

Dédicaces

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail à ceux qui, quels que soient les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère.

A mes parents « Moufida Ben Hadj et Zakaria Jemmali » et ma chère Tante « Aouatef Jemmali »

Qui m'ont soutenu et encouragé durant ces années d'études. Qu'ils trouvent ici le témoignage de ma profonde reconnaissance.

A mes sœurs « Eya et Sirine », toute ma famille et ceux qui ont partagé avec moi tous les moments d'émotions lors de la réalisation de ce travail.

A « Wassim Tarrouch » qui m'a chaleureusement supporté tout au long de mon parcours et spécialement pendant cette période.

A tous mes amis, particulièrement « Aziz, Rayhan, Hadil, Molka, Phedra » qui m'ont toujours encouragé, et à qui je souhaite plus de succès.

Sans oublier ma binôme « Sarra Ben Hadj slama » pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet.

 Soufia JEMMALI

A Mes Très chers Parents

Je dédie ce travail à mes parents, pour l'amour qu'ils m'ont toujours donné, leurs encouragements et toute l'aide qu'ils m'ont apportée durant mes études.

Aucun mot, aucune dédicace ne pourrait exprimer mon respect, ma considération, et mon amour pour les sacrifices qu'ils ont consentis pour mon instruction et mon bien-être.

A Ma Sœur, Mon petit frère et Mes Tantes

Je leur dédie ce travail pour tous les encouragements qu'ils n'ont cessé de m'apporter tout au long de mes années d'études.

Que Dieu leur apporte le bonheur, les aide à réaliser tous leurs vœux et leur offre un avenir plein de succès.

A Tous Mes Amis

Nulle dédicace ne pourrait exprimer ma profonde affection et mon immense gratitude pour tout le soutien qu'ils ont consentis à mon égard.

☐ ☐ **A tous mes Maîtres et Enseignants** ☐

Avec l'expression de mon éternelle reconnaissance et de mon profond respect

 Sarra BEN HADJ SLAMA

Remerciements

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de notre projet de fin d'étude et qui nous ont aidé lors de la rédaction de ce rapport.

Tout d'abord, nous adressons nos remerciements à notre enseignante GUEIDI Afef, qui nous a encadré et soutenue par ses conseils et son assistance.

Nous tenons aussi à exprimer notre entière reconnaissance pour l'accueil chaleureux, l'encadrement et la bonne ambiance de travail auxquels nous avons eu droit au sein de l'entreprise SOFTT365.

Le soutien ainsi que les recommandations judicieuses de ses responsables, notamment M.RACHDI Walid, M.FKILI Yossri et M.REZGUI Amine, ont renforcé notre motivation et développé notre esprit ambitieux tout en nous permettant de faire évoluer nos connaissances techniques.

Liste des figures

Figure 1 : Organigramme de la société	4
Figure 2 : Processus Scrum.....	9
Figure 3 : Diagramme de contexte statique.....	13
Figure 4 : Architecture trois Tiers	17
Figure 5 : L'architecture MVC	18
Figure 6 : Planification des sprints	19
Figure 7 : Diagramme de cas d'utilisation général	21
Figure 8 : Diagramme de classes général	25
Figure 9 : Diagramme de déploiement	26
Figure 10 : Diagramme de cas d'utilisation général du sprint 1	28
Figure 11 : Raffinement de cas d'utilisation s'inscrire	29
Figure 12 : Raffinement de cas d'utilisation gérer compte	30
Figure 13 : Raffinement de cas d'utilisation chercher profil	31
Figure 14 : Raffinement de cas d'utilisation consulter offre d'emploi.....	32
Figure 15 : Raffinement de cas d'utilisation gérer offre d'emploi	32
Figure 16 : Diagramme de séquences Authentification.....	33
Figure 17 : Diagramme de cas d'utilisation général du sprint 2	36
Figure 18 : Diagramme de séquences ajouter offre d'emploi	39
Figure 19 : Page d'accueil.....	44
Figure 20 : Fenêtre de pop-up choix utilisateur	44
Figure 21 : Formulaire inscription.....	45
Figure 22 : Étape 2 de l'inscription.....	46
Figure 23 : Étape 3 de l'inscription du candidat.....	46
Figure 24 : Interface login	47
Figure 25 : Profil candidat	48
Figure 26 : Menu SEARCH FOR A JOB	48
Figure 27 : Menu View Applications.....	49
Figure 28 : Profil employeur.....	49
Figure 29 : Recherche candidats	50
Figure 30 : Liste des tests	50
Figure 31 : Test editor	51
Figure 32 : Menu List of Applicants	51

Liste des tableaux

Tableau 1 : Tableau comparatif des solutions existantes	6
Tableau 2: Tableau comparatif des méthodes agiles.....	7
Tableau 3: Backlog du produit.....	15
Tableau 4: Baclog du sprint 1.....	27
Tableau 5: Cas d'utilisation Authentification	29
Tableau 6: Cas d'utilisation s'inscrire.....	30
Tableau 7: Cas d'utilisation gérer compte	31
Tableau 8: Backlog du sprint 2	34
Tableau 9: Tableau descriptif du cas d'utilisation « consulter tests »	37
Tableau 10: Tableau descriptif du cas d'utilisation « Gestion des Tests »	37
Tableau 11: Tableau descriptif du cas d'utilisation « Consulter les tests passés »	38
Tableau 12: Tableau descriptif du cas d'utilisation « gestion des offres d'emploi ».....	38
Tableau 13: Environment matériel	41

Table des matières

Introduction générale.....	1
CHAPITRE I.....	2
PRÉSENTATION DU CADRE GÉNÉRAL DU PROJET	2
Introduction.....	3
1 Présentation de l'entreprise d'accueil	3
1.1 Présentation générale de « Softt365 »	3
1.2 Secteurs d'activité et services	3
1.3 Organigramme de la société	3
2 Présentation du projet	4
2.1 Cadre du projet.....	4
2.2 Étude de l'existant.....	4
2.2.1 Étude comparative.....	6
2.2.2 Critique de l'existant	6
2.3 Solution proposée	6
3 Méthodologie de conception.....	7
3.1 Les méthodes agiles.....	7
3.2 La méthode Scrum	8
3.2.1 L'équipe Scrum	8
3.2.2 Les différents événements de la méthodologie Scrum.....	8
3.3 Langage de modélisation	9
Conclusion	10
CHAPITRE II	11
SPÉCIFICATION ET ANALYSES DES BESOINS.....	11
Introduction.....	12
1 Spécification des besoins de la plateforme	12
1.1 Présentation des acteurs	12
1.2 Diagramme de contexte statique.....	12
1.3 Étude des besoins	13
1.3.1 Les besoins fonctionnels	13
1.3.2 Les besoins non fonctionnels.....	14
2 Le Backlog du produit.....	14
3 Architecture du système	16
3.1 Architecture physique	16
3.2 Les avantages de l'architecture trois tiers.....	17
3.3 Protocole et format de données	18
3.4 Modèle MVC	18
4 Planification des sprints	19

Conclusion	19
CHAPITRE III	20
MODÉLISATION ET CONCEPTION	20
Introduction.....	21
1 Diagramme de cas d'utilisation général.....	21
2 Diagramme de classes	25
3 Diagramme de déploiement	26
4 Sprint 1.....	26
4.1 Objectif du sprint.....	26
4.2 Spécification des besoins	26
4.2.1 Backlog du sprint 1	27
4.2.2 Cas d'utilisation du premier sprint	28
4.2.2.1 Cas d'utilisation global du sprint	28
4.2.2.2 Raffinement des cas d'utilisation	29
4.2.3 Diagramme de séquence	32
5 Sprint 2	34
5.1 L'objectif du sprint	34
5.2 Spécification des besoins	34
5.2.1 Backlog du sprint	34
5.2.2 Diagramme de cas d'utilisation.....	35
5.2.2.1 Cas d'utilisation global du sprint 2	35
5.2.2.2 Raffinement des cas d'utilisations.....	37
5.3 Diagrammes de séquences.....	38
Conclusion	39
CHAPITRE IV	40
IMPLÉMENTATION ET RÉALISATION	40
Introduction :.....	41
1 Environnement de travail	41
1.1 Environnement matériel.....	41
1.2 Environnement logiciel	41
2 Les résultats de réalisation obtenus	43
2.1 Interfaces de connexion et d'inscription	43
2.2 Profil candidat.....	47
2.3 Profil employeur	49
Conclusion	52
Bibliographie	54

Introduction générale

La digitalisation est aujourd'hui un incontournable pour une entreprise ou n'importe quel type d'organisation. En effet, elle s'applique à tous les domaines et assure une optimisation de temps et d'argent en automatisant des tâches de plus en plus complexes. Elle peut même devenir un avantage concurrentiel dans les domaines où le virage digital n'a pas totalement été accompli par les entreprises.

Le recrutement est l'une des tâches complexes à gérer par les entreprises, et la numérisation de cette tâche est devenue en vogue ces dernières années. En particulier, l'apparition du COVID et l'obligation de confinement ont accéléré la prise de conscience des entreprises sur ce sujet,

C'est dans le contexte de digitaliser le processus d'embauche que s'intègre notre projet de fin d'études qui consiste à mettre en place une plateforme générique via un lien sécurisé afin de valider l'adaptation d'un profil par rapport au poste. Ce travail permettra de simplifier les épreuves de tests techniques et de garantir une bonne évaluation des candidats.

Ce rapport présente l'ensemble des étapes suivies pour développer la solution. Il est composé de quatre chapitres organisés comme suit :

Le premier chapitre intitulé Présentation du cadre général du projet est consacré à la présentation du contexte et des objectifs du projet, de l'organisme d'accueil ainsi que la méthodologie de conception adoptée dans la résolution de la problématique.

Le second chapitre intitulé Spécification et analyse des besoins contient notre étude de marché pour spécifier les besoins de notre projet.

Le chapitre suivant intitulé la conception détaille les différents aspects conceptuels de la plateforme à l'aide des diagrammes UML.

Le dernier chapitre présente l'environnement de travail ainsi que les outils logiciels que nous avons utilisés pour la réalisation de notre projet. Il illustre aussi le travail réalisé avec un ensemble d'interfaces graphiques conçues pour notre plateforme.

En conclusion, nous mentionnons les différents atouts de ce projet et les perspectives d'améliorations possibles.

CHAPITRE I

PRÉSENTATION DU CADRE GÉNÉRAL DU PROJET

Introduction

Le présent chapitre est consacré à la présentation du cadre général du projet. En première partie, nous commençons par la présentation de l'entreprise d'accueil SOFTT365. Ensuite, nous présentons la problématique posée ainsi qu'une étude comparative des solutions existantes et leur critique. Enfin, nous terminons par un aperçu sur les objectifs de la solution proposée ainsi que la méthodologie de conception adoptée.

1 Présentation de l'entreprise d'accueil

1.1 Présentation générale de « Softt365 »

SOFTT365 (1) est une société de développement informatique et de création de logiciels métiers sur mesure, opérant principalement sur les secteurs de l'Industrie, de la Finance et de l'immobilier. Elle s'est lancée dans le développement d'applications mobiles ainsi que le développement des logiciels/SaaS, création des sites web, graphisme et communication. Elle offre des solutions simples, personnalisées et rentables qui vont aider les clients à optimiser la gestion de leur entreprise et à garantir sa compétitivité face à la concurrence. SOFTT365 accompagne ses clients et partenaires dans le développement de leurs activités en leur proposant des services.

1.2 Secteurs d'activité et services

Soft Technologie vise les métiers de la banque, de l'assurance et de l'immobilier au fil du temps. De même, elle opère dans d'autres secteurs métiers.

Parmi les services offerts par soff365 on distingue :

- Développement des applications web et mobiles : offrir un développement full stack englobant la gestion du projet de création du site web, en lien avec le client et le reste de l'équipe, la création du front-end, la programmation du back-end.
- Maintenance des applications web et mobiles
- Externalisation des compétences
- Implémentation des sites web
- Services connexes

1.3 Organigramme de la société

L'organisation hiérarchique de la société est illustrée par l'organigramme ci-dessous :

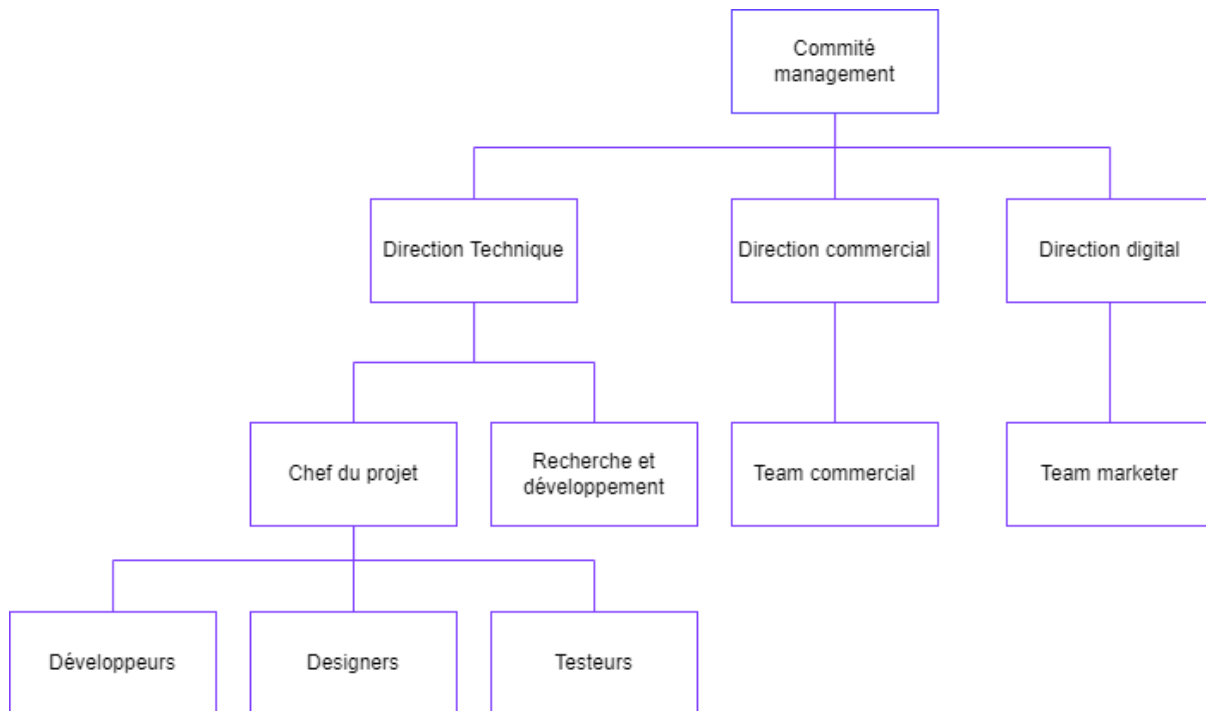


Figure 1 : Organigramme de la société

2 Présentation du projet

Nous allons présenter dans ce qui suit notre projet, le décrire dans ses détails et fixer les objectifs visés pour son élaboration.

2.1 Cadre du projet

De nos jours et surtout à cause de la pandémie COVID-19, plusieurs plateformes et applications ont été créées ou sont devenues populaires et bien utilisées dans le but de fournir d'excellents outils de test de préembauche pour permettre aux entreprises de sélectionner efficacement les candidats.

« Softt365 » a proposé ce projet qui vise à automatiser le processus d'embauche, d'où l'objet de notre travail qui se résume dans le développement d'une plateforme d'automatisation des tests d'embauche en ligne.

Pour répondre au cahier des charges, nous avons commencé par une étude de l'existant que nous présentons dans ce qui suit.

2.2 Étude de l'existant

La phase d'étude de l'existant est essentiellement basée sur l'étude des solutions mises à notre disposition. D'après une étude du marché, nous avons trouvé une diversité de

plateformes de test d'embauche proposées par Capterra (une grande plateforme d'avis et de logiciels).

Nous citons cinq exemples de plateformes les plus populaires, à savoir :

- **TestGorilla (2) :** Fournit d'excellents outils de test préembauche permettant de sélectionner efficacement les candidats et de prendre les meilleures décisions en termes de recrutement et plus rapidement que jamais. L'utilisation de plusieurs types de tests lors d'une évaluation produit la meilleure valeur prédictive, la bibliothèque de tests évolutive comprend donc des tests de capacité cognitive, des tests de programmation, des tests de compétences logiciels, des tests de personnalité, des tests d'intégration culturelle, des tests linguistiques, etc.

- **Codingame (3) :** Les clients CodinGame se tournent vers la plate-forme en ligne CodinGame Assessment pour évaluer les compétences des candidats en programmation. Ils optimisent leur processus de recrutement économisant du temps et de l'argent. Comment ça fonctionne ? Le recruteur configure son test, ce test est envoyé aux candidats qui le passent et le recruteur reçoit un rapport détaillé des résultats par candidat. Le rapport affiche, entre autres, un score comparatif.

- **Qualified (4) :** Des évaluations conviviales des compétences en codage qui permettent de prévoir les performances au travail. Qualified permet de tester bien plus que les compétences algorithmiques avec des tests de codage multifichiers spécifiques à la langue que les développeurs peuvent effectuer à l'aide d'un puissant environnement de développement en ligne. Des entreprises comme Apple, Vimeo, Facebook, Woven et Cheg utilisent Qualified pour évaluer et identifier les meilleurs développeurs de logiciels à l'aide d'évaluations basées sur des preuves.

- **Easyhire (5) :** C'est un logiciel d'entretien cloud qui combine la puissance de la demande et des entretiens vidéo en direct, l'évaluation des compétences en temps réel, l'analyse des entretiens et la collaboration pour accélérer le processus de sélection des candidats. Cette solution permet un dépistage efficace de plus de candidats pour obtenir un aperçu plus approfondi des personnalités de manière normalisée.

- **ILA (6) :** Savez-vous comment les autres vous perçoivent ? Cette observation exerce une grande influence sur le succès, la carrière et le bien être d'un collaborateur. Vima lance ILA, une solution innovante qui associe vidéo, expertise en psychologie et machine learning pour prédire les traits de personnalité perçus, les qualités humaines et l'état affectif, tout en supprimant les préjugés et en tirant des informations exploitables pour assurer le succès du candidat, de l'employé et de l'entreprise.

2.2.1 Étude comparative

Une étude comparative des plateformes ci-dessus décrites est résumée dans le tableau suivant récapitulant les principales fonctionnalités offertes par chacune de ces plateformes.

Tableau 1 : Tableau comparatif des solutions existantes

Fonctionnalités	Classement automatique	Gestion des candidats	Bibliothèque de questions	Tests en ligne	Suivi en temps réel
TestGorilla	✓	✓	✓	✓	✗
Codingame	✓	✓	✓	✓	✗
Qualified	✓	✓	✓	✓	✗
Easyhire	✗	✗	✓	✗	✗
Ila	✗	✓	✗	✗	✗

2.2.2 Critique de l'existant

Au sein des sociétés d'aujourd'hui, la procédure d'embauche est assez complexe et se fait en plusieurs étapes. Les différents problèmes distingués sont :

- Processus d'embauche trop long.
- Perte des « curriculum vitae » des candidats.
- Perte de temps lors de la prise de décision
- Plusieurs plateformes de différent service sont utilisées pour réaliser tout ce processus.

2.3 Solution proposée

Face à ces problèmes et difficultés, SOFTT365 souhaite trouver une solution qui permet aux employeurs de suivre les scores et l'avancement des tests des candidats en temps réel.

Les objectifs de la solution proposée sont les suivants :

- Centraliser toutes les fonctionnalités de gestion de tests et des candidats, suivre l'avancement des tests de candidats en temps réel dans une seule plateforme.
- Mettre en place une plateforme générique via des liens bien sécurisés
- Génération automatique des tests. Pour assurer la fiabilité des résultats des tests.

- Création d'un Dashboard qui facilite la validation d'adaptation d'un profil via des rapports générés par le système

3 Méthodologie de conception

Au cours du développement des projets informatiques, il est impératif de respecter une démarche. Pour se faire, il est primordial de suivre une méthode d'analyse et de conception spécifique qui a pour objectif de fixer les étapes préliminaires du développement d'un système afin de rendre ce développement plus fidèle aux besoins du client.

3.1 Les méthodes agiles

- La méthodologie est l'ensemble des processus qui offre la possibilité de piloter et d'organiser le développement d'un projet. On distingue deux familles de méthodes :
- **Les méthodes classiques** : Ce sont les méthodes les plus répandues en management et gestion de projet. Elles reposent sur le principe de la définition de phases séquentielles où il faut valider l'étape précédente afin de passer à la suivante.
- **Les méthodes agiles** : Elles reposent sur le principe du développement itératif dans lequel on divise un projet en plusieurs étapes appelées itérations.

Suite à l'étude comparative des deux approches, nous avons penché pour l'utilisation d'une méthode agile. Cependant, il existe plusieurs méthodes agiles, dont les plus utilisées sont Scrum et Extreme Programming (XP).

Le tableau suivant clarifie les différences entre ces deux méthodes :

Tableau 2 : Tableau comparatif des méthodes agiles

Méthode XP	Méthode Scrum
Durée de l'itération (1 à 2 semaines)	Durée de l'itération (2 à 4 semaines)
Possibilités de changer des scénarios au cours de l'itération	Il est interdit de changer les fonctionnalités durant l'itération
Différents rôles attribués aux membres de l'équipe (programmeur, testeur, coach, etc.)	Seulement trois rôles sont définis (Scrum-master, Product-owner et l'équipe)

Ces deux méthodes améliorent la transparence et l'adaptabilité des projets informatiques. Elles valorisent la coopération dans le travail de l'équipe et l'adaptation aux changements. Pour bien mener notre projet, nous avons adopté Scrum pour la conception et développement, car

il garantit le feed-back continu du client sur le projet étant donné que nous pouvons lui montrer l'avancée du produit de façon périodique. De plus, Scrum est la méthode agile la plus utilisée, il est aussi le plus adapté aux complexités de notre projet et nous permet de fournir une application de qualité dans les délais.

3.2 La méthode Scrum

Il s'agit d'une approche dynamique, participative et empirique de la gestion de projet.

3.2.1 L'équipe Scrum

L'équipe Scrum (7) se compose en outre de :

Un Scrum Master, qui occupe le rôle de coach pour les équipes de développement, est responsable de la bonne compréhension et application de Scrum.

Un Product Owner, ou « propriétaire du produit » en français, assimilable au chef de projet, produit. C'est lui qui accepte ou refuse le travail présenté.

Une équipe de développement : Elle peut contenir plusieurs rôles tels que les concepteurs ou bien les développeurs.

3.2.2 Les différents événements de la méthodologie Scrum

L'organisation d'un projet Scrum est rythmée par un ensemble de réunions définies avec précision et limitées dans le temps.

- **Le Sprint**

Un Sprint est une itération. Il s'agit d'une période de 1 à 4 semaines maximum pendant laquelle une version terminée et utilisable du produit est réalisée. Un nouveau Sprint commence dès la fin du précédent. Chaque Sprint implique un objectif et une liste de fonctionnalités à réaliser.

- **Planification d'un Sprint**

Les tâches à accomplir pendant le Sprint sont déterminées par l'ensemble de l'équipe Scrum lors du meeting de planification du Sprint. Celle-ci se limite à 8 heures pour les sprints d'un mois. Elle permet à l'équipe d'établir les problématiques qu'elle va traiter au cours de ce Sprint.

- **Revue du Sprint**

Il s'agit du bilan du Sprint réalisé. Une fois le Sprint terminé, l'équipe Scrum et les parties prenantes se réunissent pour valider ce qui a été accompli. Cette réunion dure 4 heures maximum.

- Rétrospective du Sprint

La rétrospective est interne à l'équipe Scrum et dure 3 heures pour un Sprint d'un mois. Elle vise l'adaptation aux changements et l'amélioration continue du processus de réalisation. L'équipe se sert de la rétrospective pour passer en revue le Sprint terminé et déterminer ce qui a bien fonctionné et ce qu'il faut améliorer.

- Mêlée quotidienne

Cette réunion journalière de 15 minutes est très importante. Elle se fait debout, afin d'éviter de s'éterniser. C'est ce qui explique que l'on parle de « *stand-up meeting* ». Ce meeting a pour but de faire un point sur la progression quotidienne du Sprint. Cette rencontre permet à l'équipe de synchroniser ses activités et de faire un plan pour les prochaines 24 heures.

La mêlée a lieu à la même heure et au même endroit chaque jour. Chaque membre de l'équipe de développement doit répondre à ces trois questions :

- Qu'est-ce qu'il a réalisé la veille ?
- Qu'est-ce qu'il va accomplir aujourd'hui ?
- Quels sont les obstacles qui le retardent ?

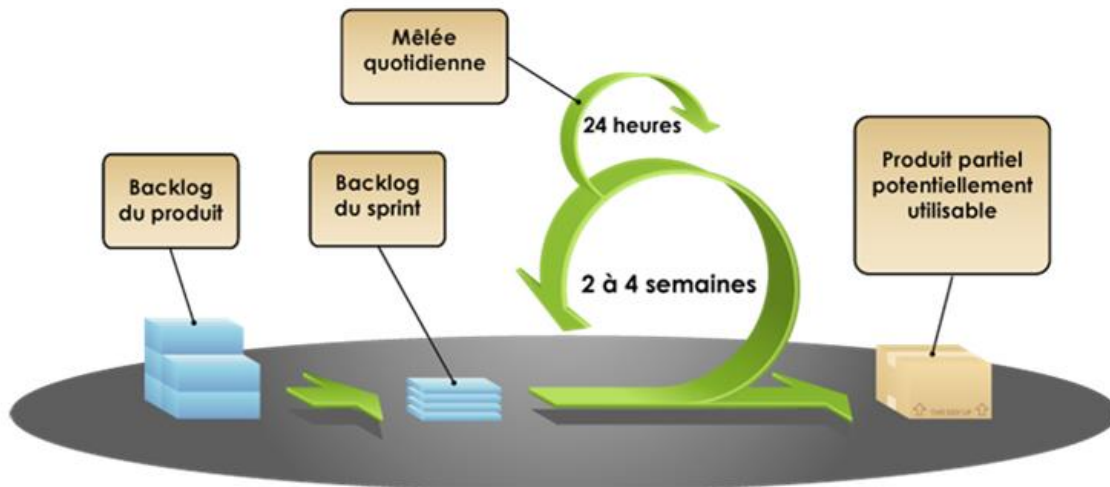


Figure 2 : Processus Scrum

3.3 Langage de modélisation

Pour modéliser et concevoir notre projet, nous avons besoin d'un langage de modélisation unifié. Nous avons donc choisi Unified Modeling Language (UML), qui couvre les différentes

vues du projet étant donné qu'UML est un support de communication performant, il permet grâce à sa représentation graphique d'exprimer visuellement une solution objet et de faciliter la comparaison et l'évolution de solution.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté l'organisme d'accueil ainsi que ses différentes activités. Par ailleurs, nous avons présenté le contexte et les objectifs de notre projet ainsi que la méthodologie de conception adoptée dans la résolution de la problématique. Les spécifications et l'analyse des besoins feront l'objet du chapitre suivant.

CHAPITRE II

SPÉCIFICATION ET ANALYSES DES BESOINS

Introduction

L'objet du présent chapitre est la présentation des étapes suivies dans l'identification des besoins, la délimitation des rôles des utilisateurs ainsi que la préparation du plan de réalisation.

Dans un premier temps, nous présentons les acteurs de notre projet et ceux qui toucheront de façon directe à notre application. Dans un second temps, nous listons les besoins fonctionnels et non fonctionnels de l'application. Nous présenterons, par la suite, les besoins de notre système et nous finirons par produire le Backlog produit ainsi qu'une première planification des sprints.

1 Spécification des besoins de la plateforme

La spécification des besoins se fait au niveau de la recherche préliminaire, qui est le point de départ de notre processus de développement. Cette phase est appelée Sprint de planification ou Sprint zéro, mais elle n'est pas réellement un sprint parce qu'elle ne répond pas aux définitions d'un Sprint qui est une itération ponctuelle d'un cycle de développement continu.

Il consiste en une identification préliminaire des exigences fonctionnelles et non fonctionnelles principalement à l'aide de textes ou de schémas très simples.

1.1 Présentation des acteurs

Un acteur est une entité externe (une personne, un matériel ou un logiciel) qui interagit directement avec le système.

Dans le cadre de notre projet, les acteurs sollicitant le système sont :

- **Employeur** : La personne qui s'occupe de la gestion de ses offres d'emploi, gestion de ses tests et question et avoir la possibilité de chercher et consulter un profil.
- **Candidat** : La personne qui s'occupe de chercher des offres d'emploi, consulter les tests à passer et les passer
- **Utilisateur** : La personne qui s'occupe de s'inscrire, gérer son compte

1.2 Diagramme de contexte statique

Le diagramme de contexte est l'un des premiers diagrammes pouvant être réalisés afin de décrire à haut niveau le futur système. Il permet de se concentrer sur l'identification des différents acteurs interagissant avec lui.

La figure suivante illustre le diagramme de contexte statique.

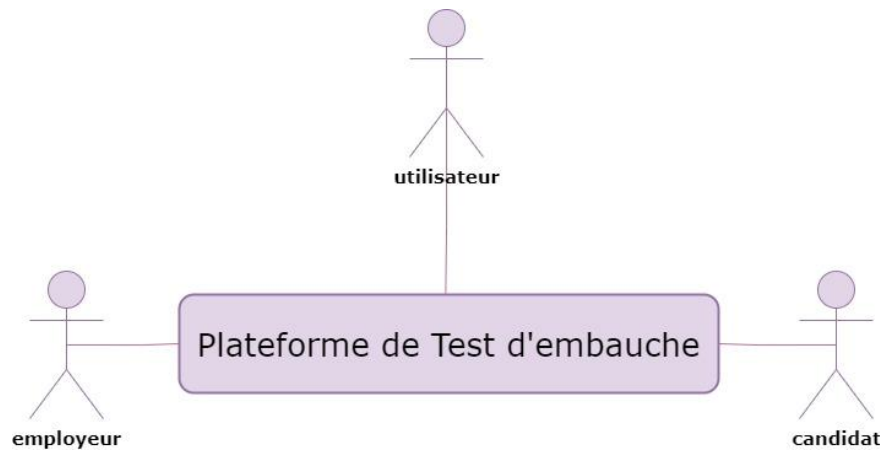


Figure 3 : Diagramme de contexte statique

1.3 Étude des besoins

Nous allons décrire les besoins fonctionnels et non fonctionnels relatifs à notre plateforme de tests d'embauche afin de simplifier les tests techniques ou autre pour assurer une bonne évaluation et sélection des candidats.

1.3.1 Les besoins fonctionnels

Les besoins fonctionnels de notre projet sont :

- **Utilisateur (employeur/candidat) :**

- Inscription : Un utilisateur peut créer un compte d'employeur/candidat afin d'accéder à la plateforme. Chaque utilisateur accède à différentes fonctionnalités après son authentification en fonction de son type de compte.
- Gérer profil : Le propriétaire peut modifier les coordonnées de son compte (password, email...), et/ou désactiver son compte.
- Chercher profil : Chaque utilisateur peut chercher un profil que ce soit un employeur ou un profil de candidat.

- **Employeur**

- Gérer les offres d'emploi : L'employeur peut supprimer, créer une offre d'emploi à partir d'un formulaire. Il peut aussi approuver ou rejeter une candidature, suivre le candidat lors du passage du test.
- Gérer test : L'employeur peut créer un test à partir de la base de questions publique ainsi que sa base privée et les modifier ou les supprimer

- Gérer sa base de questions privée : L'employeur peut ajouter, modifier et supprimer des questions dans la base de données afin de les utiliser sur ses propres tests dédiés aux candidats
- Avoir rapport : L'employeur peut avoir des rapports avec des statistiques bien calculées côté serveur et des informations détaillées pour aider l'employeur à prendre des décisions
- **Candidat**
 - Chercher les offres d'emploi : Chaque candidat peut chercher et consulter des offres d'emplois et postuler à ces offres.
 - Passer un test : chaque candidat doit avoir la possibilité de passer un test après qu'il a été invité.

1.3.2 Les besoins non fonctionnels

Ce sont les normes de base qui garantissent un meilleur fonctionnement de notre plateforme. Parmi ces besoins, on peut citer :

- **La sécurité** : Pour une telle plateforme, il est indispensable d'assurer la sécurité des données. D'où le besoin de procéder à l'authentification des différents utilisateurs et l'autorisation des actions de chaque utilisateur selon son rôle. Ainsi que la sécurité de passage d'un test.
- **L'ergonomie** : Les interfaces doivent être simples permettant en même temps un accès facile et rapide aux informations.
- **La performance** : Notre plateforme doit être optimisée au niveau du temps de réponse et temps du traitement.
- **Maintenabilité** : La plateforme doit avoir une architecture qui facilite la maintenance.
- **La fiabilité** : L'application doit être fonctionnelle la plupart du temps même lors de la maintenance ou les cas extrêmes.

2 Le Backlog du produit

Avant même de démarrer le premier Sprint, nous avons besoin d'un Backlog du produit, c'est-à-dire une liste priorisée de caractéristiques orientées client. Le Backlog du produit existe tout au long de la vie du produit. C'est la feuille de route du produit.

Tout au long du projet, le Backlog du produit centralise la liste de « tout ce qui peut être fait par l'Équipe, par ordre de priorité ». Il n'existe qu'un seul Backlog pour un produit.

Pour estimer la complexité de nos « user story », nous avons utilisé la notation suivante :

- 2 : Facile
- 3 : Simple
- 5 et 8 : Normal
- 13 : Difficile
- 20 et 40 : Très difficile

Tableau 3 : Backlog du produit

User Story	Complexité	Priorité	SPRINT 1	SPRINT 2
En tant qu' Utilisateur Je veux m'authentifier Pour accéder à la plateforme	13	1	✕	
En tant qu' Utilisateur Je veux me déconnecter Pour fermer ma session	2	2	✕	
En tant qu' Utilisateur Je veux consulter mon profil Pour vérifier mes données personnelles	2	5	✕	
En tant qu' Utilisateur Je veux modifier mon mot de passe Pour mettre à jour mon compte	13	7	✕	
En tant qu' Utilisateur Je veux modifier les données personnelles Pour mettre à jour mon compte	8	6	✕	
En tant qu' Utilisateur Je veux chercher un profil (employeur/candidat) Pour le consulter	5	13	✕	
En tant que Candidat Je veux chercher des offres d'emploi Pour postuler à ses offres	5	9	✕	
En tant que Candidat Je veux postuler à une offre d'emploi Pour avoir un travail	5	10	✕	
En tant qu' Employeur Je veux créer une offre d'emploi Pour embaucher des candidats	13	8	✕	
En tant qu' Employeur Je veux mettre à jour les offres et/ou les fermer Pour assurer la consistance de base	8	12	✕	
En tant qu' Employeur Je veux approuver/rejeter un candidat Pour l'embaucher selon résultat du test	5	11	✕	

En tant qu'Employeur Je veux personnaliser/modifier mes tests Pour garantir la bonne sélection des candidats	8	18		✕
En tant qu'Employeur Je veux gérer la base de mes tests Pour les utiliser, modifier, supprimer ainsi qu'inviter des candidats à passer des tests	8	16		✕
En tant qu'Employeur Je veux créer des questions Pour les utiliser dans mes tests	13	14		✕
En tant qu'Employeur Je veux gérer la base de questions Pour les modifier ou supprimer	13	17		✕
En tant qu'Employeur Je veux consulter l'état des tests Pour voir si le candidat a passé ce test ou non ou encore	8	20		✕
En tant qu'Employeur Je veux consulter en temps réel le passage des tests Pour assurer le déroulement normal du passage de test	13	22		✕
En tant qu'Employeur Je veux générer un rapport pour chaque candidat qui a passé un test Pour obtenir des statistiques	20	21		✕

3 Architecture du système

3.1 Architecture physique

Dans cette section, nous allons présenter les architectures de notre solution. Ces architectures offrent une meilleure visibilité sur le projet à réaliser.

Notre application se présente sous la forme d'une architecture trois tiers ou ce qu'on appelle également architecture à trois niveaux.

C'est-à-dire que l'on a généralement une architecture partagée entre (8) :

- **Un client** : C'est l'outil demandeur de ressources, c'est la partie visible de l'utilisateur et elle est équipée d'une interface utilisateur (généralement un navigateur web) chargée de la présentation
- **Le serveur de l'application** : Chargé de la récupération des ressources demandées par le client en faisant appel au serveur de la base de données.
- **Le serveur de base de données** : Permet de centraliser et restituer les données, fournissant au serveur d'application les données dont il a besoin

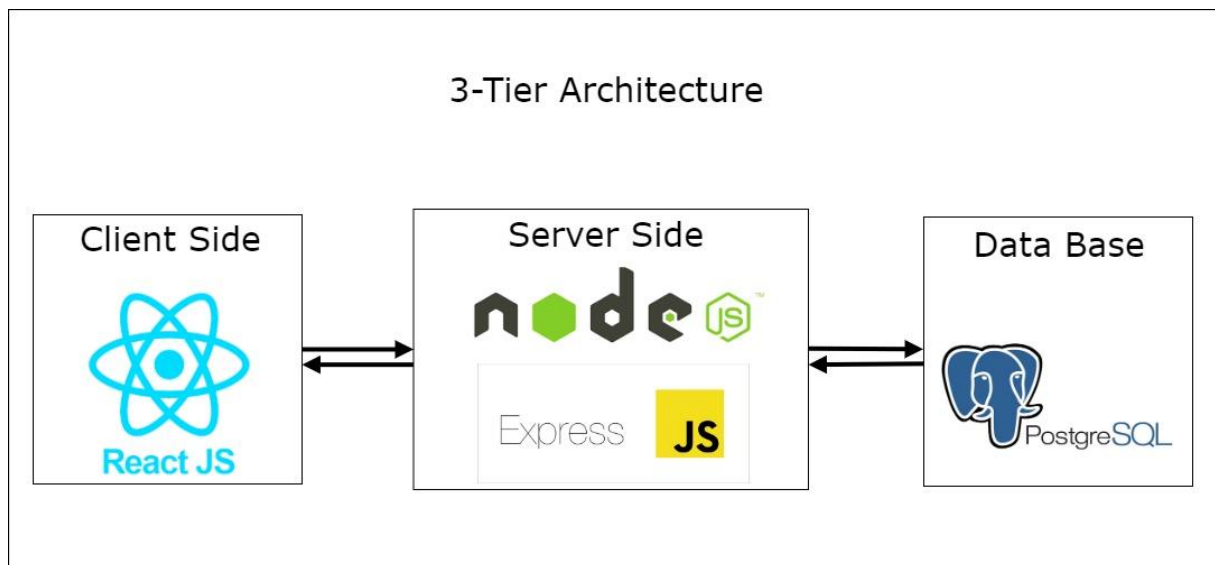


Figure 4 : Architecture trois Tiers

3.2 Les avantages de l'architecture trois tiers

Le principal avantage de l'architecture à trois niveaux est sa séparation logique et physique des fonctionnalités. Chaque niveau peut s'exécuter sur un système d'exploitation et une plateforme serveur distincts, par exemple, un serveur web, un serveur d'applications, un serveur de base de données, qui correspondent le mieux à ses exigences fonctionnelles.

Et chaque niveau fonctionne sur au moins un serveur matériel ou virtuel dédié, de sorte que les services de chaque niveau peuvent être personnalisés et optimisés sans impact sur les autres niveaux.

Autres avantages :

- **Développement plus rapide** : Comme chaque niveau peut être développé simultanément par des équipes différentes, une organisation peut mettre l'application sur le marché plus rapidement, et les programmeurs peuvent utiliser les meilleurs langages et outils les plus récents pour chaque niveau
- **Évolutivité accrue** : chaque niveau peut être étendu indépendamment des autres, selon les besoins.
- **Fiabilité accrue** : Une indisponibilité dans un niveau est moins susceptible d'avoir un impact sur la disponibilité ou les performances des autres niveaux.
- **Sécurité accrue** : Comme les niveaux présentation et données ne peuvent pas communiquer directement, un niveau d'application bien conçu pour fonctionner comme

une sorte de pare-feu interne, empêchant les injections SQL et d'autres exploits malveillants.

3.3 Protocole et format de données

Dans notre projet, nous avons utilisé le protocole HTTP, afin de communiquer les données entre la partie client et le serveur web. En effet, le HTTP est un protocole qui permet la communication entre un serveur et un client.

Concernant le format des données communiquées, nous avons utilisé JSON (JavaScript Object Notation), pratique pour la sérialisation des données.

3.4 Modèle MVC

Dans une application non triviale, l'architecture est aussi importante que la qualité du code lui-même. Nous pouvons avoir des morceaux de code bien écrits, mais si nous n'avons pas une bonne organisation, nous aurons du mal à mesure que la complexité augmente.

Model-View-Controller (ou MVC) (9) est probablement l'une des architectures les plus populaires pour les applications et les plateformes web.

Nous pouvons décrire l'architecture MVC en termes simples :

- **Modèle (Model)** : la partie de notre application qui traitera de la base de données ou de toute fonctionnalité liée aux données.
- **Voir (View)** : tout ce que l'utilisateur verra, essentiellement, les pages que nous allons envoyer au client.
- **Contrôleur (Controller)** : la logique de notre site et la colle entre modèles et vues. Ici, nous appelons nos modèles pour obtenir les données, puis nous mettons ces données sur nos vues à envoyer aux utilisateurs.

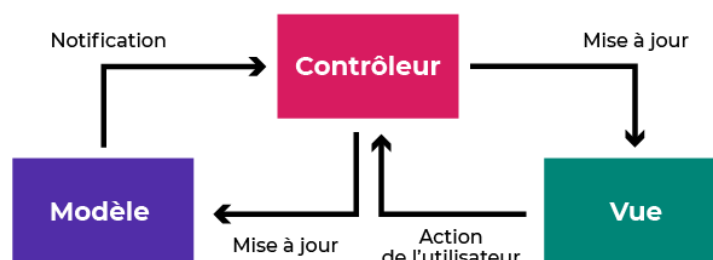


Figure 5 : L'architecture MVC

4 Planification des sprints

Durant la réunion de planification des sprints, nous avons décidé de découper notre projet en 2 sprints, comme le montre la figure suivante.

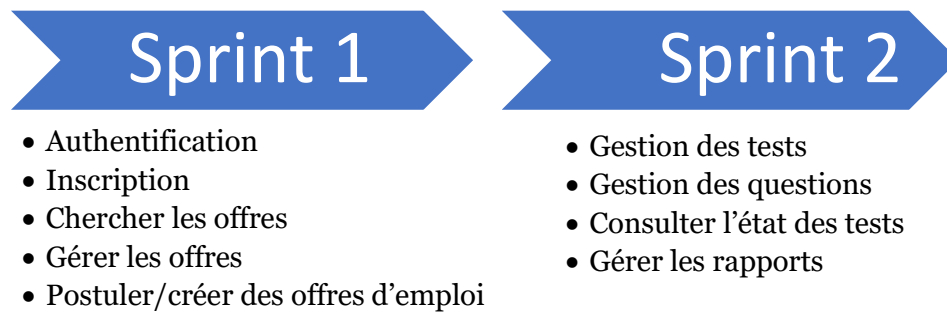


Figure 6 : Planification des sprints

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons détaillé les besoins fonctionnels et non fonctionnels de notre projet. Par ailleurs, nous avons précisé les acteurs de notre plateforme, ainsi que le Backlog du produit et l'architecture adaptée à nos besoins pour le développement de notre plateforme.

CHAPITRE III

MODÉLISATION ET CONCEPTION

Introduction

Dans le présent chapitre, nous allons détailler la conception de notre plateforme à l'aide des diagrammes UML.

1 Diagramme de cas d'utilisation général

Dans cette section, nous présentons les besoins de notre système de manière formelle, c'est-à-dire en utilisant le diagramme des cas d'utilisation du langage de modélisation UML.

Ce diagramme représente les activités globales de chaque utilisateur dans notre plateforme.

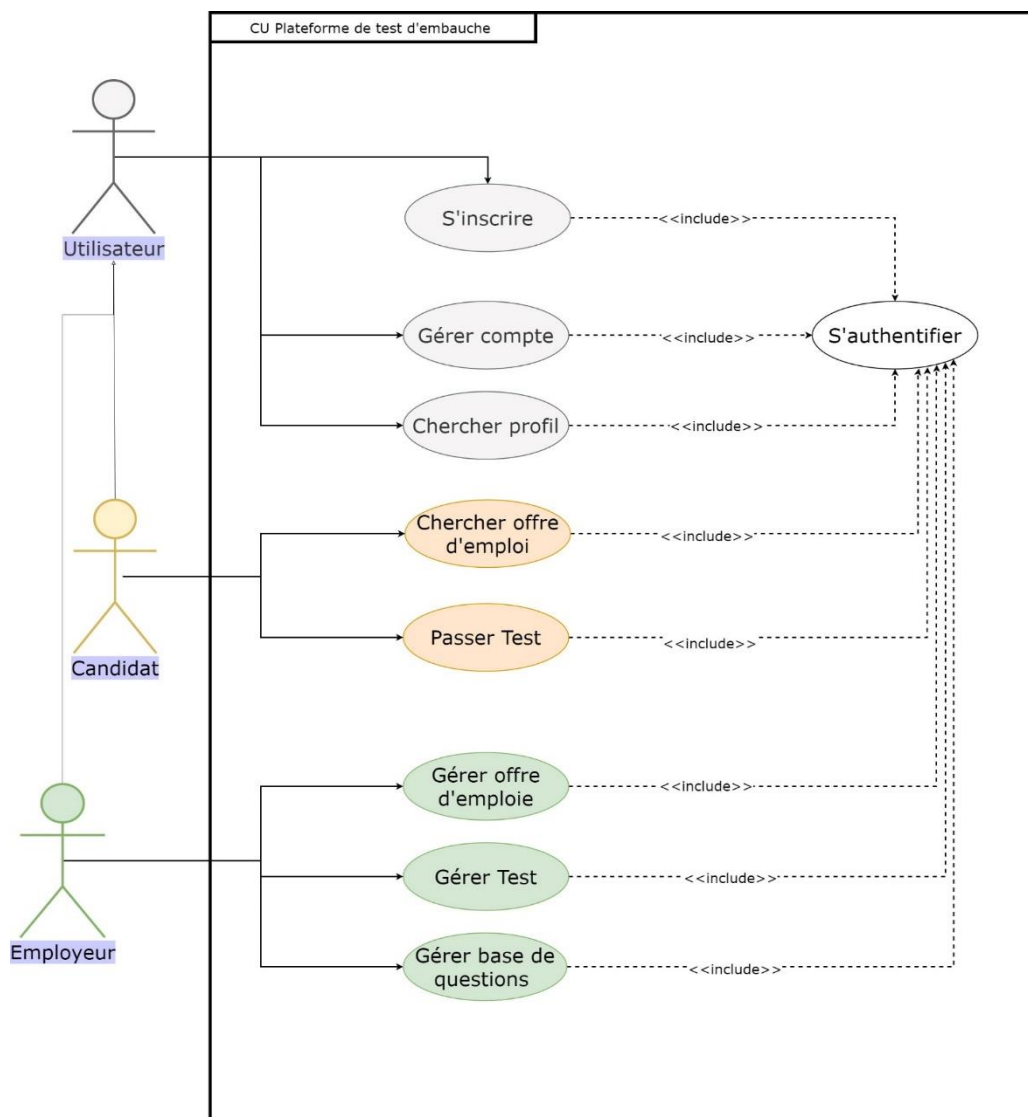


Figure 7 : Diagramme de cas d'utilisation général

3 Diagramme de déploiement

Un diagramme de déploiement est un élément statique utilisé pour montrer comment le système utilise l'infrastructure physique, comment les composants du système sont distribués et comment ils sont liés les uns aux autres.

La figure illustre notre diagramme de déploiement.

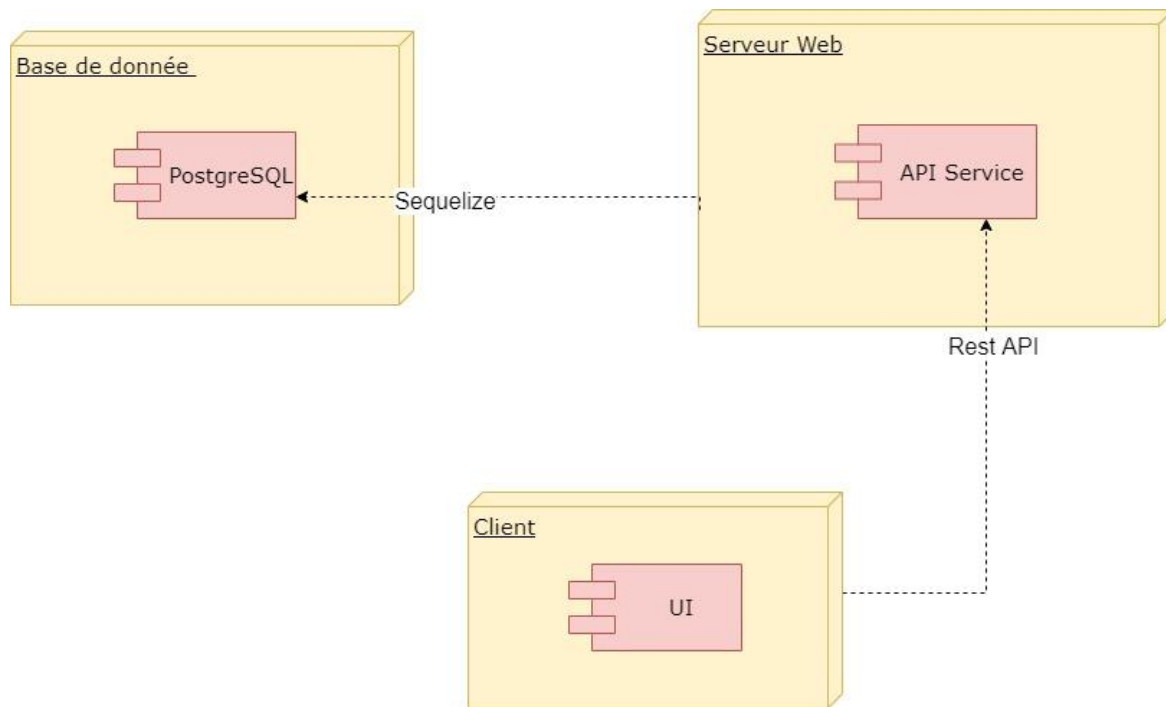


Figure 9 : Diagramme de déploiement

4 Sprint 1

Dans cette partie, nous détaillerons le premier sprint en évoquant l'analyse, la conception et la réalisation pour aboutir à un incrément potentiellement livrable.

4.1 Objectif du sprint

L'objectif de ce sprint est de réaliser la fonctionnalité d'authentification, la gestion de compte avec les possibilités de changer les informations du profil (mot de passe...) ainsi que la gestion des offres d'emplois : ce sont les fonctionnalités de base de notre plateforme.

4.2 Spécification des besoins

Cette section fournit un Backlog de sprint, des diagrammes de cas d'utilisation et une présentation des user stories.

4.2.1 Backlog du sprint 1

Le sprint Backlog est un outil qui simplifie l'attribution des tâches et affine le travail. Notre sprint Backlog pour ce chapitre se présente comme suit :

Tableau 4 : Baclog du sprint 1

User Story	Tâche	Sous tâche	Estimation en heure
En tant qu' Utilisateur Je veux m'authentifier Pour accéder à la plateforme.	Frontend	Réalisation Interface	2
	Backend	Création des API	5
	Test	Test de fonctionnalité	1
En tant qu' Utilisateur Je veux me déconnecter Pour fermer ma session	Frontend	Création interface	1
	Backend	Création des API	1
	Test	Test de fonctionnalité	1/4
En tant qu' Utilisateur Je veux consulter mon profil Pour vérifier mes données personnelles	Frontend	Création interface	1
	Backend	Création des API	1
	Test	Test de fonctionnalité	1
En tant qu' Utilisateur Je veux modifier mes données personnelles Pour mettre à jour mon compte	Frontend	Création interface	2
	Backend	Création des API	5
	Test	Test de fonctionnalité	2
En tant qu' Utilisateur Je veux chercher un profil (employeur/candidat) Pour consulter son profil	Frontend	Création interface	2
	Backend	Création des API	3
	Test	Test de fonctionnalité	1
En tant qu' Employeur Je veux créer une offre d'emploi Pour embaucher des candidats	Frontend	Création interface	2
	Backend	Création des API	2
	Test	Test de fonctionnalité	1
En tant qu' Employeur Je veux mettre à jour les offres et/ou les fermer Pour assurer la consistance de base	Frontend	Création interface	2
	Backend	Création des API	3
	Test	Test de fonctionnalité	1
En tant que Candidat Je veux chercher des offres d'emploi Pour postuler plus tard	Frontend	Création interface	1
	Backend	Création des API	1
	Test	Test de fonctionnalité	1
En tant que Candidat Je veux postuler à une offre d'emploi Pour avoir un travail	Frontend	Création interface	1
	Backend	Création des API	1
	Test	Test de fonctionnalité	1
En tant qu' Employeur Je veux approuver/rejeter un candidat Pour passer à la phase du passage de test	Frontend	Création interface	1
	Backend	Création des API	1
	Test	Test de fonctionnalité	1

4.2.2 Cas d'utilisation du premier sprint

4.2.2.1 Cas d'utilisation global du sprint

Le diagramme des cas d'utilisation générale sera présenté sur plusieurs diagrammes vu qu'il est très chargé et illisible.

Ce diagramme représente les fonctionnalités du premier sprint.

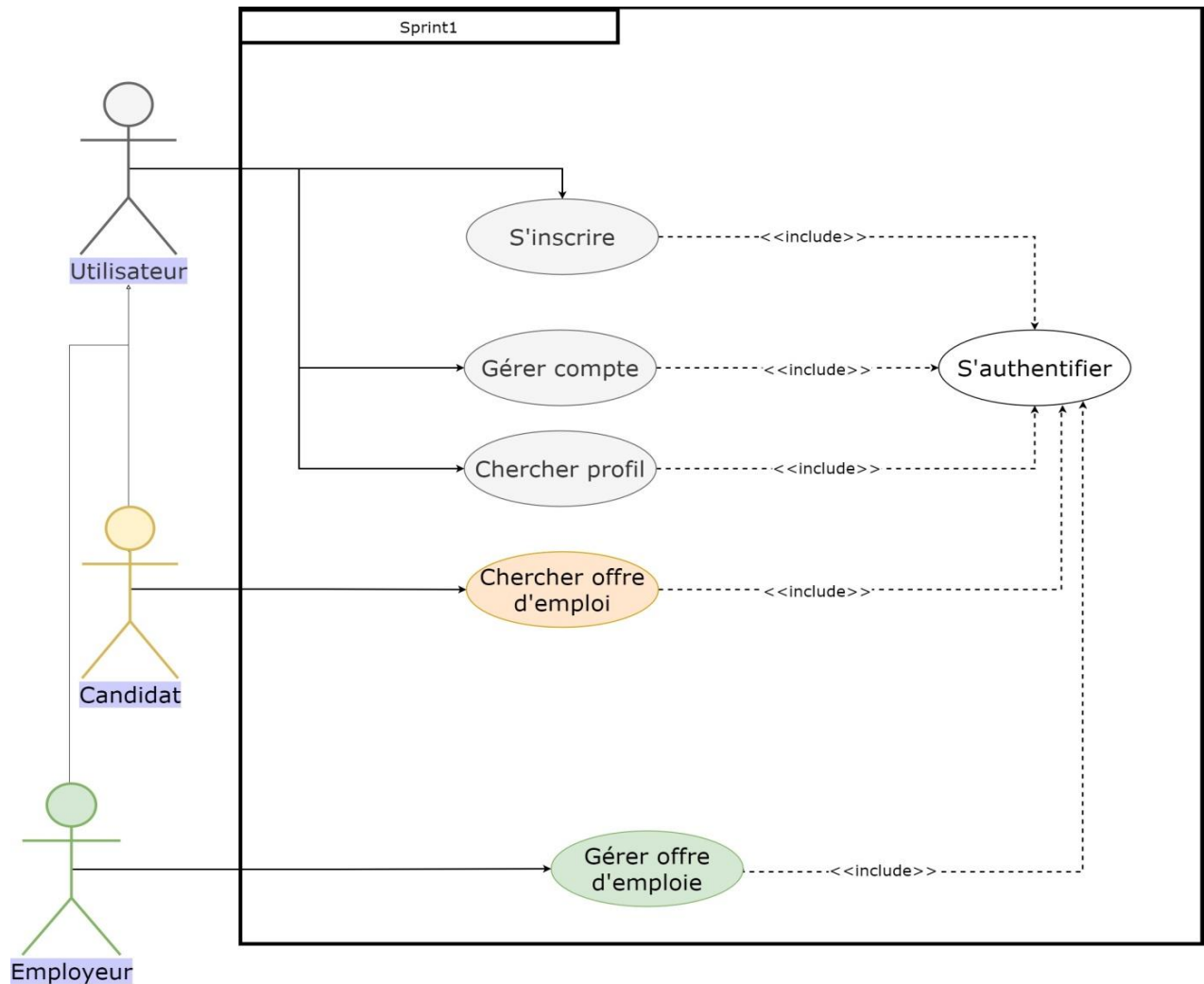


Figure 10 : Diagramme de cas d'utilisation général du sprint 1

4.2.2.2 Raffinement des cas d'utilisation

La description du cas d'utilisation « Authentification » est décrite par le tableau suivant

Tableau 5 : Cas d'utilisation Authentification

Titre	Authentification
Intention	Authentification des utilisateurs
Acteurs	Utilisateur
Prés conditions	Serveur disponible
Commence quand	l'utilisateur accède à l'interface de s'authentifier
Définition des Enchaînements	<ol style="list-style-type: none"> 1. Saisir le nom d'utilisateur ou l'email 2. Saisir le mot de passe 3. Valider
Exception(s)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Serveur introuvable ○ Email invalide ○ Mot de passe invalide
Postconditions	Retourner à l'interface de s'authentifier

La figure illustre le raffinement du digramme de cas d'utilisation « S'inscrire ».

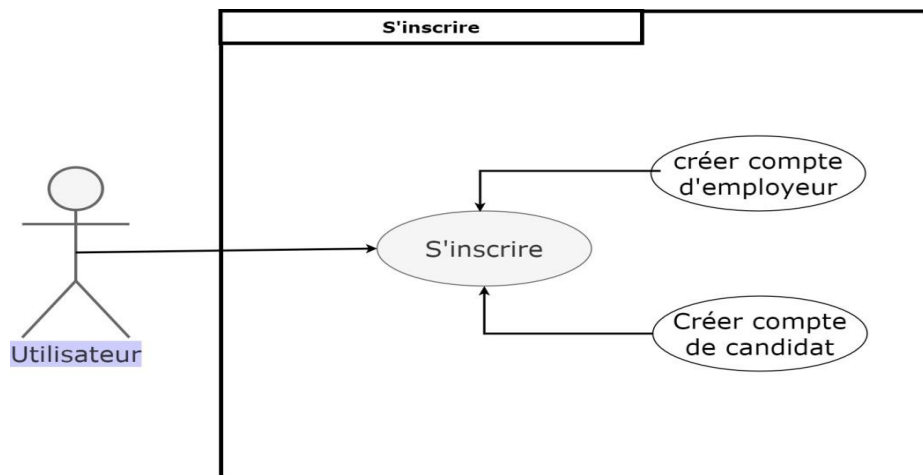


Figure 11 : Raffinement de cas d'utilisation s'inscrire

La description du cas d'utilisation « s'inscrire » est décrite par le tableau suivant :

Tableau 6 : Cas d'utilisation s'inscrire

Titre	S'inscrire
Intention	L'utilisateur doit créer un compte pour accéder aux différentes fonctionnalités de la plateforme
Acteur	Utilisateur
Commence quand	l'utilisateur accède à l'interface d'inscription
Définition des enchaînements	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur saisit son email, nom, prénom, numéro de téléphone et mot de passe... 2. Il confirme en cliquant sur le bouton « S'inscrire », 3. Le système vérifie si les champs sont vides et font un signe, 4. Le système envoie ses paramètres d'accès vers la base de données pour la vérification des données, 5. Le système affiche l'interface d'accueil.
Exception	<ul style="list-style-type: none"> • Le système affiche un message d'erreur informant l'utilisateur que son email est déjà utilisé. • Le système affiche un message d'erreur informant l'utilisateur qu'il a laissé des champs vides.
Post-condition	Utilisateur inscrit

Après avoir terminé le processus d'authentification, une interface d'accueil s'affiche. À ce stage, il peut effectuer différentes opérations, notamment la gestion de ses données personnelles.

La figure suivante illustre le raffinement du cas d'utilisation « Gérer compte ».

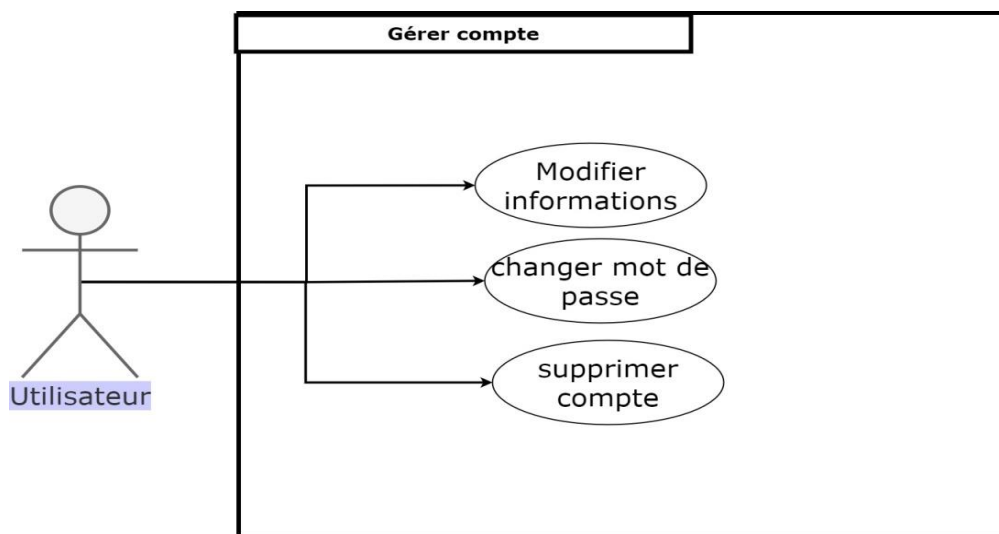


Figure 12 : Raffinement de cas d'utilisation gérer compte

La description du cas d'utilisation « gérer compte » est décrite par le tableau suivant :

Tableau 7 : Cas d'utilisation gérer compte

Titre	Gérer compte d'employeur/Candidat
Intention	Créer un nouveau compte pour un employeur/Candidat
Acteurs	Utilisateur
Prés conditions	Authentification réussite
Commence quand	L'Utilisateur accède à l'interface profil
Définition des Enchaînements	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cliquer sur le bouton de modifier 2. Remplir le formulaire ou choisir l'action 3. Valider
Exception(s)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Serveur introuvable ○ Email de propriétaire existe déjà
Postconditions	<ul style="list-style-type: none"> ○ Retourner à l'interface précédente ○ Retourner à l'interface de s'authentifier

La figure suivante illustre le raffinement du cas d'utilisation « Chercher profil ».

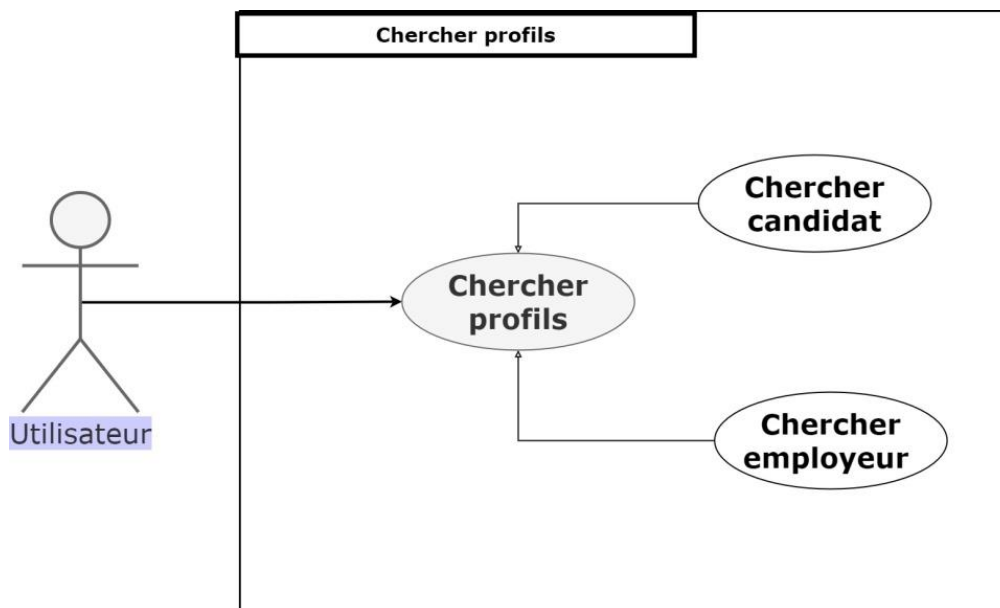


Figure 13 : Raffinement de cas d'utilisation chercher profil

La figure suivante illustre le raffinement du cas d'utilisation « Consulter offre d'emploi ».

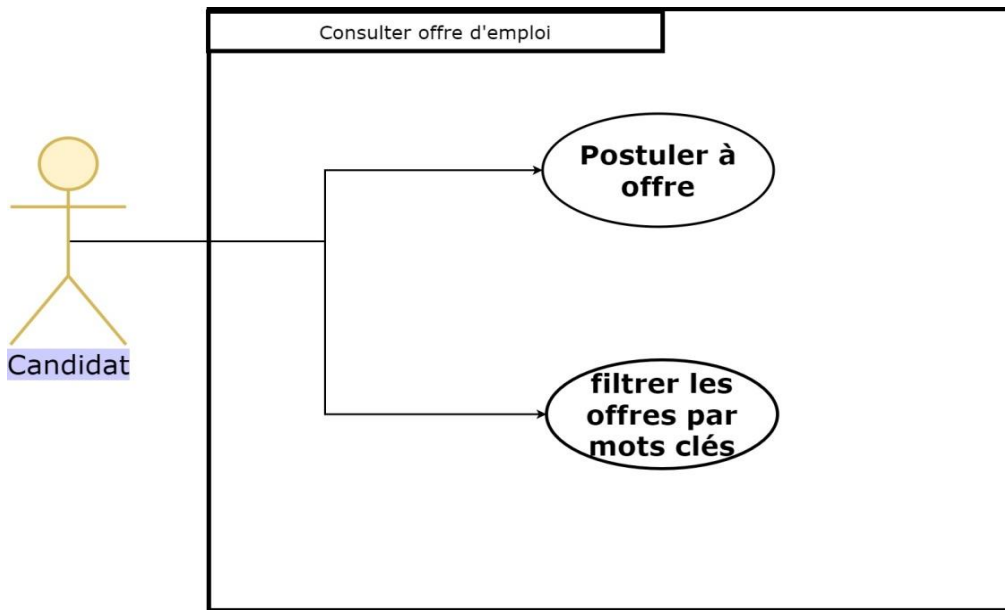


Figure 14 : Raffinement de cas d'utilisation consulter offre d'emploi

La figure suivante illustre le raffinement du cas d'utilisation « Gérer offre d'emploi ».

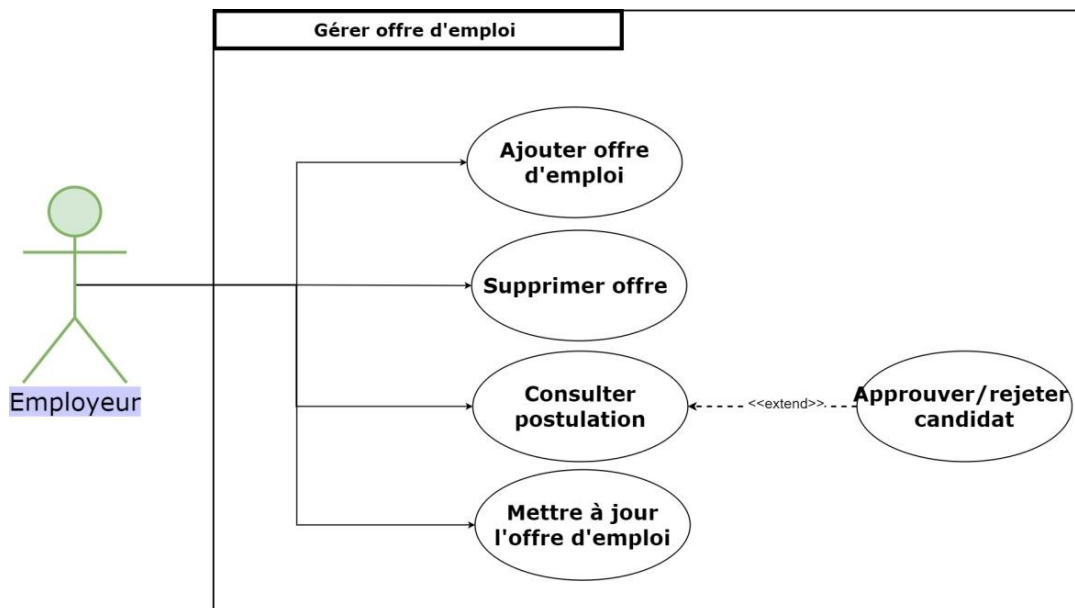


Figure 15 : Raffinement de cas d'utilisation gérer offre d'emploi

4.2.3 Diagramme de séquence

Les diagrammes de séquences sont la représentation graphique des interactions entre les acteurs et le système selon un ordre chronologique dans la formulation UML.

La figure suivante représente le diagramme de séquences de l'authentification.

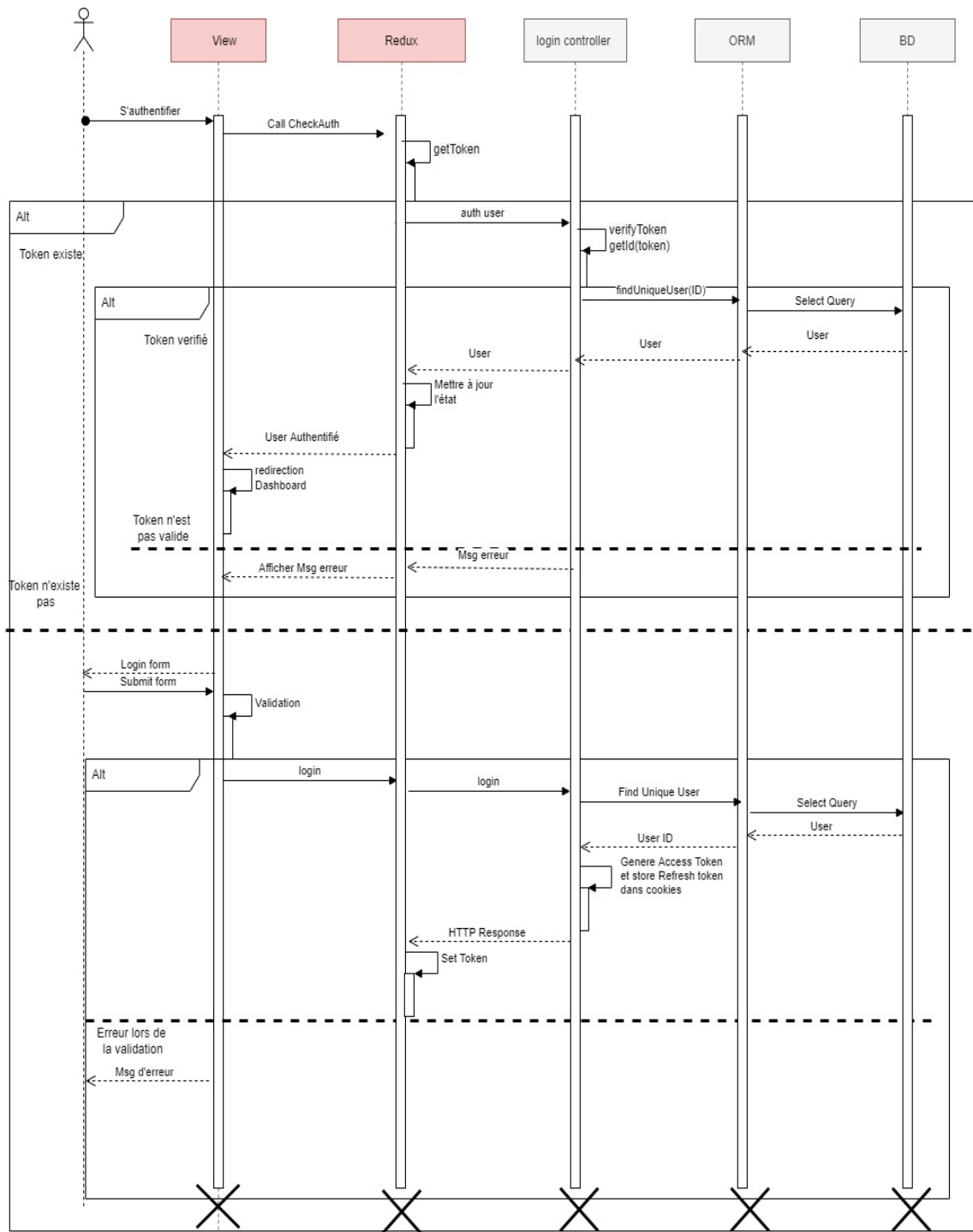


Figure 16 : Diagramme de séquences Authentification

Les jetons d'accès(access token) sont des jetons Web JSON qui sont valides pendant un nombre spécifique de secondes. Généralement, un utilisateur a besoin d'un nouveau jeton d'accès lorsqu'il tente d'accéder à une ressource pour la première fois ou après l'expiration du jeton d'accès précédent qui lui a été accordé.

Un jeton d'actualisation(refresh token)est un jeton spécial utilisé pour obtenir des jetons d'accès supplémentaires. Cela vous permet d'avoir des jetons d'accès de courte durée sans

avoir à collecter des informations d'identification à chaque expiration. Vous demandez un jeton d'actualisation en plus des jetons d'accès et/ou d'ID dans le cadre du flux initial d'authentification et d'autorisation d'un utilisateur. Les applications doivent ensuite stocker en toute sécurité les jetons d'actualisation, car ils permettent aux utilisateurs de rester authentifiés.

5 Sprint 2

Dans cette partie, nous détaillerons le deuxième sprint en évoquant l'analyse et la conception pour aboutir à un incrément potentiellement livrable

5.1 L'objectif du sprint

L'objectif de ce sprint consiste à réaliser gestion des Tests et gestion de la base des tests, questions avec la possibilité de personnaliser les questions et tests, consultation l'état des tests, consultation en temps réel le passage des tests, avec la possibilité de générer des rapports de création des offres d'emploi et la fonctionnalité de postuler aux offres d'emploi...

5.2 Spécification des besoins

Cette section fournit un Backlog du sprint et des diagrammes de cas d'utilisation raffinés ainsi que des diagrammes de séquences.

5.2.1 Backlog du sprint

Tableau 8 : Backlog du sprint 2

User Story	Tache	Sous tache	Estimation en heure
En tant qu' Employeur Je veux créer des questions de type choix multiples Pour les utiliser dans mes tests	Frontend	Création interface	2-3
	Backend	Création API	2
	Test	Test de fonctionnalité	1
En tant qu' Employeur Je veux consulter chaque question Pour les vérifier	Frontend	Création interface	4
	Backend	Création API	2
	Test	Test de fonctionnalité	1
En tant qu' Employeur Je veux supprimer des questions Pour ajouter d'autres.	Frontend	Création interface	1
	Backend	Création API	1
	Test	Test de fonctionnalité	1
En tant qu' Employeur Je veux consulter les tests Pour les utiliser ou les gérer	Frontend	Création interface	3
	Backend	Création API	4
	Test	Test de fonctionnalité	2

User Story	Tache	Sous tache	Estimation en heure
En tant qu' Employeur Je veux supprimer un test Pour éviter que le test se répète	Frontend	Création interface	1
	Backend	Création API	4
	Test	Test de fonctionnalité	2
En tant qu' Employeur Je veux personnaliser/modifier mes tests Pour garantir la bonne sélection d'un candidat	Frontend	Création Interface	2
	Backend	Création API	2
	Test	Test de fonctionnalité	1
En tant qu' Employeur Je veux consulter l'état des tests Pour voir si le candidat a passé ce test ou pas ou s'il est en train de le passer	Frontend	Création interface	2
	Backend	Création API	5
	Test	Test de fonctionnalité	1
En tant qu' Employeur Je veux avoir un rapport, générer par le système, pour chaque candidat Pour observer les statistiques	Frontend	Création interface	1
	Backend	Création API	4
	Test	Test de fonctionnalité	2
En tant que Candidat Je veux passer mon test avec une interface simple à utiliser Pour faciliter la procédure	Frontend	Création interface	3
	Backend	Création API	4
	Test	Test de fonctionnalité	2

5.2.2 Diagramme de cas d'utilisation

5.2.2.1 Cas d'utilisation global du sprint 2

Le diagramme des cas d'utilisation générale du deuxième sprint est illustré par la figure suivante :

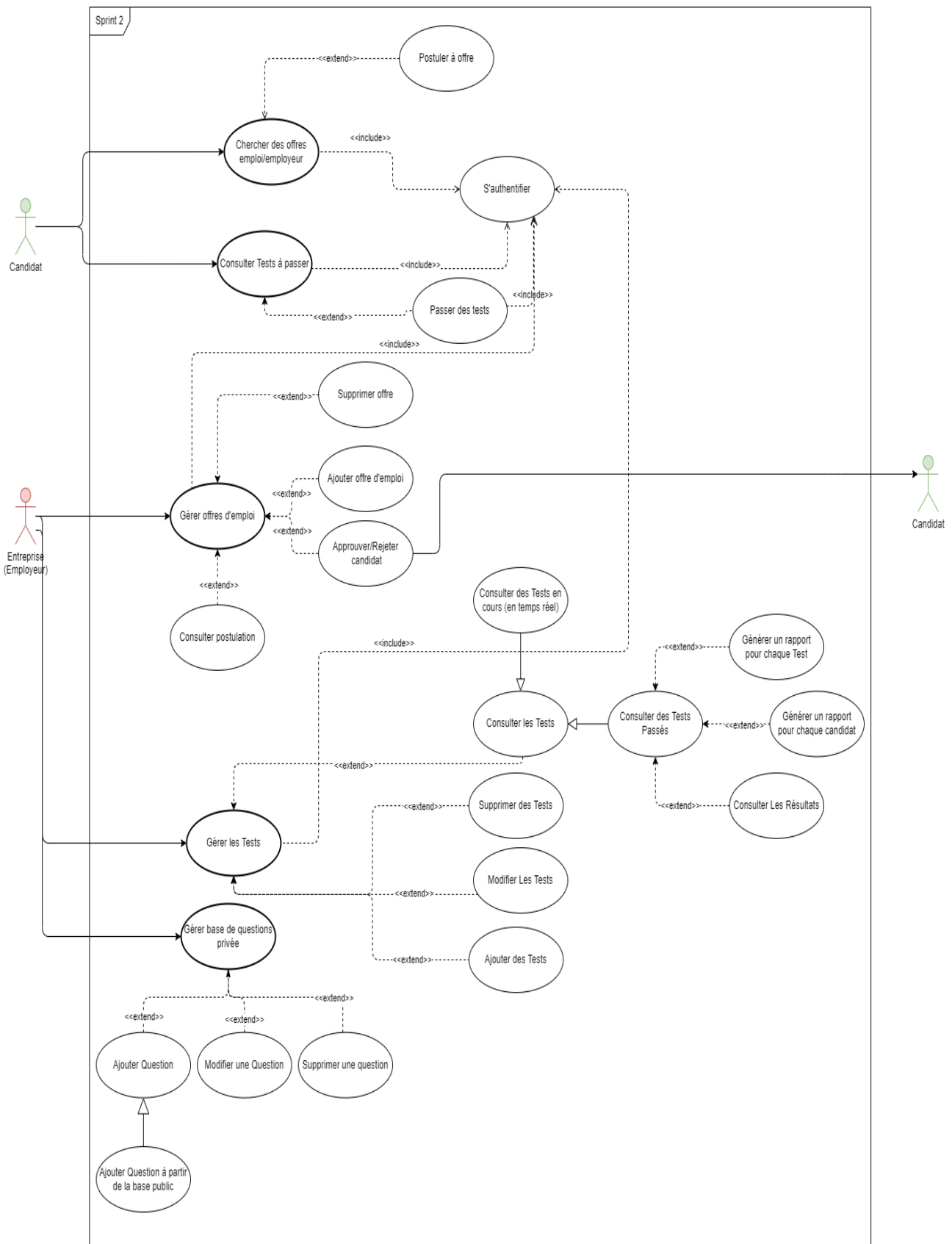


Figure 17 : Diagramme de cas d'utilisation général du sprint 2

5.2.2.2 Raffinement des cas d'utilisations

Dans cette partie, nous avons présenté le raffinement de quelques cas d'utilisation puisque notre diagramme de cas d'utilisation du deuxième sprint est chargé

- **Consulter les Tests**

Tableau 9 : Tableau descriptif du cas d'utilisation « consulter tests »

Titre	Consulter les Tests
Intention	Consulter les tests pour voir les tests doit être passés
Acteurs	Candidat
Prés conditions	Serveur disponible Authentification réussite
Commence quand	L'utilisateur accède à l'interface de liste test
Définition des Enchaînements	1. Voir liste des tests 2. Sélectionner un test 3. Passer le test
Exception(s)	○ Serveur introuvable ○ Candidat non authentifié
Postconditions	Retourner à l'interface de s'authentifier/interface erreur

- **Gestion des tests**

Tableau 10 : Tableau descriptif du cas d'utilisation « Gestion des Tests »

Titre	Gestion des Tests
Intention	Possibilité de modifier, supprimer ou créer un test en utilisant les questions dans la base
Acteurs	Employeur
Prés conditions	Authentification réussite
Commence quand	L'employeur accède à l'interface de gestion de tests
Définition des Enchaînements	1. Cliquer sur le bouton de modifier/supprimer/créer 2. Remplir le formulaire validé
Exception(s)	Serveur introuvable
Postconditions	○ Retourner à l'interface précédente ○ Retourner à l'interface de s'authentifier

- **Consulter les Tests passés**

Tableau 11 : Tableau descriptif du cas d'utilisation « Consulter les tests passés »

Titre	Consulter les tests passés
Intention	Générer des rapports explicatifs pour l'aider à embaucher des candidats
Acteurs	Employeur
Prés conditions	Authentification réussite
Commence quand	L'employeur accède à l'interface des tests
Définition des Enchaînements	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sélectionner un test (passé par un candidat) 2. Voir les résultats 3. Cliquer sur le bouton générer rapport
Exception(s)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Serveur introuvable
Postconditions	<ul style="list-style-type: none"> ○ Retourner à l'interface précédente ○ Retourner à l'interface de s'authentifier ○ Afficher message d'erreur

- **Gestion des offres d'emploi**

Tableau 12 : Tableau descriptif du cas d'utilisation « gestion des offres d'emploi »

Titre	Gérer offre d'emploi
Intention	Créer des offres d'emploi pour que les candidats postulent à ces offres, modifier et supprimer les offres
Acteurs	Employeur
Prés conditions	Authentification réussite
Commence quand	l'employeur accède à l'interface de gestion des offres d'emploi
Définition des Enchaînements	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cliquer sur le bouton « list of applicants » 2. Valider
Exception(s)	Serveur introuvable
Postconditions	<ul style="list-style-type: none"> ○ Retourner à l'interface précédente ○ Retourner à l'interface d'authentification ○ Afficher message d'erreur

5.3 Diagrammes de séquences

- **Ajouter une offre d'emploi**

Ceci est une représentation du diagramme de séquences de l'ajout d'une nouvelle offre d'emploi. Cet exemple de diagramme de séquence est valable pour les autres API.

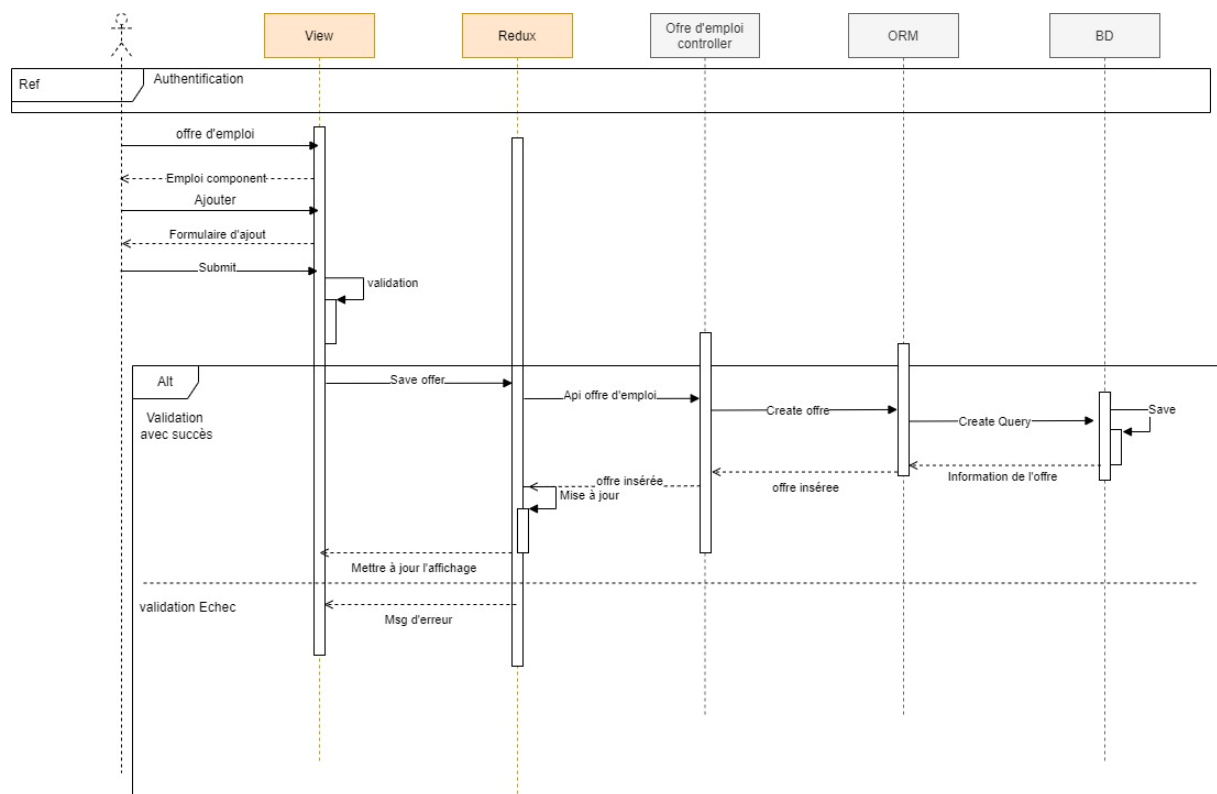


Figure 18 : Diagramme de séquences ajouter offre d'emploi

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons abordé la partie théorique de notre projet de fin d'études en détaillant les différents diagrammes de conception et le travail envisagé pour chaque sprint afin d'implémenter les fonctionnalités principales. Le chapitre suivant détaillera la mise en œuvre de notre application.

CHAPITRE IV

IMPLÉMENTATION ET RÉALISATION

Introduction :

Dans le présent chapitre, nous présentons la partie réalisation de notre plateforme. Nous commençons par présenter l'environnement de travail, ensuite nous décrivons les détails des réalisations ainsi que les résultats obtenus.

1 Environnement de travail

Dans cette partie, nous présentons l'environnement matériel et technique relatif à la réalisation de notre plateforme.

1.1 Environnement matériel

Le tableau suivant récapitule l'environnement matériel de travail utilisé au cours des différentes phases de réalisation de notre projet.

Tableau 13 : Environment matériel

Caractéristiques	PC1	PC2
Ordinateur	Lenovo	Dell
Processeur	Intel Core i3	Intel Core i7
Disque dur	1T	1T
Ram	8 GO	16 GO
Système d'exploitation	Windows 11	Windows 10 pro

1.2 Environnement logiciel

Pour réaliser notre plateforme, nous avons utilisé plusieurs logiciels de développements, à savoir :

- **Visual Studio Code** (10)

C'est un éditeur de code extensible développé par Microsoft pour Windows, Linux et macOS. Les fonctionnalités incluent la prise en charge du débogage, la mise en évidence de la syntaxe, la complétion intelligente du code, les snippets, la refactorisation du code et Git intégré.

- **React** (11)

React est une bibliothèque JavaScript open source qui est utilisé pour construire des interfaces utilisateur spécifiquement pour des applications d'une seule page. Elle est utilisée pour gérer la couche d'affichage des plateformes web et mobiles. React nous

permet également de créer des composants d'interface utilisateur réutilisables. Com React est le leader actuellement dans la liste des tops cinq frameworks de développement Frontend.

- **React-Bootstrap**

React-Bootstrap remplace le Bootstrap JavaScript. Chaque composant a été construit à partir de zéro comme un véritable composant React, sans dépendances inutiles comme jQuery. Il a été conçu pour être compatible avec n'importe quel écosystème d'interface utilisateur (UI). Avec l'aide de la feuille de style Bootstrap, React-Bootstrap fonctionne à merveille avec tous les thèmes Bootstrap que nous préférons utiliser.

- **Node.js (12)**

C'est un environnement d'exécution multiplate-forme open source à thread unique permettant de développer des applications côté serveur et réseau rapide et évolutif. En conséquence, c'est un outil efficace et idéal pour le développement d'applications en temps réel. Il s'agit d'une technologie utilisée et testée par les géants du web, Netflix, PayPal, LinkedIn, eBay et la NASA.

- **ExpressJs (13)**

C'est un Framework pour construire des applications web basées sur Node Js. C'est de fait le Framework standard pour le développement de serveur en Node.js.

- **PostgreSQL (14)**

C'est un système de gestion de base de données relationnelle orientée objet puissante et open source qui est capable de prendre en charge en toute sécurité les charges de travail de données les plus complexes. Alors que MySQL donne la priorité à l'évolutivité et aux performances, Postgres donne la priorité à la conformité et à l'extensibilité SQL.

- **Dbeaver (15)**

C'est un utilitaire de base de données multiplate-forme gratuite pour les développeurs, les administrateurs de bases de données, les analystes et toutes les personnes qui ont besoin de travailler avec des bases de données, permettant l'administration et le recettage de base de données. Prends en charge toutes les bases de données relationnelles populaires.

- **Sequelize** (16)

Sequelize est un mappeur relationnel d'objet ORM (Object Relational Mapping) qui aide à la manipulation et à l'interrogation des données en utilisant des objets de la base de données. Son utilisation optimise les requêtes SQL, ce qui facilite leur réutilisation et leur maintenance.

- **Postman** (17)

Il permet de construire et d'exécuter des requêtes HTTP, de les stocker dans un historique afin de pouvoir les rejouer, mais surtout de les organiser en collections. Cette classification permet notamment de regrouper des requêtes de façon « fonctionnelle ».

- **Github** (18)

C'est un service web d'hébergement et de gestion de développement de logiciels, utilisant le logiciel de gestion de versions Git.

- **Diagrams.net** (19)

C'est une pile technologique open source pour la construction de schématisation applications, et le plus largement utilisé l'utilisateur final basé sur le navigateur du monde schématisation logicielle.

- **Adobe XD**

C'est une solution d'UX/UI design complet pour la conception de sites web et d'application mobiles.

2 Les résultats de réalisation obtenus

Dans cette partie, nous présentons quelques interfaces de notre plateforme.

2.1 Interfaces de connexion et d'inscription

La première interface qui s'affiche au lancement de notre plateforme d'embauche est représentée par la figure 19. C'est à partir de cette interface que l'utilisateur choisit de se connecter ou de créer un compte.

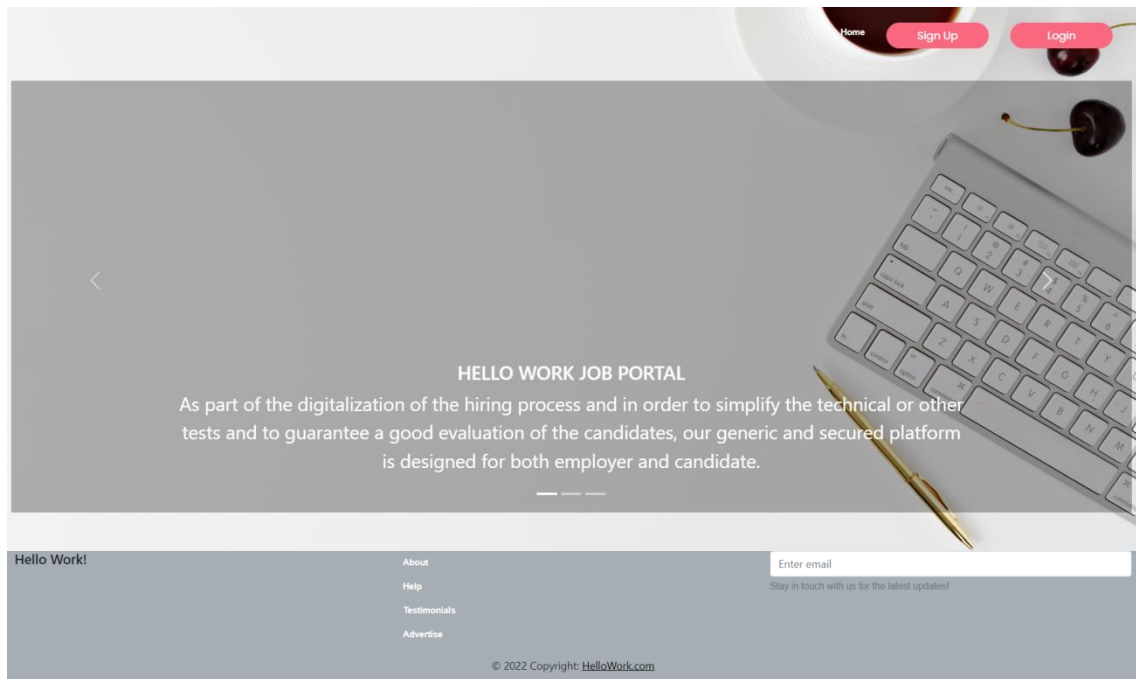


Figure 19 : Page d'accueil

• **1^{er} cas : Création de compte « sign up »**

Une fois l'utilisateur aurait appuyé sur le bouton Sign up visible sur la figure 19 en rouge, une fenêtre pop-up présentée dans la figure suivante est affichée. De ce fait, l'utilisateur a le droit de choisir sa fonction. Ceci étant possible grâce à notre base de données où nous avons distingué deux types de comptes : un compte pour le candidat et un autre pour l'employeur comme le montre la figure 20.

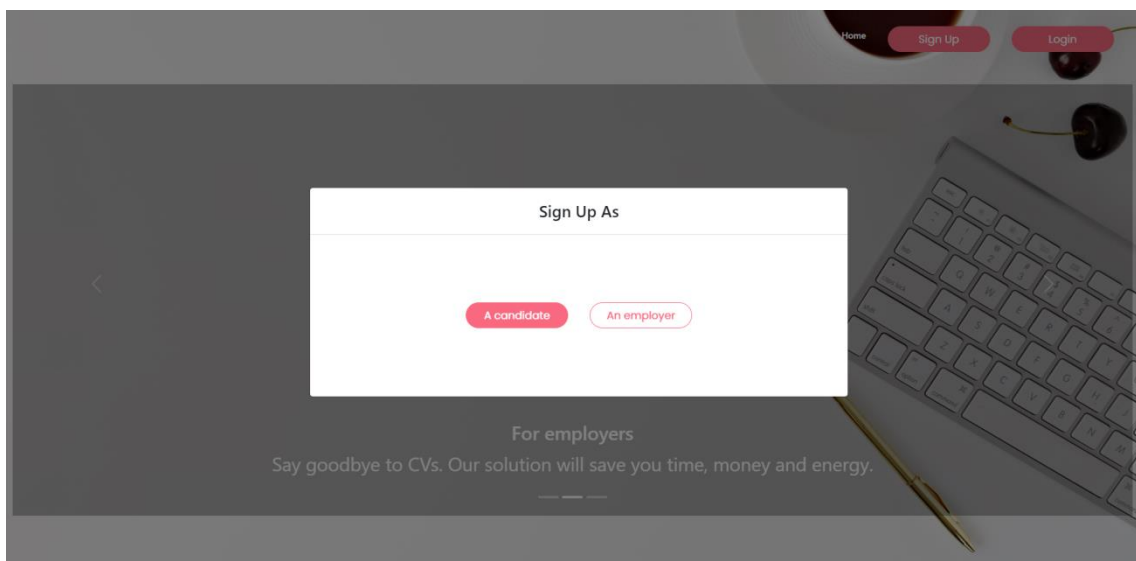


Figure 20 : Fenêtre de pop-up choix utilisateur

- **Pour un candidat :**

Dès la confirmation de l'utilisateur de son choix de créer un compte de candidat, une nouvelle fenêtre pop-up s'ouvre en lui incitant à remplir les informations personnelles nécessaires à la création de son compte afin de faciliter la tâche au futur employeur de le contacter en cas de besoin. Nous avons introduit dans cette section de l'inscription des contraintes liées au remplissage de ce petit formulaire ainsi comme le montre la figure ci-dessous si le candidat ne remplit pas convenablement les champs qui sont obligatoires une erreur va s'afficher. L'inscription ne sera effectuée que si l'utilisateur rajoute les données manquantes.

The image shows a 'Sign Up' form with the title 'STEP 1 OF 3: GENERAL INFORMATION'. The form is divided into several sections. The first section contains 'First Name' (Sarrah) and 'Last Name' (Ben Hadj Slama). The second section contains 'Date Of Birth' (13/12/2000). The third section contains 'Postcode' (2058), 'City' (Tunis), and 'Country' (Tunisia). The fourth section contains 'Phone Number' (123) with a red error message 'Please enter a valid phone number.' below it. The fifth section contains 'Email Address' with a red error message 'Please enter an email address.' below it. The sixth section contains 'Password' and 'Confirm Password', both with red error messages 'Please enter a password.' and 'Please confirm your password.' respectively. A 'Next Step' button is at the bottom of the form.

Figure 21 : Formulaire inscription

En appuyant sur « Next Step », le candidat est invité à remplir en détail son parcours universitaire, cette étape est primordiale afin de pouvoir passer à l'étape 2 de l'inscription.

Sign Up

STEP 2 OF 3: ACADEMIC CAREER

Domain
React Js

Degree
Bachelor's degree

University ⓘ
Please enter your university

Enrollment Year ⓘ
jj/mm/aaaa
Please enter your enrollment year

Graduation Year ⓘ
jj/mm/aaaa
Please enter your graduation year

Previous Step Next Step

Figure 22 : Étape 2 de l'inscription

La 3e et dernière étape de notre formulaire consiste à remplir les informations en relation avec le parcours professionnel de l'utilisateur. Il est à préciser que le candidat peut passer cette étape étant donné qu'elle est optionnelle vu que plusieurs candidats n'ont pas encore d'expérience professionnelle.

Sign Up

Step 3 of 3: PROFESSIONAL EXPERIENCE

Most Recent Position (optional)

Company Name (optional)

Starting Date (optional)
jj/mm/aaaa

Ending Date (optional)
jj/mm/aaaa

Description (optional)

Previous Step Submit

Figure 23 : Étape 3 de l'inscription du candidat

- **Pour un employeur :**

S'il s'agit d'un employeur, le formulaire d'inscription est semblable à celui du candidat avec quelques ajustements (voir annexe).

- **2^{ème} cas : Connexion avec « login »**

Si l'utilisateur choisit de se connecter en appuyant sur bouton login, il sera invité à saisir son email et son mot de passe correctement sinon le système va renvoyer une erreur indiquant que les informations saisies sont erronées en témoigne comme indiqué par la figure 24.

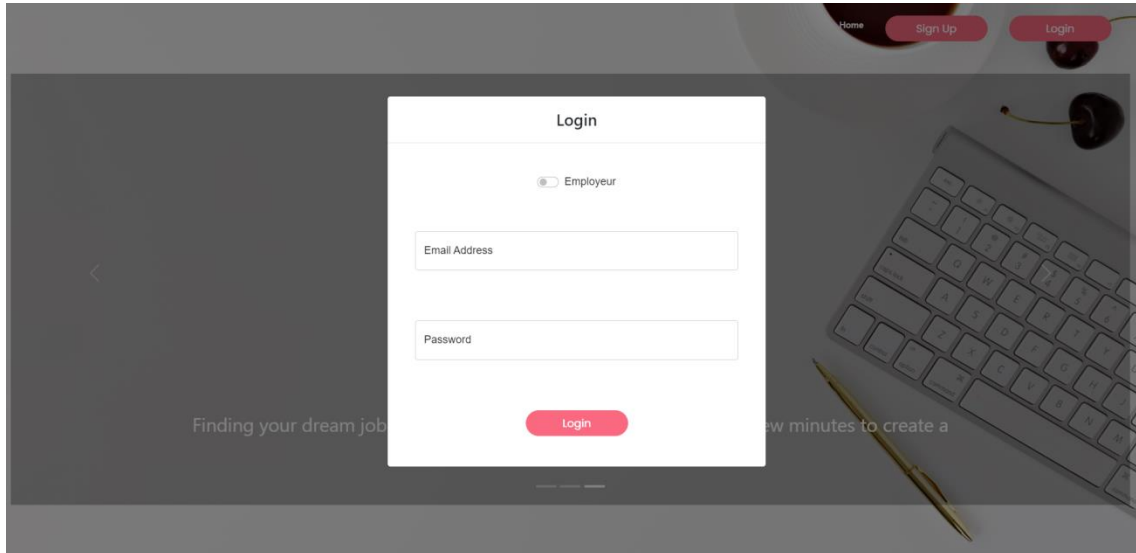
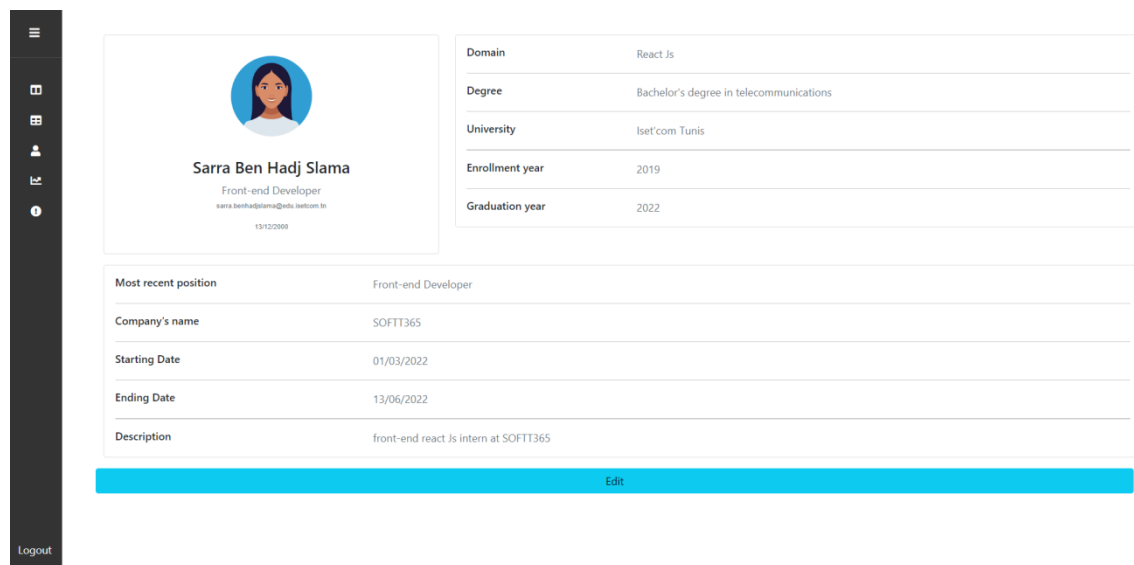



Figure 24 : Interface login

2.2 Profil candidat

Cette interface utilisateur permet de regrouper toutes les informations mentionnées lors de l'inscription de notre candidat et une photo de profil modifiable tout comme les données et le mot de passe.

Le menu à gauche de l'écran permet d'accéder aux différents menus dédiés au candidat avec un menu de recherche d'emploi, les consultations des tests dont le candidat est invité à passer et les postulations effectuées.





Sarra Ben Hadj Slama
Front-end Developer
sarra.benhadjslama@iscti.isetcom.tn
13/12/2000

Domain	React Js
Degree	Bachelor's degree in telecommunications
University	Iset'com Tunis
Enrollment year	2019
Graduation year	2022

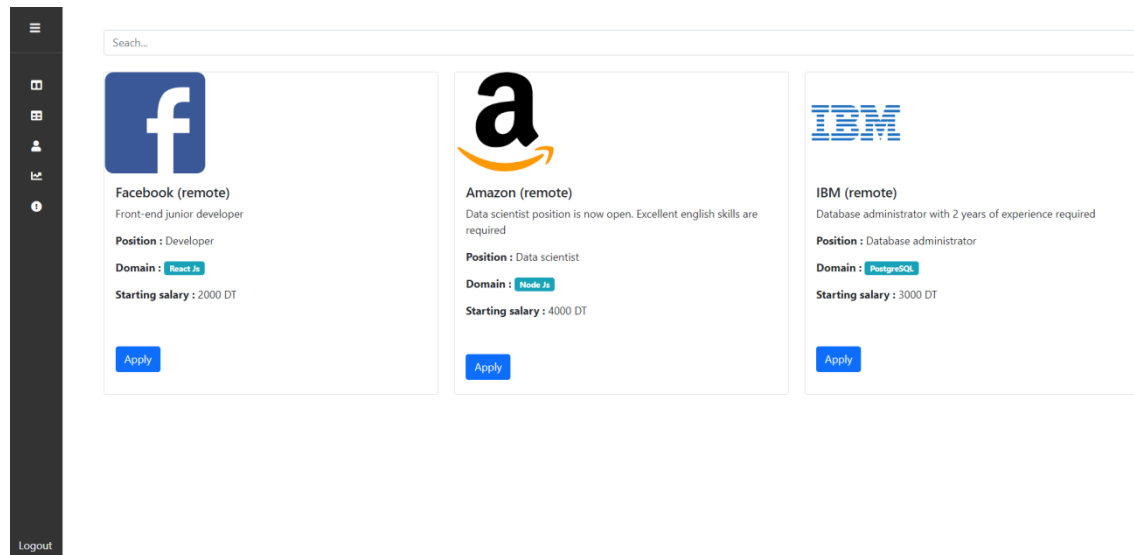
Most recent position	Front-end Developer
Company's name	SOFTT365
Starting Date	01/03/2022
Ending Date	13/06/2022
Description	front-end react Js intern at SOFTT365

Edit


Logout

Figure 25 : Profil candidat


En appuyant sur « SEARCH FOR A JOB » la plateforme expose au candidat les différentes offres selon les mots clés mentionnés lors de sa recherche, ainsi l'utilisateur peut postuler à l'une des offres en appuyant sur « apply ».




Search...



Facebook (remote)
Front-end junior developer
Position : Developer
Domain : React Js
Starting salary : 2000 DT
[Apply](#)



Amazon (remote)
Data scientist position is now open. Excellent english skills are required
Position : Data scientist
Domain : Node Js
Starting salary : 4000 DT
[Apply](#)



IBM (remote)
Database administrator with 2 years of experience required
Position : Database administrator
Domain : PostgreSQL
Starting salary : 3000 DT
[Apply](#)

Logout

Figure 26 : Menu SEARCH FOR A JOB

Après avoir postulé à une ou plusieurs offres, le candidat peut consulter via le menu « VIEW APPLICATION » l'état de chaque postulation qui est visible sous le menu « application state » correspondant à chaque offre.

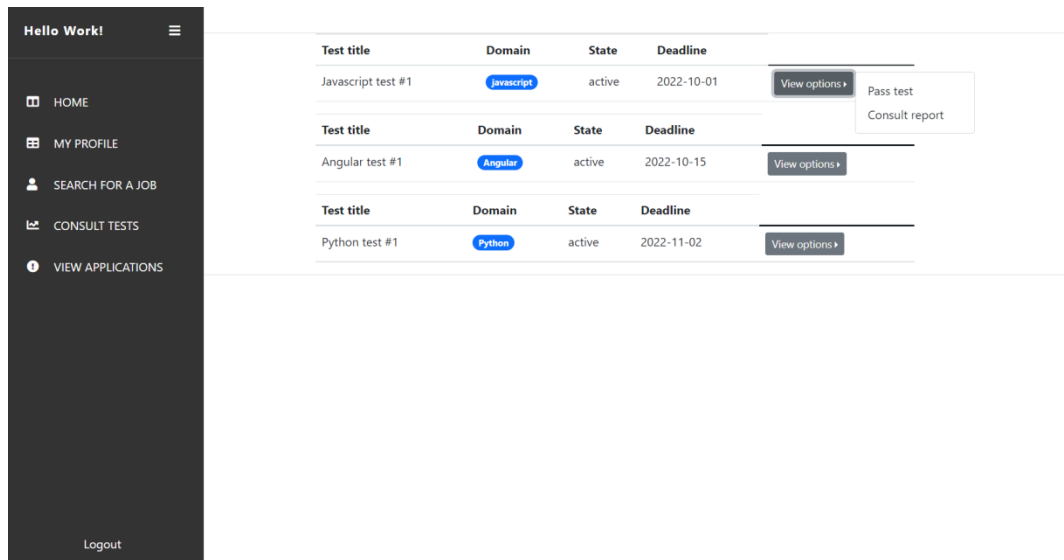


Figure 27 : Menu View Applications

2.3 Profil employeur

Côté employeur, en accédant à la plateforme après l'authentification l'utilisateur a un visuel sur son compte avec les informations de la société.

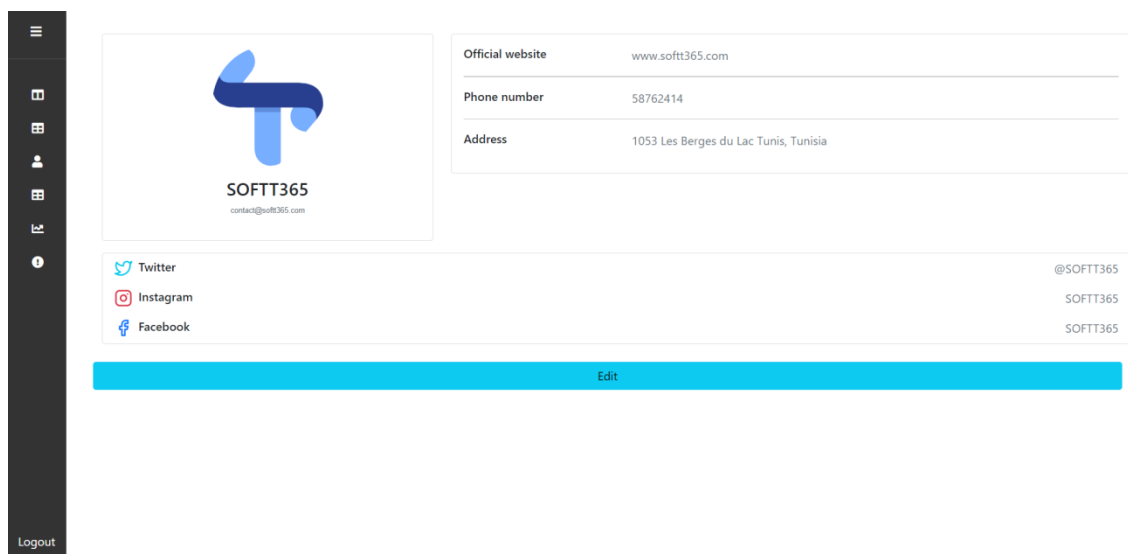


Figure 28 : Profil employeur

L'utilisateur pourra effectuer une recherche avec des mots clés (domaine et année d'expérience) selon le profil recherché du candidat et accéder à son profil. Ainsi nous avons un gain de temps considérable en termes de correspondance entre le profil souhaité par l'employeur et les candidats potentiels.

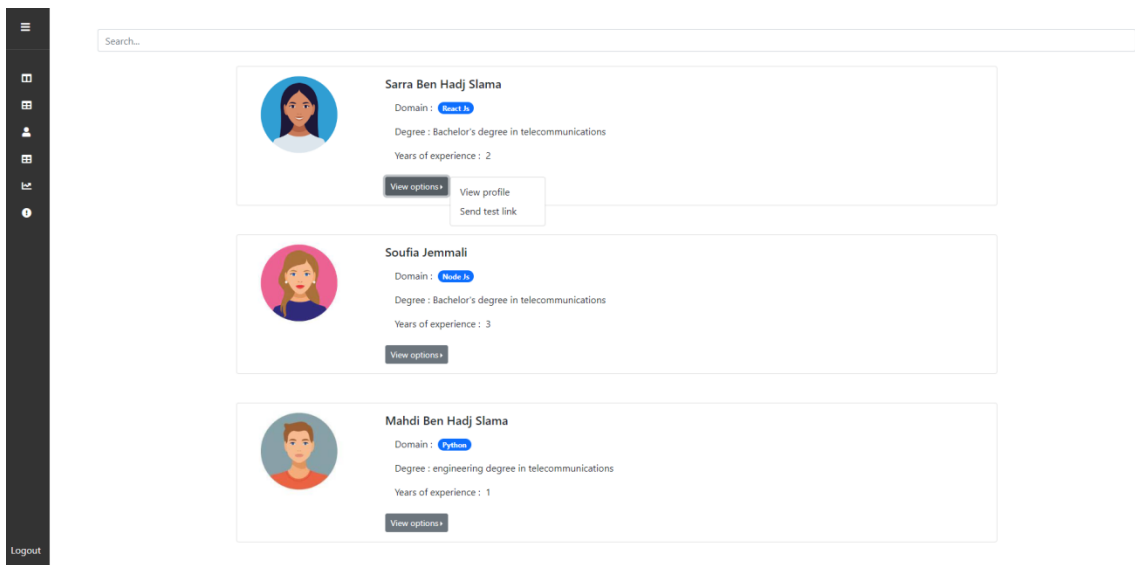


Figure 29 : Recherche candidats

L'employeur pourra via le menu « Test Editor » visualiser la liste des tests déjà créés avec leur état et le domaine de chaque test comme l'indique la figure ci-dessous

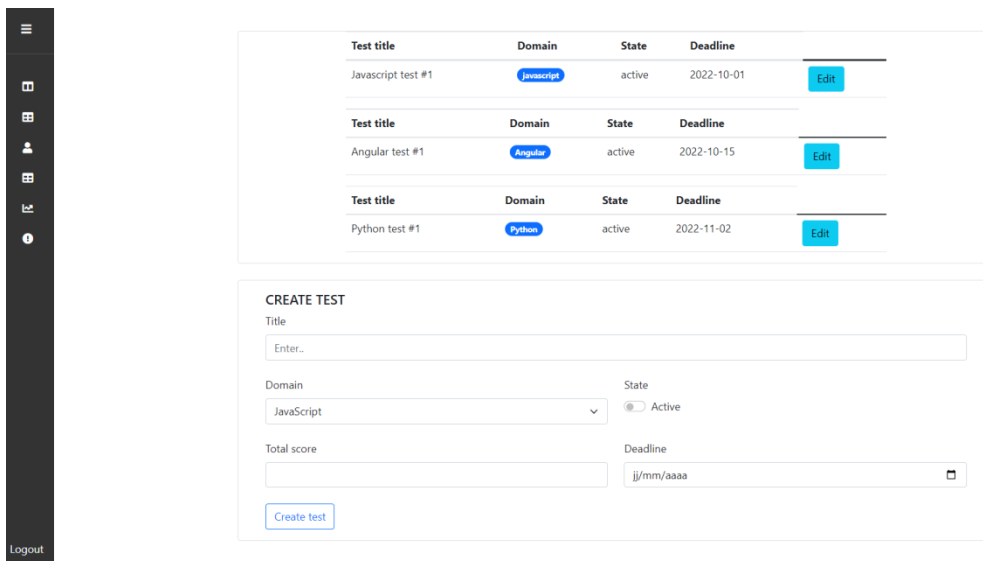


Figure 30 : Liste des tests

Lors de l'appui sur « EDIT » une page de modification permettra à l'employeur de changer certaines informations du test, l'activer ou le désactiver ainsi que rajouter ou supprimer une question.

TEST EDIT

Test title
JavaScript test #1

Domain
JavaScript

State
☒ Active

Deadline
01/10/2022

Total score
100

[Submit modifications](#) [Delete test](#)

LIST OF QUESTIONS

Title	Type	Category	
javascript question #1	Single choice question	General knowledge	Delete
javascript question #2	Multiple choice question	Algorithm	Delete
javascript question #3	True or false question	Programming skills	Delete

ADD QUESTIONS

Title
Enter..

Statement
Enter..

Answers
☐ Enter..
☐ Enter..
☐ Enter..

Domain
JavaScript

Category/Skills
General knowledge

Difficulty level
Beginner

Points
Enter..

Duration
--:--:--

[Add to test](#)

Figure 31 : Test editor

Chaque employeur peut via le menu « List of Applicants » visualiser les postulations des candidats. Ce menu permet aussi d'envoyer un test à chaque utilisateur si souhaité.

Candidate Info	Email address	position	Domain	Application state
Sarra Ben Hadj Slama	sarra.benhadjslama@edu.isetcom.tn	Front-end developer	React Js	View options
Soufia Jemmali	soufia.jemmali@edu.isetcom.tn	back-end developer	Node Js	View options
Mahdi Ben Hadj Slama	mahdi.benhadjslama@gmail.com	Data scientist	Python	View options

[View profile](#)
[Send test link](#)
[Consult candidate report](#)

Figure 32 : Menu List of Applicants

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté les différents outils matériels et logiciels utilisés dans l'implémentation de notre plateforme. Par ailleurs, nous avons présenté les résultats obtenus à travers des captures d'écrans des principales interfaces de cette plateforme. Les autres interfaces sont insérées en annexe du présent rapport.

Conclusion générale

Le succès d'une entreprise ne se mesure pas seulement par la qualité de produits ou des services qu'elle propose, mais aussi par la qualité du son personnel. Dans ce contexte, et pour renforcer sa procédure d'embauche, nous avons proposé l'élaboration d'une plateforme de test en ligne pour la société SOFTT365.

Ce sujet a été réalisé dans le cadre de notre projet de fin d'études, en vue d'obtention de notre diplôme de licence appliquée en Sciences de Technologies de l'information et de la Communication de l'ISETCOM.

Durant ce projet, nous avons effectué une étude conceptuelle pour atteindre une solution efficace et optimisée. Par ailleurs, c'était une occasion pour renforcer nos connaissances en développement Web, la manipulation des API REST et la conception des diagrammes en utilisant UML.

En s'appuyant sur notre plateforme réalisée, l'entreprise peut centraliser toutes les fonctionnalités de gestion des tests et des candidats d'une façon automatique. Grâce à cette plateforme, nous assurons aussi le suivi de ces tests qui ont été affectés aux candidats en temps réel. Afin d'assurer la confidentialité et l'intégrité des résultats de ces tests, nous avons mis en place la plateforme à travers des liens bien sécurisés. Ces fonctionnalités seront regroupées dans un Dashboard pour chaque utilisateur.

Ce stage a été bénéfique sur le plan personnel, organisationnel et technique.

Ce travail peut-être poursuit pour qu'il soit adaptable pour toute entreprise indépendamment du secteur d'activités.

Bibliographie

1. **Softt365**. [En ligne] <https://www.softt365.com>.
2. **testgorilla**. [En ligne] <https://www.testgorilla.com>.
3. **codingame**. [En ligne] <https://www.codingame.com>.
4. **qualified**. [En ligne] <https://www.qualified.com>.
5. **easyhire**. [En ligne] <https://easyhire.me>.
6. **ILA**. [En ligne] <https://vima-swiss.com/discover-ila/>.
7. **Mur, Samantha**. appvizer. [En ligne] <https://www.appvizer.fr/magazine/operations/gestion-de-projet/equipe-scrum>.
8. **IBM Cloud Education**. [En ligne] <https://www.ibm.com/fr-fr/cloud/learn/three-tier-architecture#:~:text=L'architecture%20%C3%A0%20trois%20niveaux%20offre%20un%20avantage%20essentiel%20du,avoir%20d'incidence%20sur%20les>.
9. **2022, ARC Optimizer**. [En ligne] <https://blog.arcoptimizer.com/comment-cree-et-structurer-une-application-mvc-node-js>.
10. **calme, Stéphane le**. [En ligne] <https://visualstudio.developpez.com/actu/308869/L-extension-Cplusplus-pour-Visual-Studio-Code-passe-en-version-1-0-et-apporte-un-riche-ensemble-de-fonctionnalites-de-productivite-adaptables-a-diverses-plateformes-et-architectures/#:~:text=Visual%20Studio%20>.
11. **Cisse, Ibrahim**. [En ligne] <https://ibracilinks.com/blog/quest-ce-que-reactjs-et-pourquoi-devrions-nous-utiliser-reactjs#:~:text=Qu'est%20Dce%20que%20React,des%20applications%20web%20et%20mobiles>.
12. **open js foundation**. [En ligne] <https://nodejs.org/en/about/>.
13. [En ligne] <https://expressjs.com/fr/>.
14. **oracle**. [En ligne] <https://www.oracle.com/fr/database/definition-postgresql.html#:~:text=PostgreSQL%20est%20un%20syst%C3%A8me%20de,de%20donn%C3%A9es%20les%20plus%20complexes>.
15. **dbeaver community**. [En ligne] <https://dbeaver.io/>.
16. **pius, oruko**. Section.io. [En ligne] <https://www.section.io/engineering-education/introduction-to-sequalize-orm-for-nodejs/>.
17. **Sylvain, Consultant MOA**. Webnet. [En ligne] <https://blog.webnet.fr/presentation-de-postman-outil-multifonction-pour-api-web/>.
18. **github**. github. [En ligne] <https://github.com/enterprise>.
19. **diagrams.net**. [En ligne] <https://www.diagrams.net/>.

ANNEXE I

Interfaces utilisateurs candidat

- *Interface d'inscription employeur*

Sign Up

COMPANY'S GENERAL INFORMATION

Company Name

Postcode City Country

Phone Number

Email Address

Official Website

Password Confirm Password

Submit

- *Consultation des postulations*

☰

🏠

📅

👤

🔍

🔔

Logout

Company Info	Position	Domain	Application state
SOFTT365 contact@softt365.com	Developer	React Js	<div> application state <div> pending... Pass test </div> </div>
Sagemcom sagemcom@gmail.com	Developer	React Js	<div> application state <div></div> </div>
Sofrecom sofrecom@gmail.com	Developer	React Js	<div> application state <div></div> </div>

- *Modification profil candidat*

Logout

PROFILE EDIT

GENERAL INFO

First name

enter..

Last name

enter..

Date of birth

jj/mm/aaaa

Email address

enter..

ACADEMIC CAREER

Domain

JavaScript

Degree

enter..

University

enter..

Enrollment year

jj/mm/aaaa

Graduation year

jj/mm/aaaa

Enrollment year

jj/mm/aaaa

Graduation year

jj/mm/aaaa

PROFESSIONAL EXPERIENCE

Most recent position

Developer

Company name

enter..

Starting date

jj/mm/aaaa

Ending date

jj/mm/aaaa

Description

Enter..

Description

Enter..

RESET PASSWORD

Current password

enter..

New password

enter..

Confirm new password

enter..

Submit modifications

Delete profile

- *Passer un test*

JavaScript test #1

0 hours

27 minutes

15 seconds

Question 1: Inside which HTML element do we put the JavaScript?

☒ `<script>`

☐ `<j>`

☐ `<scripting>`

Question 2: Where is the correct place to insert a JavaScript?

☐ The `<body>` section

☐ The `<head>` section

☐ Both the `<head>` section and the `<body>` section are correct

Question 3: How do you create a function in JavaScript?

☐ `function = myFunction()`

☐ `function myFunction()`

☐ `function:myFunction()`







Question 4: How to write an IF statement in JavaScript?

☐ `if (i = 5)`

☐ `if i = 5`

☐ `if i = 5 then`

- *Consultation du rapport test*



TEST REPORT

This is the report of the javascript test that you previously passed.

Test title: Javascript test #1

Obtained score: 70%

Time spent: 56 mins

Test state: passed

[Send an email](#)

Logout

Logout

Description	Position	Domain	Starting salary	Remote	State
Junior Javascript developer position is now available	Developer	JavaScript	2000 DT	no	active Edit

Description	Position	Domain	Starting salary	Remote	State
Data scientist position is open with remote work	Data scientist	Python	3000 DT	yes	active Edit

Description	Position	Domain	Starting salary	Remote	State
We are hiring IT security specialists with at least 3 years of experience	IT security specialist	Cryptography	4000 DT	no	active Edit

CREATE JOB OFFER

Description

Enter...

Position:

Domain:

State: ☒ Active

Starting salary:

Remote: ☐ Yes

[Create job offer](#)

Logout

JOB OFFER EDIT

Description

Junior Javascript developer position is now available

Position

Developer

Domain

JavaScript

Starting salary

enter...

Remote

Yes

State

Active

Submit modifications

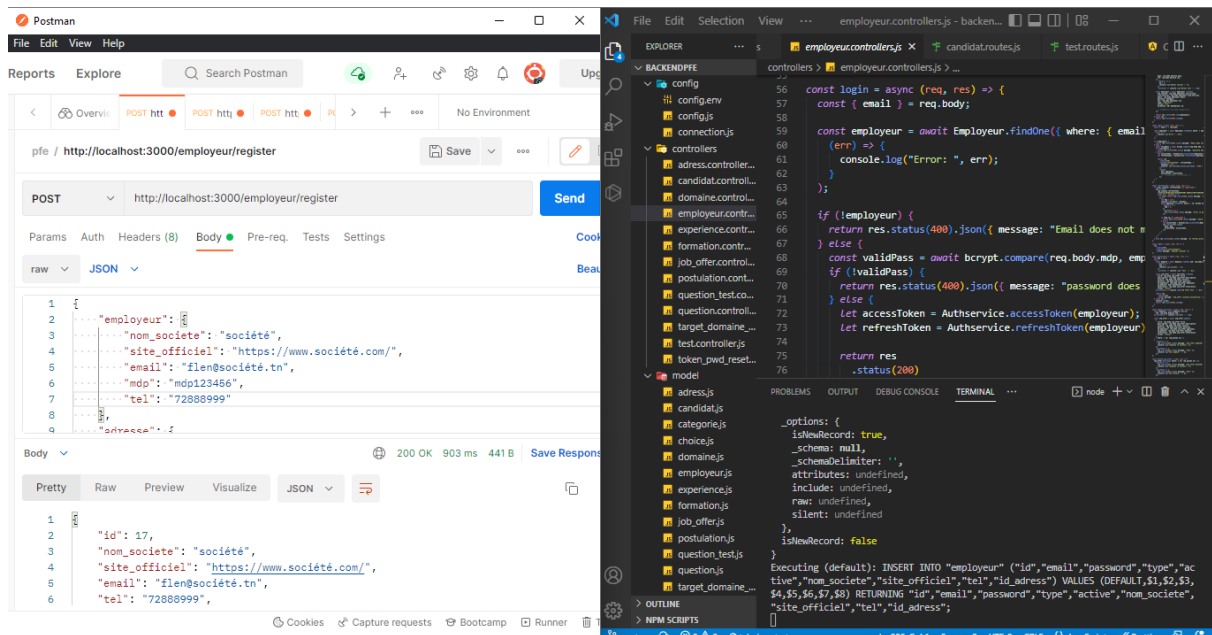
Delete job offer

ANNEXE II

Connexion base de données et serveur

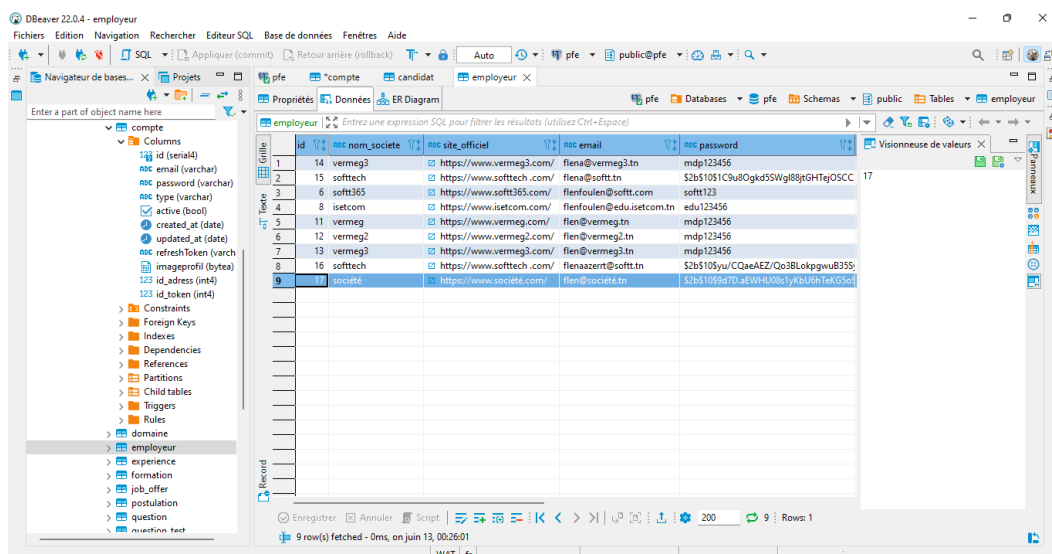
- *Test de fonctionnalité des API*

Postman nous permet d'envoyer des requêtes HTTP pour vérifier le fonctionnement des API, dans cet exemple l'inscription d'un employeur a été faite avec succès et ses informations ont été insérées dans la base de données



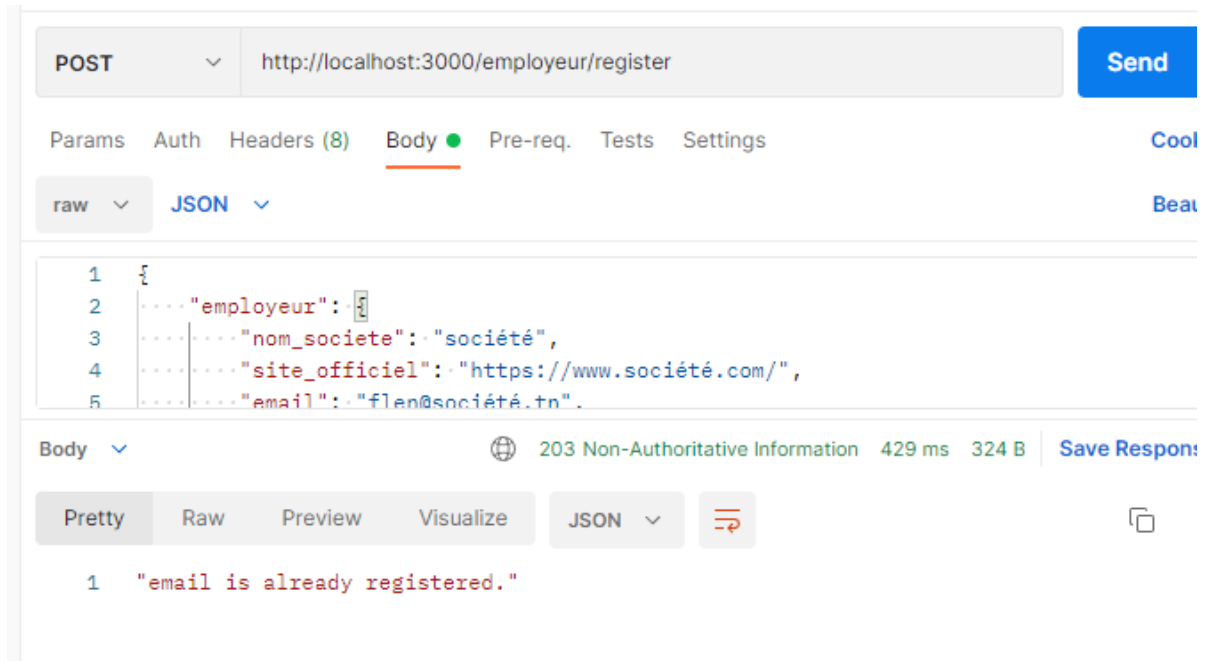
- *Insertion dans la base de données*

Voici l'interface de DBEAVER qui nous permet de gérer notre base de données et comme le montre la figure suivante les informations de l'utilisateur ont été stockées dans la base de données. Le mot de passe est stocké après hachage de manière confidentielle.

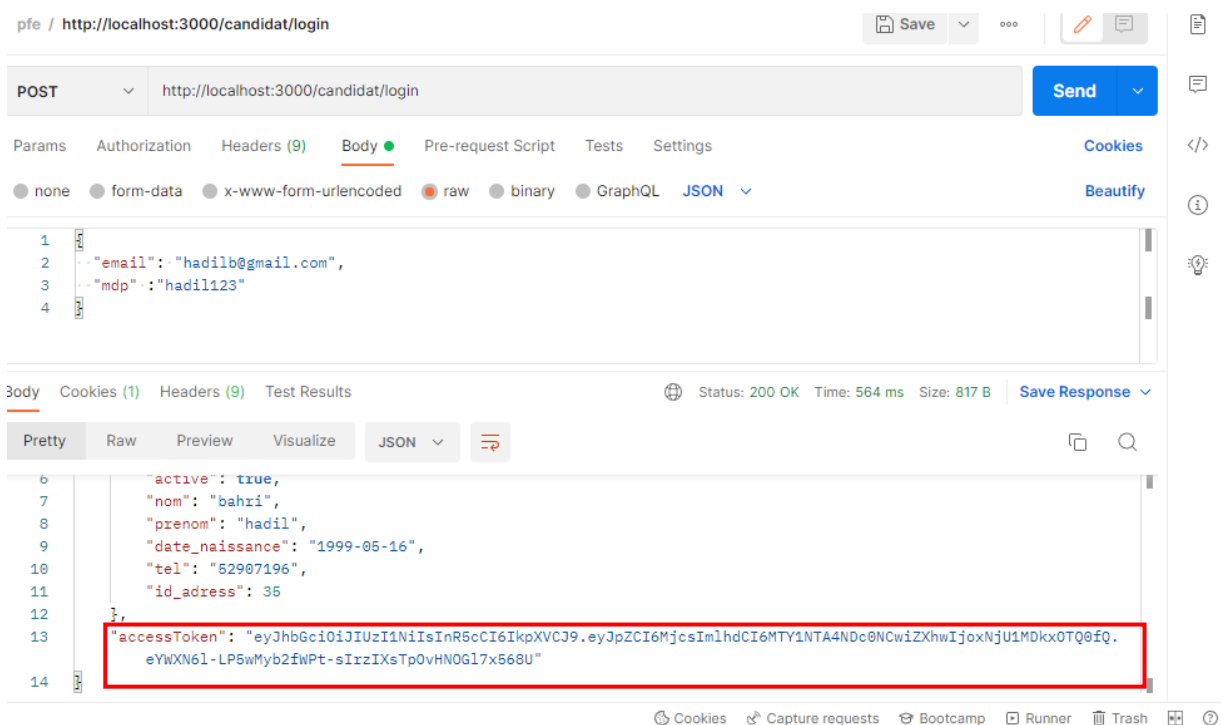


- Exemple d'erreur de base de données

Si nous utilisons une même adresse email pour l'inscription, une erreur « email is already registered » survient



- Création des token d'accès pour un utilisateur après authentification



- Régénération du token d'accès avec une date d'expiration

POST http://localhost:3000/candidat/login

Body (JSON):

```
1 {
2   "email": "hadilb@gmail.com",
3   "mdp": "hadil123"
4 }
```

Status: 200 OK Time: 564 ms Size: 817 B

Name	Value	Domain	Path	Expires	HttpOnly	Secure
refreshToken	eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJpZCI6MjcsImh0dCI6MTY1NTA0NDc0NCwiZXhwIjoxNjU1MDkxOTQ0fQ.F5gIXZ8w9Ar3m4_Td3Q5k7Y8Yw5SmzMUzmDIPTKlgVI	localhost	/	Wed, 15 Jun 2...	true	false

- Test du bon fonctionnement de l'insertion dans base de données

Test de l'ajout d'une offre d'emploi par un employeur

la réponse à notre requête : job offre insérée avec succès

code HTTP en réponse : status : 200 (requête validée)

POST http://localhost:3000/employeur/publication

Body (JSON):

```
1 {
2   "job_offer": {
3     "titre": "un titre1",
4     "description": "une description1",
5     "salaire": "1000",
6     "position": "back-dev",
7     "employeur": 6,
8     "teletravail": true
9   },
10  "domaine": {
11    "nom": "angular"
12  }
13 }
```

Status: 200 OK Time: 133 ms Size: 529 B

Response Body (JSON):

```
1 {
2   "message": "job_offer inserted successfully",
3   "job_offer": {
4     "id": 9,
5     "titre": "un titre1"
6   }
7 }
```