaines (RH) ou de paie. Elle doit permettre l'importation et l'exportation de données de pointage**.**

## Spécifications des besoins :

### Diagramme de cas d’utilisation :

Une image contenant texte, diagramme, dessin, écriture manuscrite

Description générée automatiquementLes cas d’utilisation sont résumés dans le diagramme ci-dessous.

**FIGURE 2.1 – Diagramme de cas d’utilisation**

### Design :

La conception de logiciels fait référence au processus de conceptualisation et de spécification de solutions logicielles pour à un ou plusieurs ensembles d’exigences. Il s’agit d’une méthode

Permettant de convertir les exigences du client en un format qu’un programmeur peut utiliser pour coder et mettre en œuvre un logiciel.

### Design Générale :

Une image contenant texte, capture d’écran, diagramme, Plan

Description générée automatiquementL’image ci-dessous décrit le fonctionnement du système de pointage avec reconnaissance faciale :

**FIGURE 2.2 – Design Générale**

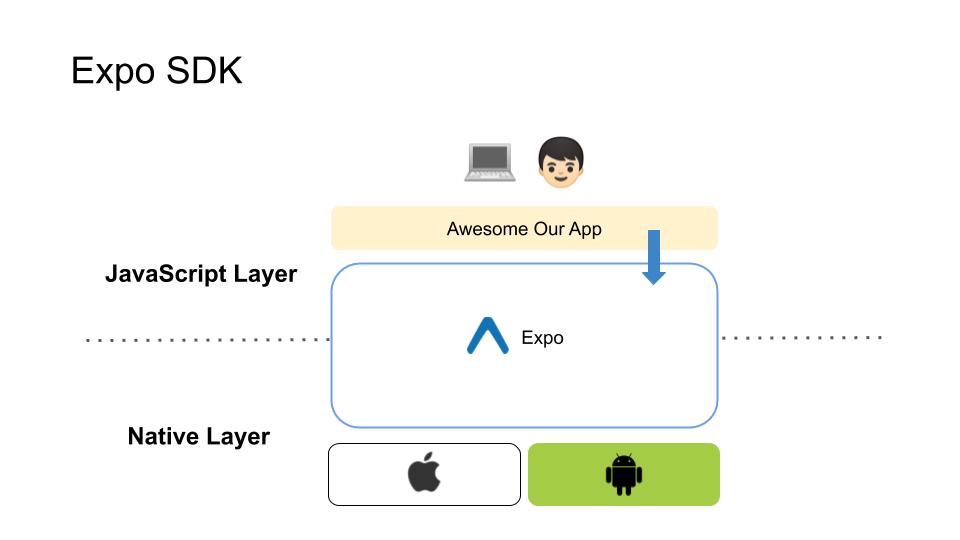
**Description :**  Comme on peut le voir, il s'agit d'une combinaison de matériel et de logiciel conçue pour fournir un accès permettant aux employés en mission externe de pointer facilement, sans aucune limite liée à leur lieu de travail. Par conséquent, nous développons une application mobile qui facilite le processus de pointage. Les administrateurs peuvent ainsi consulter toutes les informations de présence, ajouter de nouveaux employés ou mettre à jour la base de données existante.

### Design Détaillé :

La conception détaillée fait référence à la conception élaborée à partir de la conception préliminaire présentée dans les exigences de conception et de construction pour chaque composant du projet, permettant ainsi la construction de ces composants conformément aux exigences spécifiques de conception et de construction.

Ici, nous allons élaborer une conception détaillée, en mettant l'accent sur la phase du back-end, la phase d'administration et le fonctionnement du processus de pointage. Cette conception permettra l'interaction fluide entre le back-end et le front-end

Une image contenant diagramme, croquis, texte, Dessin technique

Description générée automatiquement

**FIGURE 2.3 – Design Détaillé**

**Description :** La figure représente l’interaction entre le front-end et le back-end. De compte l’utilisateur crée afin de pointer. A la base, Expo est une plateforme de développement d'applications mobiles qui simplifie considérablement la création d'applications pour Android et iOS en utilisant JavaScript et React Native.

Il offre un environnement de développement unifié, permettant aux développeurs de créer des applications rapidement et facilement. Expo propose un ensemble de composants prédéfinis et d'API intégrées qui permettent d'accéder à des fonctionnalités courantes sans avoir à gérer des modules natifs, ce qui accélère le processus de développement.

## Conclusion :

Nous avons présenté les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles de notre solution dans ce chapitre pour l’Application. Nous avons également fourni les dessins conceptuels et détaillés de l’Application Mobile.

Chapitre

**3**

**Conception et Réalisation**

**Sommaire**

* 1. [**INTRODUCTION**](#_bookmark61) **20**
  2. [**Environnement de Travail**](#_bookmark62) **20**
     1. [Environnement Hardware](#_bookmark63) 20
     2. [Environnement Technique](#_bookmark64) 20
  3. [**Travail Réalisé**](#_bookmark67) **23**
     1. L’Application Mobile : 23
  4. Hiérarchie de l’application ……………………………23
     1. Les interfaces communes ………...24
     2. Les interfaces d’administrateur …26

3.3.2 Utilisation d’API……………………………………………………..29

**3.4** [**Conclusion**](#_bookmark83)**…………………………………………………………………30**

## INTRODUCTION

Au cours de ce chapitre, nous décrirons l’environnement de travail du projet et montrerons les résultats à travers une série de captures d’écran qui présentent les différentes fonctions que nous garantissons.

## Environnement de Travail :

La situation matérielle et technique relative à l’exécution de ce projet sera présentée dans cette section.

### Environnement Hardware :

Lors de la phase de développement j’ai disposé d’un ordinateur portable Lenovo qui possède les caractéristiques suivantes :

• Processeur : Intel(R) Core(TM) i5-2410M @ 2.30GHz 2.30 GHz

• RAM: 8, 00 Go

• Système : SE 64bits, processeur x64 Il est à noter que le système d’exploitation est Windows 10

### Environnement Technique :

Cette section présente les différents langages et outils de programmation que nous avons utilisés dans le cadre de ce stage.

#### Environnement Software:

**React Native :** React Native est un framework JavaScript pour le développement d'applications mobiles multiplateformes. Il est utilisé pour la création de notre application mobile native en utilisant du code JavaScript et des composants React.

**Node.js avec Express.js :** Node.js est un environnement d'exécution JavaScript côté serveur qui nous permet d'écrire du code JavaScript sur le serveur. Express.js est un framework web minimaliste pour Node.js, qui facilite la création d'API web et d'applications backend robustes et évolutives. On a utilisé Node.js avec Express.js pour créer l'API backend de notre application mobile, qui gérera les demandes de données et les interactions avec la base de données.



**FIGURE 3.1 – Logo de Nodejs +Express**

Une image contenant texte, Police, logo, Graphique

Description générée automatiquement**MongoDB :**est un système de gestion de base de données (SGBD) NoSQL qui stocke les données sous forme de documents JSON BSON (Binary JSON). Elle est conçue pour être flexible et évolutive, ce qui la rend adaptée au stockage de données pour l’application mobile. On a fait l’interaction avec MongoDB depuis notre backend Node.js (avec l'utilisation de bibliothèques Mongoose) pour stocker et récupérer les données (la description d'image et données de pointage).

**FIGURE 3.2 – Logo de MongoDB**

#### Outils Utilisés :

**VisualStudio Code** : VS Code est un éditeur de code, Il offre de nombreuses fonctionnalités utiles pour le développement d'applications, telles que la coloration syntaxique, la complétion automatique, le débogage intégré, les extensions pour de nombreux langages et frameworks, Il est largement utilisé par les développeurs pour travailler sur des projets Expo et React Native.

**FIGURE 3.3– Logo VsCode**

#### Expo SDK 47. Today we're announcing the release of… | by Brent Vatne | ExpositionExpo Go : Expo Go est une application mobile qui vous permet de tester et de prévisualiser vos projets Expo directement sur votre appareil iOS ou Android. Vous pouvez scanner un code QR généré par Expo pour charger votre application sur votre appareil et voir les modifications en temps réel. vous disposez d'un environnement efficace pour développer des applications mobiles avec Expo et React Native.

**FIGURE 3.4 – Logo Expo Go**

#### Postman SVG Vector Logos - Vector Logo ZonePostman : Postman est un environnement de développement d'API "Application Programming Interface" qui aide les utilisateurs à créer, tester, documenter, surveiller et publier la documentation de leurs API.

**FIGURE 3.5 – Logo POSTMAN**

## Travail Réalisé :

Dans cette partie, nous décrirons le processus d’internat et les résultats de notre travail.

### L’Application mobile :

L'application mobile que nous avons développée intègre une technologie de reconnaissance faciale pour simplifier la gestion des présences des employés. Elle est conçue pour deux types d'utilisateurs : les administrateurs et les utilisateurs simples. L'objectif principal de l'application est de rationaliser le suivi de la présence des employés de manière efficace et sécurisée.

1. **Hiérarchie de l’application :**

Notre application est divisée en deux parties : il existe quelques interfaces communes et d'autres qui sont uniquement dédiées à l'administrateur

* 1. **Les interfaces communes :**
* L'interface de connexion est une composante essentielle partagée à la fois par les utilisateurs normaux et les administrateurs.

**Une image contenant texte, capture d’écran, Visage humain, conception

Description générée automatiquement**

**FIGURE 3.6 – L’Interface de connexion (Login)**

* Une image contenant texte, capture d’écran, Système d’exploitation, logiciel

  Description générée automatiquementL'interface (Time clock ) de reconnaissance faciale a été conçue pour faciliter le processus de pointage. Elle comporte un bouton de démarrage et un bouton de capture d'image, permettant ainsi l'envoi et le traitement des données avec la base de données pré-stockée par l'administrateur.

**Une image contenant texte, capture d’écran, Système d’exploitation, Police

Description générée automatiquement**

**FIGURE 3.7 – L’interface de reconnaissance facile FIGURE 3.8– Suite de L’interface pour capturer**

**(Time clock) l’image**

* 1. **Les interfaces d’administrateur :** L'interface d'administration est spécialement conçue pour les administrateurs et offre un ensemble de fonctionnalités puissantes pour gérer efficacement le système. Parmi ses fonctionnalités propres à l'administrateur.

Une image contenant texte, capture d’écran, Police, logiciel

Description générée automatiquement

**FIGURE 3.9 – Dashboard**

**(L’interface qui indique la durée du travail)**

Une image contenant texte, capture d’écran, Page web, logiciel

Description générée automatiquement**Une image contenant texte, capture d’écran, Page web, logiciel

Description générée automatiquement**

**FIGURE 3.10 – User -Plus FIGURE 3.11 – User -Plus**

**(L’interface d’ajout et de suppression) (L’interface qui indique liste des utilisateurs avec id )**

* Ajout d'employés : L'administrateur peut facilement ajouter de nouveaux employés au système. Cette fonctionnalité permet de saisir les informations essentielles telles que le nom, le numéro d'identification, et d'autres détails pertinents. Une fois ajoutés, ces employés peuvent utiliser l'interface de pointage.
* Suppression de bases de données : L'interface d'administration offre la possibilité de gérer la base de données. L'administrateur peut supprimer des données inutiles pour maintenir la base de données propre et efficace.

Une image contenant texte, capture d’écran, nombre, logiciel

Description générée automatiquement

Une image contenant texte, capture d’écran, logiciel, Icône d’ordinateur

Description générée automatiquement

**FIGURE 3.12 – TimeSheets**

**(L’interface qui indique le calendrier avec barre de recherche)**

### L’utilisation d’API (face-api.js) :

L'utilisation de l'API face-api.js nous permet d'intégrer des fonctionnalités de reconnaissance faciale basées sur des réseaux de neurones dans vos applications JavaScript.

Importation des modules nécessaires :

Une image contenant texte, capture d’écran, logiciel, Logiciel multimédia

Description générée automatiquement

**FIGURE 3.13 – Source code (importation des modules)**

Chargement des modèles :

Une image contenant texte, capture d’écran, logiciel, Logiciel multimédia

Description générée automatiquement

**FIGURE 3.14 – Source code (chargement des modules)**

**Le principe de fonctionnement :**

L'image, une fois analysée par FaceAPI.js, est transformée en une série de caractéristiques faciales (descripteurs) qui sont ensuite comparées aux caractéristiques faciales stockées dans la base de données. La reconnaissance se fait en évaluant la similarité entre ces caractéristiques, et si une correspondance est trouvée, elle indique que l'image correspond à celle d'une personne dans la base de données.

**Gestion de base de données :**

Une image contenant texte, logiciel, Page web, Icône d’ordinateur

Description générée automatiquement

**FIGURE 3.15 – Base de données (MongoDB)**

## Conclusion :

Nous avons commencé ce dernier chapitre par une discussion sur l’environnement de travail du projet. L’aide d’une série de captures d’écran réalisées au cours du processus de vérification, nous avons présenté les résultats de notre travail.

# CONCLUSION GÉNÉRALE

L’objectif de ce projet était de créer Ce stage a été une expérience enrichissante dans le cadre du développement d'une application mobile de pointage basée sur la reconnaissance faciale. Dans ce stage, j’avais acquis une meilleure compréhension du développement mobile, l’implémentation d’intelligence artificiel.

J’ai eu l’occasion d’apprendre le fonctionnement d’Expo Go, qui est à mon avis important avant de se plonger dans le codage et pour la fluidité de travail. L’objectif de ce rapport est de résumer le travail effectué au cours de ce stage d’immersion en entreprise à la Business Software Nous avons commencé par définir ses grands concepts et expliquer pourquoi nous avons choisi la solution actuelle. Puis, dans le deuxième chapitre, nous avons défini les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles, ainsi que les conceptions générales et détaillées sur lesquelles nous nous sommes basés. Nous avons proposé le travail réalisé dans le dernier chapitre.

Les présentations hebdomadaires, les réunions d’équipe quotidiennes et l’analyse comparative de différentes plateformes m’ont aidé à développer mes compétences oratoires, mes initiatives de leadership, la collaboration au sein de l’équipe et, enfin, à trouver les meilleures solutions pour répondre aux exigences. Ces réalisations sont le fruit du mentorat interne entre les membres de l’équipe, de la supervision de la direction et, bien sûr, d’un travail acharné.

Ce projet pourrait être grandement amélioré en implémentant d’autres fonctionnalités que nous n’avons pas eu le temps de réaliser car la période de stage n’était pas assez longue pour couvrir tous les aspects.

ENET’COM SFAX