

## Mémoire de Projet de Fin d'Études

Pour l'obtention du Diplôme d'Ingénieur d'État  
en Télécommunications et Technologies de l'Information

FILIÈRE : Advanced Software Engineering for Digital Services (A.S.E.D.S)

---

# Conception et développement d'une plateforme de gestion de recrutement

---

Réalisé par :

BACHIKH Soukaina

Soutenu le 11 Juillet 2024, devant les membres de jury :

Pr. HAFIDDI Hatim	: INPT - Encadrant
Pr. BOUSSELAM Kaoutar	: INPT - Examinatrice
Pr. LAGHOUAOUTA Youness	: INPT - Examinateur



AGENCE NATIONAL DE RÉGLEMENTATION DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
INSTITUT NATIONAL DES POSTES ET TÉLÉCOMMUNICATIONS

Promotion : 2023 - 2024



اللَّهُمَّ إِنِّي أَعُوذُ بِكَ مِنْ أَنْفُسِي  
أَوْ مِنْ حَوْلَتِي

# Dédicace

“

*À mes très chers parents Zahra et Mohammed Said,  
nul mot ne pourra exprimer ma gratitude envers vous.  
Je n'oublierai jamais vos sacrifices déployés afin de m'élever dignement  
et d'assurer mon éducation dans les meilleures conditions.*

*À mes très chères soeurs Hana et Marwa.*

*À mon très cher frère Hamza.*

*À toute ma famille.*

*À toutes mes amies.*

*Je dédie ce travail. . .*

”

- Soukaina

# Remerciements

Tout d'abord, je souhaite remercier mon encadrant interne, **Pr. HAFIDDI Hatim**, pour ses conseils éclairés et son expertise tout au long de ce projet. Ses propositions constructives ont fortement contribué à la réalisation de ce travail et m'ont permis d'améliorer mes compétences.

Je tiens à remercier mon encadrant en entreprise 4D, **M. METWALLI Ayoub**, pour son accompagnement durant le stage et son support en cas de blocage.

Je tiens à remercier également les membres de jury **Pr. BOUSSELAM Kaoutar** et **Pr. LAGHOUAOUTA Youness** pour l'évaluation du travail réalisé.

Mes remerciements s'adressent aussi à l'ensemble du corps enseignant de l'Institut National des Postes et Télécommunications (INPT), pour le temps qu'ils ont consacré pour nous offrir une formation d'excellence et de polyvalence, et à toutes les personnes qui nous ont été d'une aide précieuse.

Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance envers ma famille pour leur soutien incessant, leur encouragement constant et leur amour inconditionnel. Leur soutien me pousse toujours à surmonter les défis rencontrés.

Je tiens à exprimer ma gratitude envers mes amies pour leur soutien et leur support tout au long de ce projet. Leur encouragement et leur présence m'ont été d'une grande aide et ont joué un rôle crucial dans la réussite de ce travail.

Enfin, je tiens à remercier toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce projet.



# ملخص

يعرض هذا التقرير العمل المنجز خلال تدريب نهاية دراسي في شركة 4D Logiciels Maroc ويتمحور حول تصميم وتطوير منصة لإدارة التوظيف. فالهدف الرئيسي من هذا المشروع هو جعل عملية التوظيف مبسطة وتلقائية، وبالتالي تقليل مدة معالجة الطلبات، وتحفيض الجهد المبذولة من قبل الموظفين. ويتاتي هذا الهدف عن طريق استعمال خصائص رئيسية، بما في ذلك إدارة عروض العمل، والفرز التلقائي للسير الذاتية، وتقدير كفاءات المتقدمين عبر اختبارات تقييم، وجدولة المقابلات، كل هذا في نظام واحد ومتكملاً.

تم اعتماد منهجية "الأجيل"، المرونة في العمل، مع تكرارات سريعة وتعديلات مستمرة بناءً على احتياجات الشركة، نظراً لعدم توفر دفتر تحملات واضح لمتطلبات الشركة.

نجاح هذا المشروع، اتبعنا عدة مراحل؛ أولاً: تم إجراء تحليل دقيق للاحتجاجات بُغية تحديد احتياجات المتقدمين للوظيفة، والموظفيين، والمسؤولين. بعدها، تم تصميم النظام باستخدام مخططات BPMN وUML. وأخيراً، تم تطوير الميزات بالاعتماد على إطار العمل React في الواجهة الأمامية وإطار عمل 4D في الواجهة الخلفية، مع إضافة اختبارات لضمان جودة وموثوقية المنتج النهائي.

---

كلمات مفتاحية : التوظيف، الفرز التلقائي للسير الذاتية، تقييم الكفاءات، جدولة المقابلات

# Résumé

Ce rapport présente le travail effectué lors de mon stage de fin d'études chez 4D Logiciels Maroc, axé sur la conception et le développement d'une plateforme de gestion de recrutement. L'objectif principal de ce projet est de simplifier et d'automatiser le processus de recrutement, réduisant ainsi les délais de traitement des candidatures et les efforts effectués par les recruteurs. Il y parviendra en intégrant des fonctionnalités principales, notamment la gestion des offres d'emploi, le tri automatique des CVs, l'évaluation des compétences des candidats via des tests d'évaluation et la planification des entretiens dans un seul système cohérent.

La méthodologie agile a été adoptée, avec des itérations rapides et des ajustements continus en fonction des besoins, compte tenu de l'absence d'un cahier des charges bien défini.

Pour mener à bien ce projet, nous avons suivi plusieurs étapes. Tout d'abord, une analyse approfondie des besoins a été réalisée afin d'identifier les exigences spécifiques des candidats, des recruteurs et des administrateurs. Ensuite, la modélisation du système a été effectuée à l'aide des diagrammes UML et BPMN. Enfin, le développement des fonctionnalités a été entrepris en se basant principalement sur le framework 4D en backend, tout en intégrant des tests pour assurer la qualité et la fiabilité du produit final.

---

**Mot clés :** recrutement, tri automatique des CVs, évaluation des compétences, planification des entretiens , UML, BPMN, 4D

# Abstract

This report presents the work carried out during my end-of-studies internship at 4D Software Morocco, focused on the design and development of a recruitment management platform. The main objective of this project is to simplify and automate the recruitment process, thereby reducing processing times and efforts by recruiters. This will be achieved by integrating principal features, including job offer management, automatic CV sorting, candidate skill evaluation through assessment tests, and interview scheduling into a single coherent system.

The agile methodology was adopted, with rapid iterations and continuous adjustments based on needs, given the absence of a well-defined specification document.

To successfully complete this project, we followed several steps. First, an in-depth needs analysis was conducted to identify the specific requirements of candidates, recruiters, and administrators. Next, the system modeling was carried out using UML and BPMN diagrams. Finally, the development of features was undertaken, primarily based on the 4D backend language, while integrating tests to ensure the quality and reliability of the final product.

---

**Keywords :** recruitment, automatic CV sorting, competency assessment, interview scheduling, UML, BPMN, 4D

# Liste des figures

1.1	Logo 4D . . . . .	3
1.2	La structure du groupe 4D . . . . .	3
1.3	La Direction Générale de 4D . . . . .	4
1.4	Anciennes versions du langage 4D . . . . .	5
1.5	Diagramme de Gantt . . . . .	7
2.1	Diagramme BPMN du processus actuel de recrutement chez 4D .	10
2.2	Diagramme de cas d'utilisation du candidat . . . . .	15
2.3	Diagramme de cas d'utilisation du recruteur . . . . .	15
2.4	Diagramme de cas d'utilisation de l'administrateur . . . . .	16
3.1	Maquettes Authentification et Profile . . . . .	21
3.2	Maquettes Offres . . . . .	22
3.3	Maquettes historique de candidature et test . . . . .	22
3.4	Maquettes Dashboard recruteur . . . . .	22
3.5	Maquettes créer une offre et consulter calendrier . . . . .	23
3.6	Architecture physique . . . . .	23
3.7	Architecture logique . . . . .	24
3.8	Architecture technique . . . . .	25
3.9	Diagramme de classes . . . . .	26
3.10	Diagramme de séquence d'authentification . . . . .	27
3.11	Diagramme de séquence de création des offres . . . . .	28
3.12	Diagramme de séquence de postulation . . . . .	28
3.13	Diagramme de séquence de gestion des candidatures . . . . .	29
4.1	Logo Figma . . . . .	32
4.2	Logo Lucidchart . . . . .	32
4.3	Logo Visual Studio Code . . . . .	33
4.4	Logo 4D Client . . . . .	33
4.5	Logo 4D Serveur . . . . .	33
4.6	Logo postman . . . . .	34
4.7	Logo GitLab . . . . .	34
4.8	Logo 4D . . . . .	35
4.9	Logo TypeScript . . . . .	35
4.10	Logo HTML . . . . .	35
4.11	Logo React . . . . .	36

4.12 Logo Tailwind . . . . .	36
4.13 Logo Axios . . . . .	37
4.14 Logo Cypress . . . . .	37
4.15 Page d'accueil . . . . .	38
4.16 Page d'authentification . . . . .	39
4.17 Oublier le mot de passe . . . . .	40
4.18 Exemple d'un Email pour réinitialiser le mot de passe . . . . .	40
4.19 Page d'inscription . . . . .	41
4.20 Profil . . . . .	42
4.21 Liste des offres . . . . .	43
4.22 Consulter le détail d'une offre . . . . .	44
4.23 Confirmation de candidature . . . . .	44
4.24 Historique de candidatures . . . . .	45
4.25 Page de test . . . . .	45
4.26 Page de calendrier . . . . .	46
4.27 Détails de l'entretien . . . . .	46
4.28 Page d'accueil du recruteur . . . . .	47
4.29 Publier une offre d'emploi . . . . .	48
4.30 Gestion de l'offre d'emploi . . . . .	48
4.31 Modification de l'offre . . . . .	49
4.32 Liste des candidats ayant postulé à l'offre . . . . .	50
4.33 Planification d'un entretien . . . . .	50
4.34 Le tableau de bord administratif . . . . .	51
4.35 Ajouter un recruteur . . . . .	52

# Liste des tableaux

2.1	Comparaison des solutions de recrutement . . . . .	10
2.2	Rôles des Acteurs . . . . .	12
2.3	Description Textuelle du Cas d'Utilisation "Publier une offre par le recruteur" . . . . .	17
2.4	Description Textuelle du Cas d'Utilisation "Postuler à une offre par le candidat" . . . . .	18
2.5	Description Textuelle du Cas d'Utilisation "Passer le test" . . . . .	19

# Table des matières

Dédicace	i
Remerciements	ii
Résumé en Arabe	iv
Résumé	v
Abstract	vi
Liste des figures	viii
Liste des tableaux	ix
Table des matières	xii
Introduction	1
<b>1 Contexte Général</b>	<b>2</b>
1.1 Introduction . . . . .	3
1.2 Présentation de l'organisme d'accueil . . . . .	3
1.2.1 Organisme d'accueil . . . . .	3
1.2.2 Framework 4D . . . . .	5
1.3 Présentation du projet . . . . .	5
1.3.1 Cadre du projet . . . . .	5
1.3.2 Problématique . . . . .	5
1.3.3 Objectifs . . . . .	6
1.4 Conduite de projet . . . . .	6
1.4.1 Méthodologie suivie . . . . .	6
1.4.2 Planification . . . . .	6
1.5 Conclusion . . . . .	7
<b>2 Analyse et Spécifications des besoins</b>	<b>8</b>
2.1 Introduction . . . . .	9
2.2 Analyse de l'existant . . . . .	9
2.3 Benchmarking des principales solutions de recrutement . . . . .	10

2.3.1	Solutions existantes sur le marché . . . . .	10
2.3.2	Synthèse de l'étude benchmarking . . . . .	11
2.3.3	Pourquoi créer une plateforme de recrutement pour 4D . . . . .	11
2.4	Identification des acteurs . . . . .	12
2.5	Identification des besoins . . . . .	12
2.5.1	Besoins fonctionnels . . . . .	12
2.5.2	Besoins non fonctionnels . . . . .	13
2.6	Diagramme de cas d'utilisation . . . . .	14
2.6.1	Diagramme de cas d'utilisation du candidat . . . . .	14
2.6.2	Diagramme de cas d'utilisation du recruteur . . . . .	15
2.6.3	Diagramme de cas d'utilisation de l'administrateur . . . . .	16
2.7	Description textuelle des cas d'utilisation . . . . .	16
2.7.1	Description textuelle : Publier une offre . . . . .	17
2.7.2	Description textuelle : Postuler à une offre . . . . .	18
2.7.3	Description textuelle : Passer le test . . . . .	19
2.8	Conclusion . . . . .	19
<b>3</b>	<b>Conception de la solution</b>	<b>20</b>
3.1	Introduction . . . . .	21
3.2	Maquettes . . . . .	21
3.3	Architecture de l'application . . . . .	23
3.3.1	Architecture physique . . . . .	23
3.3.2	Architecture logique . . . . .	24
3.3.3	Architecture technique . . . . .	25
3.4	Conception détaillée . . . . .	25
3.4.1	Diagramme de Classes . . . . .	25
3.4.2	Diagrammes de séquence . . . . .	27
3.5	Conclusion . . . . .	30
<b>4</b>	<b>Implémentation et Validation</b>	<b>31</b>
4.1	Introduction . . . . .	32
4.2	Outils et technologies de développement . . . . .	32
4.2.1	Outils de conception . . . . .	32
4.2.2	Environnement de développement . . . . .	32
4.2.3	Langages de développement . . . . .	34
4.2.4	Frameworks . . . . .	36
4.3	Travail réalisé . . . . .	38
4.3.1	Page d'accueil . . . . .	38
4.3.2	Authentification . . . . .	39
4.3.3	Espace Candidat . . . . .	40
4.3.4	Espace Recruteur . . . . .	46
4.3.5	Espace Administrateur . . . . .	51

4.4 Conclusion . . . . .	52
<b>Conclusion</b>	<b>53</b>
<b>A Liste des acronymes</b>	<b>54</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>55</b>

# Introduction

Dans un monde où la compétitivité économique et la recherche des nouveaux talents sont en pleine croissance ; présentant, de ce fait, un enjeu et une priorité majeurs pour la majorité des entreprises. Cette capacité à cibler, attirer et recruter les meilleurs profils qui s'alignent avec les besoins internes est désormais une priorité stratégique pour assurer le développement à long terme des organisations. Néanmoins, les méthodes traditionnelles de recrutement se heurtent à une myriade de défis. En effet, ces dernières nécessitent souvent des efforts immenses de la part des recruteurs pour examiner manuellement un grand nombre de candidatures, ce qui les rend alors sujettes à des erreurs humaines, des retards ou à des inexactitudes dans l'évaluation des profils. En outre, la lenteur des échanges entre les différentes parties prenantes et les problèmes de communication ajoutent des obstacles supplémentaires à un processus déjà complexe.

Face à ces défis, la digitalisation du processus de recrutement émerge comme une solution prometteuse, offrant d'une part aux candidats la possibilité de consulter toutes les offres disponibles, postuler pour celles-ci et suivre l'état d'avancement de sa candidature. D'une autre part, cette solution permet aux recruteurs de suivre les candidatures dans un endroit centralisé comprenant toutes les informations relatives aux candidats et d'optimiser les ressources humaines et financières en réduisant les coûts liés à la gestion des candidatures et en accélérant les délais de recrutement. C'est dans ce contexte où s'inscrit mon projet de fin d'études ayant pour objectif primordial de concevoir et de développer une plate-forme dédiée à la digitalisation et la centralisation du processus de recrutement au sein de 4D Logiciels qui répondra bien évidemment à ces problématiques en améliorant l'efficacité du processus actuel de recrutement.

Afin de présenter le travail réalisé, ce rapport est structuré en quatre parties principales. Le premier chapitre met en lumière l'organisme d'accueil, 4D Logiciels Maroc, le contexte général du projet ainsi que la démarche suivie durant le stage. Le deuxième chapitre donne une vision globale sur l'existant et la spécification des besoins. Le troisième chapitre est consacré à la modélisation de la solution. Finalement, le dernier chapitre met en évidence les outils technologiques utilisés, et il présente la réalisation du projet en mettant en exergue l'architecture technique adoptée et les différentes interfaces réalisées avec le test au final.

# **Chapitre 1**

## **Contexte Général**

## 1.1 Introduction

Ce chapitre met en œuvre le contexte général du projet. Dans un premier temps, il présente l'organisme d'accueil 4D Logiciels Maroc. Dans un deuxième temps, il décrit le contexte, la problématique et les objectifs derrière la réalisation de ce projet. Dans un troisième temps, il décrit la conduite du projet mettant en lumière la méthodologie suivie et la planification à l'aide du diagramme de Gantt.

## 1.2 Présentation de l'organisme d'accueil

### 1.2.1 Organisme d'accueil

4D Logiciels, fondée en 1984 par Laurent Ribardière, est une entreprise pionnière dans le domaine du développement d'applications professionnelles. Son objectif initial était de simplifier la création d'applications pour les entreprises en utilisant une base de données relationnelle entièrement graphique, une innovation favorisée par l'industrie logicielle.



FIGURE 1.1 – Logo 4D

### La structure du groupe 4D

Le groupe 4D est composé d'un siège social situé en France, et de cinq filiales situées aux États-Unis, en Allemagne, au Japon, et au Maroc [1].

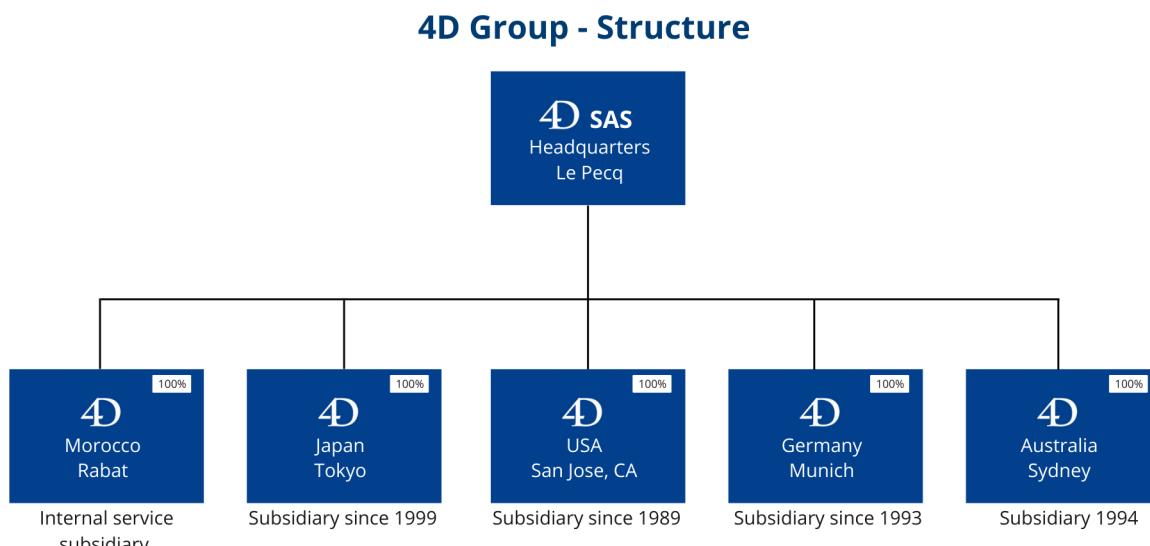


FIGURE 1.2 – La structure du groupe 4D

## Services offerts par 4D Logiciels

4D Logiciels offre plusieurs services dans le domaine informatique, à savoir :

- **4D Professional Services** : Il offre une panoplie de services pour répondre aux besoins en développement logiciel, mettant à disposition une équipe qualifiée et des ressources de premier ordre à chaque étape du projet.
- **Migration des bases de données 4D** : Il assure une transition sans heurts des bases de données 4D vers de nouveaux environnements ou versions, garantissant l'intégrité et la compatibilité des données tout en minimisant les perturbations opérationnelles.
- **Migration 64-Bits** : Il assure une mise à niveau efficace des applications vers des environnements 64-bits, améliorant ainsi la performance, la stabilité et la sécurité des systèmes sans compromettre la fonctionnalité existante.
- **Développement Mobile et Web** : Il fournit un accompagnement expert dans la conception et le développement sur mesure d'applications mobiles et web, en mettant un accent particulier sur l'optimisation de l'expérience utilisateur et l'intégration harmonieuse avec l'infrastructure informatique.
- **Audit de sécurité** : Il réalise une évaluation approfondie de la sécurité des environnements informatiques, identifiant les vulnérabilités potentielles et proposant des stratégies proactives pour renforcer la protection des données et systèmes contre les menaces externes et internes.
- **Service Assurance Qualité et Automatisation** : Il propose un service de tests automatisés, un service d'intégration continue ainsi qu'un service de tests fonctionnels et non fonctionnels dans l'optique d'améliorer l'efficacité des processus des applications métier de ces clients.

## Organigramme de l'organisme d'accueil

La figure ci-dessous montre la hiérarchie de la direction générale de l'entreprise 4D logiciels :

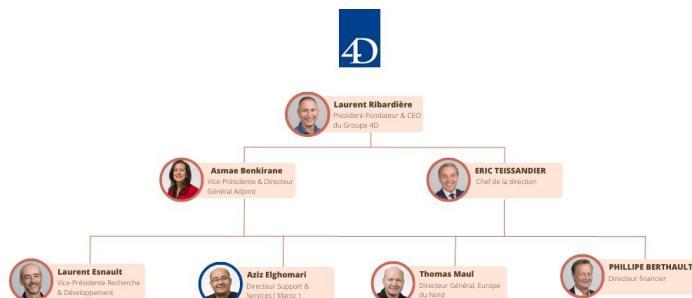


FIGURE 1.3 – La Direction Générale de 4D

### 1.2.2 Framework 4D

4D est une plateforme de développement productive qui permet aux clients de se concentrer sur leur modèle de données et les règles et spécificités de leur métier [1]. Le framework 4D prend en charge l'exécution native de leur code applicatif sous macOS et Windows. 4D Server exécute leur applications simultanément sur les postes de travail, clients mobiles et sur le Web. Ils peuvent déployer des applications entièrement personnalisées sous leur propre marque. L'application 4D intègre :

- un compilateur ;
- un débogueur ;
- un système de sauvegarde et de réPLICATION ;
- un serveur et client de services web.

Gamme	Feature Release	4D v19 LTS	4D v18 LTS	4D v17	4D v16	4D v15
Statut	Courante	N/A	Courante	Fin d'évolution	Obsolète	Obsolète
Version majeure initiale	N/A	Q3 21	16 JAN 20	10 JUIL 18	10 JAN 17	16 JUIL 15
Version la plus récente	18 R6 (19 AVR 21)		18.5 (16 JUIN 21)	17.5 (3 DEC 20)	16.6 (24 JUIL 19)	15.6 (25 AVR 18)
Fin des ventes		DEC 23	17 JUIN 22	13 DEC 20	26 JUIL 19	30 AVR 18
Fin de support		DEC 23	17 JUIN 22	13 DEC 20	26 JUIL 19	30 AVR 18
Plus récent Hotfix <sup>1</sup>			28 AVR 21	31 AOU 20	21 MAI 19	29 JAN 18
Fin des mises à jour <sup>2</sup>				14 JUIN 22	18 DEC 20	14 JUIN 19

FIGURE 1.4 – Anciennes versions du langage 4D

## 1.3 Présentation du projet

### 1.3.1 Cadre du projet

Les processus de recrutement chez 4D Logiciels Maroc sont actuellement fragmentés, chaque département utilise sa propre méthode. Cette dispersion entraîne des inefficacités et des difficultés de coordination, surtout avec le volume élevé de candidatures et de CVs reçus par mail de divers domaines (Par exemple, presque 200 CVs reçus par le département PS uniquement dans la période du PFE 2024), rendant ainsi le traitement manuel inefficace. De plus, l'utilisation d'emails et de calendriers traditionnels complique beaucoup la sélection des candidats appropriés. En outre, les applications de recrutement disponibles ne répondent pas aux besoins spécifiques de l'entreprise. Ainsi, il est crucial de moderniser et de centraliser ces processus pour améliorer la cohérence et l'efficacité du recrutement.

### 1.3.2 Problématique

En considérant les défis actuels du processus de recrutement chez 4D Logiciels, une interrogation primordiale se profile : comment transformer efficacement le

processus de recrutement afin de surmonter les obstacles liés au traitement manuel des candidatures, à la dispersion des données et à la gestion disjointe des entretiens, assurant ainsi une sélection de candidats plus optimale et équitable pour l'organisation ?

### 1.3.3 Objectifs

Les objectifs du projet sont :

- Centraliser les processus de recrutement en mettant en place une plateforme unique pour coordonner toutes les étapes,
- Automatiser le tri des candidatures à l'aide d'outils efficaces, et d'améliorer la gestion des informations pour assurer une meilleure organisation et un suivi efficace des candidatures.
- Réduire les inefficacités en minimisant les retards et les erreurs liés aux méthodes manuelles
- Optimiser la sélection des candidats en facilitant l'identification des profils les plus qualifiés
- Offrir une meilleure expérience utilisateur grâce à une interface intuitive et professionnelle
- Développer des solutions personnalisées qui répondent aux besoins spécifiques de 4D Logiciels Maroc en matière de recrutement.

## 1.4 Conduite de projet

### 1.4.1 Méthodologie suivie

Pour mener à bien notre projet, nous avons adopté une approche hybride combinant des éléments de la méthode en cascade avec des incrémentaux. Le projet a démarré avec un cahier des charges initial peu clair, mais suffisamment détaillé pour fournir une direction générale. Nous avons segmenté le travail en incrémentaux, chaque itération se concentrant sur le développement de fonctionnalités spécifiques. Des réunions régulières avec l'encadrant en entreprise, qui jouait le rôle de Product Owner, ont permis de raffiner les besoins et de réévaluer les priorités en fonction des retours obtenus.

### 1.4.2 Planification

La mise en place de la planification a été réalisée à l'aide du logiciel de gestion de projet GanttPRO, qui simplifie la planification et la mise en œuvre des projets grâce à l'utilisation de diagrammes de Gantt qui fournit un aperçu clair du projet, y compris les tâches, les dates, les délais, les dépendances. La figure ci-dessous montre la planification du projet, avec le diagramme de Gantt, qui s'étale sur une période de quatre mois, commençant par une formation globale sur le langage 4D

et l'analyse des besoins, passant par la conception et le développement jusqu'aux tests end to end.

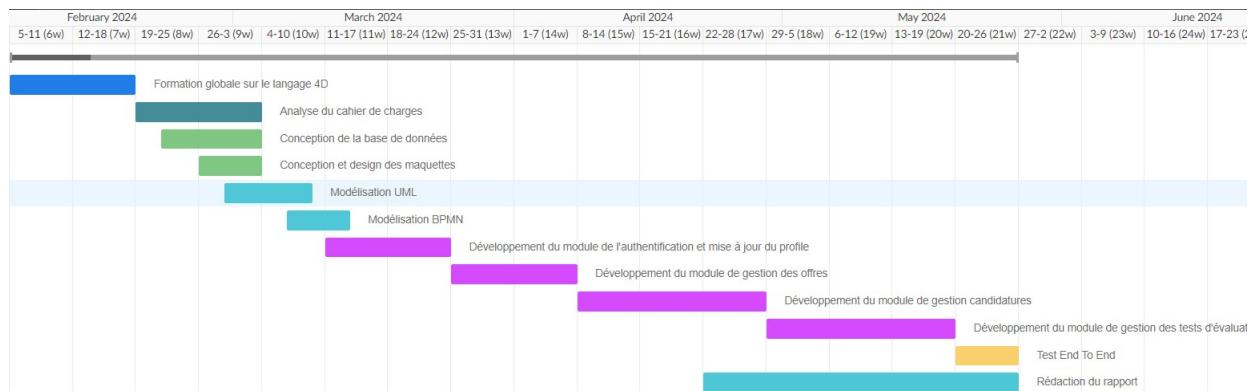


FIGURE 1.5 – Diagramme de Gantt

## 1.5 Conclusion

En guise de conclusion, ce chapitre a élucidé les fondements de l'étude du projet menée ; en fournissant une vue d'ensemble de l'organisme d'accueil, 4D Logiciels Maroc, et de son fonctionnement interne. Il a également exposé le cadre du projet et la problématique à laquelle il répond, mettant en lumière les défis auxquels l'entreprise est confrontée dans son processus de recrutement actuel, ainsi que les objectifs à accomplir. Enfin, il a établi la démarche et la planification du projet.

## **Chapitre 2**

### **Analyse et Spécifications des besoins**

## 2.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous menons une étude approfondie du processus existant en mettant en évidence les solutions de gestion de recrutement actuellement adoptées par 4D, ainsi que les plateformes et les outils qui existent déjà sur le marché. Cela est dans l'objectif de cerner les besoins fonctionnels et non fonctionnels auxquels doit répondre le projet.

## 2.2 Analyse de l'existant

Actuellement, chez 4D, il n'existe pas de plateforme centralisée pour gérer le processus de recrutement. Les recruteurs utilisent plusieurs outils qui varient selon les différentes étapes du processus, incluant LinkedIn, Gmail entre autres. Cette diversification des outils entraîne plusieurs problèmes tels que le risque de perte d'informations, des difficultés de coordination, ainsi qu'un temps de traitement des candidatures plus élevé. Ce processus passe en fait par plusieurs étapes, notamment :

1. **Publication des annonces** : le processus de recrutement débute par la publication des offres d'emploi sur LinkedIn. Les recruteurs de 4D rédigent des annonces détaillées incluant les qualifications requises, les responsabilités du poste, ainsi que les informations sur l'entreprise. Ces annonces contiennent une adresse e-mail dédiée où les candidats peuvent envoyer leurs candidatures..
2. **Réception des candidatures** : Les candidats intéressés par les postes publiés envoient leur dossier de candidature par e-mail à l'adresse fournie dans l'annonce. Ce dossier comprend généralement un CV et une lettre de motivation. Les candidatures sont ensuite centralisées dans une boîte de réception gérée par les recruteurs.
3. **Traitement manuel des candidatures** : Les recruteurs examinent manuellement chaque candidature reçue. Ils évaluent les CVs et les lettres de motivation pour déterminer si les candidats répondent aux critères du poste. Cette phase implique une analyse approfondie des compétences et de l'expérience des candidats et peut être sujet à des risques d'erreurs humaines, d'oublis ou de retards.
4. **Planification des entretiens** : Une fois une candidature présélectionnée, le recruteur envoie par email un lien pour réserver le créneau convenable pour un entretien en utilisant l'application Calendly, un outil de planification en ligne qui permet de synchroniser les agendas des recruteurs avec les disponibilités des candidats.
5. **Réalisation des entretiens** : Un lien vers Zoom est envoyé à chaque candidat présélectionné à la date et à l'heure convenues. Après la réunion,

si un candidat est sélectionné, le recruteur l'informe par email manuellement afin qu'il entame le processus d'intégration.

Pour résumer, le processus de recrutement actuel chez 4D repose sur une série d'étapes qui nécessitent beaucoup d'interventions humaines. De ce fait, il pourrait avoir des améliorations et bénéficier d'une digitalisation plus automatisée et intégrée. Le diagramme du processus métier (BPMN) suivant résume l'ensemble des étapes du processus :

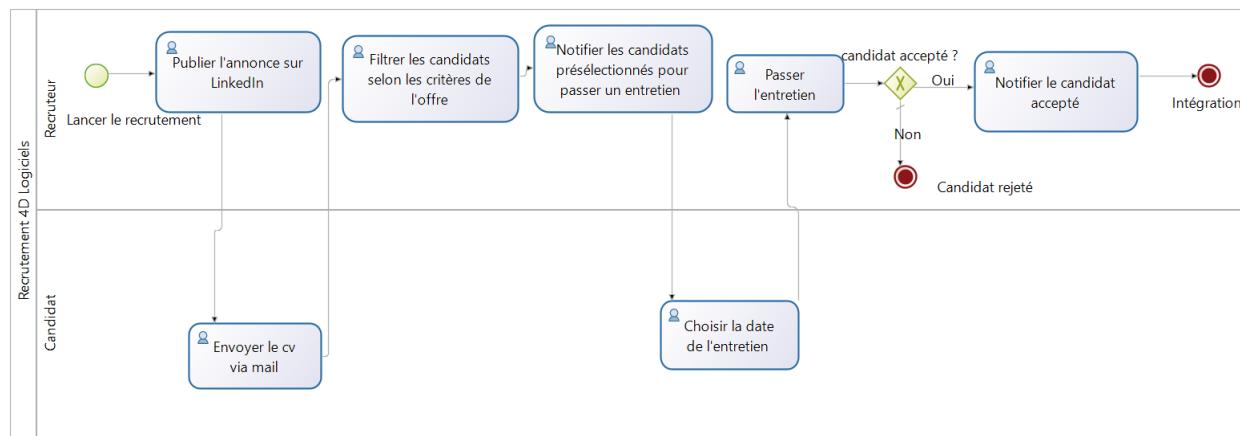


FIGURE 2.1 – Diagramme BPMN du processus actuel de recrutement chez 4D

## 2.3 Benchmarking des principales solutions de recrutement

### 2.3.1 Solutions existantes sur le marché

Il existe une multitude de plateformes qui sont destinées à la gestion de recrutement et qui proposent une variété de fonctionnalités facilitant ce processus. Parmi ces plateformes, nous citons :

TABLE 2.1 – Comparaison des solutions de recrutement

Solution	Fonctionnalités principales	Avantages	Inconvénients
<b>Indeed</b>	- Publication d'offres d'emploi - Recherche de CV - Campagnes sponsorisées	- Grande popularité - Facilité d'utilisation	- Qualité variable des candidats - Options limitées sans paiement
<b>LinkedIn Recruiter</b>	- Recherche avancée de candidats - Gestion des talents - Analyses et rapports	- Large base de données de candidats - Outils de sourcing puissants	- Coût élevé - Complexité d'utilisation pour les débutants

<b>Rekrute</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Publication d'offres d'emploi</li> <li>- Base de données de CV</li> <li>- Solutions RH intégrées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forte présence en Afrique du Nord</li> <li>- Interface adaptée aux marchés locaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moins connu en dehors des marchés ciblés</li> <li>- Options limitées pour les entreprises internationales</li> </ul>
<b>Odoo : Module de recrutement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suivi des candidatures</li> <li>- Intégration avec autres modules Odoo</li> <li>- Personnalisation des processus de recrutement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intégration complète avec l'écosystème Odoo</li> <li>- Grande flexibilité et personnalisation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Complexité de configuration initiale</li> <li>- Nécessite des compétences techniques pour la personnalisation</li> </ul>

### 2.3.2 Synthèse de l'étude benchmarking

Cette étude comparative nous a conduits à remarquer clairement l'insuffisance des différentes solutions de recrutement disponibles sur le marché. Certaines répondent aux besoins fonctionnels liés seulement aux modules administratifs, et d'autres présentent des complexités liées au déploiement et à l'installation. De plus, la plupart des solutions sont fermées à l'introduction de nouvelles fonctionnalités, révélant une absence totale de l'aspect évolutif des systèmes.

### 2.3.3 Pourquoi créer une plateforme de recrutement pour 4D

Après avoir étudié le marché du recrutement en ligne et réalisé une étude comparative des différentes solutions existantes qui a montré la limite de ces solutions par rapport aux besoins de l'entreprise, d'où la nécessité de développer une plateforme de recrutement interne chez 4D avec les éléments suivants :

- **Publication des offres d'emploi** : Permet une visibilité accrue et un contrôle direct sur les annonces.
- **Filtrage des CVs** : Facilite la sélection automatique des candidats en comparant leurs compétences avec celles requises pour le poste souhaité.
- **Passage de tests en ligne** : Intégration de tests au sein de la plateforme pour évaluer les compétences des candidats de manière automatisée.
- **Gestion complète du processus de recrutement** : De la publication des offres à la planification des entretiens, chaque étape serait centralisée et automatisée, améliorant l'efficacité et la cohérence du processus.

## 2.4 Identification des acteurs

Dans le cadre de cette étude, différents acteurs jouent des rôles distincts dans le processus de recrutement. Un acteur est une entité externe qui interagit avec le système en assumant un rôle spécifique. Ces acteurs peuvent consulter et/ou modifier l'état du système en envoyant ou en recevant des messages contenant des données. Les principaux acteurs identifiés sont les candidats, les recruteurs et les administrateurs.

TABLE 2.2 – Rôles des Acteurs

Acteur	Rôle
Candidat	Il peut créer son profil, explorer les offres, postuler à celles-ci et suivre l'état d'avancement de sa candidature.
Recruteur	Chargé de gérer le processus de recrutement du début à la fin ; cela inclut la publication des offres d'emploi sur la plateforme, l'examen des candidatures reçues et la sélection des profils les plus pertinents pour organiser les entretiens avec les candidats.
Administrateur	Responsable de la gestion des utilisateurs, de la définition des rôles et des permissions d'accès, ainsi que de la mise en place des mesures de sécurité des données.

## 2.5 Identification des besoins

### 2.5.1 Besoins fonctionnels

Afin d'atteindre les objectifs souhaités, il est important d'identifier avec précision les besoins fonctionnels du projet. Les différentes réunions avec l'encadrant (représentant métier) ont permis de spécifier en détail les exigences fonctionnelles que la solution doit satisfaire. L'ensemble de la solution doit répondre aux spécifications fonctionnelles suivantes :

- **Authentification :**

- Les utilisateurs peuvent se connecter à la plateforme en utilisant leurs identifiants personnels (email/mot de passe).

- **Gestion des Offres d'Emploi :**

- Permettre aux recruteurs de créer, modifier et supprimer des offres d'emploi en spécifiant les détails tels que le titre du poste, les responsabilités, les compétences requises, la localisation, etc.

- **Analyse des CVs :**

- Extraire automatiquement les informations clés des CVs des candidats, comme les compétences, l'expérience professionnelle, l'éducation, etc.
- Comparer les informations extraites des CVs avec les critères définis dans l'offre d'emploi pour évaluer la pertinence de chaque candidature.

- **Tests en ligne :**

- Permettre aux candidats de passer des tests d'aptitude ou des évaluations techniques directement sur la plateforme.

- **Planification des entretiens en ligne :**

- Permettre aux recruteurs de planifier des entretiens en ligne en fonction de leurs disponibilités, en affichant les créneaux horaires disponibles dans un calendrier intégré.

- **Gestion des calendriers :**

- Intégrer un système de gestion de calendrier permettant aux candidats et aux recruteurs de visualiser et de gérer leurs rendez-vous pour les entretiens.
- Envoyer des rappels automatiques aux candidats et aux recruteurs pour leurs rendez-vous programmés.

- **Suivi des candidatures :**

- Fournir aux candidats une interface pour suivre l'état de chaque candidature, de la soumission initiale jusqu'à la décision finale de recrutement.
- Permettre aux recruteurs de voir les différents candidats qui ont postulé à une offre.

- **Statistiques :**

- Visualiser des graphiques et des tableaux de bord pour analyser les tendances de recrutement et identifier les domaines d'amélioration.

- **Gestion des utilisateurs :**

- L'administrateur de l'application a le pouvoir de gérer les comptes utilisateurs, d'attribuer des rôles et des autorisations et de contrôler l'accès aux fonctionnalités.

## 2.5.2 Besoins non fonctionnels

Ces besoins représentent les contraintes auxquelles le système est soumis pour sa réalisation et son bon fonctionnement. Ils doivent être pris en compte tout au long du développement du projet afin de garantir la performance du produit final et de satisfaire les exigences de 4D ainsi que les attentes des clients. Les contraintes suivantes ont été identifiées :

- **Sécurité des Données :**

- Mettre en place des mesures de sécurité robustes pour protéger les données sensibles des candidats et des recruteurs, en utilisant le chiffrement des données, l'authentification sécurisée, etc.

- **Performance :**

- Optimiser les performances de la plateforme pour assurer des temps de chargement rapides et une navigation fluide, même lorsqu'il y a un grand nombre d'utilisateurs actifs simultanément.

- **Disponibilité :**

- Assurer une disponibilité élevée du système pour garantir un accès continu aux utilisateurs, minimisant ainsi les interruptions de service et les temps d'arrêt imprévus.

- **Évolutivité :**

- Concevoir une architecture modulaire et évolutive permettant d'ajouter de nouvelles fonctionnalités et de s'adapter aux besoins changeants de l'entreprise et des utilisateurs.

## 2.6 Diagramme de cas d'utilisation

Le diagramme de cas d'utilisation structure les besoins des acteurs et les fonctionnalités du système. Il clarifie et organise ces besoins en se concentrant sur les interactions des acteurs avec le système, facilitant ainsi la compréhension et la modélisation des exigences.

### 2.6.1 Diagramme de cas d'utilisation du candidat

Ce diagramme illustre les interactions principales entre le candidat et les différentes fonctionnalités de la plateforme.

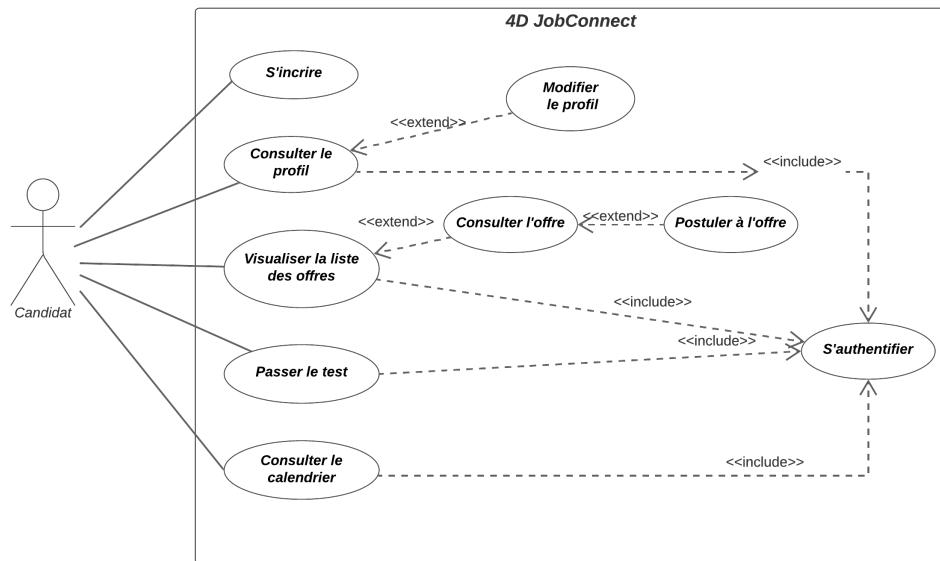


FIGURE 2.2 – Diagramme de cas d'utilisation du candidat

### 2.6.2 Diagramme de cas d'utilisation du recruteur

Ce diagramme illustre les interactions principales entre le recruteur et les différentes fonctionnalités de la plateforme

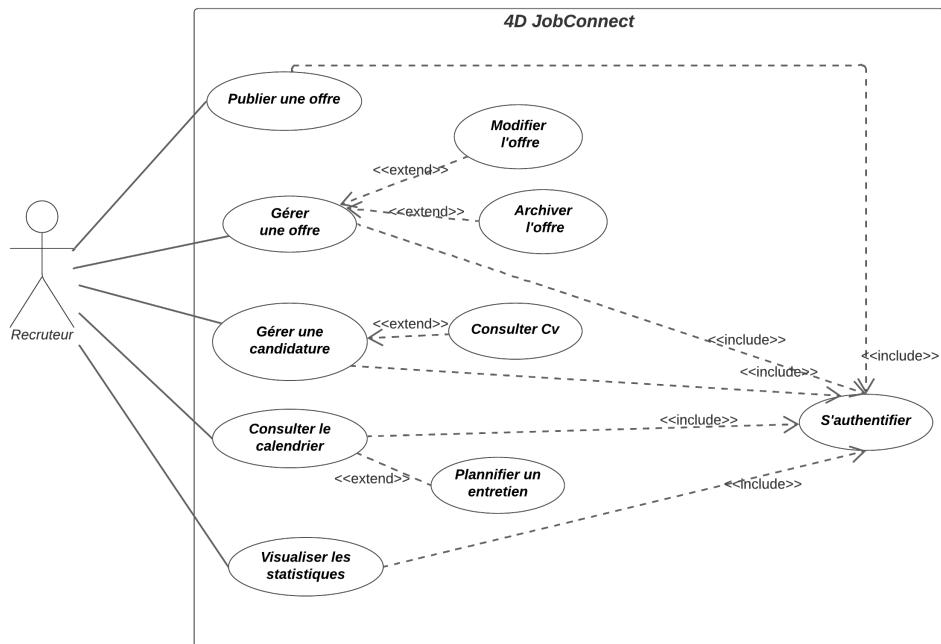


FIGURE 2.3 – Diagramme de cas d'utilisation recruteur

### 2.6.3 Diagramme de cas d'utilisation de l'administrateur

Ce diagramme illustre les interactions principales entre l'administrateur et les différentes fonctionnalités de la plateforme.

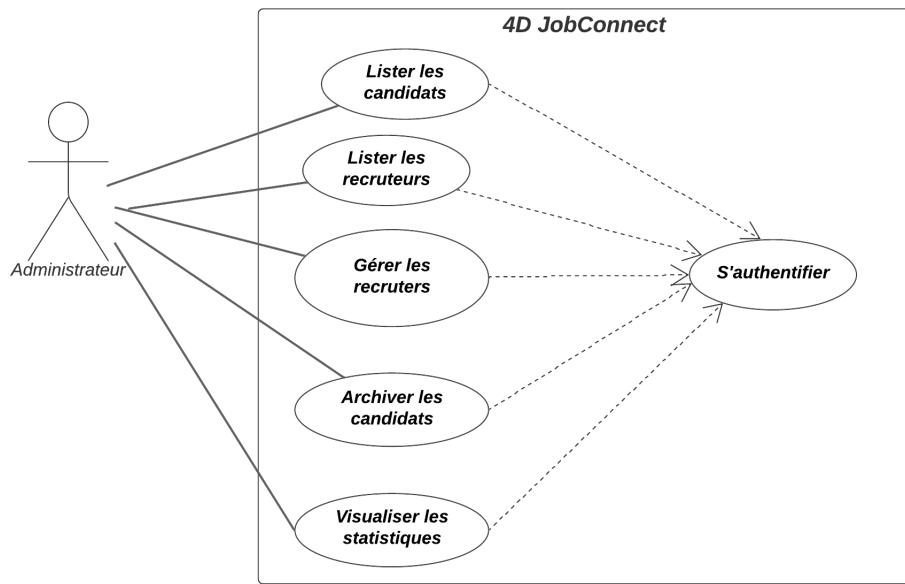


FIGURE 2.4 – Diagramme de cas d'utilisation de l'administrateur

## 2.7 Description textuelle des cas d'utilisation

Afin de rendre notre diagramme de cas d'utilisation plus lisible et de mieux décrire le comportement du système, il est recommandé d'utiliser la description textuelle des cas d'utilisation. Cette approche permet de détailler de manière claire et structurée les interactions entre les acteurs et le système.

### 2.7.1 Description textuelle : Publier une offre

TABLE 2.3 – Description Textuelle du Cas d'Utilisation "Publier une offre par le recruteur"

<b>UC 1 : Publier une offre par le recruteur</b>	
<b>Acteur</b>	Recruteur
<b>But</b>	Permettre à un recruteur de publier une nouvelle offre d'emploi sur la plateforme.
<b>Préconditions</b>	<b>Postconditions</b>
- Être authentifié en tant que recruteur.	- Une nouvelle offre est publiée sur la plateforme.
<b>Scénario Principal</b>	<b>Scénario Alternatif</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se connecter en tant que recruteur.</li> <li>2. Accéder à l'interface de publication des offres.</li> <li>3. Remplir les informations de l'offre : titre, description, compétences requises, localisation, etc.</li> <li>4. Publier l'offre sur la plateforme.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le recruteur rencontre un problème de connexion.</li> <li>2. Le recruteur ne remplit pas tous les champs obligatoires.</li> <li>3. La publication de l'offre échoue en raison d'une erreur technique.</li> </ol>

## 2.7.2 Description textuelle : Postuler à une offre

TABLE 2.4 – Description Textuelle du Cas d'Utilisation "Postuler à une offre par le candidat"

<b>UC 2 : Postuler à une offre par le candidat</b>	
<b>Acteurs</b>	Candidat
<b>But</b>	Permettre à un candidat de postuler à une offre d'emploi disponible sur la plateforme.
<b>Préconditions</b>	<b>Postconditions</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Être authentifié en tant que candidat.</li> <li>- Documents requis téléchargés dans le profil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La candidature est soumise avec succès.</li> </ul>
<b>Scénario Principal</b>	<b>Scénario Alternatif</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se connecter en tant que candidat.</li> <li>2. Consulter les offres d'emploi disponibles.</li> <li>3. Sélectionner une offre qui correspond à ses compétences et intérêts.</li> <li>4. Cliquer sur le bouton "Postuler".</li> <li>5. Télécharger et soumettre les documents requis.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Problème de connexion.</li> <li>2. Aucune offre ne correspond à ses critères.</li> <li>3. Les documents requis ne sont pas téléchargés :             <ol style="list-style-type: none"> <li>(a) Redirection vers la page de modification du profil pour téléverser les documents.</li> </ol> </li> <li>4. Erreur technique lors de la soumission de la candidature.</li> </ol>

### 2.7.3 Description textuelle : Passer le test

TABLE 2.5 – Description Textuelle du Cas d’Utilisation ”Passer le test”

UC 3 : Passer le test	
<b>Acteurs</b>	Candidat
<b>But</b>	Permettre à un candidat de passer un test en ligne lié à une offre d’emploi.
<b>Préconditions</b>	<b>Postconditions</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avoir un score de CV supérieur au seuil défini.</li> <li>- Avoir déjà postulé à l’offre correspondante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le test est passé avec succès.</li> </ul>
<b>Scénario Principal</b>	<b>Scénario Alternatif</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Être authentifié en tant que candidat.</li> <li>2. Consulter les offres d’emploi déjà postulé</li> <li>3. Sélectionner une offre à laquelle le candidat a déjà postulé.</li> <li>4. Cliquer sur le bouton ”Passer le test”.</li> <li>5. Répondre aux questions du test en ligne.</li> <li>6. Soumettre les réponses.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Score de CV inférieur au seuil.</li> <li>2. Le candidat n’a pas encore postulé à l’offre correspondante.</li> <li>3. Problème technique lors du passage du test.</li> </ol>

## 2.8 Conclusion

Ce chapitre a analysé en profondeur le processus de recrutement actuel chez 4D, révélant des lacunes importantes dues à l’utilisation d’outils fragmentés et à une forte intervention manuelle, entraînant des risques de perte d’information et des inefficacités. L’étude comparative des solutions de recrutement disponibles a démontré leur incapacité à satisfaire pleinement les besoins spécifiques de l’entreprise, soulignant la nécessité de développer une plateforme interne, moderne et modulaire. Nous avons spécifié les besoins fonctionnels et non fonctionnels de cette solution, défini les rôles des différents acteurs et détaillé les cas d’utilisation pertinents, établissant ainsi une base solide pour la conception et le développement de la nouvelle plateforme de recrutement, que nous allons détailler au niveau des chapitres suivants.

# **Chapitre 3**

## **Conception de la solution**

## 3.1 Introduction

Ce chapitre détaille la conception de notre solution. Après avoir défini les besoins et les cas d'utilisation, nous utiliserons des maquettes pour visualiser l'interface utilisateur, des diagrammes de séquence pour illustrer les interactions dynamiques entre les composantes de l'application et des diagrammes de classes pour structurer les éléments et leurs relations. Cette étape assure une mise en œuvre cohérente et efficace, intégrant toutes les exigences identifiées.

## 3.2 Maquettes

Le design UX/UI est un élément principal de notre projet, car il vise à aligner les objectifs du client (entreprise 4D) et ses attentes avec le travail qui va être réalisé par la suite.

Dans notre situation, nous avons converti les besoins fonctionnels du système en maquettes. Cela nous a permis de préparer l'interface globale avant d'entrer dans la phase de développement. Ensuite, nous avons sollicité les retours du client afin d'améliorer encore notre application.

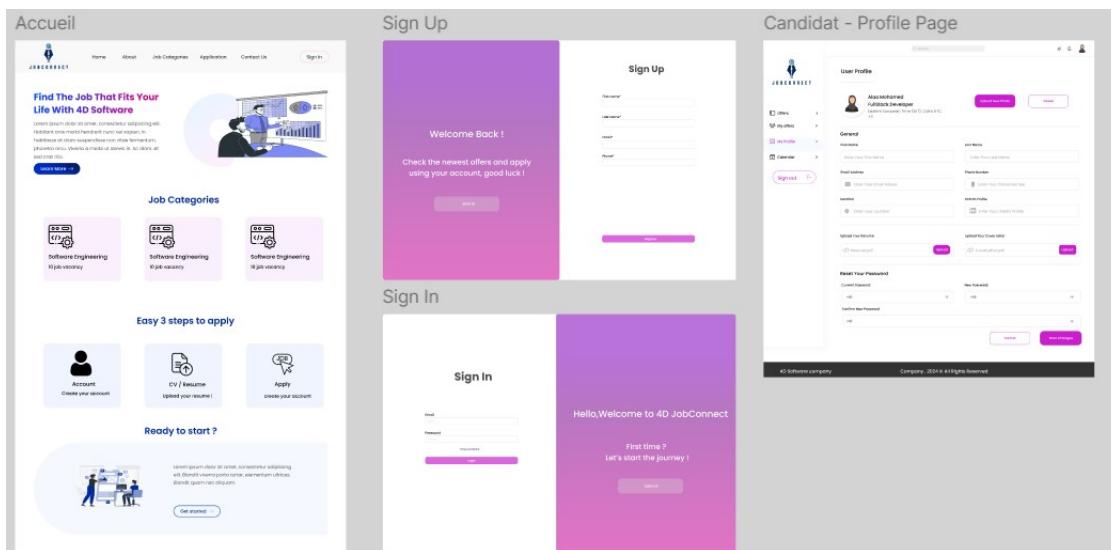


FIGURE 3.1 – Maquettes Authentification et Profile

FIGURE 3.2 – Maquettes Offres

FIGURE 3.3 – Maquettes historique de candidature et test

FIGURE 3.4 – Maquettes Dashboard recruteur

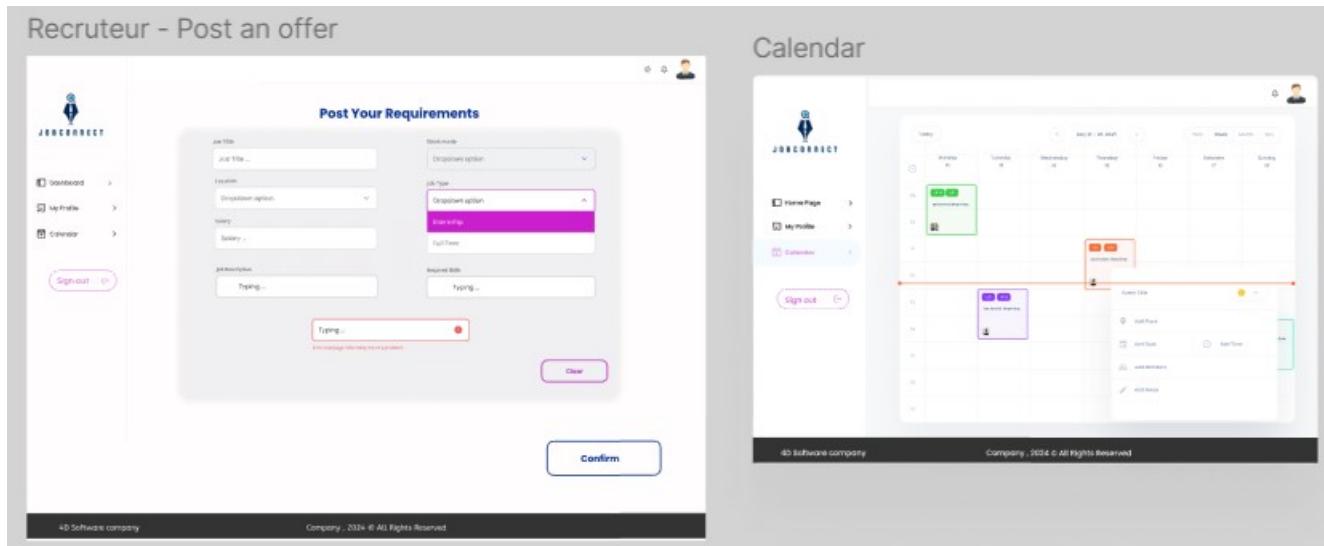


FIGURE 3.5 – Maquettes créer une offre et consulter calendrier

## 3.3 Architecture de l'application

### 3.3.1 Architecture physique

Nous avons choisi d'adopter une architecture client/serveur multi-tiers pour notre application. Ainsi, l'accès à l'application nécessite le transit par des requêtes HTTP pour récupérer et déposer des données dans le dépôt central. De plus, nous avons centralisé la gestion de la base de données du système, la séparant de la logique métier pour faciliter la maintenance. Enfin, l'application est répartie sur plusieurs serveurs, chacun responsable d'une tâche spécifique. Cette répartition des tâches entre les serveurs permet d'assurer une grande souplesse, des performances optimales et des temps de réponse rapides. La figure suivante illustre l'architecture physique que nous avons mise en place :

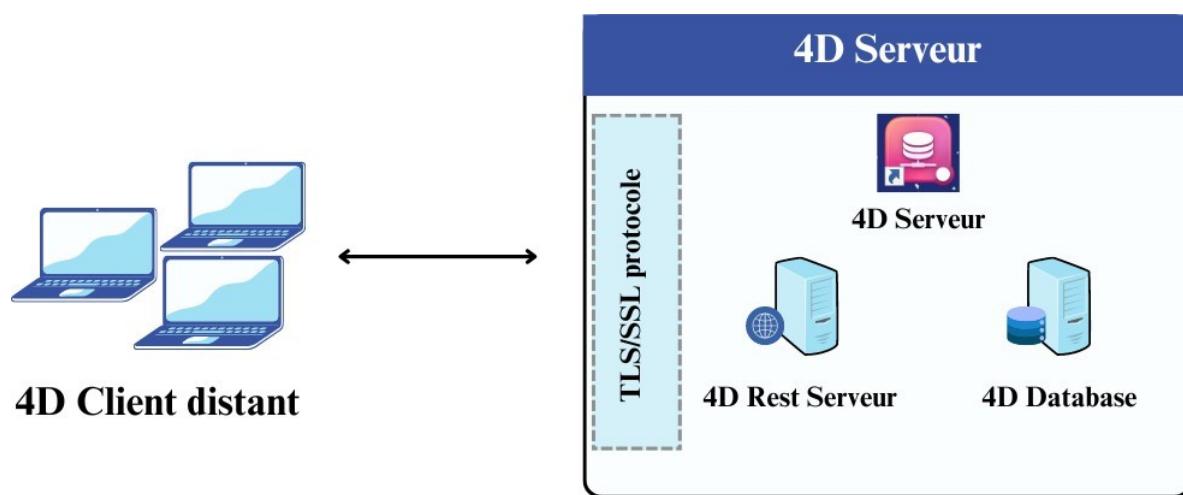


FIGURE 3.6 – Architecture physique

Cette architecture se compose principalement des éléments suivants :

- **Serveur REST** : Un serveur web qui suit les principes de l'architecture REST et expose des ressources via des URI, permettant aux clients d'ef-

fectorer des opérations standardisées sur ces ressources pour accéder aux données et fonctionnalités du serveur.

- **Serveur 4D** : Ce serveur contient la couche métier de notre application.
- **Serveur de base de données** : Ce serveur se charge de la gestion du stockage des données.
- **Couche réseau** : Le protocole TLS sécurise les connexions client/serveur en cryptant les données échangées, permettant ainsi de renforcer la sécurité de votre application 4D Server.

### 3.3.2 Architecture logique

Pour avoir une architecture robuste, modulable et évolutive, il faut utiliser le principe de « Couche », et donc séparer au maximum les différents types de traitement de l'application. L'environnement de travail n'est pas dépendant à une technologie spécifique. Pour cette raison, nous avons utilisé plusieurs technologies afin de développer une solution aboutie, performante, multicouches et qui s'intègre parfaitement. La figure suivante illustre l'architecture logicielle proposée pour le système développé, en présentant trois couches : couche présentation (web), couche métier qui s'occupe des différents traitements et couche accès aux données.

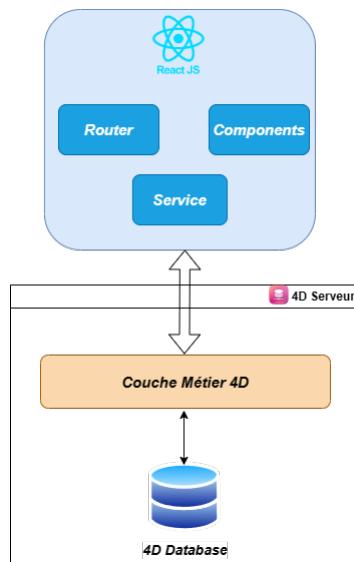


FIGURE 3.7 – Architecture logique

Au niveau 4D Server, notre développement s'est concentré principalement sur la couche métier. En effet, 4D Server offre un environnement de développement qui simplifie considérablement la création d'applications. Les autres couches, telles que la couche d'accès aux données et la couche de présentation, sont déjà implémentées et intégrées dans 4D. Ainsi, les développeurs peuvent se concentrer sur la logique métier de leurs applications sans avoir à se soucier des détails techniques des autres couches. Cette approche permet un développement rapide et efficace, tout en offrant des fonctionnalités avancées pour répondre aux besoins

spécifiques des projets.

Ainsi, les développeurs peuvent se concentrer sur la logique métier de leurs applications sans avoir à se soucier des détails techniques des autres couches. Cette approche permet un développement rapide et efficace, tout en offrant des fonctionnalités avancées pour répondre aux besoins spécifiques des projets.

Aussi, nous avons travaillé avec ORDA, est une technologie spécifique qui facilite l'accès à une base de données relationnelle en tant qu'objets. Elle permet de manipuler les données de la base de données à l'aide d'un langage de programmation orienté objet ou d'interfaces utilisateur spécifiques. ORDA simplifie l'interaction avec la base de données en fournissant des abstractions supplémentaires et en masquant certaines complexités liées aux requêtes SQL.

Grâce à 4D, les développeurs peuvent se concentrer sur l'essentiel et créer des applications puissantes et performantes en toute simplicité.

### 3.3.3 Architecture technique

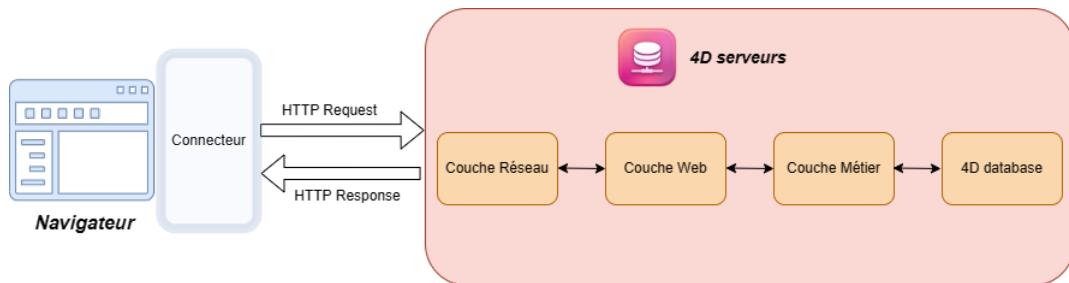


FIGURE 3.8 – Architecture technique

Le connecteur s'occupe de la récolte des données saisies par l'utilisateur dans le navigateur, ces données sont envoyées au serveur 4D via des requêtes HTTP. La couche web récupère les données reçues et les transmet à la couche métier qui effectue les traitements nécessaires. La couche 4D Database s'occupe de la sérialisation et la dé-sérialisation.

## 3.4 Conception détaillée

### 3.4.1 Diagramme de Classes

Le diagramme de classes est l'un des diagrammes statiques d'UML. Il permet de représenter la structure d'un système informatique en présentant les différentes classes, leurs attributs, leurs méthodes, ainsi que les relations entre elles.

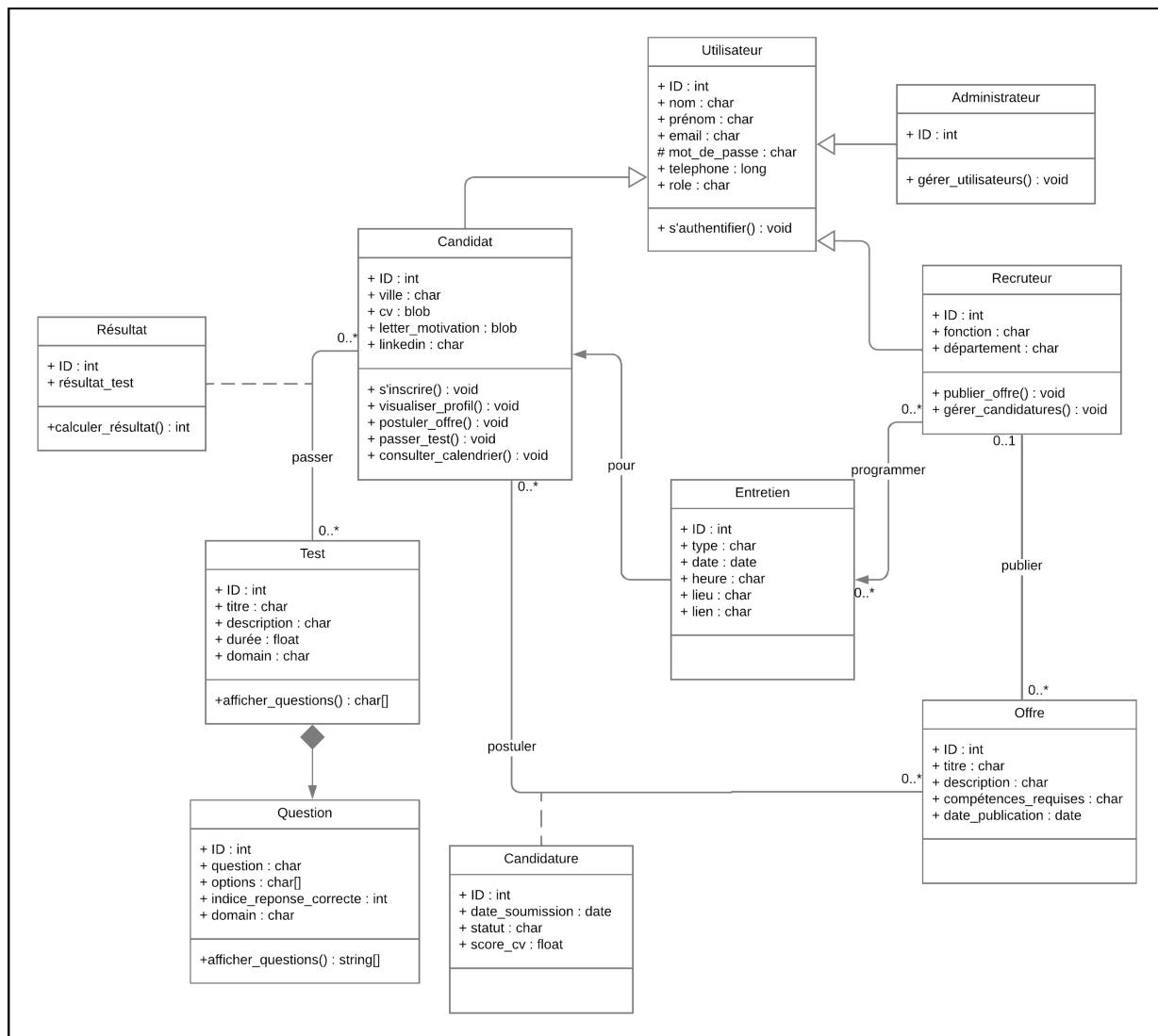


FIGURE 3.9 – Diagramme de classes

### 3.4.2 Diagrammes de séquence

Le diagramme de séquence offre une représentation claire et détaillée des interactions entre les divers objets ou composants d'un système. Dans le cadre de notre projet, ce diagramme nous permet de modéliser de manière précise et compréhensible les échanges entre les utilisateurs et l'interface utilisateur de l'application, ainsi que les interactions entre cette dernière, le serveur et la base de données associée.

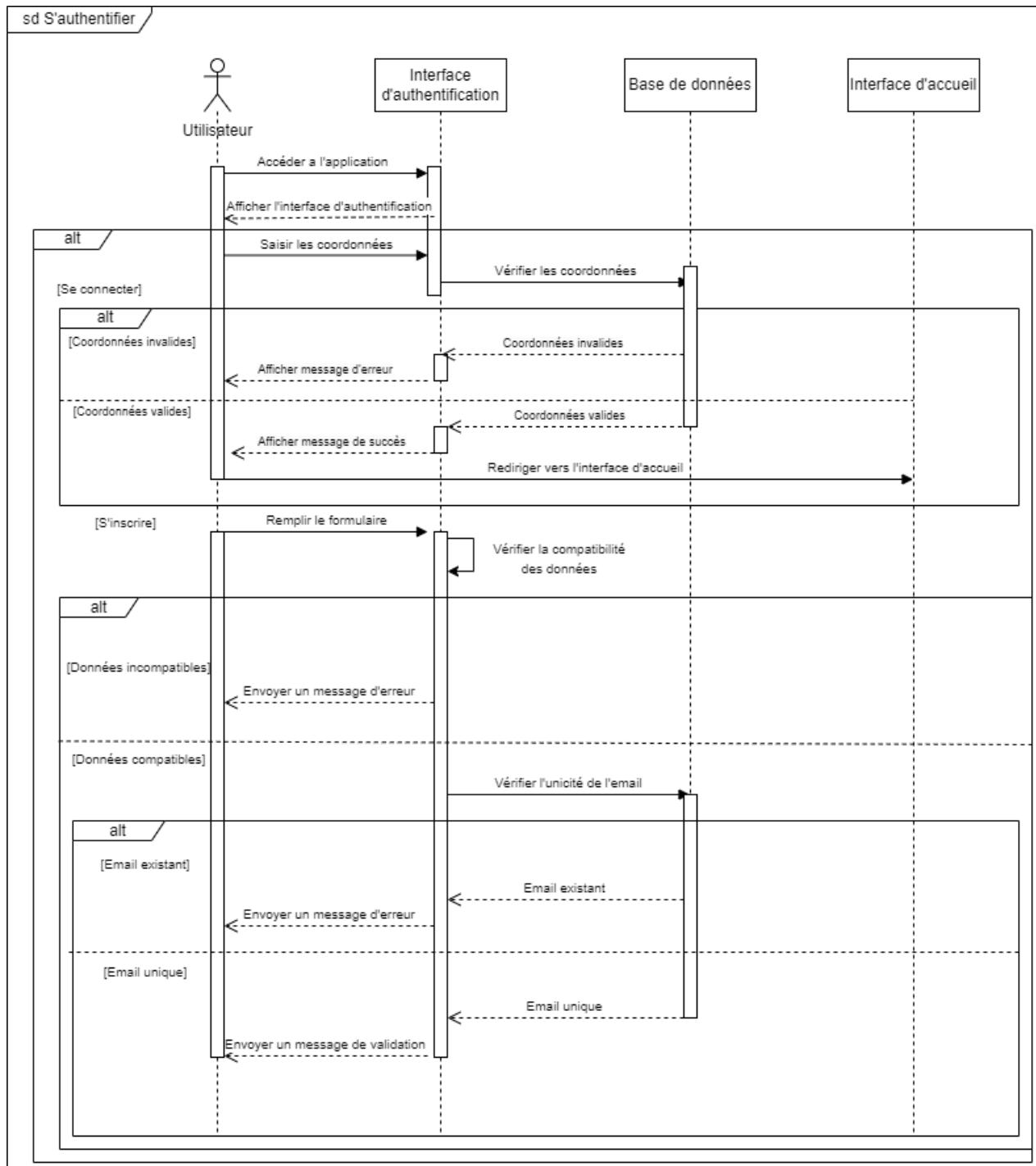


FIGURE 3.10 – Diagramme de séquence d'authentification

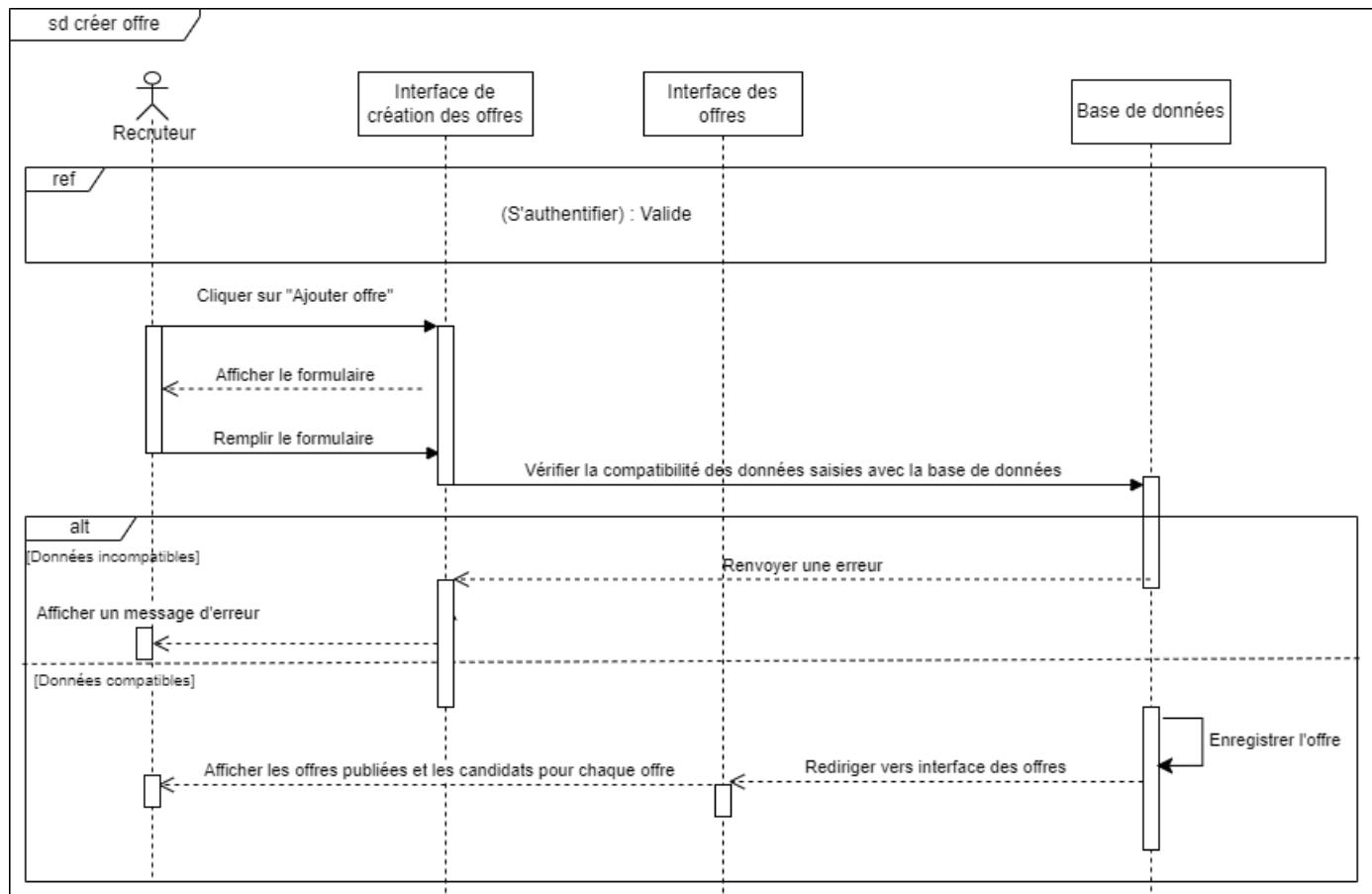


FIGURE 3.11 – Diagramme de séquence de création des offres

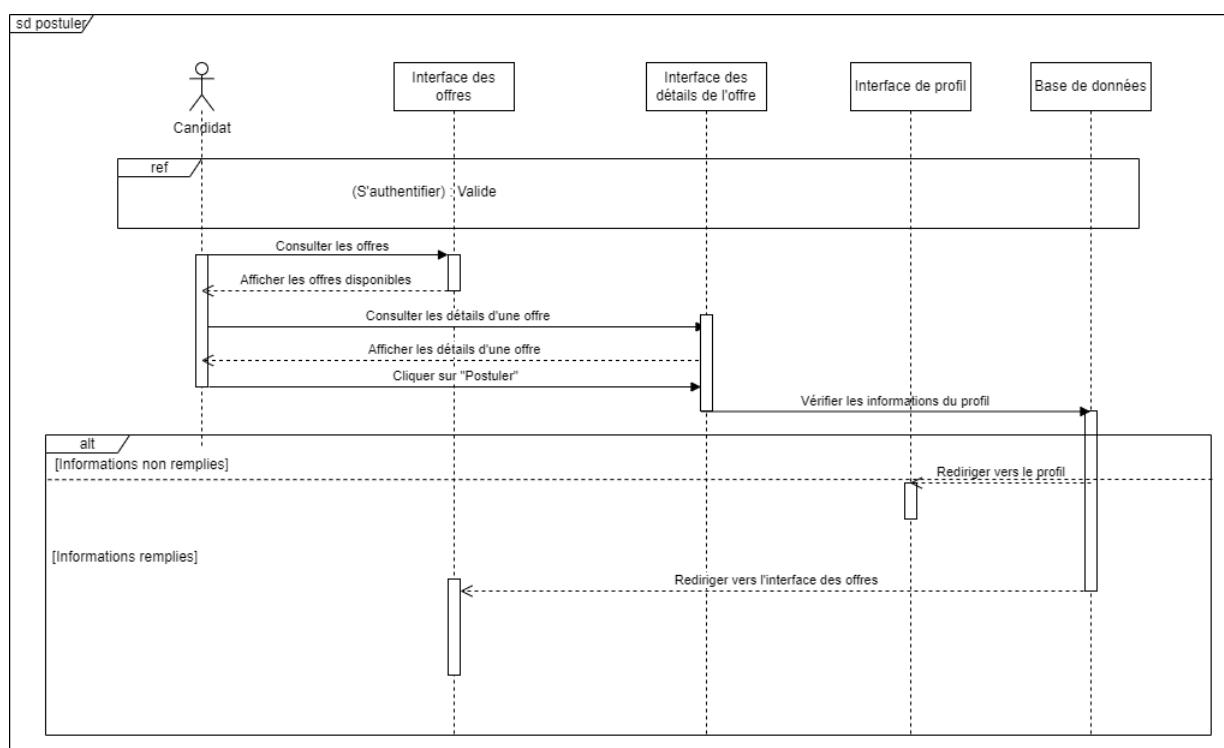


FIGURE 3.12 – Diagramme de séquence de postulation

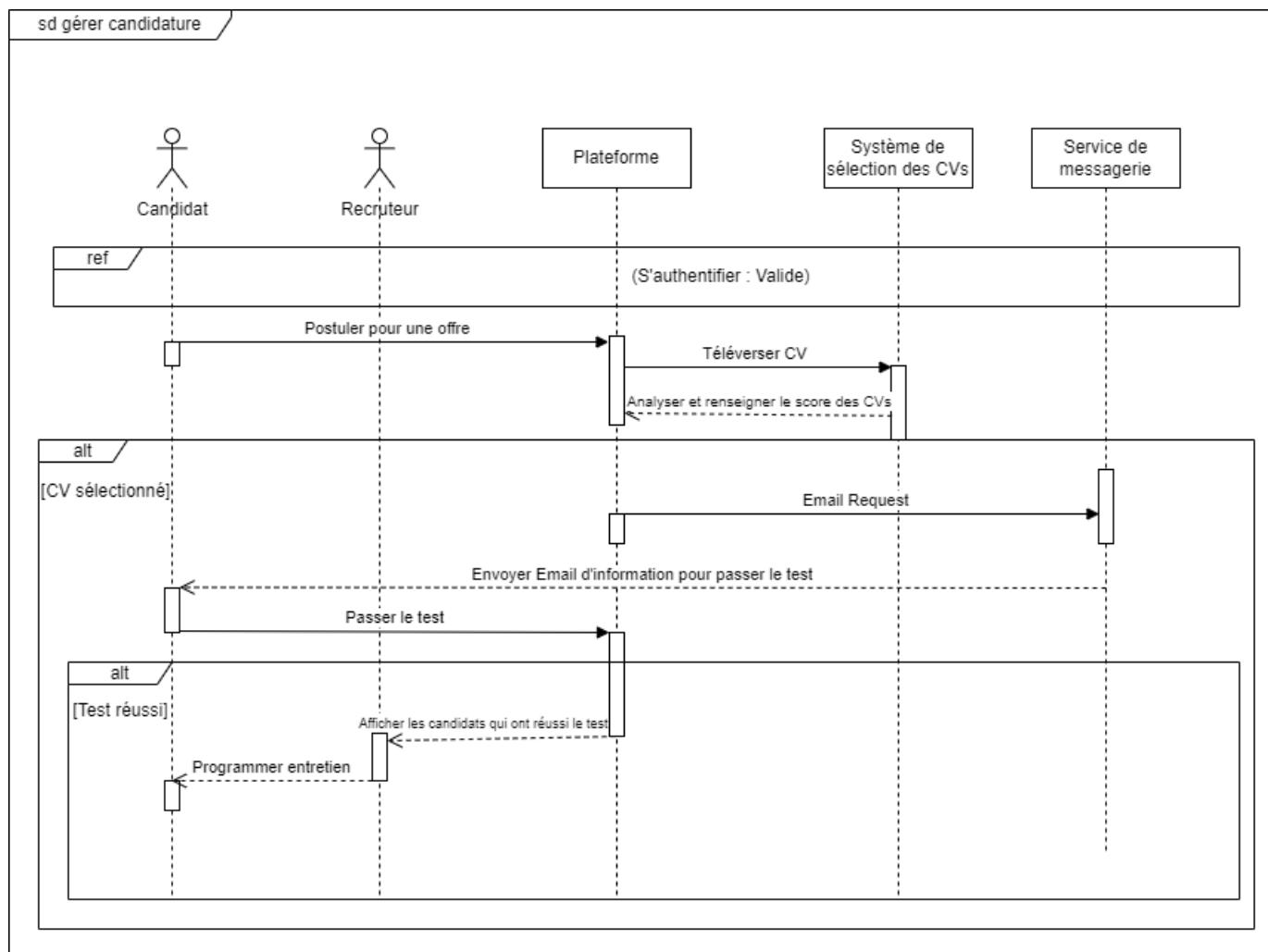


FIGURE 3.13 – Diagramme de séquence de gestion des candidatures

### 3.5 Conclusion

Ce chapitre a présenté une conception détaillée de la solution, en se focalisant sur l'architecture technique et les différents éléments nécessaires pour une mise en œuvre efficace. Nous avons d'abord élaboré les maquettes UX/UI pour aligner les attentes des utilisateurs finaux avec les fonctionnalités du système, puis nous avons décrit l'architecture physique en détaillant les serveurs et les couches réseau impliquées. Ensuite, l'architecture logique a été illustrée, mettant en avant l'utilisation de 4D Server et ORDA pour simplifier le développement. Enfin, nous avons détaillé les diagrammes de classes et de séquence, fournissant une vue précise des interactions dynamiques et de la structure du système, garantissant ainsi une conception robuste, modulable et évolutive.

# **Chapitre 4**

## **Implémentation et Validation**

## 4.1 Introduction

Dans la suite du projet, l'implémentation et la validation sont d'une importance capitale. Le choix des outils de développement impacte significativement le temps nécessaire à la programmation et la qualité du produit final. Cette phase consiste à concrétiser le modèle conceptuel précédemment établi en composants logiciels formant notre système, puis à vérifier leur bon fonctionnement. Dans ce chapitre, nous allons présenter de manière succincte les différents outils que nous avons utilisés tout au long du développement et de la validation de notre application. Ainsi le travail réalisé.

## 4.2 Outils et technologies de développement

### 4.2.1 Outils de conception

#### Figma



FIGURE 4.1 – Logo Figma

Figma est un outil de design collaboratif en ligne pour la création d'interfaces utilisateur. Il permet de créer des maquettes et des prototypes interactifs, facilitant la collaboration en temps réel[2]. C'est l'outil que nous avons utilisé pour créer les maquettes de notre projet.

#### Lucidchart



FIGURE 4.2 – Logo Lucidchart

Lucidchart est un outil en ligne pour créer et partager des diagrammes et des visualisations de données. Il permet de dessiner des diagrammes de flux, des organigrammes, des cartes conceptuelles, et bien d'autres schémas [3]. Cet outil a été utilisé pour la conception des différents diagrammes de cas d'utilisation, de classe et de séquence.

### 4.2.2 Environnement de développement

#### Visual Studio Code



FIGURE 4.3 – Logo Visual Studio Code

Visual Studio Code est un éditeur de texte open source, gratuit et multiplate-forme (Windows, Mac et Linux), développé par Microsoft[4]. Cet environnement de développement a été utilisé pour développer la partie frontend du projet, gérer la console Git et rédiger le rapport en utilisant l'extension LaTeX Workshop.

#### 4D Client



FIGURE 4.4 – Logo 4D Client

4D vous permet de construire des applications client-serveur personnalisées qui sont homogènes, multiplateformes et avec une option de mise à jour automatique. Les applications client et serveur sont configurées dans la page Client/Serveur de la boîte de dialogue Construire une application [1]. Cet outil nous a servi pour développer la partie backend du projet en se concentrant sur le volet métier du projet, il facilite la gestion des données et la mise en place de la base de données graphique.

#### 4D Serveur



FIGURE 4.5 – Logo 4D Serveur

4D Server est un composant logiciel de la plateforme de développement 4D qui permet le déploiement et la gestion d'applications client-serveur. Il offre un environnement robuste et évolutif pour héberger des applications 4D, permettant à plusieurs utilisateurs d'y accéder et d'interagir avec l'application simultanément. 4D Server agit comme un hub centralisé, gérant le stockage des données, le traitement et la communication entre le serveur et les applications clientes connectées. Il prend en charge des fonctionnalités telles que l'accès simultané aux données partagées, la gestion des transactions, les contrôles de sécurité et la collaboration

multi-utilisateur[1].

Ces caractéristiques du serveur 4D permettent de garantir les exigences non fonctionnelles mentionnées précédemment : la disponibilité, la performance et l'évolutivité.

## Postman



FIGURE 4.6 – Logo postman

Postman fournit une interface conviviale où les développeurs peuvent spécifier les paramètres de requête, les entêtes, les corps de requête, les méthodes HTTP, etc. Ils peuvent également inspecter les réponses des serveurs, valider les résultats et effectuer des tests automatisés pour s'assurer que l'API fonctionne correctement[5]. Le rôle de Postman dans notre projet est indispensable, car il permet de vérifier le bon fonctionnement de la partie backend et de valider les données envoyées et reçues entre le serveur et le client.

## GitLab



FIGURE 4.7 – Logo GitLab

GitLab est une plateforme DevOps complète proposée sous la forme d'une application unique. Elle révolutionne le développement, la sécurité, l'exploitation et la collaboration entre les équipes. Créez, testez et déployez des logiciels plus rapidement en n'utilisant qu'une seule solution. GitLab nous a permis de collaborer tout au long du projet pour gérer les versions, les modifications et les mises à jour du code.

### 4.2.3 Langages de développement

#### 4D

Le langage 4D est un langage de programmation spécifique à la plateforme utilisé dans l'environnement de développement 4D pour créer des applications professionnelles et des bases de données. Il est conçu pour simplifier le développement d'applications en fournissant des fonctionnalités spécifiques à la gestion des données



FIGURE 4.8 – Logo 4D

et des interfaces utilisateur[1].

Nous avons utilisé le langage 4D principalement pour l'insertion de données de type objet. Ce langage nous a également permis de créer des méthodes et des classes selon les besoins du projet. Grâce à ses capacités avancées de manipulation des objets, 4D a facilité la structuration et la gestion des données complexes. En outre, la possibilité de définir des méthodes et des classes a offert une grande flexibilité dans l'implémentation de la logique métier, rendant le développement plus modulable et maintenable.

## TypeScript



FIGURE 4.9 – Logo TypeScript

TypeScript, développé par Microsoft, est un surensemble de JavaScript qui ajoute des types statiques, permettant de détecter les erreurs dès la phase de développement. Il compile en JavaScript standard et est compatible avec tous les navigateurs. TypeScript offre des fonctionnalités avancées comme les interfaces, les énumérations et les génériques, et bénéficie d'un excellent support des outils de développement, facilitant l'auto-complétion et la refactorisation[9]. Ces caractéristiques en font un choix idéal pour les applications à grande échelle où la qualité et la maintenabilité du code sont cruciales, ce qui nous a conduit à l'adopter pour notre projet évolutif.

## HTML



FIGURE 4.10 – Logo HTML

HTML est un langage de balisage conçu pour représenter les pages web. C'est

un langage permettant d'écrire de l'hypertexte, d'où son nom. HTML permet également de structurer sémantiquement et logiquement et de mettre en forme le contenu des pages, d'inclure des ressources multimédias dont des images, des formulaires de saisie et des programmes informatiques[6].

#### 4.2.4 Frameworks

##### React

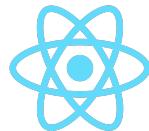


FIGURE 4.11 – Logo React

React est une bibliothèque JavaScript frontale open source permettant de créer des interfaces utilisateur ou des composants d'interface utilisateur. Il est maintenu par Facebook et une communauté de développeurs individuels et d'entreprises. React peut être utilisé comme base dans le développement d'applications monopages ou mobiles. Nous avons choisi d'utiliser ce framework dans notre projet en raison de sa capacité à créer des interfaces utilisateur dynamiques et réactives, de sa gestion efficace de l'état et des mises à jour en temps réel, ainsi que de la réutilisabilité de ses composants[7]. Ces caractéristiques facilitent la maintenance, la scalabilité et l'évolution de notre application, répondant ainsi aux besoins de notre projet.

##### Tailwind



FIGURE 4.12 – Logo Tailwind

Tailwind est un framework CSS qui fournit un catalogue complet de classes et d'outils CSS permettant de styliser facilement un site web ou une application. Nous avons choisi d'utiliser Tailwind dans notre projet en raison de plusieurs avantages clés. Premièrement, Tailwind facilite une conception rapide et efficace grâce à ses classes utilitaires préconçues, éliminant le besoin d'écrire des CSS personnalisés pour chaque élément. Deuxièmement, il offre une grande flexibilité et permet de créer des designs réactifs et cohérents. Enfin, Tailwind améliore la maintenabilité du code en gardant les styles directement dans les classes HTML, ce qui simplifie la gestion des styles et réduit les conflits CSS[8]. Ces caractéristiques nous ont permis de développer une interface utilisateur esthétique et fonctionnelle

tout en accélérant le processus de développement.

## Axios



FIGURE 4.13 – Logo Axios

Dans le contexte de notre projet, nous avons intégré Axios en raison de sa capacité à simplifier la gestion des requêtes HTTP entre notre frontend basé sur React et notre backend. Axios nous permet de réaliser des appels API de manière efficace et fiable, en utilisant une syntaxe claire et intuitive. Cela facilite l'intégration des fonctionnalités d'interaction avec le serveur, comme la récupération et l'envoi de données dynamiques, essentielles pour assurer la réactivité et la performance de notre application. En utilisant Axios avec React, nous avons pu maintenir un flux de données fluide et sécurisé, répondant ainsi aux exigences de notre projet en termes de communication client-serveur.

## Cypress



FIGURE 4.14 – Logo Cypress

Cypress est un framework de tests bout-en-bout open source qui s'intègre parfaitement avec notre pile technologique, notamment React et Tailwind CSS. Nous l'avons utilisé pour garantir le bon fonctionnement et la bonne stylisation de nos composants frontaux. Cypress facilite l'écriture et la maintenance des tests grâce à son support pour JavaScript moderne et son exécution directe dans le navigateur. Ses outils de débogage et de visualisation des tests nous permettent de résoudre rapidement les problèmes[10]. En automatisant nos tests avec Cypress, nous avons assuré une couverture complète des fonctionnalités critiques et une détection précoce des régressions, maintenant ainsi la qualité de notre code.

## 4.3 Travail résalé

Cette section présente des captures d'écran de diverses interfaces de notre application, accompagnées de descriptions détaillées. Chaque capture illustre une interface spécifique de l'application et met en avant les fonctionnalités principales disponibles. Les descriptions fournissent des informations sur la disposition de l'interface, les boutons et les menus pertinents, ainsi que sur les actions que les utilisateurs peuvent réaliser.

### 4.3.1 Page d'accueil

La page d'accueil est conçue pour offrir une expérience utilisateur intuitive et informative. En haut une barre de navigation claire avec le logo de l'application et des liens vers les principales sections comme le bouton "sign in" qui permet l'utilisateur de naviguer vers la page d'authentification. La section principale attire immédiatement l'attention avec un message accrocheur et une illustration attrayante, présentant l'objectif de la plateforme. Les catégories d'emploi sont mises en avant. Une section de guide des utilisateurs à travers des étapes simples de candidature. Un appel à l'action "Ready to start ?" encourage l'engagement, en redirigeant l'utilisateur vers le formulaire de l'inscription.

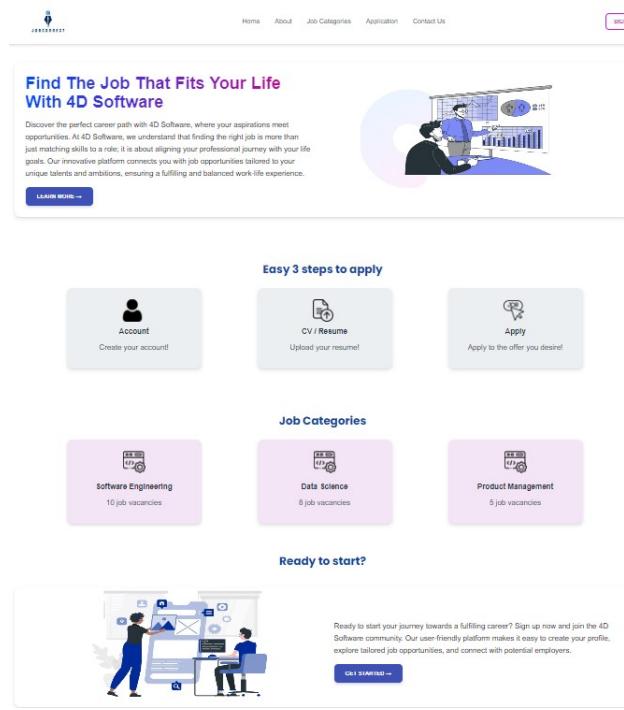


FIGURE 4.15 – Page d'accueil

### 4.3.2 Authentification

En cliquant le bouton “Sign In”, l’utilisateur sera redirigé vers la page d’authentification, contenant un formulaire basé sur React et Tailwind. Les utilisateurs peuvent saisir leurs informations d’identification, leur Email utilisateur et leur mot de passe, dans les champs correspondants. Le formulaire utilise la méthode POST pour envoyer les données au serveur. Du côté serveur, une application backend en 4D est chargée de recevoir les données, les vérifier et les valider. Si les données sont valides, l’utilisateur va accéder vers son espace personnel, en dépendant de son rôle.

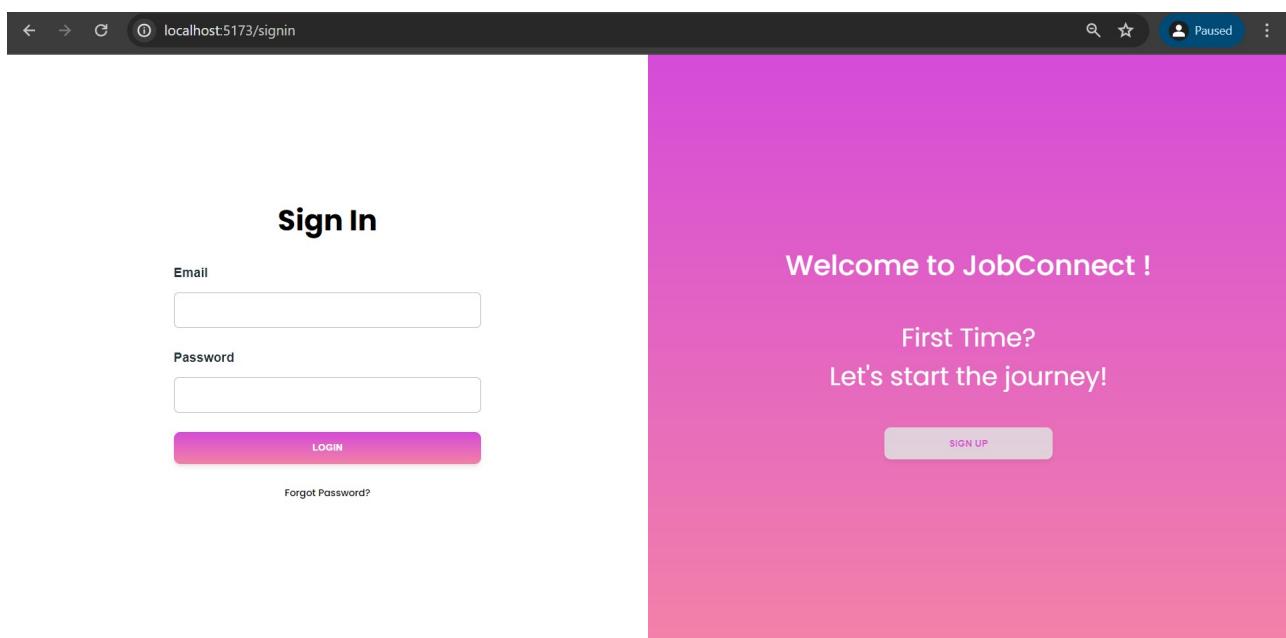


FIGURE 4.16 – Page d’authentification

Si les informations sont incorrectes, un message d’erreur ”Wrong Email or Password” sera affiché. Si l’utilisateur oublie son mot de passe, il peut le réinitialiser en cliquant sur la fonctionnalité ”Forgot Password ?”, qui le redirigera vers une autre page illustrée par la figure suivante. Sur cette page, il pourra remplir son email. Une fois soumis par la méthode POST, l’application backend de 4D vérifiera immédiatement la présence de l’adresse email dans sa base de données. Si elle n’est pas trouvée, un message d’erreur sera affiché.

The image shows a web-based 'Forgot Password' form. At the top, the title 'Forgot Password' is displayed in a large, bold, black font. Below it, a sub-instruction reads: 'Please enter your email address below. A password reset link will be sent to you.' A text input field labeled 'Email' is present, followed by two buttons: a pink 'RESET PASSWORD' button and a white 'CANCEL' button.

FIGURE 4.17 – Oublier le mot de passe

Si l'email est trouvé, un courriel sera envoyé à l'adresse fournie via la méthode POST, contenant le nouveau mot de passe, comme illustré dans la figure.

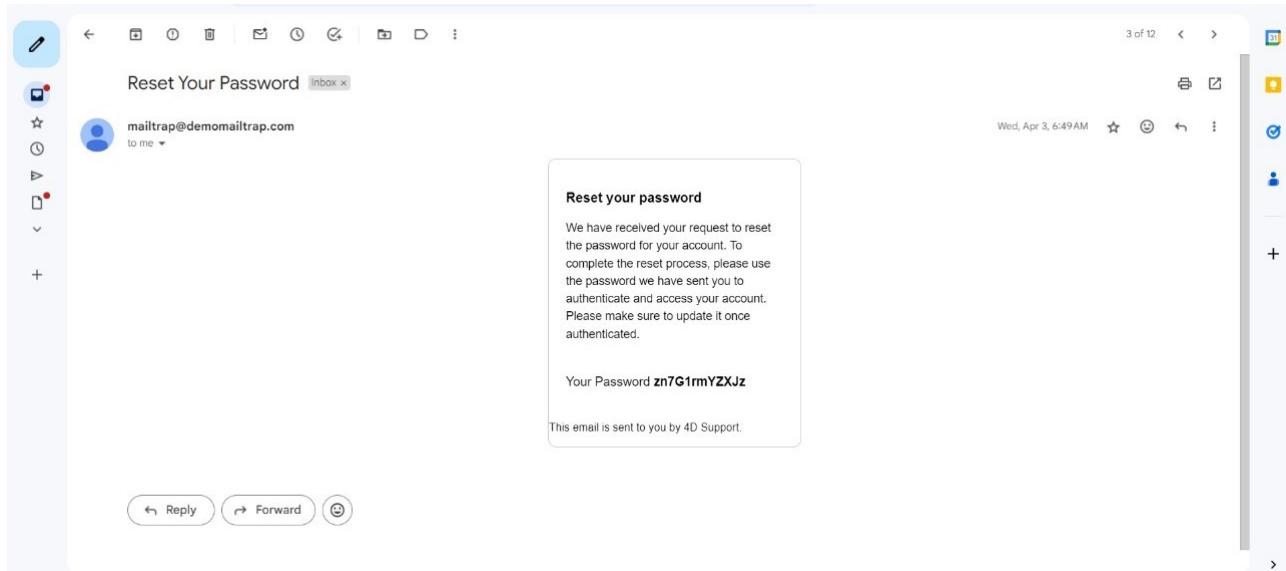


FIGURE 4.18 – Exemple d'un Email pour réinitialiser le mot de passe

### 4.3.3 Espace Candidat

#### La page d'inscription

Le candidat peut accéder au formulaire d'inscription à partir du bouton "Ready to start" ou le bouton "Sign up" de la page d'authentification. Ce formulaire comme il est représenté sur la figure. À droite, la section pour l'inscription comporte des champs de formulaire pour entrer des informations personnelles, y compris le prénom, le nom, le courriel, le mot de passe, et le numéro de téléphone. En bas, un bouton "REGISTER" permet de finaliser l'inscription. Juste en dessous,

il y a un lien "Already have an account ? Sign In" pour rediriger les utilisateurs vers la page de connexion s'ils ont déjà un compte.

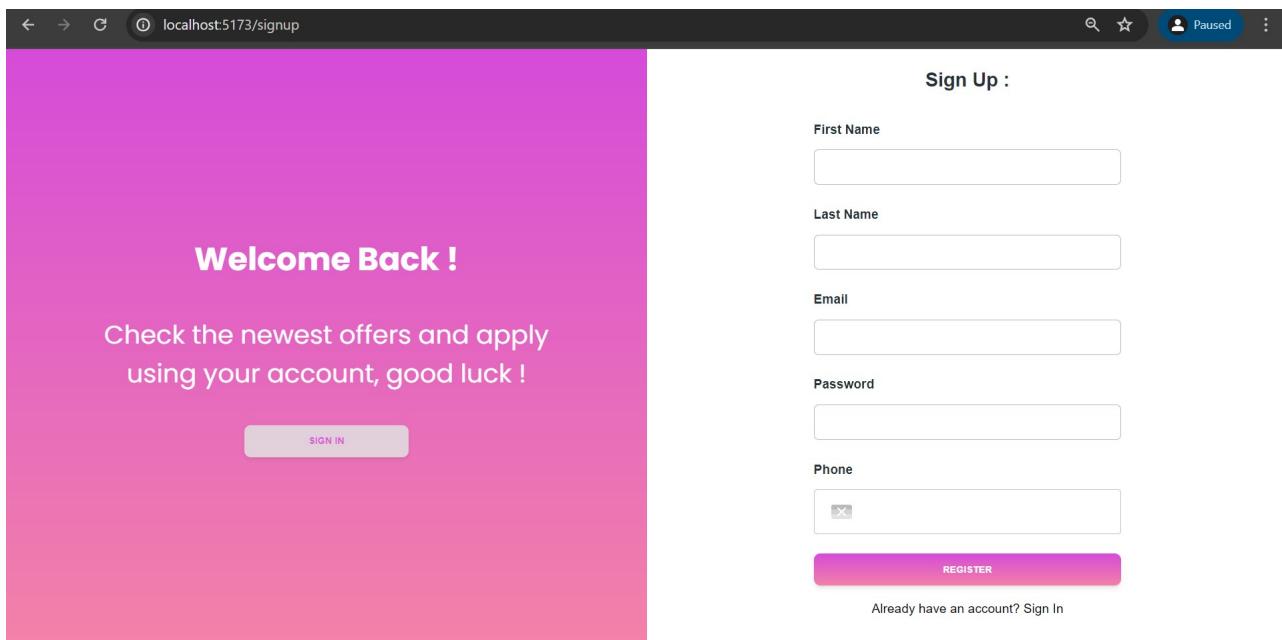
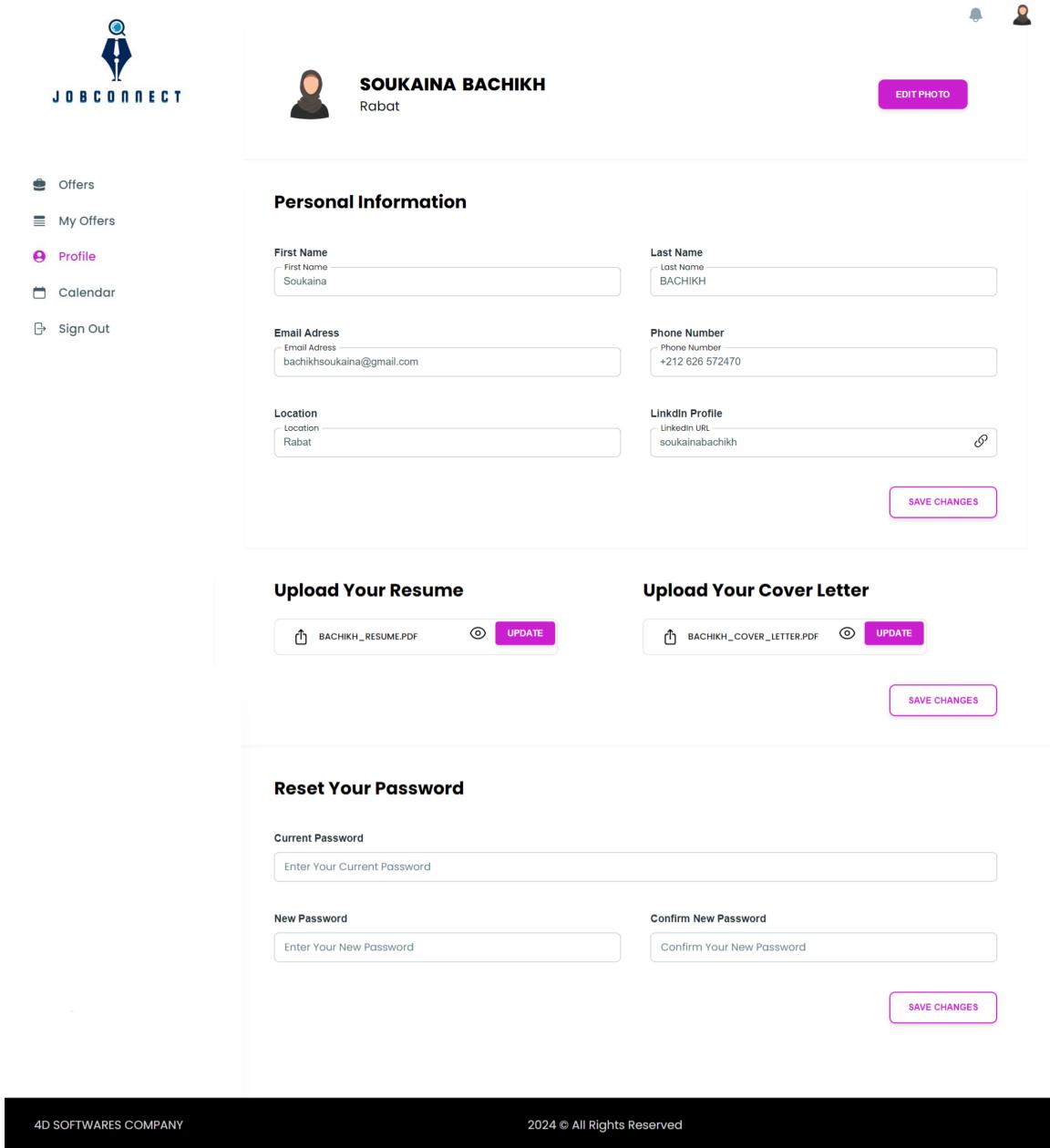


FIGURE 4.19 – Page d'inscription

## Profil

Après authentification, chaque utilisateur se voit attribuer un rôle (candidat, recruteur ou administrateur), qui détermine l'accès à son espace dédié. Prenons d'abord le cas où l'utilisateur est un candidat : il est redirigé directement vers son profil, comme illustré dans la figure 4.20.

Dans la première section de son profil, le candidat peut mettre à jour sa photo et ses informations personnelles. Dans la deuxième section, il peut ajouter ou mettre à jour son CV et sa lettre de motivation. Enfin, dans la dernière section, il a la possibilité de réinitialiser son mot de passe pour la plateforme. Toutes ces modifications se font grâce à la méthode POST/UPDATE.



The figure displays the Job Connect user profile interface. At the top right, there are notifications and account management icons. On the left, a sidebar menu includes 'Offers', 'My Offers', 'Profile' (which is highlighted in purple), 'Calendar', and 'Sign Out'. The main content area shows a user profile for 'SOUKAINA BACHIKH' from 'Rabat'. It features a placeholder photo, an 'EDIT PHOTO' button, and a 'Personal Information' section with fields for First Name (Soukaina), Last Name (BACHIKH), Email Address (bachikhsoukaina@gmail.com), Phone Number (+212 626 572470), Location (Rabat), and LinkedIn Profile (soukainabachikh). A 'SAVE CHANGES' button is located at the bottom right of this section. Below this are two upload sections: 'Upload Your Resume' (with file BACHIKH\_RESUME.PDF) and 'Upload Your Cover Letter' (with file BACHIKH\_COVER\_LETTER.PDF), each with an 'UPDATE' button and a 'SAVE CHANGES' button. At the bottom, a 'Reset Your Password' section contains fields for Current Password, New Password, and Confirm New Password, along with a 'SAVE CHANGES' button. The footer contains the text '4D SOFTWARES COMPANY' and '2024 © All Rights Reserved'.

FIGURE 4.20 – Profil

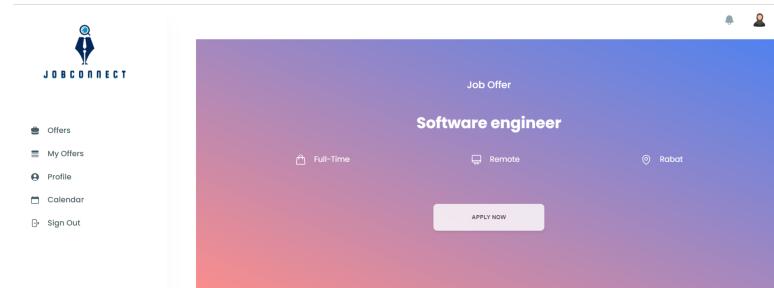
## Postuler à une offre

En naviguant via le menu de gauche, un simple clic sur le bouton "Offres" conduit à la page représentée par la figure . Cette page présente plusieurs cartes, chacune décrivant une offre d'emploi active, non archivée, et publiée par un recruteur. Chaque carte comprend les détails suivants : le titre du poste, la localisation, une brève description du poste, le type de contrat (stage, emploi, etc.), et le mode de travail (hybride, sur site, télétravail). En haut de la page, un menu permet de filtrer les offres d'emploi par domaine, tel que DevOps, Data science, et software engineering.

Chaque page affiche jusqu'à 6 cartes, avec une fonction de pagination pour accéder aux offres suivantes.

FIGURE 4.21 – Liste des offres

Comme illustré dans la figure, chaque carte est dotée de deux boutons. Le premier, intitulé "More", permet au candidat d'accéder à une page détaillant l'offre. Sur cette page, sont présentés le titre de l'offre, sa localisation, son mode de travail, le type de contrat, la description du poste, ainsi que les exigences spécifiques du poste, comme illustré dans la figure



**Job Description:**  
we seek a talented Software Engineer to join our dynamic team and contribute to building robust, scalable, and high-performance applications. The ideal candidate will have a Bachelor's or Master's degree in Computer Science, Engineering, or a related field and 3+ years of software development experience. Proficiency in programming languages, experience with front-end and back-end development, and knowledge of software development methodologies and design patterns are essential. Responsibilities include designing and developing software, collaborating with cross-functional teams, performing testing and deployment, maintaining

**Requirements:**

- Software Development: Collaborate with cross-functional teams to design, develop, and implement software solutions.
- Write clean, scalable, and maintainable code in Java, Python, JavaScript.
- Participate in code reviews and provide constructive feedback to peers.
- Project Management: Work closely with project managers and senior engineers to plan and execute project tasks.
- Assist in the development of project documentation, including design specifications and technical reports.

FIGURE 4.22 – Consulter le détail d'une offre

Si le candidat souhaite postuler à l'offre, il peut cliquer sur le bouton "APPLY NOW". Cela affichera une boîte de dialogue confirmant la candidature à l'offre, comme illustré dans la figure.

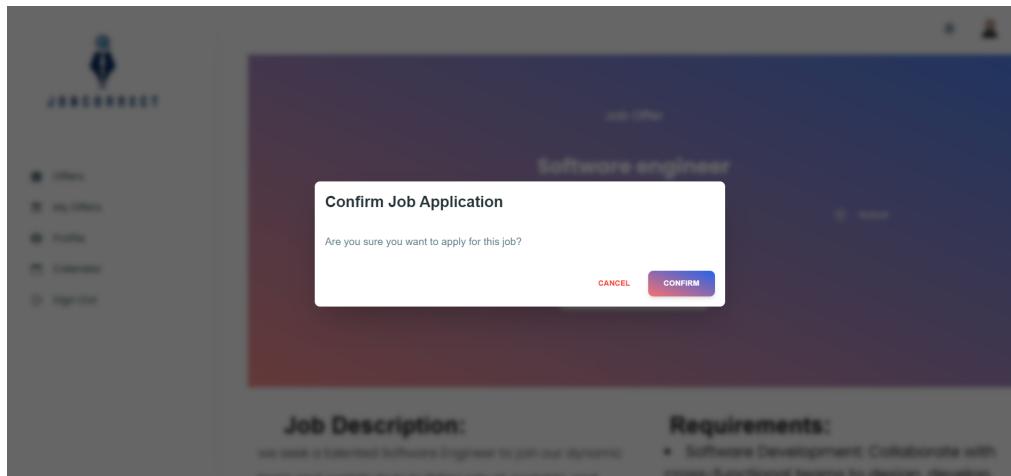


FIGURE 4.23 – Confirmation de candidature

## Mes offres

Chaque candidat peut visualiser ses candidatures en cliquant sur le bouton "My offers" situé dans le menu de gauche. En accédant à la page "My offers", les offres auxquelles le candidat a postulé sont affichées dans un tableau. Ce tableau inclut le titre du poste, la date de soumission à l'offre, le lieu, le statut de la candidature ainsi qu'un bouton "Démarrer le test". Ce bouton devient fonctionnel après le calcul du score du CV, effectué en backend.

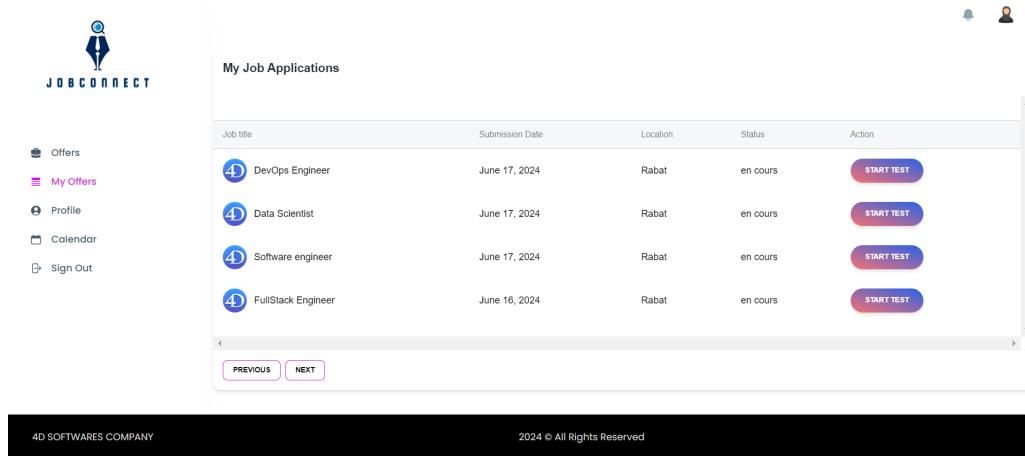


FIGURE 4.24 – Historique de candidatures

### Passer le test

Pour passer à la deuxième étape du processus de recrutement, les candidats doivent passer un test lié à leur candidature. Le test consiste en une série de questions à choix multiples. Ces questions sont générées aléatoirement à partir d'un backlog contenant plusieurs questions en fonction du domaine de l'offre. Cette approche garantit la fiabilité et l'équité des tests entre les candidats. Les tests ont des limites de temps

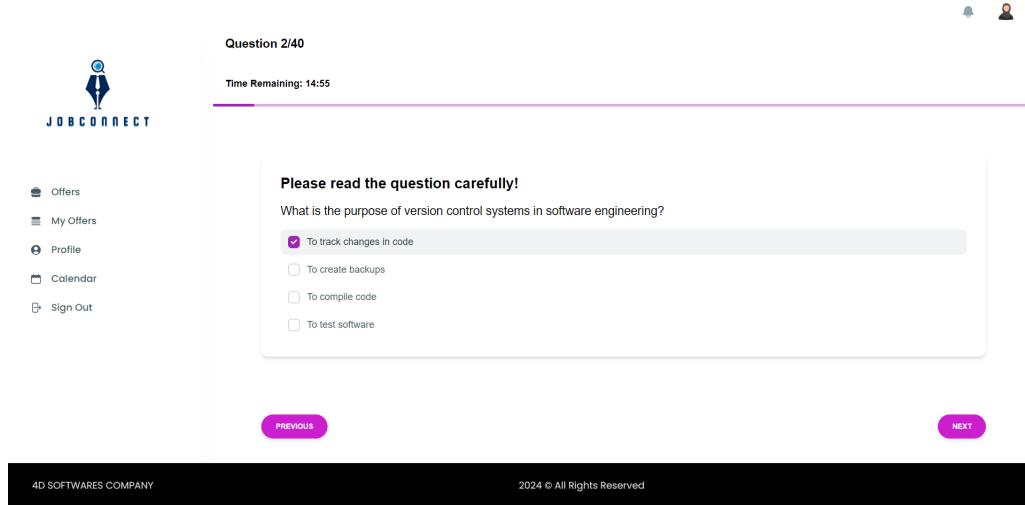


FIGURE 4.25 – Page de test

### Consulter le calendrier

Si le candidat réussit son test, il sera convoqué à un entretien avec le recruteur chargé de l'offre. Le candidat pourra consulter la page calendrier pour vérifier la date et l'heure de son entretien. Grâce à cette fonctionnalité, les candidats peuvent facilement accéder aux détails de leur rendez-vous, ce qui leur permet de s'organiser efficacement et de se préparer en conséquence pour leur entretien avec le recruteur.

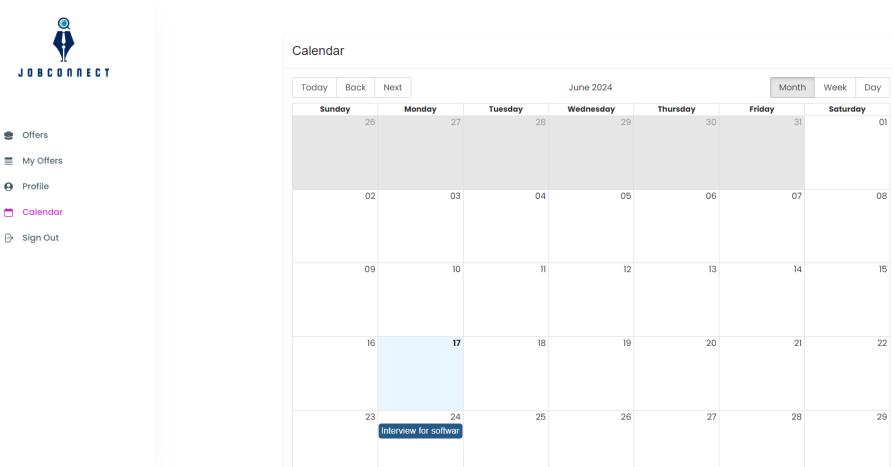


FIGURE 4.26 – Page de calendrier

Une fois convoqué à un entretien avec le recruteur après avoir réussi son test, le candidat pourra consulter le calendrier où il trouvera le titre de l'entretien. En cliquant sur celui-ci, il accédera à un dialogue contenant plus de détails tels que la date, l'heure exacte, et l'emplacement de l'entretien. Pour les entretiens sur site, l'emplacement physique sera précisé, tandis que pour les entretiens en ligne, un lien vers Zoom ou toute autre plateforme similaire sera fourni.

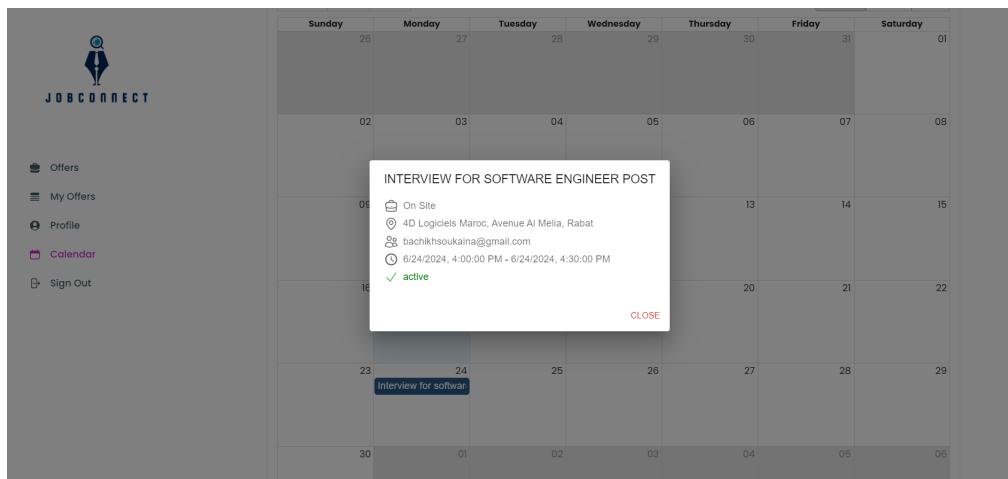


FIGURE 4.27 – Détails de l'entretien

#### 4.3.4 Espace Recruteur

##### Page d'accueil du recruteur

Cette section est dédiée aux recruteurs, qui doivent s'authentifier pour accéder directement à leur page d'accueil, illustrée dans la figure. La première partie de cette page présente les statistiques détaillées des offres publiées par le recruteur, organisées par localisation et département. Cette visualisation permet de suivre l'évolution des indicateurs de performance des offres, notamment le nombre total d'offres actives, le nombre de candidatures reçues pour chaque poste, et d'autres métriques pertinentes.

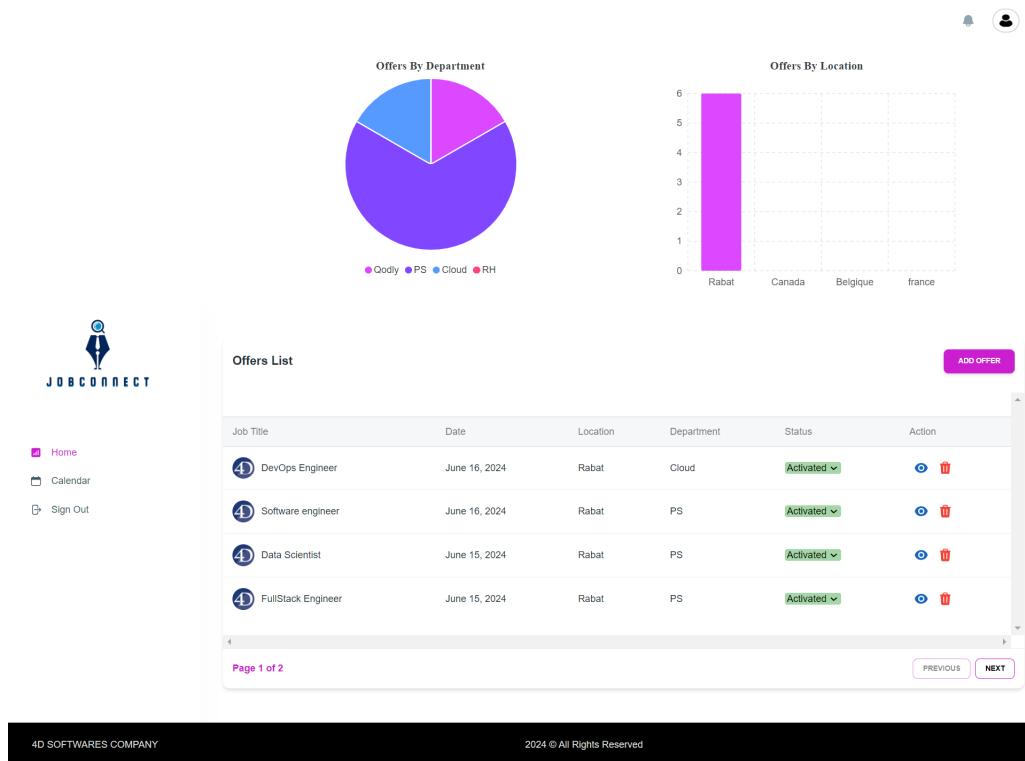


FIGURE 4.28 – Page d'accueil du recruteur

La deuxième partie de cette page d'accueil offre une liste détaillée de toutes les offres d'emploi actuellement gérées par le recruteur. Chaque offre est présentée avec son titre, sa date de publication, et son statut (actif ou clos). Pour chaque offre, les recruteurs ont la possibilité de visualiser les détails complets en cliquant sur son titre. De plus, un bouton "Ajouter une offre" est disponible pour permettre aux recruteurs de créer de nouvelles opportunités d'emploi en fonction des besoins évolutifs de l'organisation.

### Publier une offre

Cette fonctionnalité permet aux recruteurs de créer de nouvelles opportunités d'emploi en fonction des besoins actuels de l'organisation, en saisissant les informations suivantes.

1. **Job Title (Titre du poste)**
2. **Job Location (Lieu de travail)**
3. **Work Mode (Mode de travail)**
4. **Job Type (Type de contrat)**
5. **Required Skills (Compétences requises)**
6. **Department (Département)**
7. **Domain (Domaine)**
8. **Requirements (Exigences)**
9. **Job Description (Description du poste)**

The screenshot shows the 'Add offer' section of the Job Connect platform. It features a header with 'Add offer' and 'Post Your Requirements'. Below is a form with various input fields: 'Job Title' (placeholder 'Enter job title'), 'Job Location' (placeholder 'Enter job location'), 'Work Mode' (dropdown 'Choose the work mode'), 'Job Type' (dropdown 'Choose the job type'), 'Required Skills' (placeholder 'Enter required skills (please separate skills with a comma)'), 'Department' (dropdown 'Choose the department'), 'Number Of vacancies' (placeholder 'Enter number of vacancies'), 'Domain' (dropdown 'Choose the domain'), 'Requirements' (placeholder 'Enter Requirements'), and 'Job Description' (placeholder 'Enter job description'). At the bottom are 'CANCEL' and 'CONFIRM' buttons.

FIGURE 4.29 – Publier une offre d’emploi

## Gestion de l’offre d’emploi

Cette page est essentielle pour les recruteurs, leur permettant de gérer en détail chaque offre d’emploi publiée. Elle se compose de plusieurs sections :

The screenshot shows a published job listing for a 'Software engineer'. The job title is 'Software engineer'. The description states: 'we seek a talented Software Engineer to join our dynamic team and contribute to building robust, scalable, and high-performance applications. The ideal candidate will have a Bachelor's or Master's degree in Computer Science, Engineering, or a related field and 3+ years of software development experience. Proficiency in programming languages, experience with front-end and back-end development, and knowledge of software development methodologies and design patterns are essential. Responsibilities include designing and developing software, collaborating with cross-functional teams, performing testing and deployment, maintaining and improving systems, and staying updated with industry trends. Strong problem-solving, communication, and collaboration skills, as well as a commitment to continuous learning, are required. We offer a competitive salary, benefits package, and opportunities for professional growth.' The 'Requirements' section lists: Software Development: Collaborate with cross-functional teams to design, develop, and implement software solutions; Write clean, scalable, and maintainable code in Java, Python, JavaScript; Participate in code reviews and provide constructive feedback to peers; Project Management: Work closely with project managers and senior engineers to plan and execute project tasks; Assist in the development of project documentation, including design specifications and technical reports; Testing and Quality Assurance: Develop and execute unit and integration tests to ensure software quality and reliability; Debug and resolve software issues in a timely manner; Research and Innovation: Stay updated with the latest industry trends and technologies; Contribute innovative ideas for continuous improvement of software products; Collaboration and Communication: Communicate effectively with team members, stakeholders, and clients; Present project progress and findings to technical and non-technical audiences. The 'Skills' section shows: HTML, CSS, JavaScript, React, Angular, Node.js, Java. It also specifies: Job type: Full-Time, Work mode: Remote. The 'List of Candidates' table shows three candidates: Soukaina BACHIRI (Candidate Email: bachiroussoukaina@gmail.com, CV Score: 31.56 (4), Test Score: Not submitted, Status: In progress), Ahmed Ali (Candidate Email: ahmed@gmail.com, CV Score: 0.0 (0), Test Score: - (0), Status: Rejected), and Fanna SADI (Candidate Email: fanna@gmail.com, CV Score: 31.56 (4), Test Score: 38, Status: Accepted). The table includes icons for edit, delete, and accept/reject actions.

FIGURE 4.30 – Gestion de l’offre d’emploi

**Informations sur l’offre** Cette section présente toutes les informations essentielles relatives à l’offre d’emploi. Les recruteurs peuvent y voir et ainsi modifier les détails en cas de changement de besoin.

**Modification de l'offre** Un bouton "Edit Offer" permet aux recruteurs de mettre à jour les informations de l'offre en fonction des besoins. Cela ouvre un formulaire où ils peuvent ajuster les détails de l'offre.

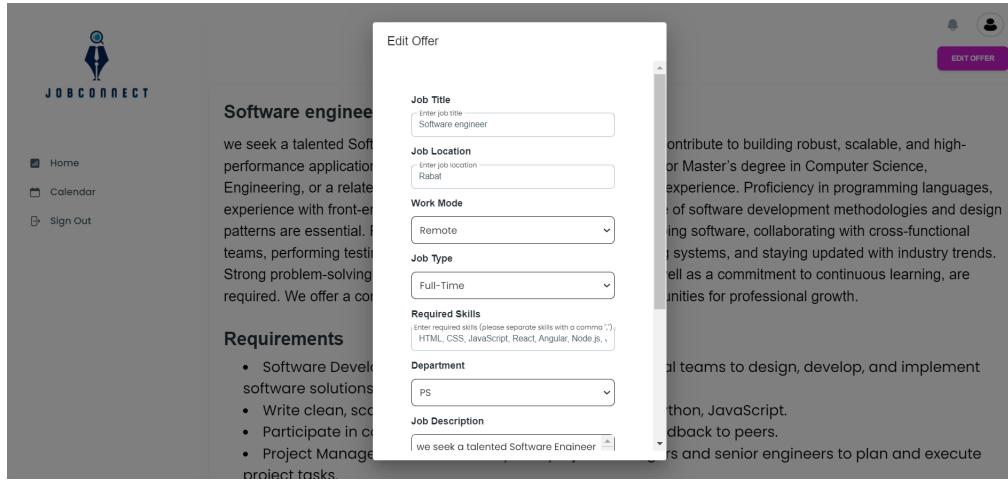


FIGURE 4.31 – Modification de l'offre

**Liste des candidats** Cette section permet aux recruteurs de visualiser et de gérer les candidatures pour une offre d'emploi spécifique. Chaque entrée de candidature comprend les détails suivants :

- Nom du candidat : Le nom complet du candidat
- Email : L'adresse email du candidat.
- Score du CV : Un score numérique représentant la compatibilité du CV du candidat avec les exigences de l'offre d'emploi.
- Résultat du test : Indique si le candidat a réussi le test, et éventuellement, la note obtenue si cela est pertinent pour l'évaluation.
- Statut de la candidature : État actuel de la candidature (En cours, Rejetée, Acceptée, etc.).
- Actions disponibles pour chaque candidature :
  - 1 Voir le CV : Permet aux recruteurs de consulter le CV complet du candidat pour évaluer ses qualifications plus en détail.
  - 2 Planifier un entretien : Ouvre une interface pour programmer un entretien avec le candidat sélectionné.
  - 3 Accepter le candidat : Change le statut de la candidature à "Acceptée", indiquant que le candidat a été retenu pour le poste.

4D SOFTWARES COMPANY      2024 © All Rights Reserved

FIGURE 4.32 – Liste des candidats ayant postulé à l'offre

**Planifier un entretien** Après la validation du CV et la réussite du test, le recruteur peut planifier un entretien avec le candidat. Cette étape est cruciale pour évaluer plus en détail les compétences et l'adéquation culturelle du candidat avec l'entreprise. Voici comment le processus peut être réalisé :

### 1. Accès à la planification d'entretien :

- **Via l'icône de planification :** En cliquant sur une icône dédiée dans l'interface utilisateur, le recruteur peut accéder à un formulaire de planification d'entretien.
- **Via la barre latérale :** En naviguant dans la barre latérale de l'application, le recruteur peut accéder directement au calendrier où il peut voir les créneaux disponibles pour planifier l'entretien.

### 2. Sélection du créneau d'entretien :

- Une fois dans l'interface de planification, le recruteur peut sélectionner un créneau horaire convenable.
- Des détails tels que la date, l'heure et l'emplacement de l'entretien peuvent être spécifiés et confirmés dans ce formulaire.

FIGURE 4.33 – Planification d'un entretien

### 4.3.5 Espace Administrateur

#### Consulter le dashboard

Le tableau de bord administratif offre un aperçu complet des statistiques, des graphiques et des listes de candidats et de recruteurs actifs.

- **Statistiques** : Affiche les métriques clés telles que le nombre total de candidats, de recruteurs, d'offres d'emploi, etc.
- **Graphiques** : Présente une visualisation graphique des données pour une meilleure compréhension des tendances et des performances.
- **Liste des candidats** : Montre tous les candidats enregistrés avec leurs détails comme le nom, l'email et le statut de candidature.
- **Liste des recruteurs** : Présente tous les recruteurs avec leurs informations de contact.

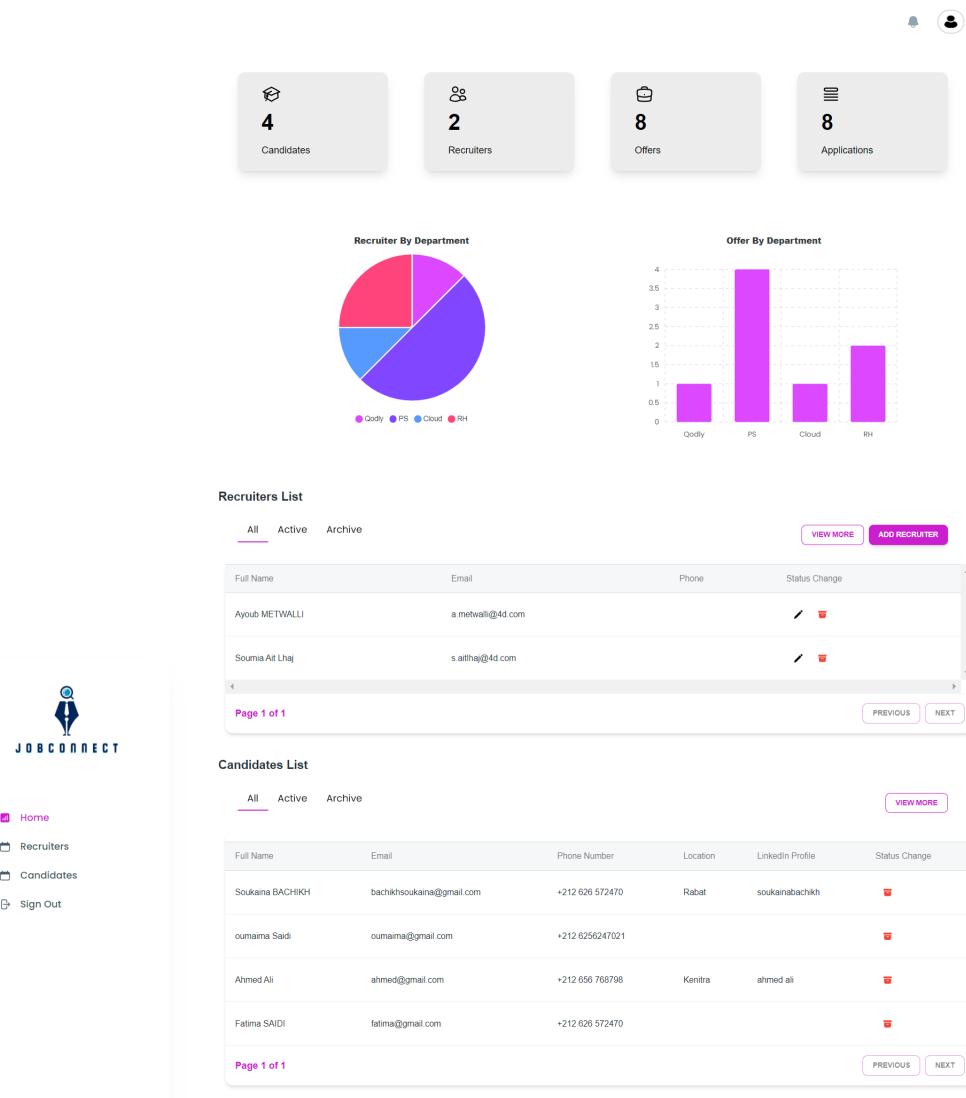


FIGURE 4.34 – Le tableau de bord administratif

**Archiver un candidat / un recruteur** Permet à l'administrateur d'archiver un candidat ou un recruteur, assurant ainsi une gestion efficace de la base de données

d'utilisateurs.

### Ajouter un recruteur

Cette fonctionnalité permet à l'administrateur d'ajouter de nouveaux recruteurs à l'équipe de gestion des recrutements.

The screenshot shows a user interface for adding a new recruiter. At the top left is the JobConnect logo. On the right are icons for notifications and user profile. Below the logo is a sidebar with links: Home, Recruiters, Candidates, and Sign Out. The main area has a title 'Add a Recruiter'. It contains four input fields: 'First Name' and 'Last Name' (both empty), 'Email' (empty), and 'Password' (empty). Below these are 'Function' (empty) and 'Department' (set to 'PS'). At the bottom are 'CANCEL' and 'ADD' buttons. The footer includes the text '4D SOFTWARES COMPANY' and '2024 © All Rights Reserved'.

FIGURE 4.35 – Ajouter un recruteur

## 4.4 Conclusion

Cette partie du projet a été un succès grâce à l'utilisation de technologies avancées, la mise en œuvre d'applications fonctionnelles et la réalisation de tests end-to-end. Les technologies choisies ont optimisé les processus et amélioré l'efficacité globale du système JobConnect.

# Conclusion et Perspectives

En conclusion, ce projet a permis de développer une plateforme robuste et fonctionnelle pour la gestion du recrutement. Grâce à l'implémentation de technologies avancées et de méthodologies de test rigoureuses, nous avons pu assurer la qualité et la performance de l'application dans divers scénarios d'utilisation. Les tests end-to-end avec Cypress ont joué un rôle crucial en validant le bon fonctionnement de chaque fonctionnalité, garantissant ainsi une expérience utilisateur optimale.

Cette plateforme a facilité la coordination efficace entre recruteurs et candidats, simplifiant le processus de recrutement grâce à des fonctionnalités telles que la soumission des candidatures, l'évaluation des profils et la planification des entretiens. Les fonctionnalités actuelles offrent déjà une base solide pour améliorer et étendre les capacités de la plateforme.

Pour l'avenir, plusieurs axes d'amélioration et de développement sont envisagés. Intégrer la possibilité de mener des entretiens en ligne via Zoom directement depuis l'application offrirait plus de flexibilité aux recruteurs et aux candidats. Utiliser l'intelligence artificielle pour recommander aux candidats les offres d'emploi qui correspondent le mieux à leur profil et à leur historique de candidature améliorerait leur expérience utilisateur.

De plus, informer automatiquement les candidats lorsqu'une nouvelle offre correspondant à leur profil est publiée sur l'application augmenterait leurs chances de postuler rapidement. Permettre aux candidats de sélectionner leur créneau préféré pour les entretiens optimisera la gestion du temps pour les deux parties. Assurer une compatibilité optimale de l'application avec tous les types d'appareils garantirait une accessibilité maximale pour les utilisateurs.

Enfin, développer des tests automatisés plus avancés pour évaluer les compétences de codage des candidats assurerait une évaluation précise et objective. Ces perspectives visent à enrichir l'expérience des utilisateurs tout en renforçant la position de la plateforme comme un outil de recrutement moderne et efficace. En continuant à innover et à répondre aux besoins évolutifs du marché du recrutement, cette plateforme peut maintenir sa pertinence et son utilité à long terme.

# Annexe A

## Liste des acronymes

**AES** Advanced Encryption Standard

**BPMN** Business Process Modeling Notation

**CSS** Cascading Style Sheets

**CV** Curriculum Vitae

**E2E** End to End

**HTML** Hypertext Markup Language

**ORDA** Object Relational Data Access

**REST** Representational State Transfer

**UML** Unified Modeling Language

# Bibliographie

- [1] 4D site officiel, <https://fr.4d.com/>
- [2] Figma, <https://www.figma.com/fr-fr/about/>
- [3] Lucidchart, <https://www.lucidchart.com/pages/fr>
- [4] VS Code, <https://code.visualstudio.com/>
- [5] Postman, <https://www.postman.com/>
- [6] W3Schools, HTML Tutorial, <https://www.w3schools.com/html/>
- [7] React, <https://fr.reactjs.org/>
- [8] Tailwind CSS, <https://tailwindcss.com/>
- [9] TypeScript, <https://www.typescriptlang.org/>
- [10] Cypress, <https://www.cypress.io/>
- [11] ORDA, <https://www.4d.com/orda/>