



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET
POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة 20 أوت 1955 - سكيكدة
UNIVERSITÉ 20 Aout 1955 – Skikda



Faculté des Sciences

Département d'INFORMATIQUE

**Mémoire présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de
Master 2 académique**

Spécialité : Réseaux et Systèmes Distribués « RSD »

THEME :

CONCEPTION ET REALISATION



***D'UNE APPLICATION PWA
POUR E-EMPLOYMENT***

PWA

Réalisé par :

- MEDIOUNI Amina
- LATRECHE Zina

Encadré par :

Dr. CHIKH Ramdane

Année universitaire : 2022-2023

Remerciements

On tient à la fin de ce travail à remercier ALLAH le tout puissant de nous avoir donné la foi et de nous avoir permis d'en arriver là Malgré les circonstances difficiles auxquelles nous avons été confrontés.

En préambule à ce mémoire, on souhaitait adresser nos remerciements les plus sincères aux professeurs qui nous ont étudiés durant notre parcours académique et aux personnes qui nous ont apporté leurs aides et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire ainsi qu'à la réussite de cette formidable année universitaire surtout notre guide BELOULOU Abd El Moumen.

On tient à remercier sincèrement notre encadreur Mr CHIKH RAMDANE, d'avoir accepté de nous encadrer, proposer notre thème et nous avoir guidé tout au long de notre projet de master par ses précieuses directives, pour sa confiance et sa gentillesse, sa disponibilité ainsi pour l'inspiration, l'aide et le temps qu'elle a bien voulu nous consacrer.

On exprime également nos gratitudes à nos examinateurs, qui vont nous honorer en évaluant ce travail.

Par la même occasion, nous tenons à remercier les responsables administratifs pour nous avoir accueillies chaleureusement au sein de leur structure.

Amina et Zina

Dédicaces

A mes très chers parents

(Farida et Abd El Aziz)

*Pour tout l'amour dont vous m'avez entouré, pour tout ce que
vous avez
fait pour moi.*

*Je ferai de mon mieux pour rester un sujet de fierté à vos yeux
avec*

l'espoir de ne jamais vous décevoir.

*Que ce modeste travail, soit l'exaucement de vos vœux tant
formulés et de*

Vos prières quotidiennes.

A mes très chers Sœurs

(Soumia, Khawla, Zineb, Sara)

A mon très cher frère

(Noreddine)

A mes très chères amies

(Sara, Hadil, Zina...)

*En souvenir de nos éclats de rire, des bons moments et nuits
blanches.*

En souvenir de tout ce qu'on a vécu ensemble.

J'espère de tout mon cœur

*Que notre amitié durera
éternellement.*

Amina





Dédicaces

A mes très chers parents

(Moussa et Fadila)

*Je vous présente cette note en gage de ma profonde gratitude et
de mon amour pour le soutien et les efforts que vous avez
déployés.*

*Je ferai de mon mieux pour que vous soyez tous les deux fiers de
moi.*

Pour mes merveilleux frères et sœurs

(Yahya, Rahma, Israa et Doaa)

Vous êtes la pierre angulaire de ma vie.

À mon meilleur ami

(Rima, Amina...)

*Merci pour les moments et les souvenirs que nous avons créés
ensemble.*

Zina



ملخص

اليوم، وصلت الحوسبة إلى تطور تكنولوجي مذهل في مجالات مختلفة (شبكات الكمبيوتر، قواعد البيانات، WEB، إلخ). هذا التطور ضروري لعلاج المشاكل التي نواجهها في الحياة الحالية. في الواقع، لقد غير الويب بشكل جذري توافر البيانات عبر الإنترنت وكمية المعلومات الإلكترونية المتبادلة. لقد أحدث ثورة في الوصول إلى المعلومات وإدارة المعرفة في المنظمات الكبيرة. التوظيف الإلكتروني (مواقع البحث عن الوظائف) هو أحد التطبيقات النموذجية لمثل هذا النهج لإدارة المعرفة على شبكة الإنترنت. لقد أثبتت الإنترنت أن طرق التوظيف التقليدية التي تستخدم إعلانات الوظائف في الصحف والمجلات، وحث وكالات التوظيف بطيئة للغاية ومكلفة وغير كافية في قدرتها على تقديم مرشحين ذوي جودة عالية في أقصر وقت ممكن.

في هذا السياق، يتم عملنا، أي تصميم وتحويل بوابة وظائف عبر الإنترنت إلى تطبيق PWA يستهدف كلاً من الباحثين عن عمل والشركات الراغبة في التوظيف، من خلال توفير خدمة بحث عن فرصة عمل جديدة تتماشى مع مؤهلات مقدم الطلب، كما يوفر إمكانية للشركات الراغبة في التوظيف للبحث عن المرشح المناسب.

الكلمات المفتاحية: موقع ويب، تطبيق PWA، توظيف عبر الإنترنت، موقع توظيف.

Abstract

Today, computing has reached a prodigious technological evolution in different fields (computer networks, databases, WEB, etc.). This evolution is necessary to remedy the problems encountered in current life. Indeed, the web has drastically changed the online availability of data and the amount of electronic information exchanged. It has revolutionized access to information and knowledge management in large organizations. Electronic recruitment (job search sites) is one of the typical applications of such a web-based knowledge management approach.

The internet has proven that traditional recruiting methods that use newspaper and magazine job advertisements, soliciting recruiting agencies are too slow, expensive and insufficient in their ability to deliver high quality candidates in the shortest possible time.

It is in this context that our work takes place, namely, the design and transformation of an online job portal into a PWA application intended for both job seekers and companies wishing to recruit, by providing a search service for a new job opportunity in line with the qualifications of the applicant, and also provides the possibility for companies wishing to recruit to search for the appropriate candidate.

Keywords: WEB site, PWA application, online recruitment, recruitment site.

Résumé

Aujourd'hui, l'informatique a atteint une prodigieuse évolution technologique dans différents domaines (réseaux informatiques, bases de données, WEB, etc.). Cette évolution est nécessaire pour remédier aux problèmes rencontrés dans la vie actuelle. En effet, le web a rigoureusement changé la disponibilité en ligne des données et la quantité de l'information électronique échangée. Il a révolutionné l'accès à l'information et la gestion des connaissances dans les grands organismes. Le recrutement électronique (les sites de recherche d'emplois) est l'une des applications typiques d'une telle approche de gestion de la connaissance à travers le web.

Internet a prouvé que les méthodes de recrutement classiques qui utilisent les annonces d'emploi dans les journaux et les magasins, qui sollicitent les agences de recrutement sont trop lentes, chères et insuffisantes dans leurs capacités de fournir des candidats de haute qualité dans les plus brefs délais.

C'est dans ce contexte que se situe notre travail, à savoir, la conception et la transformation d'un portail d'emploi en ligne en une application PWA destiné à la fois aux demandeurs d'emplois et aux entreprises souhaitant recruter, en fournissant un service de recherche d'une nouvelle opportunité d'emploi en adéquation avec les qualifications du demandeur, et fournit également la possibilité aux entreprises souhaitant recruter de rechercher le candidat approprié.

Mots clés : Site WEB, Application PWA, Recrutement en ligne, site de recrutement.

Table des matières

Liste des Figures.....	I
Liste des Tables.....	II
Liste des Abréviations.....	III
Introduction Générale.....	1
1. Contexte.....	2
2. Problématique.....	2
3. Objectif.....	3
4. Contenu et organisation.....	3
Chapitre 1 : Web classique et le PWA	5
1. Introduction	6
Partie I : Le Web	6
I.1. Définition	6
I.1.1. Définition du web	6
I.1.2. Définition du web classique	6
I.2. Historique du web	6
I.3. L'architecture WEB	9
I.3.1. Fonctionnement d'un système client/serveur	10
I.4. Définition D'un Site WEB	10
I.4.1. Les différents types d'un site web	10
I.5. Les Technologies De Développement WEB	11
I.5.1. HTML	11
I.5.2. CSS	11
I.5.3. PHP	12
I.5.4. JavaScript	12
I.5.5. HTTP	12
I.5.6. SVG	12
I.5.7. MATHML	13
Partie II : Le PWA	13
II.1. Définition	13
II.1.1. Définition du PWA	13
II.1.2. Définition du Web App	14

II.2. Historique	14
II.3. Caractéristiques des PWA	15
II.4. Les avantages et Les Inconvénients	16
II.4.1. Les avantages	16
II.4.2. Les inconvénients	17
II.5. Pourquoi utiliser une Progressive Web Apps ?	18
II.6. Exemples d'applications web progressives	19
II.6.1. Twitter Lite	19
II.6.2. Roeckl	19
II.6.3. Flipkart	20
II.6.4. Lancôme	20
II.6.5. Jumia Travel	20
II.7. Développement d'une PWA	21
II.7.1. La PWA selon Google	21
II.7.2. Le positionnement d'Apple	22
II.7.3. Notre avis sur la PWA	22
2. Web Classique Vs PWA	23
3. Conclusion	24
Chapitre 2 : Généralité Sur le Recrutement et Les Site d'Emploi	25
1. Introduction	26
Partie I : Généralités sur le recrutement	26
I.1. Introduction	26
I.2. Définition du recrutement des candidats	27
I.3. Les types de recrutement	27
I.3.1. Le recrutement Traditionnel (classique)	27
I.3.2. Le E-Recrutement	30
I.4. Présentation des différents outils de l'E-Recrutement	32
I.4.1. Les outils internes	33
I.4.2. Les outils externes	34
I.5. Les avantages et les Inconvénients	35
I.5.1. Les avantages	35
I.5.2. Les inconvénients	36
Partie II : Généralités sur les sites d'emploi	36

II.1. Introduction	36
II.2. La Définition du concept de recherche d'emploi par internet	36
II.3. Les caractéristiques de la recherche d'emploi par internet	37
II.4. Les sites d'emploi par internet	37
II.4.1. Le site généraliste	38
II.4.2. Le site institutionnel	39
II.4.3. Le site spécialisé	40
II.5. Les avantages et les Inconvénients	40
II.5.1. Les avantages des sites d'emploi	40
II.5.2. Les inconvénients des sites d'emploi	42
2. Conclusion	43
Chapitre 3 : Conception Et Description De Notre Système	44
1. Introduction	45
2. Les besoins	45
2.1. Les acteurs du système	45
2.2. Besoins fonctionnels	45
2.3. Besoins non fonctionnels	46
3. Objectif	46
4. Présentation du domaine	47
4.1. Problématique	47
4.2. La portée du système	48
5. UML	49
5.1. Définition	49
5.2. Historique d'UML	49
5.3. Les caractéristiques d'UML2.0	52
5.4 .Les diagrammes d'UML2.0	53
5.5 .Les Points Forts et Faibles d'UML	54
6 .Les diagrammes d'UML	55
6.1 .Diagramme de cas d'utilisation	55
6.2 .Description textuelle de chaque cas d'utilisation	57
6.3 .Conception	64
7. Conclusion	73

Chapitre 4 : L'implémentation Du Projet	74
1 .Introduction	75
2 .Environnement de développement	75
2.1 .Environnement matériel	75
2.2 .Environnement logiciel	76
3 .Présentation du site web	78
3.1 .Extrait du code	79
3.2 .Capture des interfaces de site web	84
4. Des étapes pour transférer un site web en PWA	88
5. Conclusion	89
Conclusion générale.....	90
Bibliographie & Webographie.....	92

Liste des figures

Chapitre 1 : Le Web classique Et Le PWA

Figure 1.1 : Capture d'écran de la version restaurée du premier site web (Image : CERN) .	7
Figure 1.2 : Google 1998	8
Figure 1.3 : Architecture Client / Serveur	10
Figure 1.4 : PWA	13
Figure 1.5 : Une quantité non négligeable d'utilisateurs partent à chaque étape du téléchargement	18
Figure 1.6 : Roeckl	20
Figure 1.7 : Comparaison selon Google	21

Chapitre 2 : Généralité Sur le recrutement et les sites d'emploi

Aucune Figures.

Chapitre 3 : Conception Et Description De Notre Système

Figure 3.1 : Le diagramme de cas d'utilisation global	56
Figure 3.2 : Le diagramme de classe de l'application	65
Figure 3.3 : Diagramme de séquence du cas « Inscription »	67
Figure 3.4 : Diagramme de séquence du cas « S'Authentifier »	67
Figure 3.5 : Diagramme de séquence du cas « Recherche Emploi »	68
Figure 3.6 : Diagramme de séquence du cas « Voir et Postuler au travail »	68
Figure 3.7 : Diagramme de séquence du cas « Donner un avis ou commentaire »	69
Figure 3.8 : Diagramme de séquence du cas « Gérer et modifier le profil »	69
Figure 3.9 : Diagramme de séquence du cas « Publier des emplois »	70
Figure 3.10 : Diagramme de séquence du cas « Gérer les entretiens »	70
Figure 3.11 : Diagramme de séquence du cas « Voir Et Imprimer CV »	71
Figure 3.12 : Diagramme de séquence du cas « Gérer les demandeurs postulé »	71
Figure 3.13 : Diagramme de séquence du cas « Gérer les membres »	72
Figure 3.14 : Diagramme de séquence du cas « Ajouter les news »	72
Figure 3.13 : Diagramme de séquence du cas « Voir les réaction »	73

Chapitre 4 : Implémentation Du Projet

Figure 4.1 : Image du pc Sony VAIO	75
Figure 4.2 : Image d'imprimante CANON MF3010	75
Figure 4.3 : Code HTML et PHP du projet	79
Figure 4.4 : Code HTML et PHP du projet	80
Figure 4.5 : Code HTML et PHP du projet	80
Figure 4.6 : Code HTML et PHP du projet	81
Figure 4.7 : Code PHP et MYSQL du projet	81
Figure 4.8 : Code JQuery du projet	82
Figure 4.9 : Code Js du projet	82
Figure 4.10 : Code Service Worker du projet	83
Figure 4.11 : Code Manifest du projet	83
Figure 4.12 : Capture d'écran du logo du notre site web (application PWA)	84
Figure 4.13 : Capture d'écran accueil du notre site web	84
Figure 4.14 : Capture d'écran d'interface d'Employeur	85
Figure 4.15 : Capture d'écran d'interface de profil du demandeur d'emploi	85
Figure 4.16 : Capture d'écran d'interface de profil d'employeur	86
Figure 4.17 : Capture d'écran d'interface des offres d'emploi	86
Figure 4.18 : Capture d'écran d'interface du récupération mot de passe	87
Figure 4.19 : Capture d'écran d'interface du profil d'Administrateur	87
Figure 4.20 : Capture d'écran du bouton d'installation de l'application PWA	88
Figure 4.21 : Capture d'écran d'installation terminée	88
Figure 4.22 : Capture d'écran d'interface d'application sur un téléphone mobile	89

Liste des tableaux

Chapitre 1 : Le Web Classique Et Le PWA

Tableau 1.1 : PWA VS Application native	24
---	----

Chapitre 2 : Généralité Sur le recrutement et les sites d'emploi

Aucune Tableaux

Chapitre 3 : Conception Et Description De Notre Système

Tableau 3.1 : Historique d'UML	52
Tableau 3.2 : Description textuelle du cas d'utilisation « Inscription »	57
Tableau 3.3 : Description textuelle du cas d'utilisation « S'Authentifier »	58
Tableau 3.4 : Description textuelle du cas d'utilisation « Recherche Emploi »	59
Tableau 3.5 : Description textuelle du cas d'utilisation « Voir et Postuler au travail »	60
Tableau 3.6 : Description textuelle du cas d'utilisation « Donner un avis ou commentaire »	60
Tableau 3.7 : Description textuelle du cas d'utilisation « Gérer et modifier le profil »	61
Tableau 3.8 : Description textuelle du cas d'utilisation « Publier des emplois »	61
Tableau 3.9 : Description textuelle du cas d'utilisation « Gérer les entretiens »	62
Tableau 3.10 : Description textuelle du cas d'utilisation « Voir Et Imprimer CV »	62
Tableau 3.11 : Description textuelle du cas d'utilisation « Gérer les demandeurs postulé »	62
Tableau 3.12 : Description textuelle du cas d'utilisation « Gérer les membres »	63
Tableau 3.13 : Description textuelle du cas d'utilisation « Ajouter les news »	63
Tableau 3.13 : Description textuelle du cas d'utilisation « Voir les réaction »	64

Chapitre 4 : Implémentation Du Projet

Aucun Tableaux

Liste des abréviations

Introduction Générale

1. **PWA** = Progressive Web App

Chapitre 1 : Le Web Classique Et Le PWA

- 1.1. **WWW** = World Wide Web
- 1.2. **CERN** = European Organization for Nuclear Research
- 1.3. **CERNET** = The China Education and Research Network
- 1.4. **HTTP** = L'Hypertext Transfer Protocol
- 1.5. **W3C** = The World Wide Web Consortium
- 1.6. **IA** = Intelligence Artificielle
- 1.7. **FTP** = File Transfer Protocol
- 1.8. **URL** = Uniform Resource Locator
- 1.9. **HTML** = HyperText Markup Language
- 1.10. **CSS** = Cascading Style Sheets
- 1.11. **PHP** = Hypertext Preprocessor
- 1.12. **XML** = Extensible Markup Language
- 1.13. **2D/3D** = Deux Dimensions / Trois Dimensions
- 1.14. **TLS** = Transport Layer Security
- 1.15. **HTTPS** = Hypertext Transfer Protocol Sécurisé
- 1.16. **TCP** = Transmission Control Protocol
- 1.17. **SVG** = Scalable Vector Graphics
- 1.18. **iOS** = initialement iPhone OS
- 1.19. **2G** = La Deuxième Génération
- 1.20. **API** = Application Programming Interface
- 1.21. **ID** = IDentifiant
- 1.22. **SDK** = Software Development Kit
- 1.23. **NFC** = Near-Field Communication

Chapitre 2 : Généralité Sur le recrutement et les sites d'emploi

- 2.1. **CV** = Curriculum Vitae
- 2.2. **ANPE** = Agence Nationale Pour l'Emploi
- 2.3. **APEC** = Association Pour l'Emploi des Cadres
- 2.4. **RH** = Ressource Humaine

2.5. **TTC** = Toutes Taxes Comprises

Chapitre 3 : Conception Et Description Du Projet

3.1. **UML** = Unified Modeling Language

3.2. **OMT** = Object Modeling Technique

3.3. **OOSE** = Object Oriented Software Engineering

3.4. **RAM** = Random Access Memory

3.5. **CRC** = Class Responsibility Collaboration

3.6. **UM** = Unified Method

3.7. **ISO** = International Organization for Standardization

3.8. **IEC** = International Electrotechnical Commission

3.9. **BDD** = Base De Données

Chapitre 4 : Implémentation Du Projet

4.1. **DDR** = Double Data Rate

4.2. **PCI** = Est un bus utilisé pour la connexion de cartes de contrôle de périphériques externes

4.3. **PC** = Portable Computer

4.4. **SGML** = Standard Generalized Markup Language

4.5. **MySQL** = My Structured Query Language

4.6. **GPL** = **GNU** = General Public License

4.7. **VB** = Visual Basic

4.8. **DOM** = Document Object Model

4.9. **JSON** = JavaScript Object Notation

4.10. **IDE** = Integrated Development Environment

Introduction Générale

1. Contexte

La gestion des entreprises connaît, aujourd'hui, un bouleversement sans précédent sous l'effet des changements des conditions des marchés mais aussi et surtout sous l'effet de la mondialisation. Celle-ci n'a pas seulement accru les difficultés des entreprises mais a changé radicalement la nature de leurs problèmes : les marchés traditionnels ne peuvent plus être protégés, ils se sont, de surcroît, éclatés en « niches », le niveau de la concurrence est devenu rude, les sources de profit ont changé, l'innovation est devenue une exigence incontournable et les stratégies des entreprises doivent être profondément changées et révisées périodiquement.

Continuer à gérer la tâche du recrutement du personnel comme on le faisait auparavant est donc une erreur stratégique grave. Ce qu'il faut retenir c'est qu'à l'ère de la mondialisation, la survie de l'entreprise est avant tout tributaire de sa capacité à recruter un bon personnel. Cet objectif peut être atteint avec la nouvelle technologie de l'e-emploi, soit avec un outil propre à l'entreprise ou un service loué d'une autre organisation.

Ayant franchis l'étape d'apprentissage et obtenu son diplôme, un chercheur d'emploi se retrouve souvent obligé de feuilleter une tonne d'annonces, de parcourir de longs chemins et faire de la porte à porte pour parvenir à ses fins. Un échec n'est pas à exclure qu'il soit de nulle trouvé ou travail non conforme.

Et avec la pandémie « COVID 19 » et le confinement qu'elle touche le monde entier, plus que jamais, nous sommes obligés de faire les travaux à distance, comme les entreprises (Apple, Twitter ...etc.) qui font travailler la plupart de leurs employés à domicile, et donc nous avons besoin de plus pour un site web (une application PWA) d'emploi en ligne.

2. Problématique

Le processus de recrutement classique permet de traiter la tâche de recrutement d'une manière fiable mais non efficace. Des solutions indépendantes sont utilisées afin de satisfaire les besoins du personnel, mais ces outils ne sont pas toujours efficaces du fait qu'ils sont divisés sur plus qu'un service indépendant et contenant une grande partie traitée manuellement non centralisée et non partagée à l'accès du système informatique.

En général, les méthodes classiques de recrutement consistent à consulter les agences de recrutement locales ou les médias traditionnels. Le recrutement à travers ces méthodes est loin de satisfaire objectivement les besoins des employeurs et des employés. Les employés qualifiés n'étant pas toujours informés sur les offres disponibles sur le marché du travail. Il a été nécessaire de trouver une méthode rapide et efficace : d'où l'extension du recrutement en ligne.

3. Objectifs

C'est pourquoi ce projet d'une application Web PWA couplée à une base de données nous a été proposé, afin de gérer aussi bien la postulation aux offres des emplois que la sélection des meilleurs candidats. Cette application doit respecter les conditions suivantes :

- Centraliser l'information et les données concernant le recrutement.
- Diminuer le temps de saisie des candidatures.
- Diminuer le temps de suivi d'une candidature.
- Partager plus facilement l'information des candidatures avec les responsables de services.
- La sélection des candidats se fera d'une manière automatique.
- Disposer des statistiques réelles.

4. Contenu et organisation

Afin de bien mener notre étude, notre manuscrit est organisé comme suit :

1. Une introduction générale définissant le contexte de notre travail. Ensuite, on a posé le problème et les contributions apportée, suivie de la description de structuration du mémoire.
2. Après nous découpons l'architecture conceptuelle de notre système en quatre chapitres majeurs :

Chapitre 1 : étude générale sur le web classique et plus particulièrement les sites web, historique, architecture, les technologies de développement et les outils d'un part. Et d'autre part une étude générale sur le PWA, définition, les caractéristiques, Les avantages et Les Inconvénients, des exemples d'applications web progressives. Et en concluant avec une comparaison.

Chapitre 2 : le but de ce chapitre est généralité sur le recrutement, les types de recrutement, présentation des différents outils de l'E-Recrutement, les avantages et les Inconvénients d'un

part. Et d'autre part une généralité sur les sites d'emploi, définition du concept de recherche d'emploi par internet, les caractéristiques de la recherche d'emploi par internet, des exemples sur des sites d'emploi par internet, les avantages et les Inconvénients.

Chapitre 3 : Ce chapitre est l'incarnation théorique de notre projet car il explique en détail les aspects de notre programme.

Chapitre 4 : Dans ce dernier chapitre, il explique comment mettre en œuvre le programme, les étapes de sa mise en place et les moyens, les logiciels et les langages utilisés dans notre projet.

3. Le mémoire se termine par une conclusion. Nous indiquons aussi quelques perspectives possibles pour nos activités de recherche futures.

Chapitre 1

**Web classique
Et
Le PWA**

1. Introduction

En 2022, le support mobile représente 60% du trafic web mondial, soit déjà 8% de plus qu'en 2021, et 51% du trafic web en France selon la version du Digital Report partagée par We Are Social et Hootsuite en juillet 2022. À ce jour, trois types de technologies sont disponibles pour le développement d'applications mobiles : les applications natives, les applications hybride, et les PWA (plus généralement, le web). De nombreux grands acteurs (Pinterest, Starbucks, Uber etc.) ont déjà opté pour une PWA pour des cas d'usages simples, mais que se réellement cache derrière cet acronyme prometteur ?

Partie I : Le Web

I.1. Définition

I.1.1. Définition du web

Le Web est le terme communément employé pour parler du World Wide Web, ou WWW, traduit en français par la toile d'araignée mondiale. Il fait référence au système hypertexte fonctionnant sur le réseau informatique mondial Internet. Par abus de langage, le Web désigne de façon plus large tout ce qui se rapproche de cet univers d'internet. On ne fait plus toujours aujourd'hui la distinction technique entre ce que définit le Web et ce que définit Internet [8].

I.1.2. Définition du web classique

Le Web classique est surtout syntaxique, la structure des ressources est clairement définie, mais leur contenu demeure inaccessible aux traitements machines, seuls les humains peuvent l'interpréter.

I.2. Historique du web

Dans ce qui suit, nous allons présenter quelques dates clés dans l'évolution du WEB [9] [10].

1989 : Tim Berners-Lee lance l'idée de la Toile

En tant qu'utilisateur de CERNET, le réseau du CERN, le chercheur Tim Berners-Lee parle de la création d'une toile, tout internaute pouvant aller d'un contenu à l'autre suivant des voies multiples. Il présente son projet au CERN en Novembre 1990. Pendant les trois années suivantes, il travaille à l'apparition du World Wide Web « toile d'araignée mondiale ».

1990 : L'Université de l'Illinois présente Mosaic

L'université de l'Illinois présente son navigateur Web graphique, reposant sur les principes de la Toile tels qu'ils ont été formulés par l'équipe du CERN de Tim Berners-Lee, notamment le HTTP. Nommée Mosaic, l'application fonctionnant sur Windows simplifie considérablement la navigation. Elle annonce le développement ultérieur de Netscape et autres navigateurs.

1994 : Création de Yahoo! (Premier moteur de recherche)

Deux étudiants de Stanford, David Filo et Jerry Yang, créent l'annuaire Internet Yahoo! Celui-ci doit permettre aux Internaute de trouver rapidement des sites grâce à un classement hiérarchique. L'entreprise sera fondée en 1995 et connaîtra un rapide succès.

1994 : Naissance du W3C

Tim Berners-Lee fonde le World Wide Web Consortium, également appelé W3C. Cet organisme a pour objectif et fonction d'émettre des recommandations afin de promouvoir et d'assurer la compatibilité des technologies utilisées sur le Web. L'organisme, essentiel pour assurer l'efficacité des applications tels que les navigateurs, est géré conjointement par des universités et centres de recherche américains, européens et japonais.

1995 : Le succès de Yahoo.

Moins de deux ans et demi après sa naissance, Yahoo fait son entrée en bourse. Transformant son statut de simple annuaire en celui de portail aux contenus divers, implanté dans différents pays.

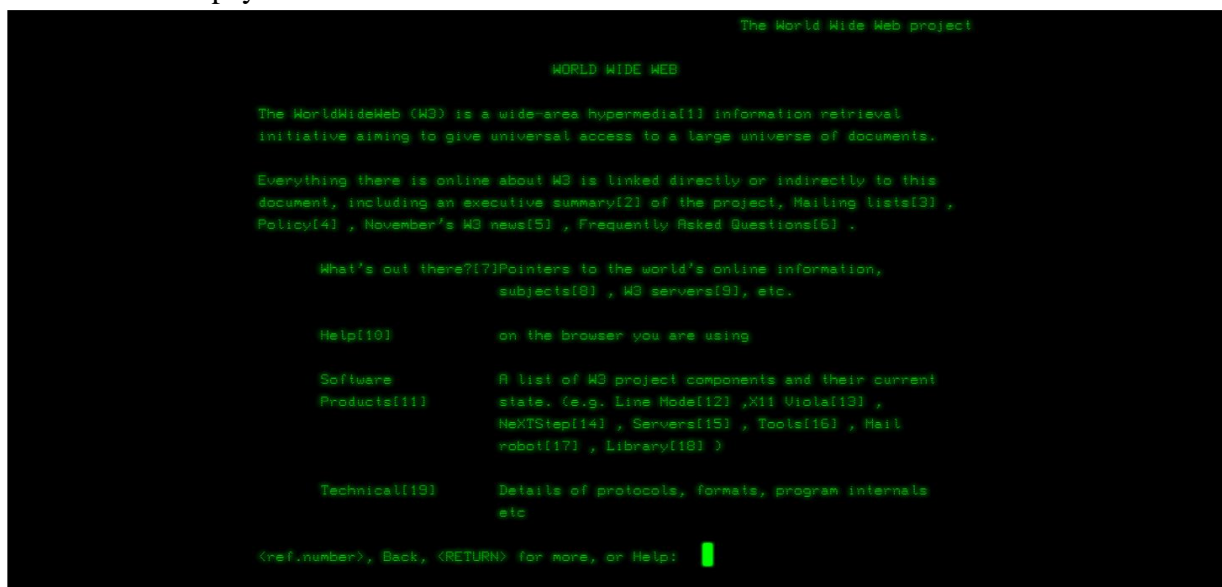


Figure I.1 – Capture d'écran de la version restaurée du premier site web (Image : CERN) [20]

1998 : création de Google

Comme pour Yahoo ce sont deux étudiants, Sergey Brin et Larry Page, qui vont changer la recherche sur le web. Contrairement aux concurrents de l'époque Yahoo, Altavista ou Lycos ils décident de hiérarchiser la façon dont sont classés les résultats en utilisant un algorithme prenant en compte le nombre de liens pointant vers une adresse web. Le moteur de recherche utilise toujours en partie cette technique aujourd'hui.



Figure I.2 – Google 1998 [20]

En France on a essayé de l'appeler "toile d'araignée mondiale"

Soucieux de ne pas se laisser envahir par des mots étrangers le journal officiel du 16 mars 1999 évoque les termes liés à l'Internet et définit l'équivalent "World Wide Web" en "toile d'araignée mondiale" ou "toile mondiale" ou encore "toile". Seul le mot "toile" est encore utilisé et compris pour évoquer le Web.

2001 : Wikipédia

L'encyclopédie Wikipédia est créée, elle permet de créer des articles modifiables par tous grâce au système du Wiki qui offre la possibilité de collaborer. Aujourd'hui le site propose cinq millions d'articles en consultation, deux millions pour la version française.

La plupart des pages Web ne sont pas consultables

Les sites web sur lesquels les internautes surfent quotidiennement ne sont qu'une petite partie du web. De nombreuses pages, et même la majorité, ne sont pas consultables car non référencées dans les moteurs de recherche, c'est à dire qu'aucun lien ne mène vers elle ou qu'il existe des restrictions d'accès. On nomme cela le web profond ou "Deep Web".

Avènement du Web 2.0

Les années 2000 vont marquer un tournant pour le web grâce à l'arrivée des sites collaboratifs et réseaux sociaux. Le Web 2.0 n'est plus un endroit où l'on consulte des informations mais aussi l'endroit où on les partage. La première vidéo à avoir été partagée sur YouTube en avril 2005 a été réalisée par un de ses fondateurs lors d'une visite dans un zoo.

2010 : 2 Milliards d'utilisateurs, et plus de 250 millions de sites.

2018 : plus d'utilisateurs sur mobile que sur ordinateur

Aujourd'hui Internet est utilisé par des millions de personnes chaque jour, mais en priorité sur les appareils mobiles. Depuis 2018, selon le site Netmarketshare, il y a plus d'utilisateurs du web sur smartphone que sur des ordinateurs de bureau.

2020 : Intelligence Artificielle

L'intelligence artificielle (IA) existe depuis un certain temps déjà. Cependant, cette technologie a fait de grands progrès en 2020

2021 : Web Design

L'accessibilité d'un site web consiste à concevoir le design d'un site web pour qu'il puisse être utilisé facilement par des personnes qui souffrent d'un handicap. Pour cela, il faudra jouer sur les couleurs et les contrastes de votre site web, offrir une navigation simplifiée avec des boutons clairs et assez grands et choisir une ou des polices lisibles.

I.3. L'architecture WEB

De nombreuses applications fonctionnent selon un environnement clients/serveur, cela signifie que des machines clientes (des machines faisant partie du réseau) contactent un serveur, une machine généralement très puissante en terme de capacités d'entrée-sortie, qui leur fournit des services. Ces services sont des programmes fournissant des données telles que l'heure, des fichiers, une connexion, etc. Selon la nature des services exploités, on parle de client FTP, client de messagerie, etc. Dans un environnement purement client/serveur, les ordinateurs du réseau ne peuvent voir que le serveur, c'est un des principaux atouts de ce modèle [11].

Dans l'architecture du web, qui se base sur un modèle Client/Serveur, Les objets manipulés sont repérés par leur URL. Le transfert se fait en utilisant le protocole HTTP. Ce dernier définit le langage utilisé pour les échanges entre client et serveur Web. Ce protocole n'exige pas de session permanente entre le client et le serveur.

I.3.1. Fonctionnement d'un système client/serveur

Un système client/serveur fonctionne selon le schéma suivant :

- ✓ Le client émet une requête vers le serveur grâce à son adresse et à son port, qui désigne un service particulier du serveur.
- ✓ Le serveur reçoit la demande et répond à l'aide de l'adresse de la machine client (et de son port) [5].

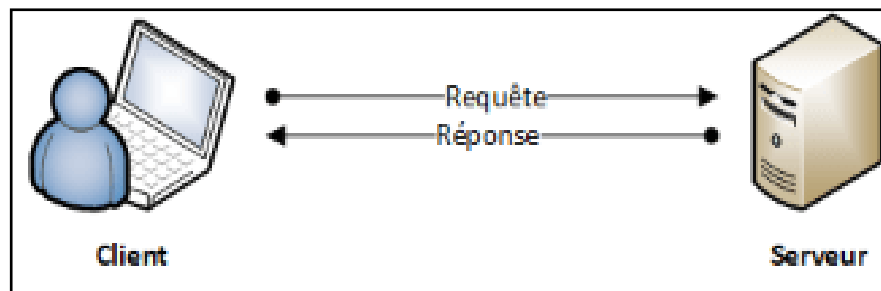


Figure I.3 – Architecture Client / Serveur

I.4. Définition D'un Site WEB

Un site web est l'ensemble des pages web et des ressources interreliées entre elles par des liens hypertextes, auxquelles l'internaute peut accéder par une adresse web appelée URL, le tout enregistré sous le même nom de domaine. Un site web ou site internet englobe des textes et multimédia, il est hébergé sur un serveur web, auquel on peut accéder à travers le réseau internet ou intranet [12].

Une page web peut être défini comme étant l'ensemble des documents HTML structurés, stockés sur un serveur connecté au réseau mondial qu'est internet, cette dernière contient pour son essentiel du texte, que l'on enrichit et accompagné d'images, de vidéos animation, de son parfois et de liens reliant la présente page à d'autres pages web [12].

I.4.1. Les différents types d'un site web

Il existe différents types de sites web, chaque type correspond à un objectif. On peut citer :

I.4.1.1. Un site statique

Un site web statique est un site internet dont toutes les pages web sont statiques, c'est-à-dire que leur contenu ne change jamais, il est le même pour tous les visiteurs. L'éditeur d'un site statique rédige et enregistre chaque page dans un fichier HTML (qui porte soit

l'extension .htm, soit .html, il n'y a aucune différence). Pour mettre en ligne une page, il suffit au webmaster d'envoyer le fichier html sur le serveur d'hébergement via FTP (avec un logiciel) comme Filezilla FTP Client. Ces pages sont ensuite accessibles par tous les visiteurs du site, grâce à son URL et au serveur HTTP (généralement Apache) qui distribue le contenu au navigateur web des internautes).

I.4.1.2. Un site dynamique

Un site web dynamique est un site Internet dont les pages sont créées "dynamiquement" en fonction des requêtes des internautes (les requêtes sont générées par l'utilisation d'objets tels que zones de saisie, des boutons, des cases à cocher, les listes déroulantes, etc....). Le contenu rédactionnel du site est généralement stocké dans une base de données, ce qui permet de dissocier le contenu (textes, images et autres médias tels que des vidéos) de sa présentation, qui peut être définie au moyen de feuilles de style (fichiers portant l'extension .CSS) ou de templates, qui sont des modèles de mise en forme, comme le fait le CMS Joomla. L'interrogation de la base de données et la réalisation de traitements dynamiques s'effectue au moyen d'un langage de programmation, tel que PHP, interprété sur le serveur web.

I.5. Les Technologies De Développement WEB

I.5.1. HTML

L'HyperText Markup Language (HTML) désigne un type de langage informatique descriptif. Il s'agit plus précisément d'un format de données utilisé dans l'univers d'Internet pour la mise en forme des pages Web. Il permet, entre autres, d'écrire de l'hypertexte, mais aussi d'introduire des ressources multimédias dans un contenu [13].

I.5.2. CSS

Les feuilles de style en cascade¹, généralement appelées CSS de l'anglais Cascading Style Sheets, forment un langage informatique qui décrit la présentation des documents HTML et XML. Les standards définissant CSS sont publiés par le World Wide Web Consortium (W3C). Introduit au milieu des années 1990, CSS devient couramment utilisé dans la conception de sites web et bien pris en charge par les navigateurs web dans les années 2000 [14].

I.5.3. PHP

La programmation PHP est un langage de script serveur qui agit comme un outil important dans la création de pages Web dynamiques. PHP peut être intégré directement et a la capacité de bien fonctionner avec le code HTML. PHP est largement utilisé car il s'agit d'une solution rentable car de nombreux logiciels associés sont gratuits. Le développement Web avec PHP est facile, grâce à son format de langage concis et sa capacité à accéder à des outils importants comme Google Maps. Tous les outils ne le permettent pas [21].

I.5.4. JavaScript

JavaScript est un langage de programmation qui permet d'implémenter des mécanismes complexes sur une page web. À chaque fois qu'une page web fait plus que simplement afficher du contenu statique — afficher du contenu mis à jour à des temps déterminés, des cartes interactives, des animations 2D/3D, des menus vidéo défilants, etc...

JavaScript a de bonnes chances d'être impliqué. C'est la troisième couche des technologies standards du web, les deux premières (HTML et CSS) [15].

I.5.5. HTTP

L'Hypertext Transfer Protocol (HTTP, littéralement « protocole de transfert hypertexte ») est un protocole de communication client-serveur développé pour le World Wide Web. HTTPS (avec S pour secured, soit « sécurisé ») est la variante sécurisée par l'usage des protocoles Transport Layer Security (TLS).

HTTP est un protocole de la couche application. Il peut fonctionner sur n'importe quelle connexion fiable, dans les faits on utilise le protocole TCP comme couche de transport. Un serveur HTTP utilise alors par défaut le port 80 (443 pour HTTPS) [16].

I.5.6. SVG

Scalable Vector Graphics est un format qui permet de décrire des images comme ensembles de vecteurs et de formes afin de pouvoir les mettre à l'échelle quelles que soient les dimensions selon lesquelles elles sont dessinées.

I.5.7. MATHML

Mathematical Markup Language est un langage qui permet d'afficher des expressions mathématiques complexes est un langage basé sur XML permettant l'affichage de symboles mathématiques, notamment sur Internet. Il s'agit d'une recommandation du W3C [17].

Partie II : Le PWA

II.1. Définition

II.1.1. Définition du PWA

Une application web progressive (progressive web application PWA,) est une application web qui consiste en des pages ou des sites web, et qui peuvent apparaître à l'utilisateur de la même manière que les applications natives ou les applications mobiles. Ce type d'applications tente de combiner les fonctionnalités offertes par la plupart des navigateurs modernes avec les avantages de l'expérience offerte par les appareils mobiles [1].

Une PWA se consulte comme un site web classique, depuis une URL sécurisée mais permet une expérience utilisateur similaire à celle d'une application mobile, sans les contraintes de cette dernière (soumission aux App-Stores, utilisation importante de la mémoire de l'appareil...).

Elles proposent de conjuguer rapidité, fluidité et légèreté tout en permettant de limiter considérablement les coûts de développement⁴ : plus besoin de faire des développements spécifiques pour les applications en fonction de chacune des plateformes : iOS, Android ... [1]

En résumé, une PWA c'est une application web qui utilise toutes les dernières bonnes pratiques du web. Pour l'utilisateur c'est la garantie d'une optimisation de l'expérience utilisateur, sur mobile bien sûr, mais sur desktop également.



Figure I.4 – PWA

II.1.2. Définition du Web App

Un web app c'est une application web, c'est-à-dire un site web applicatif. En effet techniquement, il n'y a pas forcément de différence entre les technologies utilisées pour un site web et une web app. Ce qui va faire la différence, c'est l'usage et le fonctionnel [2]

En résumant grossièrement, on peut dire que le site web permet de consulter mais la web app permet d'agir ou interagir. Par exemple, l'interface web présentant une entreprise est un site web vitrine ; alors que l'interface permettant d'utiliser leur produit, le paramétrer ou le contrôler sera un site applicatif (un web app) [2]

Mais si c'était si simple, ça serait simple. Prenons l'exemple d'un site e-commerce. On l'appelle un site web et pourtant il permet de faire beaucoup plus que de consulter puisque l'on peut acheter, gérer ses bons d'achats, son compte fidélité... Pour nous (mais nous ne ferons peut-être pas l'unanimité sur ce point), un site e-commerce, c'est une application web. Il suffit d'en suivre la conception pour comprendre que toutes les bonnes pratiques de l'application y sont appliquées. Pas étonnant que certains sites e-commerce, comme etant, « remplacent » leur site e-commerce mobile par une Progressive Web App.

II.2. Historique

Durant les années 2000, les technologies du web sont progressivement passées de documents statiques (HTML) à des solutions dynamiques exécutées côté serveur avec des langages tels que PHP. Lors de l'arrivée des smartphones en 2007, les technologies du web ne sont plus adaptées face à l'augmentation de l'utilisation des applications mobiles. Ces dernières offrent une meilleure expérience utilisateur. Les ressources packagées et l'accès direct aux fonctions du téléphone ont permis aux applications natives d'être plus utilisées que les technologies web mobiles [3].

Au milieu des années 2010, cependant, les améliorations continues en HTML5, CSS3 et JavaScript ainsi que des navigateurs web plus performants et conformes aux normes, ont fait des applications hybrides performantes une alternative viable.

La première version de PWA ou « Progressive Web App » a fait son apparition en 2015, développée par Google (Frances Berriman et l'ingénieur de Google Alex Russell) [3].

Depuis 2017 année de sa création, la PWA est perçue comme un hybride se situant entre l'application mobile et le site web mobile. Contrairement aux applications conventionnelles, les PWA permettent d'obtenir une fluidité d'utilisation optimale. Les contenus sont chargés sur celle-ci au fur et à mesure des connexions d'où l'usage du terme "Progressive".

Après téléchargement via un site internet ou des résultats de recherche internet, la PWA s'installe automatiquement sur l'appareil de consommation (smartphones et tablettes). A partir de ce moment-là et après autorisation validée par l'utilisateur, cette application est en capacité d'utiliser les fonctionnalités du smartphone (appareil photo, géolocalisation, etc...) [4].

Aujourd'hui, c'est une application qui se développe comme un site web responsive standard, en langage web (HTML5, CSS3, Javascript, avec le framework de votre choix), contrairement aux applications mobiles natives, souvent codées en Java pour Android ou en Objective-C ou Swift pour IOS.

Une application PWA est accessible via le navigateur peut être installée sur smartphone ou tablette comme une application mobile classique. Ce n'est pas le cas des applications natives ou de certaines applications hybrides qui sont faites uniquement pour le format mobile et sont accessibles dans les « magasins » d'applications des smartphones (Google Play ou App Store).

II.3. Caractéristiques des PWA

Google a mis en place une liste de contrôles établissant une note via l'outil Lighthouse intégré dans le navigateur chrome qui permet de vérifier automatiquement le respect des caractéristiques suivantes [1] :

- ❖ **Progressive** : Les applications web progressives fonctionnent sur n'importe quel périphérique en intégrant les fonctionnalités disponibles du navigateur et de l'appareil utilisé.
- ❖ **Sécurisée** : Afin de répondre aux problématiques de sécurité des échanges entre les utilisateurs et les sites, les PWA doivent être fiables et sûres par la mise en place d'un protocole HTTPS.
- ❖ **Engageante** : Elles proposent une expérience utilisateur immersive en plein écran et un réengagement facilité grâce à l'envoi de notifications push web.
- ❖ **Installable** : L'utilisation d'un fichier manifest permet aux PWA de proposer, à l'instar d'une application mobile native, l'installation d'un raccourci sur l'écran d'accueil du terminal mobile.
- ❖ **Rapidité** : D'après Google, 53 % des internautes abandonnent un site si le chargement prend plus de trois secondes. Une fois le site chargé, la navigation doit se faire de manière rapide et fluide.

- ❖ **Optimisation pour le référencement** : Utilisant les technologies du web, les progressive web app peuvent être référencées sur les moteurs de recherche de la même manière que n'importe quel site web classique.
- ❖ **Indépendante de la connexion** : Grâce à la gestion du cache via l'utilisation d'un Service Worker, une fois le contenu chargé une première fois, il est possible de le consulter même dans les zones de faible connexion réseau.
- ❖ **Sûr** : Parce qu'une application Web progressive a une expérience utilisateur plus intime et parce que toutes les demandes de réseau peuvent être interceptées par les travailleurs de service, il est impératif que l'application soit hébergée sur HTTPS pour empêcher les attaques man-in-the-middle.

II.4. Les avantages et Les Inconvénients

II.4.1. Les avantages

Les avantages des PWA sont les suivants [5] :

- **Fiabilité** : Les PWA chargent instantanément, même si vous ne disposez pas d'une bonne connexion internet. Ainsi, elles offrent une expérience utilisateur fiable et rapide. Elles prennent également moins d'espace de stockage que les applications natives.
- **Aucune installation nécessaire** : Les utilisateurs n'ont pas besoin d'installer une PWA via un app store. Ils peuvent ouvrir une PWA directement depuis un URL ou l'enregistrer sur leur écran d'accueil pour ensuite y accéder quasi instantanément. Cela réduit les frictions, les rend faciles à lancer et augmente les taux de rétention.
- **Temps de chargement rapides** : En utilisant des technologies du web comme la mise en cache des données, les PWA chargent rapidement, ce qui permet d'améliorer l'expérience utilisateur et les taux de rétention. Les PWA fonctionnent également hors connexion ou avec une connexion internet bas débit.
- **Compatibles avec tous les appareils** : Les PWA sont conçues pour fonctionner pour tout utilisateur, quel que soit l'appareil utilisé. Elles s'adaptent à toutes les tailles d'écran et les utilisateurs ont la même expérience même s'ils les utilisent sur différents appareils.
- **Allie le meilleur du web et des applications** : En alliant le meilleur du web et des fonctionnalités propres aux applications, les PWA offrent une expérience améliorée aux utilisateurs et aux entreprises. Elles peuvent utiliser les fonctionnalités du

navigateur et de l'appareil sur lequel elles sont utilisées, comme les notifications push, l'appareil photo et le GPS. Elles sont trouvables via des moteurs de recherche, ce qui peut également être bénéfique pour le référencement.

- **Moins coûteuses et moins longues à développer** : Pour développer une application native, vous devez généralement en concevoir une pour Android et une pour iOS. Les PWA, en revanche, fonctionnent sur tous les appareils. Cela permet de réduire les coûts, mais également le temps consacré à créer l'application.
- **Mises à jour automatiques** : Contrairement aux applications natives, les PWA peuvent être mises à jour automatiquement. Les utilisateurs n'ont pas besoin d'être notifiés ou de donner leur accord pour qu'une mise à jour soit effectuée. Ainsi, vous êtes certain qu'ils utilisent toujours la dernière version de l'application.
- **Notifications push** : Les PWA permettent à l'opérateur d'envoyer des notifications push aux utilisateurs. Les entreprises peuvent ainsi cibler les utilisateurs de l'application ou envoyer des mises à jour importantes directement sur les appareils dont les utilisateurs se servent le plus.
- **Sécurité renforcée** : Les PWA utilisent le protocole HyperText Transfer Protocol Secure (HTTPS) pour stocker les données de façon sécurisée, ce qui réduit les risques de failles de sécurité et d'activités illégales.

II.4.2. Les inconvénients

Bien que la PWA soit une application innovante et qu'elle possède plusieurs caractéristiques bénéfiques telles que celles mentionnées ci-dessus, elle présente également certaines faiblesses [7].

- Certaines fonctionnalités ne sont pas **compatibles avec iOS** : les PWA ne sont pas optimisées pour être compatibles avec iOS et ceci représente leur plus grande faiblesse.
- Les PWA ne **beneficient pas du trafic de l'app store**. Comme elles n'ont pas à être téléchargé sur un store, elles passent à côté de nombreux utilisateurs qui recherchent leurs applications exclusivement sur les App Stores.
- **Un accès limité aux fonctionnalités du téléphone** comme pour le Bluetooth, les push sur iOS, les fonctionnalités innovantes (Machine Learning, Réalité Augmentée), etc.
- Elles **consomment beaucoup de batterie** : les PWA consomment plus d'énergie que les applications natives car le code est plus complexe.

II.5. Pourquoi utiliser une Progressive Web Apps ?

Une étude a montré que, en moyenne, une application perd 20% de ses utilisateurs pour chaque étape entre le premier contact de l'utilisateur avec l'application et l'utilisateur commence à utiliser l'application. Un utilisateur doit d'abord trouver l'appli dans un magasin d'applications, la télécharger, l'installer puis enfin l'ouvrir.

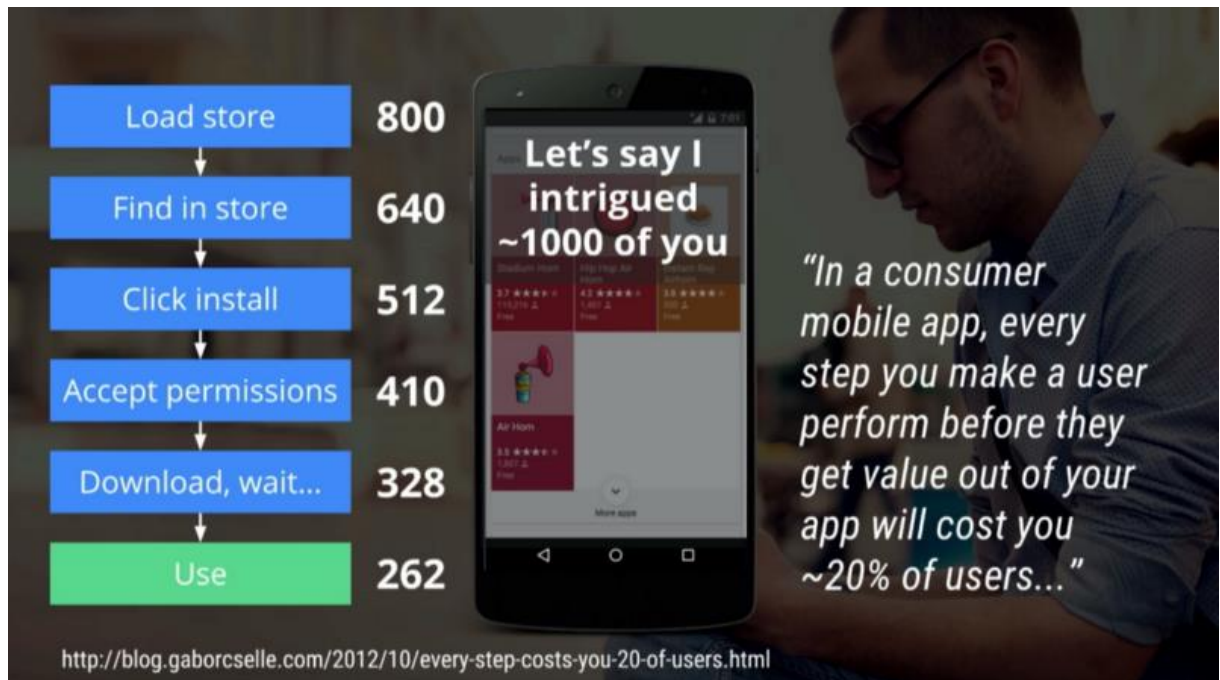


Figure I.5 – Une quantité non négligeable d'utilisateurs partent à chaque étape du téléchargement

[4]

Lorsqu'un utilisateur trouve votre Application Web Progressive, il pourra immédiatement commencer à l'utiliser, éliminant les étapes de téléchargement et d'installation inutiles. Et quand l'utilisateur revient à l'application, il sera invité à installer l'application et à passer à une expérience plein écran.

Toutefois, une application native n'est certainement pas mauvaise. Les applications mobiles avec notifications push atteignent jusqu'à trois fois plus de rétention que leurs homologues sans être poussées, et un utilisateur est trois fois plus susceptible de rouvrir une application mobile qu'un site Web. En outre, une application mobile bien conçue consomme moins de données et est beaucoup plus rapide parce que certaines ressources résident sur le périphérique.

Une application Web progressive tire parti des caractéristiques d'une application mobile, ce qui améliore la rétention et la performance des utilisateurs, sans les complications inhérentes au maintien d'une application mobile [4].

II.6. Exemples d'applications web progressives

De nombreuses marques dans le monde, comme Twitter, Clipchamp, Pinterest et Forbes, ont constaté d'excellents résultats après avoir déployé des PWA. Parmi ces marques figurent également [7] :

II.6.1. Twitter Lite

Twitter Lite est une progressive web app créée par Twitter pour offrir aux utilisateurs une meilleure expérience depuis leur mobile. Les d'objectifs à atteindre avec la PWA :

- Offrir un accès simplifié à l'application, qu'on soit doté d'une bonne connexion internet ou non.
- Rendre l'expérience mobile plus rapide, fiable et engageante (ex : travail sur la taille des images pour un temps de chargement optimal)
- Rendre l'application plus rapide grâce à l'utilisation de services workers
- Réduire la consommation de données mobiles grâce à l'utilisation maximum de données en cache

Twitter Lite concurrence réellement l'application native Twitter, tout en prenant bien moins de place sur le smartphone des utilisateurs. L'application a pu bénéficier de 65 % d'augmentation de pages par session, 75 % d'augmentation des tweets envoyés et 20 % de baisse du taux de rebond comparé au site mobile avant PWA.

L'ajout de l'icône à l'écran d'accueil - rappel visuel - a également augmenté le nombre de visites sur mobile. Les notifications envoyées même lorsque le navigateur est fermé participent également à la fidélisation des internautes.

II.6.2. Roeckl

La marque allemande d'accessoires de luxe Roeckl, cliente chez Mollie, a été créée en 1839. Elle utilisait traditionnellement des méthodes de point de vente pour vendre ses produits, mais s'est rendu compte qu'elle devait s'adapter pour répondre aux nouveaux besoins des consommateurs, qui achetaient de plus en plus en ligne. En développant une PWA sur Magento 2, Roeckl a boosté ses commandes de près de 200%, a vu son nombre d'utilisateurs augmenter de 150% et a diminué son taux de rebond de 35%.

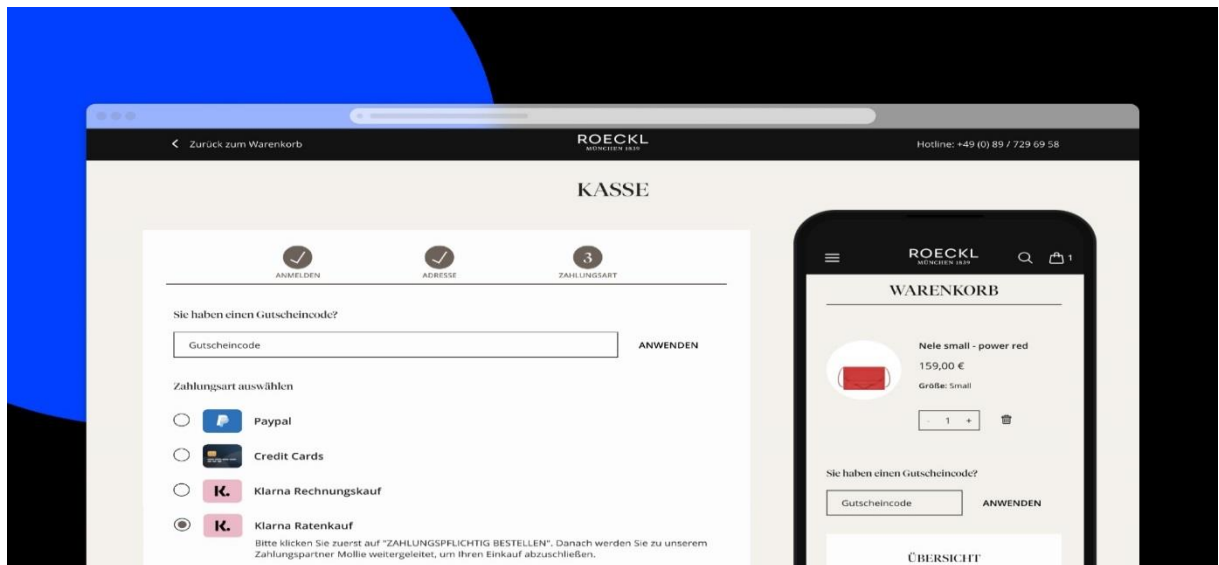


Figure I.6 – Roeckl

II.6.3. Flipkart

Le plus grand site de e-commerce d'Inde a vu ses conversions augmenter de 70% après avoir combiné sa présence sur le web et son application native dans une PWA. Cette opération a également permis de tripler le temps qu'un utilisateur passe sur le site web et d'accroître le taux de réengagement de 40%.

II.6.4. Lancôme

Pour stimuler le trafic et le réengagement, la marque de cosmétiques de luxe Lancôme a utilisé la technologie PWA pour proposer une expérience mobile rapide et similaire à une application. Grâce à cela, ses conversions ont progressé de 17%, ses sessions mobiles sur iOS ont bondi de 53% et ses taux de récupération de paniers abandonnés via notifications push ont augmenté de 8%.

II.6.5. Jumia Travel

Jumia Travel est une entreprise de voyage leader avec plus de 25'000 hôtels en Afrique uniquement. Sur notre principal marché, l'Afrique subsaharienne, il est important de savoir que 75% des connexions mobiles sont des réseaux 2G. Beaucoup de nos utilisateurs ont une connectivité intermittente, ce qui rend l'expérience utilisateur "standard" un peu difficile à aimer. De plus, la majorité des utilisateurs ont un appareil bas de gamme avec des limitations de données à des coûts très élevés.

Ces deux facteurs rendent difficile le téléchargement de nos applications natives, ce qui entraîne des taux d'abandon élevés et des coûts d'acquisition de clients élevés.

Nous savions que nous pouvions faire mieux, nous pouvions trouver un moyen à la fois d'économiser la consommation de données et d'améliorer l'expérience utilisateur en fournissant une application Web plus rapide. Pour y parvenir, nous avons commencé à travailler l'année dernière autour du concept de Progressive Web App.

II.7. Développement d'une PWA

Le développement d'une PWA se fait en utilisant un kit d'outils web, généralement HTML5, CSS, JavaScript ou WebAssembly. Ces technologies sont disponibles sur quasiment toutes les plateformes, ce qui veut dire que le code peut être écrit une seule fois et fonctionner sur plusieurs appareils et environnements logiciels.

Le processus est simple et direct, contrairement au développement d'applications natives, qui doivent généralement être écrites par des développeurs dans des langages de programmation spécifiques pour chaque écosystème (comme Kotlin pour Android ou Objective-C pour iOS).

II.7.1. La PWA selon Google

Voici la vision de Google sur la question :

« Si vous pensez aux applications natives et aux web apps en termes de capacités et de portée, les applications natives représentent les meilleures capacités possibles, tandis que les web apps représentent la meilleure portée. Quelle est donc la place des Progressive Web Apps ? Les Progressive Web Apps (PWA) sont conçus et optimisés par l'utilisation d'API modernes pour délivrer des capacités, une fiabilité et une installabilité semblables à celles des apps natives, tout en atteignant n'importe qui, n'importe où, sur n'importe quel appareil ; avec une seule base de code ».

[What are Progressive Web Apps?](#) – Google Developers

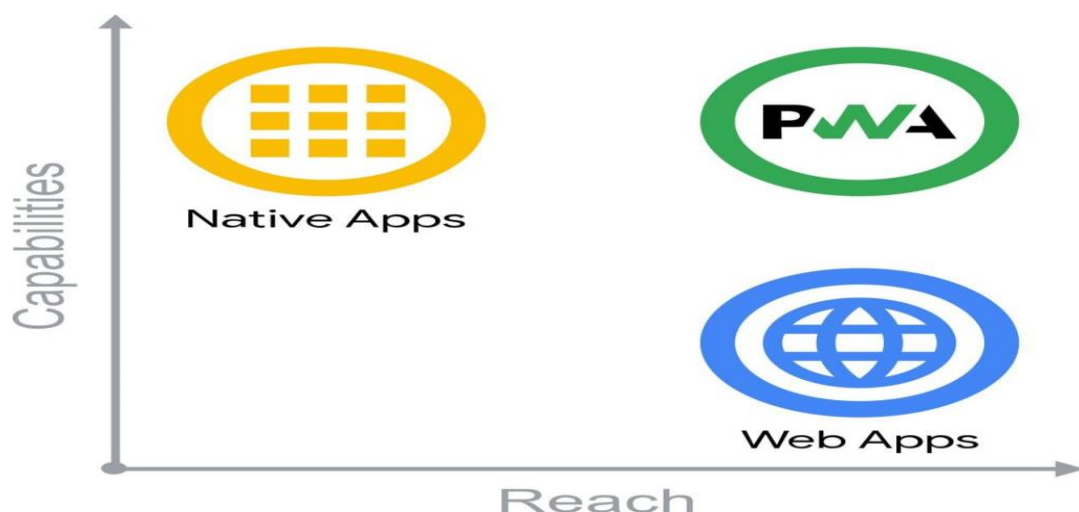


Figure I.7 – Comparaison selon Google

II.7.2. Le positionnement d'Apple

Ceux-ci s'expriment peu ou pas sur la PWA. Pour Apple, les PWA ne sont que « des applications web depuis l'écran d'accueil ». Au-delà du discours officiel, Apple limite son expansion sur iOS en n'assurant pas la compatibilité de fonctionnalités qui font la particularité des PWA :

- Pas de notification push sur iOS ;
- Suppression des fichiers de l'application après une longue période sans utilisation ;
- Pas d'accès au Bluetooth, Touch ID, Face ID, ARkit... ;
- Pas d'intégration Siri ;
- Pas de bannière d'invitation au téléchargement et à l'ajout à l'écran d'accueil.

Pourquoi Apple freinerait-il l'expansion de la PWA sur iOS ?

Il faut noter qu'à la sortie du 1er l'iPhone en 2007, Steve Jobs avait mis en avant les Web app 2.0, ni plus ni moins que les PWA avant l'heure. Mais à ce moment-là, il n'y avait pas encore d'App Store, ni SDK natif.

Aujourd'hui en s'affranchissant du store, la PWA s'affranchit également du contrôle d'Apple. Apple ne peut donc plus garantir la sécurité et la qualité des applications téléchargées par ses utilisateurs (ni recevoir de commission via l'achat in-app). Tout l'inverse de ce qui fait l'environnement iOS aujourd'hui.

II.7.3. Notre avis sur la PWA

Pour nous, les propos de Google sont à nuancer, car la PWA n'atteint pas les capacités d'une app native ou Flutter en ce qui concerne :

- **L'utilisation de la couche matérielle du téléphone**, par exemple l'utilisation de la caméra, du Bluetooth ou du scanner d'empreinte.
- **Les notifications** : contrairement à Mac OS, iOS ne prend pas en charge les notifications web.

Ni la portée d'un web app, par manque de compatibilité avec :

- **IE, Edge ou Safari** : les PWA fonctionnent parfaitement sur Android et Chrome, mais partiellement sur les autres navigateurs et OS.

La Progressive Web App étant poussé par Google, et Flutter pour le web étant basé sur les principes de la PWA ; on comprend que le schéma de Google soit un peu moins nuancé que notre avis.

Malgré les nombreuses qualités de la PWA, tant que les limitations restent importantes sur iOS – et nous croyons qu'Apple risque de perdurer dans cette direction – sa propagation risque d'être limitée. Comme toutes les autres technologies, la PWA est donc la technologie parfaite pour certains projets, mais pas pour d'autres !

2. Web Classique Vs PWA

Les PWA sont différentes des applications web natives à certains égards significatifs. Par exemple, elles peuvent être installées sur un écran d'accueil comme les applications natives, mais elles peuvent aussi fonctionner hors ligne comme les applications natives. Une autre différence importante est que les applications de sites Internet progressifs utilisent le routage côté client pour déterminer le contenu qu'un utilisateur regarde, alors que les applications Web natives s'appuient sur le routage côté serveur pour faire la même détermination [5].

Une PWA utilise le routage côté client lorsqu'un utilisateur visite le site Internet pour la première fois, mais passe au routage côté serveur une fois qu'elle a été installée sur un écran d'accueil. Le routage côté client permet à l'application de site Internet progressif, contrairement aux applications natives, d'envoyer des commandes et des données du client vers le serveur, tandis que le routage côté serveur empêche l'application de site Internet progressif d'envoyer des données.

Le contenu que vous pouvez afficher dans une application de site Internet progressif dépend de la quantité d'informations disponibles en ligne. Par exemple, supposons que vous utilisez un site Internet de commerce électronique pour vendre des ours en peluche. Dans ce cas, votre entreprise peut vouloir éviter de créer une application de site Internet progressive parce que les produits en peluche seront difficiles à afficher sans serveur. En revanche, si vous créez une application pour un magasin de vêtements ou de bijoux qui vend des produits en ligne, vous pouvez probablement créer une application de site Internet progressive [5].

Caractéristiques	Application Native	PWA
Fonctionnalités Hors ligne	Disponible	Disponible
Mises à jour	MAJ sur les stores	Instantanées
UX/UI	Fluide et adaptable en fonction du device	Expérience exceptionnelle conçu en fonction du système d'exploitation
Optimisées pour	Application E-Commerce, Jeux, 3D, réalité, augmentée/Virtuelle.	Prolongement d'un site web
Evolution de l'application	S'adapte aux nouveautés des smartphones	Limitée à l'évolution du site web

Coût de développement	Coût unique par plateforme multiplié par le nombre de plateforme	Un seul développement est nécessaire. Prix moins onéreux.
Coût de maintenance	Coûts élevés si plusieurs applications à maintenir	Une seule application à maintenir
Temps de développement	Temps de développement à multiplié si plusieurs application	Plus faible car il copie le site web

Tableau I.1 – PWA VS Application native [5]

En comparaison avec une application mobile native, une Progressive Web App est téléchargeable via un site internet et sera utilisable instantanément. Le gain de temps est tel que la perte d'internautes se veut d'être minoritaire. Néanmoins, l'utilisateur pourra être amené à télécharger l'application en suivant pour passer à une expérience complète.

Au-delà de cet aspect, les applications natives permettent grâce aux notifications push d'atteindre jusqu'à 3 fois plus de rétention que leurs homologues sans être poussées. L'internaute est donc trois fois plus susceptible de rouvrir l'application mobile qu'un site Web disponible en ligne.

Contrairement à la PWA, une application native consomme moins de données et propose un service beaucoup plus rapide. Cette rapidité d'exécution provient notamment du fait que certaines ressources résident sur le périphérique. Une PWA tire parti des fonctionnalités d'une application mobile, améliorant ainsi la rétention et la performance des utilisateurs sans les complications liées à la maintenance d'une application mobile.

3. Conclusion

Finalement, développer une PWA diminue les coûts de développement et de maintenance par rapport aux autres types d'application, apporte une meilleure visibilité sur les moteurs de recherche, une augmentation du taux de conversion et les mises à jour / publications ne sont pas soumises à vérification par les stores iOS ou Android.

Attention cependant, contrairement aux autres types d'applications, certaines des fonctionnalités natives du téléphone (Bluetooth, NFC, géolocalisation précise ...) ne seront pas accessibles en PWA. Nous attendons avec impatience que des améliorations soient apportées pour répondre aux enjeux de développement d'applications de nos clients. Natif, hybride ou PWA, chaque technologie a ses avantages et inconvénients. Ainsi, le choix est déterminant pour la rentabilité, la fiabilité et l'usage de votre application.

Chapitre 02

**Généralités Sur le Recrutement
Et
Les Sites d'Emploi**

1. Introduction

Voilà près de 10 ans qu'en termes de recrutement le support électronique a pris le pas sur le papier. Il n'est maintenant plus logique de parler de révolution, c'est un fait, le recrutement en ligne concerne la majeure partie des recrutements par annonce.

Certaines populations de candidats sont plus impactées que d'autres en particulier les cadres et les jeunes diplômés. Mais de plus en plus, l'informatisation du recrutement s'impose comme une référence, aussi bien pour les candidats que pour les entreprises, et au fur et à mesure que les nouvelles générations de diplômés arriveront, ce phénomène ne pourra que s'accroître.

Dans ce chapitre nous avons exploré le domaine du recrutement qui s'avère comme une passerelle indispensable entre l'apprentissage et la vie active pour les chercheurs d'emploi d'un côté et se présente comme une des essentielles tâches de l'entreprise de l'autre.

Nous allons aborder dans ce chapitre deux parties principales, la première partie on étudie une généralité sur le recrutement, sa définition, le type, les avantages et les inconvénients d'un part, et d'autre part on étudie une généralité sur les sites d'emploi, sa définition, des caractéristiques, des avantages et des inconvénients.

Partie I : Généralités sur le recrutement

I.1. Introduction

Les ressources humaines constituent la 1^{ère} ressource indispensable pour toute entreprise. C'est l'un des facteurs stratégiques qui permet l'évolution et l'expansion de l'entreprise. C'est aussi l'un des facteurs de compétitivité qui évolue sans cesse (départ, arrivée, vieillissement, changement de qualification, etc.). Ainsi, il est nécessaire de maîtriser qualitativement, quantitativement et financièrement ces évolutions tout en tenant compte de contraintes externes d'ordre économique, social, financier, juridique et fiscal qui limite le champ d'action de l'entreprise.

De ce fait, le processus de recrutement joue de plus en plus un rôle important dans la vie de l'entreprise. Surtout que dans le contexte actuel de la globalisation et de la concurrence acharnée, les entreprises sont appelées à relever le défi de la performance et de la compétitivité. Pour cela, le recours aux ressources humaines devient primordial. Indépendamment de la conjoncture, une entreprise importante a toujours un plan de recrutement, celui-ci concernant en général plusieurs années.

Notons que le processus de recrutement fut pendant longtemps basé sur des annonces publiées sur les journaux.

Aujourd'hui, Internet apporte une facilitation à ce processus ce qui donne naissance à ce qu'on appelle e-recrutement.

Dans cette partie, nous définissons dans un premier temps le recrutement classique et l'e-recrutement. Nous présentons ensuite quelques travaux réalisés dans le cadre de l'e-recrutement et les sites d'emploi par internet avant de donner les avantages et les inconvénients de chacun.

I.2. Définition du recrutement des candidats

Le recrutement correspond à l'ensemble des actions mises en œuvre pour trouver un candidat supposé correspondre aux besoins et compétences considérées comme requises à un poste de travail donné, dans une organisation donnée [23].

Recruter c'est attirer envers l'entreprise des Hommes –en quantité et en qualité nécessaires et suffisantes– à qui serait confiée la gestion de tous les capitaux de l'entreprise (financiers, matériels et humains). Il s'agit d'employer, voire d'embaucher des candidats [24].

I.3. Les types de recrutement

I.3.1. Le recrutement traditionnel (classique)

I.3.1.1. Les types de recrutement classique

Le recrutement traditionnel, voir classique, se décline en deux types : le recrutement interne et le recrutement externe [23].

A. Le recrutement interne : concerne les employés de l'entreprise. Il se fait:

- ❖ En offrant une promotion par le biais du journal de l'entreprise, une note de service, par voie d'affichage, par l'intranet ou encore par cooptation, c'est-à-dire sur proposition de collègues de l'entreprise.
- ❖ En proposant une mutation à un salarié
- ❖ En intégrant un stagiaire.

Les avantages de recrutement interne

Le gain de temps sur le plan opérationnel, les coûts de recrutement réduits, l'accroissement de la polyvalence et de la capacité d'adaptation des salariés

Les inconvénients de recrutement interne

Le coût de la formation pour la prise d'une nouvelle fonction et/ou responsabilité, le vieillissement de la pyramide des âges, la frustration des candidats non retenus.

B. Le recrutement externe : concerne des candidats étrangers à l'entreprise, il peut se faire:

- ❖ Par l'examen de candidatures spontanément (sous forme d'une lettre de motivation et d'un CV) par courrier.
- ❖ Par petites annonces (presse, radio, TV)
- ❖ Par cooptation ou parrainage via des collaborateurs de l'entreprise qui proposent des candidats qu'ils connaissent
- ❖ Par recours à des organisations officielles (par exemple en France, par l'ANPE et les maisons de l'emploi), d'autres organisations (par exemple en France, via des fichiers des anciens élèves d'universités ou de grandes écoles) ou associations (comme l'APEC en France).
- ❖ En s'adressant à des cabinets de recrutement. Une fois que la mission est confiée à un cabinet, la recherche des candidats s'effectue principalement par annonce (presse) ou par recherche directe (chasseur de têtes) surtout pour les cadres.
- ❖ Par rencontre directe avec les candidats via des forums organisés par des écoles ou par des groupements d'entreprises.
- ❖ Etc. ...

Les avantages du recrutement externe

Le rajeunissement de personnel, l'injection d'un sang nouveau, l'apport de savoir-faire à l'entreprise, l'augmentation du dynamisme des équipes et la possibilité pour l'entreprise d'être plus exigeante en termes d'âge, de diplômes, d'expériences, de formations effectuées, etc.

Les inconvénients du recrutement externe

Le coût est très élevé, la connaissance des candidats peut être imparfaite, le risque d'inadaptabilité à l'entreprise et à une nouvelle culture, etc.

I.3.1.2. Les étapes du recrutement classique

Le processus de recrutement classique passe par quatre (04) étapes successives : la préparation du recrutement, la recherche des candidatures, la sélection des candidats, l'accueil et l'intégration [25].

Etape 1 : La préparation du recrutement

Le consultant analyse le poste à pourvoir en partenariat avec le futur responsable direct, visite l'entreprise pour s'imprégner de la culture spécifique de l'entreprise, explore le contexte général, évalue la place de l'entreprise sur son marché.

A partir de ses données, il dégage le contour du profil idéal du candidat (formation, expériences, qualités humaines, contraintes) [24].

Etape 2 : La recherche des candidatures

La recherche des candidatures consiste à une prospection interne ou externe [24].

- **La prospection interne** : Les postes vacants sont généralement proposés en priorité aux salariés de l'entreprise dans le cadre des politiques de mobilité interne.

Dans le cadre de la politique de promotion interne, un dosage entre recrutement externe et promotion interne est souvent retenu. Le recrutement externe n'est généralement autorisé qu'en l'absence de possibilité de recrutement interne.

L'expression recrutement interne est fréquemment retenue pour souligner que, même si le candidat est déjà salarié de l'entreprise, il doit affronter les différentes étapes de la procédure et, parfois passer les mêmes tests que les postulants externes.

- **La prospection externe** : La recherche des candidatures externes renvoie généralement au souhait de comparer les candidats internes aux candidats externes afin de disposer d'informations sur les niveaux relatifs des marchés interne et externe du travail.

La prospection externe se fait via des annonces. La rédaction d'une annonce de l'offre d'emploi est une retranscription de la définition du poste et du profil recherché.

C'est une expression du besoin de l'entreprise sur le marché du travail qui peut se faire via différents supports de diffusion. Le but de l'annonce est d'attirer, séduire et donner envie aux candidats de répondre.

Etape 3 : La sélection des candidats

Elle s'effectue en deux temps [24] :

- **Présélection sur dossier** : Elle est basée sur des critères professionnels, de formation et d'expériences.
- **La sélection** : Le conseiller en recrutement va s'entretenir avec les candidats.

Il fait passer des tests psychotechniques, des questionnaires appropriés au poste concerné. Puis il procède éventuellement à une vérification des références professionnelles données par les candidats.

Etape 4 : Accueil et intégration

La dernière étape du processus de recrutement comporte la décision, le contrat, l'accueil et l'intégration [24].

- **La décision** : Une fois les entretiens et les tests achevés, le service interne ou le cabinet externe chargé du recrutement et le responsable hiérarchique demandeur examine les dossiers des candidats retenus. La réunion de synthèse entre les

différents interviewers permet une confrontation des opinions émises sur les différents candidats.

La multiplicité des entretiens accroît l'objectivité des appréciations et la validité du pronostic. La décision finale est généralement prise par le responsable hiérarchique à partir de l'ensemble des données recueillies.

- **Proposition et contrat** : Une fois la décision prise, il faut généralement négocier quelques conditions comme la rémunération, date d'entrée en fonction, etc.

Une lettre de proposition est faite dont l'acceptation vaut engagement. La décision prise se traduit par une lettre d'engagement.

En l'absence du contrat de travail, la lettre d'engagement en tient lieu. Elle a donc une importance fondamentale et doit être élaborée avec soin.

- **L'accueil** : Il consiste en une présentation du site, des personnes et des activités du service ou du département d'affectation, l'accueil peut être assuré par le chef hiérarchique direct. Certaines entreprises formalisent d'avantage cette accueil en proposant de véritable séminaire, en remettant un livret d'accueil et en confiant les nouveaux salariés à un tuteur. L'accueil donc se limite à quelques opérations ponctuelles et se prolonge généralement par une phase beaucoup plus longue d'intégration.
- **L'intégration** : L'intégration recouvre la période d'apprentissage et de familiarisation avec l'ensemble des tâches à assurer, des procédures à utiliser, des relations à maîtriser. Cette phase peut être plus ou moins longue selon le degré de complexité des tâches, la durée du cycle des opérations, les capacités d'assimilation du salarié ; elle peut nécessiter également des stages de formation spécifiques et aboutir à certains correctifs dans la définition de poste. Cette phase d'intégration ne recouvre pas nécessairement la période d'essai, qui n'est qu'une disposition d'ordre juridique permettant aux salariés et l'employeur de confirmer ou non leurs engagements respectifs au regard du contrat de travail. Au terme de cette phase d'intégration, les responsables doivent être en mesure d'apprécier si le nouvel embauché correspond bien aux attentes qu'ils s'étaient fixées pour ce recrutement.

I.3.2. Le E-Recrutement

Le recrutement par Internet appelé le « e-recrutement » rencontre depuis quelques années un succès important. D'ailleurs, les sites d'emploi sont le 3ème outil utilisé derrière les outils traditionnels que sont le réseau relationnel et les candidatures spontanées [18].

Donc c'est l'utilisation d'Internet pour recueillir et gérer les candidatures et, dans certains cas, pour présélectionner les profils recherchés et accompagner l'ensemble du processus de recrutement. Le recrutement en ligne utilise des sites généralistes institutionnels ou privés.

Internet a totalement modifié le processus de recrutement des entreprises : de nombreux sites (Jobpilot, Monster, etc.) disposent d'outils pour la génération des offres d'emploi (ou des CVs), permettant de les publier. Le résultat de la sélection est automatiquement envoyé par mail au postulant. Internet a permis d'optimiser le processus de recrutement, et d'augmenter considérablement le nombre des candidatures (plus de 70 000 CVs reçus par Jobgate). Nous détaillons, ci-dessous le processus de recrutement ainsi que les problèmes rencontrés par e-recrutement.

I.3.2.1. Principes de e-recrutement

La procédure classique du recrutement est non seulement lente mais présente aussi un grand inconvénient, celui de ne pas pouvoir avoir un grand choix dans les candidatures. La raison est que souvent les postulants à l'emploi ayant un grand mérite, ne soient pas informés des organismes demandeurs de recrutement. Ceci constitue une perte des deux côtés : les postulants et les recruteurs.

L'e-recrutement constitue une opportunité pour contrer ce problème, il suffit d'avoir accès à internet pour s'informer et avoir accès à ce genre de fonction.

I.3.2.2. Les phases du processus de recrutement

Du point de vue organisation, un processus habituel de recrutement peut être divisé en quatre phases [19] :

- Le département de fonctionnement définit les requis pour un poste de travail et écrit l'offre d'emploi.
- Le département du personnel publie l'offre d'emploi.
- Le département du personnel reçoit les demandes d'emploi, sélectionne un ensemble et le passe au département de fonctionnement.
- Après l'interview avec les candidats, la décision de recrutement au poste vacant est prise par le département de fonctionnement et du personnel.

Nous détaillons par la suite la totalité du processus de recrutement [19] :

- ❖ **Écriture d'une signalisation du travail** : de nos jours, les offres d'emploi sont écrites sous forme de texte libre en utilisant un vocabulaire non contrôlé. Elles sont habituellement structurées dans les rubriques suivantes : la description

d'organisation, la description des fonctions, les compétences et les qualifications exigées et les informations de contact.

- ❖ **La publication des CVs/offres d'emploi** : deux manières de publication des CVs/offres d'emploi sont possibles à travers les sites d'emploi ou les portails des entreprises :
 - Les sites d'emploi : il existe un nombre important de portails d'emploi tels que Monster, jobpilot...ils sont financés par les frais de publication des offres d'emploi (La publication des CVs est généralement gratuite). L'avantage de la publication dans un site d'emploi réside dans le nombre de personnes qui peuvent consulter ces documents.
 - Les portails des entreprises : la publication dans ce cas n'est pas coûteuse, car le recruteur va publier son offre dans son propre site. Mais elle est limitée, parce que les offres sont consultées par un nombre limité de chercheurs d'emploi.
- ❖ **Réception et présélection des demandes des candidats** : il y a deux moyens pour écrire et envoyer un CV :
 - Les chercheurs d'emplois envoient leur CVs par mail sous format texte (Word, PDF, ...) aux organismes. Cette technique ne permet pas l'automatisation de la présélection, le recruteur doit analyser les CVs manuellement pour sélectionner le profil adéquat.
 - Les candidats remplissent des formulaires Web prédéfinis qui existent dans les sites des organismes ou dans les sites d'emploi. L'utilisation des formulaires permet une certaine automatisation de la présélection. Ce qui réduit son coût.
- ❖ **Décision de recrutement final** : la sélection finale consiste à faire un entretien avec chaque postulant qui possède un CV sélectionné à l'étape précédente puis sélectionner les meilleurs selon le classement des tests.

I.4. Présentation des différents outils de l'E-Recrutement

Ils s'organisent en deux groupes qui sont [28] :

Le premier réunit les outils dont l'entreprise est propriétaire (outils internes). Le second concerne ceux qui sont externes à l'entreprise (outils externes). Leur usage se fait, via des intermédiaires de l'emploi publics ou privés (Bases de données, job boards), par accès direct (réseaux sociaux, agrégateurs, Job boards).

Selon une classification thématique nous avons deux grandes rubriques :

- ❖ Les outils du WEB Transmission : il s'agit des Sites entreprises, job boards et logiciels internes.
- ❖ Les outils du WEB interaction : il s'agit des réseaux sociaux, Twitter, sites de gestion de l'identité numérique, ... Ce sont des outils privilégiés pour développer la réputation et la marque employeur.

I.4.1. Les outils internes

A/ Espaces « carrières » des sites Internet des entreprises

Les job boards sectoriels naissent et simultanément, les entreprises s'équipent en sites carrière et développent leur communication vers le WEB. Il s'agit de l'espace emploi des entreprises, présents sur le site institutionnel de l'entreprise par un onglet ou espace dédié. Il sert à l'entreprise pour communiquer des annonces de postes à pourvoir, il sert aux candidats pour postuler à des offres et/ou déposer son CV en ligne et rentrer dans les bases de données de l'entreprise.

B/ Progiciels de gestion du recrutement

Les Systèmes Informatiques de gestion du recrutement sont nés dans les années 1990. Ils ont aujourd'hui une double vocation : diffuser des offres sur Internet et traiter les candidatures électroniques reçues. Ils sont donc étroitement liés à l'utilisation d'Internet comme canal de recrutement. D'après cette étude leur usage est loin d'être un phénomène anodin. « Il constitue même une norme pour les plus grandes entreprises », lesquelles ont des milliers de salariés à recruter. Ce sont, soit des progiciels « standardisés », soit des logiciels réalisés « sur mesure » pour les besoins propres de l'entreprise, par des informaticiens internes ou externes à l'entreprise.

Les progiciels de gestion du recrutement ont la particularité d'être principalement distribués en mode Saas (Software as a Service). Ainsi, les recruteurs louent un droit d'usage via un navigateur WEB. Ils disposent, en permanence, de la dernière version mise à jour du logiciel.

C/ Bases de données internes

Les Bases de données sont en lien direct avec les progiciels de gestion des RH. Ce sont des outils informatiques qui classent et répertorient suivant des critères les CV et informations concernant les personnes qui sont passées par un processus de recrutement externes, mais aussi internes.

Ce sont des outils de stockage des informations (bases passives) et / ou de consultation et de sélection (bases dynamiques).

I.4.2. Les outils externes

A/ Les Job boards

Nés au milieu des années 90 aux États-Unis, les jobs boards avaient initialement pour seule fonction la publication d'offres d'emploi. La traduction littérale du terme 'job board' exprime ce service historique : « panneau emploi ». Les entreprises déposaient leurs offres pendant que les candidats pouvaient les consulter (modèle pull).

Depuis, ces sites emploi ont étendu leur offre, en proposant, entre autres :

- ❖ **Un service de CV thèque** : les candidats déposent leur CV sur les sites pendant que les entreprises qui le souhaitent, les consultent.
- ❖ **Un service d'alertes e-mail** (modèle push) avertissant l'internaute de la publication d'offres d'emploi ciblées en fonction de critères qu'il a lui-même définis au préalable.

B/ CV théques et Bases de Données d'anciens élèves

Les cabinets de recrutement ont longtemps eu recours à des sociétés privées qui proposaient un accès, moyennant un abonnement, à des bases de données de candidats potentiels. Ces bases de données pouvaient avoir deux sources : celles de diplômés d'écoles, constituées à partir des annuaires des anciens élèves et celles de tout salarié désireux d'être contacté par un potentiel employeur. Tous avaient, au préalable, acceptés que leur CV soit communiqué à cette fin. Cette offre, initialement propre aux intermédiaires de l'emploi privés, s'est depuis ouverte aux entreprises confrontées à d'importants volumes de recrutement.

Les solutions techniques ont migré de bases de données inertes, à des CD-Roms avec mises à jour, puis à des accès via le WEB où l'information est désormais accessible en temps réel.

Parmi les changements qui s'opèrent sur ce marché, on note que les job boards ont étendu leurs offres à cette prestation et que les grandes écoles s'interrogent sur la concurrence offerte par le développement des réseaux sociaux.

C/ Réseaux sociaux sur Internet

Les premiers datent des années 80. L'arrivée d'Internet au milieu des années 90 et l'interface graphique a augmenté le champ des possibles. En 95, une nouvelle génération de sites apparaît, sur le modèle du « cercle d'amis » avec des sites d'anciens camarades de

classe. Facebook, lancé en 2004 par des étudiants d'Harvard, est devenu le premier réseau social du monde depuis son ouverture à un public large fin 2006. La tendance actuelle est à la démultiplication des réseaux et parmi eux, la création de réseaux sociaux plus ciblés, orientés professionnels ou catégorie d'individus, et sont de plus en plus souvent utilisés par les recruteurs.

D/ Agrégateurs de réseaux sociaux

Peu connus, les agrégateurs de réseaux sociaux sont utilisés essentiellement par des recruteurs experts du WEB. Développés depuis 2005, leur vocation est de fournir un unique point d'accès sur Internet en agrégeant, sur un seul site, les contenus en provenance de plusieurs réseaux sociaux. C'est donc un outil capable de recueillir et de synthétiser en temps réel, des données et contenus dispersés sur plusieurs sites. Ils offrent une vision centralisée de ce qui se passe simultanément sur l'ensemble des réseaux auxquels on appartient. Leur existence répond à un besoin fondamental des recruteurs, celui de gagner du temps car assurer sa présence sur un réseau est chronophage. C'est l'outil le mieux adapté pour la publication multi-comptes et la gestion des spécificités de chaque plateforme. Trois agrégateurs de réseaux sociaux se démarquent :

- ❖ Hootsuite, Tweetdeck (devenu propriété de Twitter en mai 2011) et Seesmic.

I.5. Les avantages et les Inconvénients

Le recrutement en ligne présente un grand nombre d'avantages mais aussi quelques inconvénients suivants : [26]

I.5.1. Les avantages

Les avantages du recrutement en ligne sont fort nombreux ci-dessous nous vous citons quelques un :

- ❖ Le nombre d'offres disponibles est démultiplié par rapport à n'importe quelle base sur support physique.
- ❖ Il est très simple de naviguer dans le flot d'annonces, de sorte que chacun peut trouver les annonces auxquelles sa candidature répond le mieux.
- ❖ La consultation des offres est gratuite pour le candidat et le processus est beaucoup plus rapide et bien meilleur marché pour les entreprises que par la presse.
- ❖ La recherche des offres est facilitée par l'usage d'outils informatiques simples.
- ❖ Internet est accessible en permanence (jour / nuit), ce qui permet de suivre ses activités de recrutement et de candidature n'importe où et à tout moment, et postuler en ligne confirme les aptitudes technologiques d'un candidat.

- ❖ Le nombre important de réponses à une annonce sur Internet ce qui offre aux recruteurs une grande chance de succès.

I.5.2. Les inconvénients

Le recrutement en ligne présente néanmoins quelques inconvénients qui sont :

- ❖ Respecter des formats (taille de fichier formats de fichiers...) dans l'envoi de candidatures, qui oblige à posséder un minimum de compétence avec l'outil informatique ce qui n'est pas accessible encore à tous.
- ❖ Respecter un certain nombre de règles et consignes encore mal connues car ce mouvement n'est encore qu'en expansion.
- ❖ Cette méthode ne touche pas 100% de la population qui cherche du travail, elle s'adresse davantage aux cadres, ceux qui veulent travailler à l'international ou encore les métiers qualifiés qui s'exportent.

Partie II : Généralités sur les sites d'emploi

II.1. Introduction

Pour répondre aux besoins intrinsèques des entreprises et candidats, nous avons choisi de mener une étude sur le mécanisme du recrutement en ligne, ensuite de donner une solution favorable qui facilite et aboutisse aux besoins ressentis.

Voilà près de 10 ans qu'en termes de recrutement le support électronique a pris le pas sur le papier.

Il n'est maintenant plus logique de parler de révolution, c'est un fait, le recrutement en ligne concerne la majeure partie des recrutements par annonce.

Dans ce qui suit, nous allons décrire les caractéristiques des sites d'emplois, puis nous allons décrire les avantages et les inconvénients du site d'emploi dans le web.

II.2. La définition du concept de recherche d'emploi par internet

L'usage d'Internet par les demandeurs d'emploi dans le but de chercher un emploi, une meilleure situation ou une première expérience de travail par le biais d'Internet est devenu une pratique courante, surtout dans les domaines liés à l'informatique, aux télécommunications et aux technologies de pointe. Mais pour tous les types d'emploi, Internet peut aussi vous aider à rédiger votre CV ou à donner le meilleur de vous-même lors d'un entretien d'embauche.

Les portails de travail diffèrent selon la gamme des services qu'ils fournissent. Il existe par exemple, des sites Internet qui se spécialisent dans l'emploi provisoire, des agences de recrutement qui offrent des emplois dans des secteurs spécifiques comme « l'informatique et la télécommunication, la finance... », Des sites d'emplois spécifiques pour les jeunes diplômés et d'autres généraux [29].

II.3. Les caractéristiques de la recherche d'emploi par internet

Les sites d'emploi en ligne revêtent de multiples caractéristiques, pour les entreprises comme pour les candidats [28] :

- ✓ Le recrutement en ligne est rapide et peu coûteux ;
- ✓ Le public atteint est plus large, non uniquement délimité à un territoire géographique, et les candidatures plus nombreuses ;
- ✓ Les recruteurs ont la possibilité d'y intégrer des questions annexes : sondages, questionnaires de personnalité ou encore mesure de l'adéquation d'un candidat et d'un poste, ce qui élimine d'emblée du processus de recrutement les candidatures non pertinentes ;
- ✓ À l'inverse, les candidats ont facilement accès à de nombreuses informations concernant les entreprises dans lesquelles ils postulent ;
- ✓ Les outils en ligne permettent d'organiser des entretiens quasiment comme en présentiel entre candidats et recruteurs, même s'ils sont séparés par des milliers de kilomètres ;
- ✓ Pour les entreprises, le recrutement en ligne simplifie l'enregistrement des CV dans des bases de données actualisées et consultables 24h/24 ;
- ✓ Ces sites offrent la possibilité de mettre à jour les annonces à tout moment, d'un simple clic. Tout le monde s'y retrouve !

Le point fort du Web est donc de pouvoir mettre en relation tous ceux qui le souhaitent par l'intermédiaire d'un simple site qui leur propose de diffuser leur CV.

II.4. Les sites d'emploi par internet

Grâce au Web, nous distinguons plusieurs sites de recrutement. En anglais jobboard, est un site web permettant de diffuser des offres d'emploi. Le terme jobboard vient des Etats-Unis. A l'origine, il faisait référence aux panneaux d'emploi sur lesquelles le chercheur d'emploi consultait les offres dans les agences de recrutement.

On peut diviser les sites existants en plusieurs catégories, dans notre cas, en trois catégories : les généralistes, les institutionnels et les spécialisés [27].

II.4.1. Le site généraliste

Ce site propose des offres d'emploi à tout type de demandeur d'emploi, quel que soit son métier, son secteur d'activité ou encore son niveau d'étude. On trouve plusieurs travaux dans cette catégorie de sites. Parmi eux Flatchr et Beetween [27] :

- **Flatchr** : Est un logiciel de recrutement qui s'adresse aux entreprises de 50 à 5 000 salariés, aussi bien pour les responsables RH que pour les managers et dirigeants cherchant un outil simple et complet. Il permet à la fois de multi diffuser les annonces sur tous les jobboards et sur le site carrière, de réceptionner et de centraliser toutes les candidatures, d'analyser leurs provenances et ainsi d'optimiser la performance des canaux d'acquisition.

Cet outil permet également l'interaction avec les managers et favorise ainsi le recrutement collaboratif dans l'entreprise allant jusqu'à proposer un outil de cooptation. Élue solution RH 2018, Flatchr fait gagner aux recruteurs un temps considérable sur les tâches chronophages.

Les avantages de Flatchr sont :

- Un Outil tout-en-un (gestion CV, multidiffusion, chasse, site carrière, cooptation)
- Un Support premium via chat, téléphone et face à face, pour un accompagnement complet, de la configuration au déploiement.
- Un Nombre illimité d'utilisateurs.

Les inconvénients de Flatchr sont :

Il propose d'autres fonctionnalités très utiles mais qui ne sont disponibles qu'en supplément telles qu'un site carrière aux couleurs de votre entreprise. De plus Flatchr ne s'adresse pas aux très grands comptes.

- **Beetween**: Est un logiciel conçu par des recruteurs pour des recruteurs, l'éditeur étant à l'origine un cabinet de recrutement. C'est un outil complet qui prend en compte tout le processus de recrutement, de la diffusion de l'offre à l'embauche. La multidiffusion partage vos offres d'emploi en un clic sur 80 sites connectés, comme Pôle Emploi, LinkedIn, Indeed, l'Apec, Facebook ou Monster. Beetween opère ensuite à la réception et le tri automatique des CV, puis le suivi du processus de recrutement.

Les avantages de Beetween sont :

Pour un prix dit start de 79 euros par mois hors taxe (environ 95 euros TTC), le logiciel permet de gérer vos candidatures. Il offre la possibilité d'effectuer des entretiens

vidéo, d'envoyer des mails aux candidats et donc de prendre rendez-vous assez simplement.

Comme d'habitude, vos offres seront diffusées sur plusieurs sites d'emploi simultanément et vous disposez également d'une CVthèque des CV reçus consultable.

Ce produit basique permet de dénicher rapidement un candidat à un poste.

Les inconvénients de between sont :

Bien que disponible à un prix très concurrentiel en restant compétent dans le court terme, le pack start se voit limiter dans certains domaines. Effectivement, vous serez limité à seulement 5 diffusions d'emplois par mois, à une bibliothèque de 500 CV au maximum et un accès pour un seul utilisateur. Il faudra passer à l'offre pro à 99 euros par mois pour monter à une quinzaine de diffusions et une bibliothèque illimitée et c'est tout ce qu'offre en plus le package. Il existe de nombreuses options utiles seulement disponibles via un contrat par devis en fonction de vos besoins mais la note grimpe assez vite.

Les sous catégories de ce type de site sont fonction du secteur d'activité comme ceci

- Transport et logistique (flachtransport, jobtransport, etc)
- Santé sociale (doctalia, brmconseil, etc).
- Informatique et télécommunication (programmez, azertyjob, bdmjob, etc).
- Agriculture (agricarrieres, yojob-agriculture, etc.).
- Tourisme (polechr, aloextra, etc.).

II.4.2. Le site institutionnel

C'est un site de l'entreprise dédié au recrutement sur lequel vous retrouvez les annonces de l'entreprise ainsi que la présentation sous un angle employeur de l'entreprise. On peut citer comme exemple le site "pôle-emploi" [27].

- **Pôle-emploi** : est l'un des plus gros sites d'annonces, car il agrège les annonces d'autres sites. Il regroupe plus de 500 000 offres. Et, il propose une CVthèque en ligne où vous pouvez créer, déposer et publier votre cv en ligne pour que les recruteurs tombent directement sur votre profil.

Très pratique si on veut être visible rapidement par un bon nombre de recruteurs en quête de nouveaux profils.

Les avantages de pôle-Emploi sont :

- L'envoi automatique des offres via leur site
- Les possibilités de formation.

Les inconvénients de pôle-Emploi sont :

- Temps d'attente trop long.

- Manque d'écoute sur un projet qui nous est personnel, aucun suivi même si l'on est dans un parcours d'insertion professionnel.
- Un site avec une liste de métiers complètement hallucinante lorsque l'on fait une recherche. On ne peut pas choisir un ensemble de métier, il faut en choisir un seul et faire plusieurs recherches.

II.4.3. Le site spécialisé

C'est un site qui propose des offres d'emploi sur des thèmes précis et destiné pour une catégorie spécifique. Dans cette catégorie nous citons les sites : Jobboard APEC et Région-job [11].

- **Jobboard APEC** : est l'un des sites les plus consultés, avec chaque jour plus de 70 000 offres d'emploi cadre. Ce site a été lancé en 1998. Il s'agit d'un jobboard spécialisé dans l'emploi des cadres en France. Il propose un accès pour les recruteurs et un pour les candidats, contrairement à la plupart des jobboard l'ensemble des services de diffusion d'offres d'emploi est gratuit pour les recruteurs de secteur privé.

Les avantages de Jobboard APEC sont :

- Apporte un premier niveau conseil aux entreprises et aux candidats à travers la rubrique « la vie de nos experts. »

- **Région-job** : Est un site avec plus de 1.2 millions de cv et 2.4 millions de visiteurs mensuels, sa particularité est de pouvoir cibler des profils par zones géographiques.

Les Avantages de Région-job sont :

- Nombreuses fonctionnalités.
- Espace recruteur personnalisable.

II.5. Les avantages et les Inconvénients

I.5.1. Les avantages des sites d'emploi

A. Pour les candidats

Tout d'abord, les sites d'emploi, permet aux candidats de gagner du temps pour la recherche d'emploi. Au lieu de se déplacer au sein des entreprises durant quelques jours, les demandeurs d'emploi n'ont qu'à consacrer quelques minutes ou quelques heures pour consulter les offres d'emploi émanant des entreprises. Ainsi, en une journée, tout au plus, ils peuvent comparer plusieurs offres et choisir celles qui leur semblent intéressantes. De plus, sur un site de recrutement, le poste proposé est généralement bien détaillé et ne nécessite plus des informations complémentaires. En ce sens, le candidat pourra envoyer sa candidature en ligne et en quelques clics [22].

Les principaux avantages sont :

- Plus de visibilité ;
- Plus de choix ;
- Plus de flexibilité ;
- Plus de possibilités ;
- Plus de temps ;
- Plus de sécurité ;
- Plus de confidentialité ;
- Plus de conseils ;
- Facilité d'envoi de votre CV ;
- Recevoir des annonces même sans les chercher ;
- Une meilleure connaissance du monde du travail.

B. Pour les recruteurs/entreprises

Pour les entreprises, le fait de publier les offres d'emploi sur un site d'emploi permet d'alléger le processus de recrutement. En effet, la solution en ligne fait diminuer le processus formel. Cela facilite également la prise de rendez-vous avec le candidat. En consultant le dossier de candidature de ce dernier, le responsable de recrutement peut envoyer un mail de convocation pour entretien. Par ailleurs, en termes de coût, les sites de recrutement sont très économiques, car ils ne requièrent pas d'important budget. À part cela, les recruteurs peuvent apporter des modifications à des annonces publiées sur un site [22].

Les principaux avantages sont :

- Avantages en termes de recherche de candidats ;
- Avantages en termes de visibilité ;
- Avantages en termes de coût ;
- Avantages en termes de processus de recrutement ;
- Avantages en termes de qualité des candidats ;
- Avantages d'évaluation des candidats ;

- Avantages en termes de communication ;
- Avantages en termes de flexibilité ;
- Possibilité d'activer facilement un nouveau canal de recrutement ;
- Rapidité avec laquelle il peut contacter les candidats ;
- Toujours disposer de bases de données organisées et structurées ;
- Obtenir une visibilité supérieure à celle donnée par le site web de l'entreprise ;
- Utiliser un seul canal de recrutement pour différentes personnalités sectorielles.

II.5.2. Les inconvénients des sites d'emploi

Les sites d'emploi, même s'ils sont pratiques, comportent quand même des inconvénients. Avec l'absence de document manuscrit, le recruteur ne peut vérifier l'honnêteté du candidat. Ainsi, il pourrait se tromper sur la qualité de celui-ci. De plus, les employeurs auront du mal à distinguer les candidats motivés de ceux qui sont peu motivés. En outre, les recruteurs en recevant d'innombrables dossiers de candidature, auront du mal à cibler correctement les candidats qualifiés. De ce fait, il est nécessaire de faire une analyse pertinente et efficace avant de procéder à l'appel du candidat [22].

Les inconvénients possibles suivants les cas de figure :

A. Pour les candidats

- Duplication de données sur plusieurs portails, car pour chaque portail auquel vous vous inscrivez vous devez ressaisir les mêmes choses en recommençant, entrer votre login et mot de passe dont vous devez vous souvenir et mettre à jour votre curriculum vitae à chaque changement.
- Possibilité de trouver des annonces peu sérieuses, car souvent les annonces publiées sont un mélange d'offres d'emploi et d'annonces de stage. Certains sites distinguent les deux choses, dans d'autres c'est le candidat qui doit s'arrêter et comprendre.

B. Pour les entreprises

- Recevoir trop de candidatures ;
- Duplication des données sur plusieurs portails, car les entreprises utilisent souvent plusieurs canaux de recrutement ;
- Contrainte dans les informations à fournir ;

- Des bases de données avec des profils peu expérimentés car le web est majoritairement utilisé par des jeunes ;
- Sites web sans professionnalisme spécifique, professionnalisme « humain ».

2. Conclusion

Ce chapitre nous a permis en premier lieu de découvrir et de mieux comprendre une généralité sur le recrutement, où nous avons discuté sur l'e-recrutement et le processus, ses avantages, et les inconvénients. Nous avons également parlé sur les sites d'emploi trouvée, où nous avons discuté sur les caractéristiques, les avantages et les inconvénients.

Dans le prochain chapitre, nous passerons à l'analyse des besoins et la conception utilisée dans le projet.

Chapitre 03

**Conception Et Description
Du Projet**

1. Introduction

La réalisation d'un système suit généralement des méthodes qui conduisent à modéliser et construire des produits de manière fiable. C'est dans cet objectif que nous abordons dans ce chapitre les différentes étapes pour modéliser notre système en utilisant UML 2.0 (Unified Modeling Language) qui est le plus prépondérant actuellement en étant un standard industriel de modélisation orientée objet.

Nous considérons deux étapes principales au cycle de développement : la spécification et la conception. La première correspond à l'analyse des besoins et la modélisation d'un point de vue logique du système, et la deuxième permet d'adapter et d'affiner la structure objet pour l'environnement d'implantation.

2. Les besoins

Dans cette partie, nous allons définir les différents besoins fonctionnels et non fonctionnels de notre système.

2.1. Les acteurs du système

Le système d'Emploi met en interaction trois acteurs avec le système :

- **L'administrateur** : c'est le responsable de la gestion des offres d'emplois. Il permet également aux utilisateurs d'application (d'employeur et du demandeur d'emploi) de s'inscrire sur l'application en validant leurs demandes d'inscription.
- **L'Employeur** : c'est une entreprise ou une personne qui cherche un candidat qualifié.
- **Le Demandeur d'emploi** : c'est une personne qui cherche à trouver un emploi.

2.2. Besoins fonctionnels

Les besoins fonctionnels doivent répondre aux exigences du futur système en termes de fonctionnalités. Ils constituent une sorte de promesse ou de contrat au comportement du système. De ce fait, La solution proposée doit répondre aux besoins fonctionnels suivants :

- ❖ Afficher une application claire et facile à lire par un utilisateur quelconque ;
- ❖ Permettre à l'utilisateur (employeur) de publier les offres d'emploi et trouver les candidats qualifiés ;
- ❖ Permettre à l'utilisateur (demandeur d'emploi) de rechercher et voir les offres publiées par les entreprises et postuler au travail ;
- ❖ Permettre à l'utilisateur (admin) du gérer l'application et répondre à l'inscription d'employeur ou le demandeur d'emploi par une acceptation ou un refus ;
- ❖ Faciliter la communication et la connectivité entre les utilisateurs ;

- ❖ Permettre de faciliter l'utilisation pour l'utilisateur sans déplacement géographique.

2.3. Besoins non fonctionnels

Les besoins non fonctionnels peuvent être considérés comme des besoins fonctionnels spéciaux. Parfois, ils ne sont pas rattachés à un cas d'utilisation particulier, mais ils caractérisent tout le système (l'architecture, la sécurité, le temps de réponse, etc.). Le système doit garantir les besoins opérationnels suivants :

- **Besoins matériels :** Le système doit s'exécuter de la même façon sur les différents systèmes d'exploitation et différents navigateurs.
- **Besoins de déploiement :** Le système doit assurer la facilité de la mise en place et du déploiement d'application d'emploi.
- **Besoins de performance :** Le système devra répondre rapidement au besoin de l'utilisateur.
- **Précision :** La précision du système doit être bornée par rapport à internet.
- **Besoins de disponibilité /fiabilité :** Le système doit :
 - ✓ Être disponible pour les utilisateurs lorsqu'il le demande donc une utilisation 24/24 heures, 7/7 sauf période de maintenance et mise à jour.
 - ✓ Fonctionner correctement lors de la demande de l'utilisateur.
- **Besoins de robustesse :** Le système doit être capable de s'adapter aux changements de l'environnement.
- **Besoins de maintenance :** Le système doit être facile à utiliser et à maintenir.
- **Besoins de flexibilité :** Le système doit être souple pour une extension future.
- **L'ergonomie des interfaces :** Doit présenter une interface claire, facile, ergonomique et intuitive.

3. Objectif

L'objectif principal de cette application Web est d'offrir un service aux demandeurs d'emploi et aux entreprises pour se rencontrer pour proposer et postuler à différents postes, par exemple des postes de stagiaire et de stage, des travaux de thèse, l'heure d'été, des emplois à temps partiel et à temps plein. Le but de cette application web est de fournir une plate-forme pour trouver le poste adéquat et le candidat adéquat selon les exigences et les qualifications.

Il met également en relation les demandeurs d'emploi avec les entreprises. Les objectifs d'application d'emploi peuvent être résumés dans les points suivants :

- Rechercher et consulter des offres d'emploi ;
- Faciliter la recherche d'une offre d'emploi ;
- Postuler à une offre d'emploi ;
- Faciliter la publication des offres d'emploi par les entreprises ;
- Trouver les candidats qualifiés à un travail donné par une entreprise quelconque ;
- Centraliser l'information et les données concernant le recrutement.
- ...

4. Présentation du domaine

4.1. Problématique

L'ancien système de recherche d'emploi oblige les candidats à rechercher dans les médias imprimés et visuels des possibilités d'emploi. Les candidats doivent postuler à des emplois en utilisant des méthodes conventionnelles et se présenter pour un entretien à une date spécifiée à un endroit spécifié. Les employeurs doivent publier les postes vacants et trier tous les détails des candidats, mener des procédures de sélection et accomplir les formalités. Cette approche est fastidieuse et nécessite beaucoup d'efforts et de ressources. En général, les méthodes classiques de recrutement consistent à consulter les agences de recrutement locales ou les médias traditionnels.

Le recrutement à travers ces méthodes est loin de satisfaire objectivement les besoins des employeurs et des demandeurs d'emploi. Les candidats qualifiés n'étant pas toujours informés sur les offres disponibles sur le marché du travail. Il a été nécessaire de trouver une méthode rapide et efficace : d'où l'extension du recrutement à travers le net.

La solution à ce problème est le « l'application PWA "Job" », où les candidats trouvent facilement les emplois et l'employeur peut trouver des candidats appropriés pour les besoins de son entreprise. L'application développée fournit aux demandeurs d'emploi différentes fonctionnalités sur les emplois telles que :

- Le nombre de postes disponibles dans son domaine ;
- Les dates limites des offres ;
- Les critères de section ;
- La pièce à fournir ;
- Diverses informations sur l'employeur ...

Nous devons répondre aux questions suivantes :

- ❖ Comment peut-on satisfaire le demandeur d'emploi et l'attirer à consulter nos offres ?
- ❖ Quelle est le moyen qu'on doit utiliser pour l'informer et à quel moment ?
- ❖ Comment peut-on attirer les recruteurs à déposer leurs offres dans notre plateforme ?
- ❖ Comment concevoir un système qui vise à mieux orienter le candidat vers une entreprise ou il pourra exploiter au mieux son potentiel ?

Notre application est également supportée par une base de données bien conçue et une conception Web avec PHP. Une interface utilisateur conviviale est fournie pour faciliter les différents services. La portée de base contient :

- Zone des demandeurs d'emploi ;
- Zone de l'entreprise (Employeur) ;
- Espace administrateur.

4.2. La portée du système

Le but de cette application est d'introduire un site Web (une application PWA) convivial qui fournit des informations sur l'emploi, des candidatures en ligne et de nombreuses autres fonctionnalités, ces dernières sont résumées dans ce qui suit :

1. Module de demandeur d'emploi

Ce module fournit des fonctionnalités pour les demandeurs d'emploi de n'importe quelle profession. Les candidats enregistrés peuvent publier leurs coordonnées personnelles et professionnelles avec leur curriculum vitae. Ils peuvent modifier ou supprimer leurs données si nécessaire.

2. Module employeur

Le module employeur est destiné aux entreprises ou au secteur public qui souhaitent embaucher de nouvelles personnes pour les postes vacants. Un employeur peut publier une annonce détaillée pour un emploi et également la mettre à jour ou la supprimer si nécessaire.

3. Module administrateur

Ce module est destiné à l'administrateur de l'application qui a tout le contrôle du système. L'administrateur gère l'ensemble des demandes d'employeurs et des candidats. Les fonctionnalités d'administration comprennent :

- Création de plusieurs catégories d'emplois avec des sous-catégories ;
- Affichage / modification / suppression des demandeurs d'emploi ;
- Envoi d'un e-mail à des demandeurs d'emploi individuels ;
- Affichage / modification / suppression d'employeurs ;
- Envoyer des e-mails à des employeurs individuels.

5. UML

5.1. Définition

UML2.0 est un Langage de modélisation objet unifié, est une démarche orientée objet. Elle est née de la fusion de trois méthodes orientées objet Booch, OMT (Object Modeling Technique) et OOSE (Object Oriented Software Engineering), conçues respectivement par Grady Booch, James Rumbaugh et Ivar Jacobson [30].

UML est intrinsèquement orienté vers la construction de logiciels orientés objet ce langage est utilisé pour faire des diagrammes pour décrire les programmes informatiques en termes de leurs éléments constitutifs ou le déroulement des opérations que le programme exécute ; plus précisément, la qualité logicielle est la programmation orientée objet.

UML ne se limite pas au génie logiciel, mais est également utilisé dans l'ingénierie des systèmes et la représentation des structures organisationnelles avec UML vous pouvez créer des modèles et créer une conception intégrée pour votre projet logiciel cela peut également être fait par des dessins (schémas) en produisant un code initial pour le programme.

5.2. Historique d'UML

Date	Description
Au début des années 1980	Les objets commencent à quitter les laboratoires de recherche et à faire leurs premiers pas dans le monde réel; entre autres, le langage de programmation Small Talk, stabilisé, devient une plate-forme utilisable et le C++ voit le jour. Les méthodes objets commencent à émerger pour remplacer les méthodes structurée et fonctionnelles, trop liés à la machine.
1989 à 1994	Le nombre de méthodes orientées objet passe de dix à plus de cinquante ; toutes ces méthodes ont de nombreux points communs (objets, méthodes, paramètres, etc.).

	Ces méthodes s'orientant sur l'abstraction des composants matériels, se basent sur des notions de classe, d'association, de partition en sous-systèmes et autour de l'étude de l'interaction entre utilisateur et le système. Les principaux auteurs de ces méthodes sont James Rumbaugh, Grady Booch et Ivar Jacobson. Parmi ces méthodes, deux s'imposent : la méthode de Booch et la méthode OMT (Object Modeling Technique). Les deuxièmes versions des méthodes de Booch et OMT font leur apparition : Booch'93 et OMT-2. Ces méthodes sont assez semblables, mais Booch'93 insiste plus sur la construction tandis qu'OMT-2 insiste plus sur l'analyse et l'abstraction.
1989 et 1991	Publication de deux ouvrages, par Sally Shlaer (en) et Steve Mellor sur l'analyse et la conception, qui débouchent sur une approche qu'ils nomment conception récursive .
1989 à 1990	Développement à Portland, par la communauté Smalltalk, de la conception pilotée par les responsabilités et les cartes CRC (Class-Responsability-Collaboration).
1991 à 1996	James Rumbaugh dirige aux laboratoires de recherche de General Electric une équipe de recherche qui publie un ouvrage très apprécié sur OMT.
1991	Publication d'ouvrages, par Peter Coad et Ed. Yourdon, qui développent les approches « allégées » et « orientées prototypes ».
1992 et 1995	Publication des livres d'Ivar Jacobson fondés sur son expérience des commutateurs téléphoniques chez Ericsson. Le premier introduit le concept de cas d'utilisation (use-case).
1994 à 1996	Grady Booch effectue un travail important chez Rational Software en développant des systèmes en Ada.
1994	Le nombre important de méthodes et le fait que les différences entre-elles se réduisent, font reculer la technologie objet au point que James Rumbaugh et Grady Booch s'unissent afin d'unifier leur travaux. Ils proposent une « méthode unifiée ».
1994	Les livres de Jim Odell, écrits avec James Martin, se fondent sur sa longue expérience des systèmes d'information et du génie logiciel et

	sont, parmi tous ces ouvrages, les plus conceptuels.
Octobre 1994	Début des travaux de la méthode unifiée (<i>unified method (UM)</i>). James Rumbaugh rejoint Grady Booch chez Rational Software.
1995	Ivar Jacobson, créateur des <i>use cases</i> , rejoint James Rumbaugh et Grady Booch.
1995	Les auteurs de la méthode unifiée (UM) publient le document intitulé Unified Method V0.8 .
Octobre 1995	Ivar Jacobson arrive chez Rational Software.
Octobre 1995	UML 0.8 inclut OOD/Booch '93 de Grady Booch et OMT de James Rumbaugh.
1996	Publication d'une nouvelle révision du document, Unified Method V0.9 , à la suite des commentaires des utilisateurs. La révision 0.9.1 est la version la plus aboutie de la méthode unifiée (réorientation de la portée de l'effort d'unification). La méthode change de nom et se transforme en UML (Unified Modeling Language for Object-Oriented Development). Un consortium de grandes entreprises se crée (Microsoft, IBM, Oracle, etc.) qui permettra de faire passer la méthode à sa version 1.0.
Juin 1996	UML 0.9 inclut OOSE d'Ivar Jacobson.
Octobre 1996	UML 0.91
Janvier 1997	Normalisation d'UML 1.0 par l'Object Management Group (OMG).
Août 1997	Proposition des spécifications d'UML 1.1 à l'OMG par un groupe de travail d'analystes et de concepteurs dirigé par Cris Kobryn et administré par Ed Eykholt.
14 novembre 1997	Adoption des spécifications d'UML 1.1 par l'OMG. Différentes améliorations continuent d'être apportées au standard UML, donnant naissance à quatre révisions : UML 1.2, 1.3, 1.4, 1.5. UML 1.5 est la dernière révision avant le passage à la version UML 2.0. Les standards UML 1.x, encore largement influencés par la notation OMT, sont critiqués comme manquant d'intégration sémantique.
Juin 1998	Adoption d'UML 1.2 par l'OMG.

Octobre 1998	Adoption d'UML 1.3 par l'OMG.
Mars 2000	Publication de la spécification UML 1.3 complète.
Septembre 2001	UML 1.4.
6 mars 2003	UML 1.5 (recommandations)
Août 2003	UML 2.0 Superstructure Specification (recommandation)
1 ^{er} septembre 2003	UML 2.0 Diagram Interchange Specification (recommandation)
14 octobre 2003	UML 2.0 OCL Specification
Décembre 2003	UML 2.0 (recommandation)
Juillet 2005	Adoption d'UML 2.0 par l'OMG.
4 avril 2006	UML 2.0 Diagram Interchange Specification
1 ^{er} juin 2006	<i>deployment view</i>
6 octobre 2006	UML 2.1.1 - XMI file
6 février 2007	UML 2.1.1 Infrastructure Specification
3 février 2007	UML 2.1.1 Superstructure Specification
2007	UML 1.4.2 devient une spécification ISO (ISO/IEC 19501).
Novembre 2007	Diffusion d'UML 2.1.2 par l'OMG.
Janvier 2009	Diffusion d'UML 2.2 par l'OMG.
Mai 2010	Diffusion d'UML 2.3 par l'OMG.
Juillet 2011	Diffusion par l'OMG d'UML 2.4.1 ⁵ . Infrastructure ⁶ et Superstructure ⁷ sont révisées en août 2011.
Décembre 2017	Diffusion par l'OMG d'UML 2.5.1. Le métamodèle lui-même est inchangé depuis la superstructure d'UML 2.4.1, avec quelques exceptions.

Tableau III.1 – Historique d'UML [31]

5.3. Les caractéristiques d'UML2.0

UML 2.0 est un langage formel qui possède les caractéristiques suivantes :

- Un langage sans ambiguïtés ;
- Un langage universel pouvant servir de support pour tout langage orienté objet ;
- Un moyen de définir la structure d'un programme ;
- Une représentation visuelle permettant la communication entre les acteurs d'un même projet ;
- Une notation graphique simple, compréhensible même par des non informaticiens.

5.4. Les diagrammes d'UML2.0

UML 2.0 comporte treize types de diagrammes représentant autant de vues distinctes pour représenter des concepts particuliers du système d'information. Ils se répartissent en deux grands groupes à savoir les diagrammes structurels (statiques) et les diagrammes comportementaux (dynamiques). Nous allons citer ci-dessous les principaux diagrammes de chaque catégorie :

5.4.1. Diagrammes structurels : qui contiennent :

- ❖ **Diagramme de classes** : structure statique représentant les classes et les interfaces des systèmes ainsi que les différentes relations entre celles-ci.
- ❖ **Diagramme d'objets (Object Diagram)** : il sert à représenter les instances de classes (objets) utilisées dans le système.
- ❖ **Diagramme de composants (Component Diagram)** : Il permet de montrer les composants du système d'un point de vue physique.
- ❖ **Diagramme de déploiement (Deployment Diagram)** : Il montre les composants sur les dispositifs matériels.

5.4.2. Diagrammes comportementaux

- ❖ **Diagramme de cas d'utilisation** : Il permet d'identifier les possibilités d'interaction entre le système et les acteurs (intervenants extérieurs au système), c'est-à-dire toutes les fonctionnalités que doit fournir le système.
- ❖ **Diagramme d'activités** : Il permet de décrire sous forme de flux ou d'enchaînement d'activités le comportement du système ou de ses composants.
- ❖ **Diagramme d'états-transitions** : affiche les états possibles de l'objet et les transitions qui provoquent un changement d'état.
- ❖ **Diagramme de séquence (Sequence Diagram)** : représentation séquentielle du déroulement des traitements et des interactions entre les éléments du système et/ou de ses acteurs.
- ❖ **Diagramme de communication (Communication Diagram)** : fournit une représentation graphique des interactions entre les objets d'un scénario de cas d'utilisation, l'exécution d'une opération, ou une interaction entre des classes, en mettant l'accent sur la structure du système.

Ces diagrammes, d'une utilité variable selon les cas, ne sont pas nécessairement tous produits à l'occasion d'une modélisation. Les plus utiles pour la maîtrise d'ouvrage sont les diagrammes d'activités, de cas d'utilisation, de classes, d'objets, de séquence et d'états-

transitions. Les diagrammes de composants, de déploiement et de communication sont surtout utiles pour la maîtrise d'œuvre à qui ils permettent de formaliser les contraintes de la réalisation et la solution technique [32].

5.5. Les Points Forts et Faibles d'UML

5.5.1. Les Points Forts

Tout d'abord, les fonctionnalités d'UML sont les suivantes [33] :

- **Lisible et souple** : le meilleur avantage est que les symboles de Schéma sont facilement lisibles par tout programmeur qui comprend ne serait-ce qu'une petite partie du programme. Grâce à cela, le programmeur informatique peut exécuter le programme à l'aide de codes et les modifier ou les réutiliser à tout moment une autre chose qui fait d'UML une programmation de développement logiciel indispensable est sa flexibilité pour le personnaliser en fonction de l'utilisation la technologie d'une entreprise.
- **Bonne communication du génie logiciel** : le schéma du système est en fait l'architecture du logiciel car c'est le cadre dont dépendent le processus et l'efficacité. UML est le langage complet utilisé pour la modélisation de l'architecture logicielle, il aide à évaluer les performances des utilisateurs ainsi qu'au suivi et à la sécurité et fournit des instructions liées à un processus particulier. Parce qu'il a les caractéristiques d'être très largement accessible, UML est langage idéal pour communiquer des informations visuelles sur la structure d'un programme à un grand nombre de travailleurs qui l'utilisent.
- **Outil de planification pré_ programme** : UML peut-vous aider à planifier votre programme avant qu'il ne soit temps de commencer à le programmer. L'outil peut aider à générer du code qui peut préparer un modèle UML, le diagramme est relativement facile à modifier et peut vous aider à réduire les frais généraux lorsque le programme est finalement exécuté.
- **Vous pouvez corriger n'importe quel problème facilement** : lorsqu'il est testé de manière plus approfondie, le logiciel peut prendre jusqu'à des heures et des heures de recherche pour trouver l'erreur, et il peut également causer des problèmes de système plus tard. Ainsi, le programme est bien conçu à l'aide d'UML afin que chaque tâche porte ses propres symboles, faciles à déboguer pour le programmeur.

5.5.2. Les Points Faibles d'UML

Deuxièmement, les inconvénients d'UML sont les suivants [33] :

- **Cela prend un peu de temps :** le principal inconvénient d'UML est qu'il faut beaucoup de temps pour gérer les graphes pour qu'UML vous donne un excellent travail, le programmeur doit synchroniser le code qui nécessite de la maintenance et du temps.
- **C'est juste une langue :** on peut dire que ce n'est qu'un langage de communication et que les gens que par le comprennent peuvent se parler. Cela dépend totalement de la façon dont vous l'utilisez. Si vous l'utiliser pour un système complet basé sur un modèle, vous ne pouvez obtenir que des informations concernant la traçabilité, ce qui est très important dans certaines industries, mais nécessite une discipline sérieuse. Cependant, UML manque également de connotations formelles dans différents domaines tels que les machines et les structures composites sont deux domaines où des travaux sont effectués pour améliorer la qualité des logiciels, donc l'absence de celui-ci et la possibilité d'entrer pleinement parti peuvent vous empêcher d'atteindre les objectifs que votre entreprise a défini.
- **Le design vole tout le temps :** UML consiste en de nombreuses conceptions qui prennent beaucoup de temps à réaliser et peuvent être écrasantes pour certaines entreprises en raison du temps nécessaire à la réalisation et donc des retards de projet, ce qui conduit les entreprises à ignorer le logiciel réel et à trop analyser le vrai problème, en tombant amoureux du code.
- **Sa complexité peut en éloigner le public :** certains programmeurs pensent qu'il est complexe et qu'ils seraient mieux sans lui, ce qui fait que les nouveaux programmeurs hésitent à l'apprendre ou à l'utiliser. Cela rend l'utilisation d'UML moins importante en raison de son énorme volume de graphiques et de symboles.

6. Les diagrammes d'UML

Dans ce qui suit nous allons approfondir la description des besoins précédemment spécifiés par construction des diagrammes de cas d'utilisation correspondants avec une description textuelle associés, par la suite nous proposons quelques diagrammes de séquence pour une meilleure visibilité du système conçue.

6.1. Diagramme de cas d'utilisation

Les cas d'utilisation permettent de définir d'une manière normalisée les relations fonctionnelles entre les acteurs et le système étudié. Ils sont une représentation orientée fonction du système, et permettent de modéliser les attentes des utilisateurs.

La figure ci-dessous illustre différents cas d'utilisation de notre système.

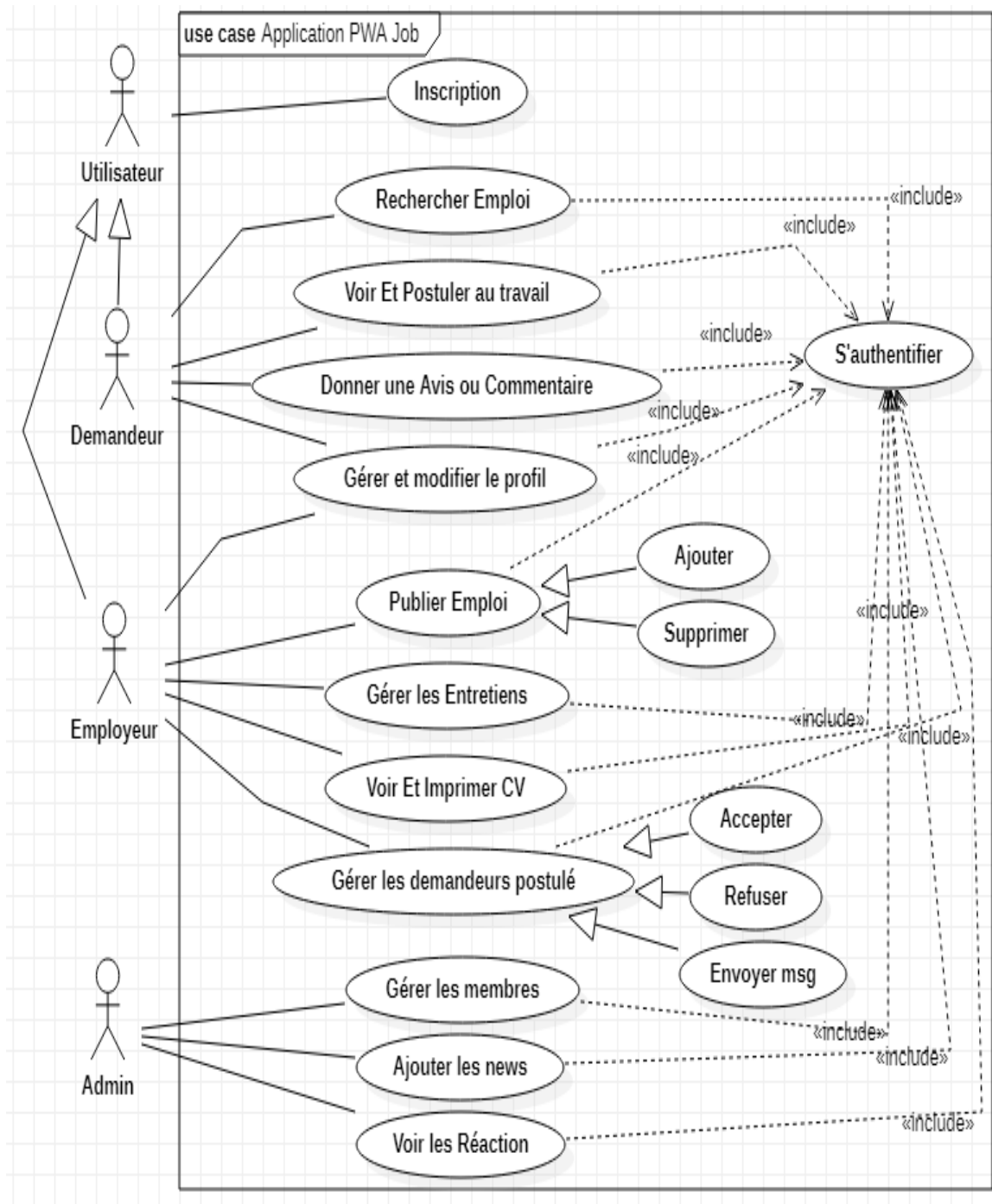


Figure III.1 – Le diagramme de cas d'utilisation global

Ce diagramme décrit une vue générale de l'ensemble des cas d'utilisation relatifs à notre système et décrit éventuellement les différents scénarios susceptibles d'avoir lieu. Une description détaillée de certains cas d'utilisations que nous avons développés sont présentées dans ce qui suit.

6.2. Description textuelle de chaque cas d'utilisation

6.2.1. Description textuelle du cas d'utilisation « Inscription »

Nom	Inscription
Acteur	Utilisateur (Demandeur d'emploi, Employeur)
Résumé	Décrire le processus utilisé pour s'inscrire à l'Application (comme Employeur ou un Demandeur d'emploi).
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur ouvre l'interface d'accueil (demandeur ou employeur). 2. L'utilisateur (Employeur ou Demandeur d'emploi) remplit les informations personnelles qui le concernent et envoie la demande d'inscription à l'administrateur. 3. L'administrateur accepte ou refuse la demande d'inscription. 4. Le système fait l'inscription avec succès.
Alternative	<ol style="list-style-type: none"> 1. En cas d'acceptation de la demande, l'utilisateur est ajouté dans la liste des utilisateurs de l'application. 2. En cas de refus de la demande, l'utilisateur n'est pas ajouté et retourne au cas 1 du scénario nominal. 3. L'adresse électronique ne contient pas un caractère « @ », un point, n'est pas valide ou existe déjà dans la BDD, le système lui signale l'échec de l'adresse qu'il a saisis et lui propose d'essayer une autre valide. Le cas d'utilisation redémarre à l'étape 2 du scénario nominal. 4. L'une des champs obligatoires est vide, le système lui signale l'échec et lui indique les champs obligatoires. Le cas d'utilisation redémarre à l'étape 2 du scénario nominal. 5. Le champ téléphone fixe et/ou téléphone portable ne sont pas d'une valeur numérique, le système lui signale l'échec et lui indique que le champ est d'une valeur numérique. Le cas d'utilisation redémarre à l'étape 2 du scénario nominal. 6. L'utilisateur annule l'inscription, le système lui est demandé s'il veut poursuivre l'annulation.
Pré-condition	L'utilisateur n'est pas encore membre.
Post condition	L'utilisateur finit son inscription. Il bénéficie de tous les avantages pour les membres.

Tableau III.2 – Description textuelle du cas d'utilisation « Inscription »

6.2.2. Description textuelle du cas d'utilisation « s'Authentifier »

Nom	S'Authentifier
Acteur	Administrateur, Employeur, Demandeur d'emploi
Résumé	Décrire le processus utilisé pour se connecter à l'application (soit comme un Admin, Employeur ou un Demandeur d'emploi).
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur ouvre l'interface d'accueil. 2. L'utilisateur se connecte en utilisant le formulaire de connexion en entrant son nom d'utilisateur, son mot de passe et le choix du catégorie (soit comme employeur ou un demandeur d'emploi) ou un admin. 3. Le système fait l'authentification avec succès.
Alternative	1. En cas de nom d'utilisateur ou de mot de passe erroné, l'authentification échoue et le système le lui signale et lui propose d'essayer d'autres valides. Le cas d'utilisation redémarre à l'étape 2 du scénario nominal.
Pré-condition	L'utilisateur (Employeur ou Demandeur d'emploi) n'est pas encore membre.
Post condition	L'utilisateur (Admin, Employeur ou Demandeur d'emploi) fait l'authentification avec succès.

Tableau III.3 – Description textuelle du cas d'utilisation « S'authentifier »

6.2.3. Description textuelle du cas d'utilisation « Recherche Emploi »

Nom	Recherche Emploi
Acteur	Demandeur d'emploi
Résumé	Décrire le processus utilisé pour trouver rapidement une ou des offres dans l'ensemble des offres de l'application. Il peut aussi faire une recherche avancée avec des critères variés.
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Le demandeur d'emploi lance une recherche rapide à partir de deux mots clés : le mot de recherche et le type de recherche. 2. Le système affiche une page de résultat. Les offres sont classées par défaut dans un ordre décroissant par rapport aux numéros de l'offre. 3. Le demandeur d'emploi sélectionne une offre. 4. Le système lui présente une fiche détaillée pour l'offre sélectionnée. On y trouve en particulier : le numéro de l'offre, le domaine de l'emploi, le secteur concerné, le recruteur, ...etc.

	<ol style="list-style-type: none"> 5. Le demandeur d'emploi postuler pour l'offre ou contacter directement le recruteur. 6. Le demandeur d'emploi choisit de faire une recherche avancée. 7. Le système faire la recherche avec succès.
Alternative	<ol style="list-style-type: none"> 1. Le demandeur d'emploi a saisi un mauvais mot clé dans le champ de recherche, le système lui propose des suggestions par rapport à son type de recherche commençant par la première lettre de sa recherche. 2. Le demandeur d'emploi n'est pas intéressé par le résultat de la recherche, le demandeur d'emploi revient à l'étape 2 du scénario nominal pour lancer une nouvelle recherche. 3. Le demandeur choisit de faire une recherche par n° d'offre ou par date, le système n'a pas trouvé d'offres correspondant à la recherche, Le système lui signale l'échec de la recherche et lui propose d'entamer une nouvelle recherche. Le cas d'utilisation redémarre à l'étape 2 du scénario nominal.
Pré-condition	L'offre est disponible.
Post condition	Le demandeur d'emploi a trouvé l'offre qu'il recherchait. Il l'a consulté ou postulé si ça lui convient.

Tableau III.4 – Description textuelle du cas d'utilisation « Recherche Emploi »

6.2.4. Description textuelle du cas d'utilisation « Voir et Postuler au travail »

Nom	Voir et Postuler au travail
Acteur	Demandeur d'emploi
Résumé	Décrire le processus utilisé par un demandeur d'emploi pour postuler pour une offre.
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Le demandeur d'emploi doit s'authentifier. 2. Le demandeur d'emploi envoie sa candidature pour une offre. 3. Le système lui informe que sa candidature est envoyée (apply pour l'offre).
Alternative	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erreur d'adresse électronique ou mot de passe, le système signale l'échec de l'authentification et lui propose de réessayer ou de s'inscrire s'il n'est pas encore membre. Le cas d'utilisation redémarre à l'étape 1 du scénario nominal.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Le demandeur d'emploi décide de s'inscrire, le système le dirige vers la page d'inscription. 3. Le demandeur d'emploi a déjà postulé pour l'offre, le système lui signale qu'il a déjà postulé pour cette offre. Le cas d'utilisation redémarre à l'étape 2 du scénario nominal.
Pré-condition	Le demandeur d'emploi est membre et l'offre est disponible.
Post condition	Le demandeur d'emploi a envoyé sa candidature et le système l'a transmise avec succès.

Tableau III.5 – Description textuelle du cas d'utilisation « Voir et Postuler les Offres d'Emploi »

6.2.5. Description textuelle du cas d'utilisation « Donner un avis ou commentaire »

Nom	Donner un avis ou commentaire
Acteur	Demandeur d'emploi
Résumé	Décrire le processus utilisé pour commenter et donner notre avis sur notre application et notre service.
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Le demandeur d'emploi ouvre l'interface de réaction. 2. Le système affiche l'interface de réaction. 3. Le demandeur y a le droit de donner notre avis sur l'application ou les services données. 4. Le système envoie les réactions au Amin avec succès.
Alternative	
Pré-condition	Le demandeur ouvre l'interface de réaction.
Post condition	Le demandeur d'emploi donner notre avis avec succès.

Tableau II.5 – Description textuelle du cas d'utilisation « Donner un avis ou commentaire »

6.2.6. Description textuelle du cas d'utilisation « Gérer et modifier le profil »

Nom	Gérer et modifier le profil
Acteur	Utilisateur (Employeur, Demandeur d'emploi)
Résumé	Décrire le processus utilisé par un utilisateur (Employeur, Demandeur d'emploi) pour gérer et modifier le profil.
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur (Employeur, Demandeur d'emploi) ouvre l'espace du profil. 2. L'utilisateur y a le droit de modifier les champs de votre formulaire. 3. Le système fait la modification avec succès.
Alternative	

Pré-condition	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur est un membre de l'application et son compte est activé. 2. L'utilisateur s'est authentifié.
Post condition	L'utilisateur gère et modifier le profil avec succès.

Tableau III.7 – Description textuelle du cas d'utilisation « Gérer et modifier le profil »

6.2.7. Description textuelle du cas d'utilisation « Publier des emplois »

Nom	Publier des emplois
Acteur	Employeur
Résumé	Décrire le processus utilisé par un employeur qui veut poster une ou plusieurs offres.
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'employeur choisit le type d'offre qu'il veut poser. 2. L'employeur accède à un formulaire de création de l'offre et sélectionne parmi les différents choix qui lui sont proposés. 3. L'employeur y'a le droit d'ajouter, et supprimer les offres. 4. Le système lui informe que son offre a été bien enregistrée.
Alternative	1. L'employeur décide de quitter l'assistant de création des offres, le système le dirige vers son espace personnel.
Pré-condition	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'employeur est membre de l'application et son compte est activé. 2. L'employeur s'est authentifié.
Post condition	L'employeur pose et publié des offres avec succès.

Tableau III.8 – Description textuelle du cas d'utilisation « Publier des emplois »

6.2.8. Description textuelle du cas d'utilisation « Gérer les entretiens »

Nom	Gérer les entretiens
Acteur	Employeur
Résumé	Décrire le processus utilisé par un employeur pour gérer et créer les entretiens.
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'employeur choisit l'interface des entretiens. 2. Le système affiche l'interface des entretiens. 3. L'employeur y'a le droit de gérer et créer les entretiens. 4. Le système lui informe que son entretien a été bien enregistrée.
Alternative	1. L'employeur décide de quitter l'assistant de création des entretiens, le système le dirige vers son espace personnel.
Pré-condition	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'employeur est membre de l'application et son compte est activé. 2. L'employeur s'est authentifié.

Post condition	L'employeur gérer les entretiens avec succès.
----------------	---

Tableau III.9 – Description textuelle du cas d'utilisation « Gérer les entretiens »

6.2.9. Description textuelle du cas d'utilisation « Voir Et Imprimer CV »

Nom	Voir Et Imprimer CV
Acteur	Employeur
Résumé	Décrire le processus utilisé par un employeur pour voir et imprimer le CV du demandeur d'emploi.
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'employeur choisit l'interface des profile des demandeurs d'emploi. 2. Le système affiche l'interface du profile de demandeur d'emploi. 3. L'employeur y'a le droit de voir et imprimer le CV. 4. Le système imprimée le CV avec succès.
Alternative	
Pré-condition	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'employeur est membre de l'application et son compte est activé. 2. L'employeur s'est authentifié.
Post condition	L'employeur voir et imprimer le CV.

Tableau III.10 – Description textuelle du cas d'utilisation « Voir Et Imprimer CV »

6.2.10. Description textuelle du cas d'utilisation « Gérer les demandeurs postulé »

Nom	Gérer les demandeurs postulé
Acteur	Employeur
Résumé	Décrire le processus utilisé par un employeur pour gérer (accepter ou refuser) les demandes postulées par les demandeurs d'emploi.
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'employeur choisit l'interface des demandes postulées. 2. Le système affiche l'interface des demandes postulées. 3. L'employeur y'a le d'accepter ou refuser la demande postulée par le demandeur d'emploi. 4. Le système gérer les demandes postulées.
Alternative	
Pré-condition	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'employeur est membre de l'application et son compte est activé. 2. L'employeur s'est authentifié.
Post condition	L'employeur gère les demandes postulées.

Tableau III.11 – Description textuelle du cas d'utilisation « Gérer les demandeurs postulé »

6.2.11. Description textuelle du cas d'utilisation « Gérer les membres »

Nom	Gérer les membres
Acteur	Administrateur
Résumé	Décrire le processus utilisé par l'administrateur pour gérer les membres (accepter ou refuser les demandes d'inscription).
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'admin doit s'authentifier. 2. Le système affiche le profil de l'admin. 3. L'admin gérer (accepter ou refuser) les demandes d'inscription d'employeur ou le demandeur d'emploi.
Alternative	<ol style="list-style-type: none"> 1. Le demandeur d'emploi ou l'employeur choisie continuer, le système lui dirige vers son espace personnel
Pré-condition	L'administrateur s'est authentifié.
Post condition	L'administrateur gère les membres avec succès.

Tableau III.12 – Description textuelle du cas d'utilisation « Gérer les membres »**6.2.12. Description textuelle du cas d'utilisation « Ajouter les news »**

Nom	Ajouter les news
Acteur	Administrateur
Résumé	Décrire le processus utilisé par l'administrateur pour ajouter les news.
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'admin doit s'authentifier. 2. Le système affiche le profil de l'admin. 3. L'admin ajouter les news. 4. Le système ajouté avec succès.
Alternative	
Pré-condition	L'administrateur s'est authentifié.
Post condition	L'administrateur ajout les news avec succès.

Tableau III.13 – Description textuelle du cas d'utilisation « Ajouter les news »**6.2.13. Description textuelle du cas d'utilisation « Voir les réaction »**

Nom	Voir les réactions
Acteur	Administrateur
Résumé	Décrire le processus utilisé par l'administrateur pour voir les réactions des demandeurs d'emploi.
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'admin doit s'authentifier. 2. Le système affiche l'interface des réactions.

	3. L'admin voir les réactions des demandeurs d'emploi avec succès.
Alternative	
Pré-condition	L'administrateur s'est authentifié.
Post condition	L'administrateur voir les réactions avec succès.

Tableau III.14 – Description textuelle du cas d'utilisation « Voir les réaction »

6.3. Conception

La conception est un processus créatif et d'importance majeure dans le cycle de développement d'un projet. Ainsi cette partie sera consacré à la présentation des différentes étapes de la conception de notre logiciel, et afin de présenter au mieux cette partie nous allons détailler chacun des modules qui composent le système conformément à la notation UML, en présentant les vues statiques décrivant l'état physique du système via le diagramme de classe, les vues dynamiques montrant le fonctionnement du système via le diagramme de séquence basés sur quelques scénarios bien déterminés.

6.3.1. Le diagramme de classe

A) Présentation

Le diagramme de classes est considéré comme le plus important de la modélisation orientée objet. Alors que le diagramme de cas d'utilisation montre un système du point de vue des acteurs, le diagramme de classes en montre la structure interne. Il contient principalement des classes. Une classe contient des attributs et des opérations. Le diagramme de classes n'indique pas comment utiliser les opérations : c'est une description purement statique d'un système.

B) Composants De Base

- **Classe** : Une classe est une description d'un ensemble d'objets ayant une sémantique, des attributs, des méthodes et des relations en commun. Un objet est une instance d'une classe. En notation UML, une classe est représentée sous la forme d'un rectangle divisé en trois cases :
 - ✓ **Nom de la classe** : description abstraite d'un ensemble d'objets
 - ✓ **Les attributs** : définit les propriétés de la classe.
 - ✓ **Les opérations** : énumère les méthodes de la classe.
- **Association** : Une association est une relation générique entre deux classes. Elle est modélisée par une ligne reliant les deux classes. Cette ligne peut être qualifiée avec le type de relation, et peut également comporter des règles de multiplicité pour la relation.

- **Composition** : Si une classe ne peut pas exister par elle-même, mais doit être un membre d'une autre classe, alors elle possède une relation de composition avec la classe contenante. Une relation de composition est indiquée par une ligne avec un "diamant" rempli.
- **Agrégation** : Les agrégations indiquent une relation de contenant contenu. Elle est décrite par une relation "possède". Une relation d'agrégation est représentée par une ligne avec un "diamant" creux.
- **Généralisation** : Une relation de généralisation est l'équivalent d'une relation d'héritage en termes orientés objet (relation "est-un"). Une relation de généralisation est indiquée par une flèche creuse se dirigeant vers la classe "parent".
- **Dépendance** : Quand une classe utilise une autre classe, par exemple comme membre ou comme paramètre de ces fonctions, elle "dépend" ainsi de cette classe. Une relation de dépendance est représentée par une flèche pointillée.

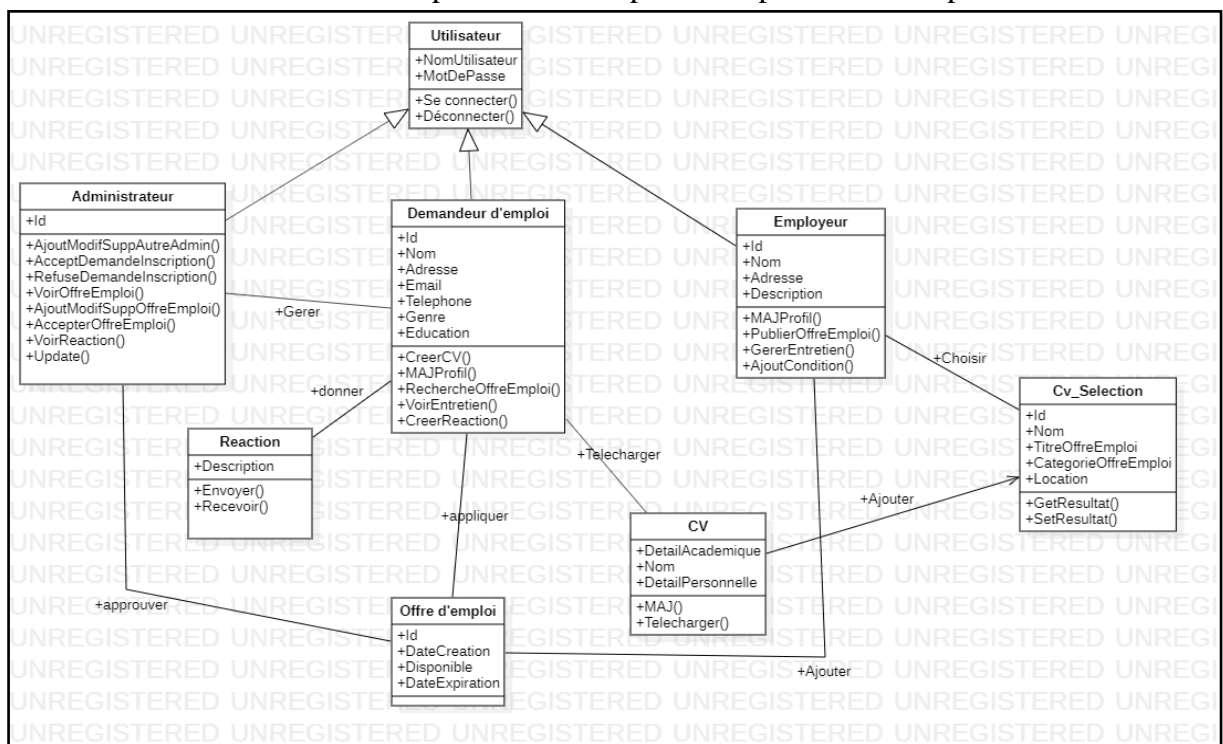


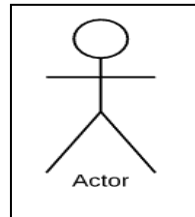
Figure III.2 – Le diagramme de classe de l'application

6.3.2. Diagramme de séquences

Les diagrammes des séquences documentent les interactions à mettre en œuvre entre les classes pour réaliser un résultat, tel qu'un cas d'utilisation. UML étant conçu pour la programmation orientée objet, ces communications entre les classes sont reconnues comme des messages. Le Diagramme des séquences énumère des objets horizontalement, et le temps verticalement. Il modélise l'exécution des différents messages en fonction du temps.

A) Composants De Base

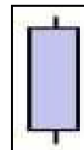
- **Acteur** : Les acteurs peuvent également communiquer avec des objets, ainsi ils peuvent eux aussi être énumérés en colonne. Un acteur est modélisé en utilisant le symbole habituel : « Stickman ».



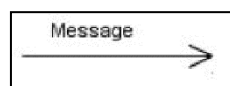
- **Objet** : Les objets sont des instances des classes, et sont rangés horizontalement. La représentation graphique pour un objet est similaire à une classe (un rectangle) précédée du nom d'objet (facultatif) et d'un point-virgule (:).
- **Ligne de vie** : Les lignes de vie, *Life Line*, identifient l'existence de l'objet par rapport au temps. La notation utilisée pour une ligne de vie est une ligne pointillée verticale partant de l'objet.



- **Activation** : Les activations sont modélisées par des boîtes rectangulaires sur la ligne de vie. Elles indiquent quand l'objet effectue une action.



- **Message** : Les messages modélisés par des flèches horizontales entre les activations, indiquent les communications entre les objets.



B) Les diagrammes de séquences

1- Diagramme de séquence du cas « Inscription »

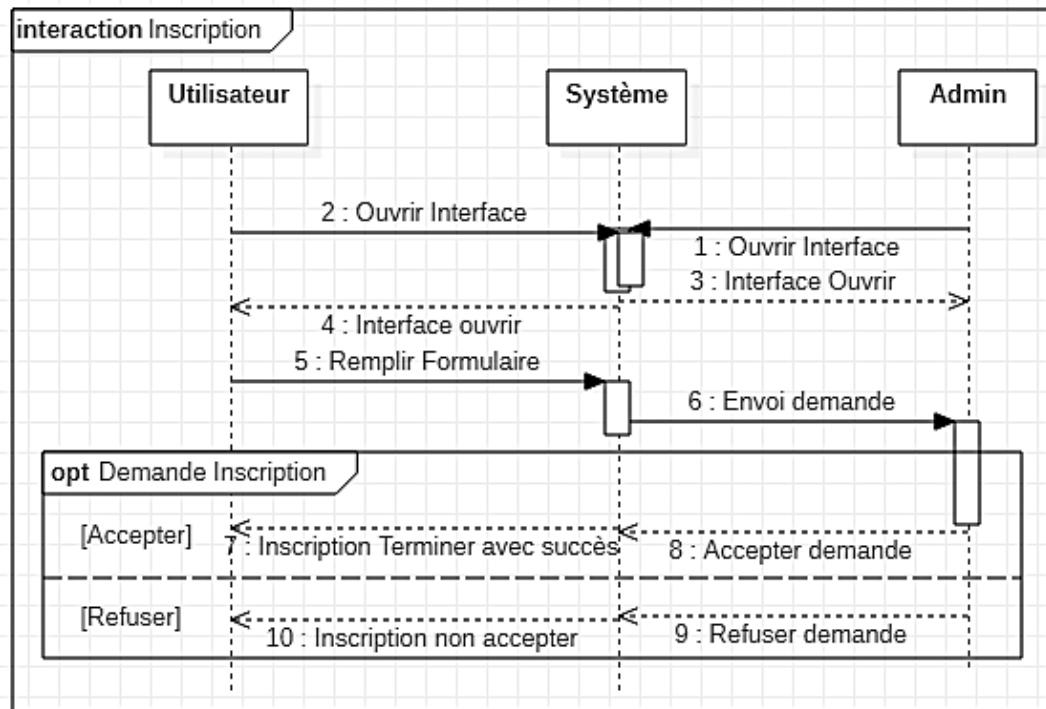


Figure III.3 – Diagramme de séquence du cas « Inscription »

2- Diagramme de séquence du cas « S'Authentifier »

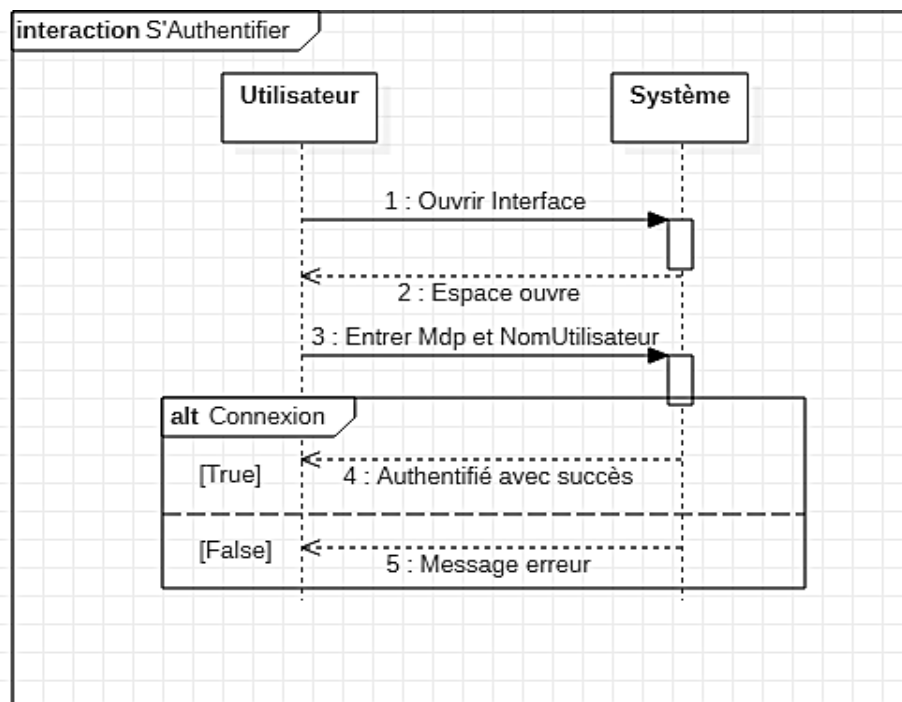


Figure III.4 – Diagramme de séquence du cas « S'Authentifier »

3- Diagramme de séquence du cas « Recherche Emploi »

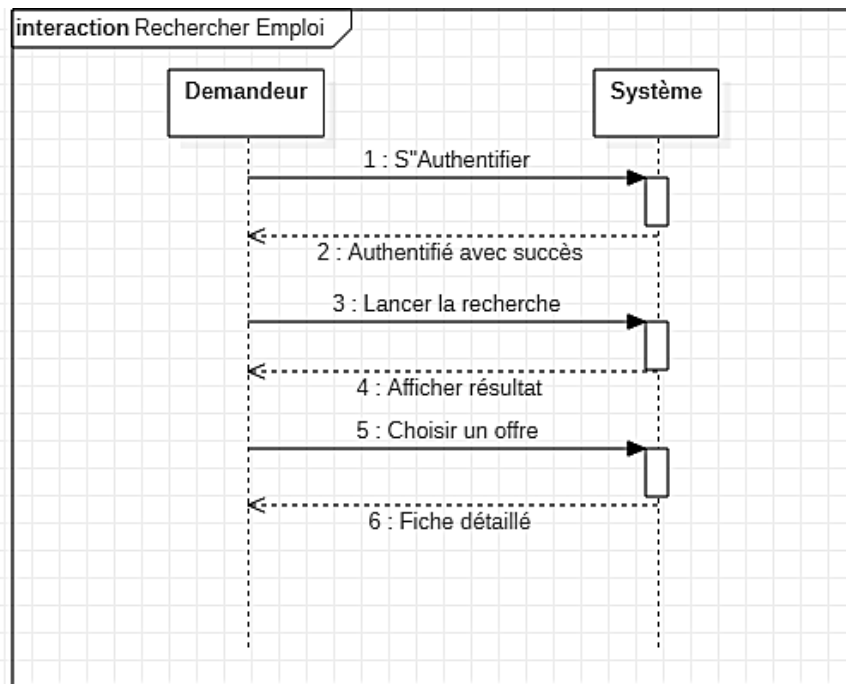


Figure III.5 – Diagramme de séquence du cas « Recherche Emploi »

4- Diagramme de séquence du cas « Voir et Postuler au travail »

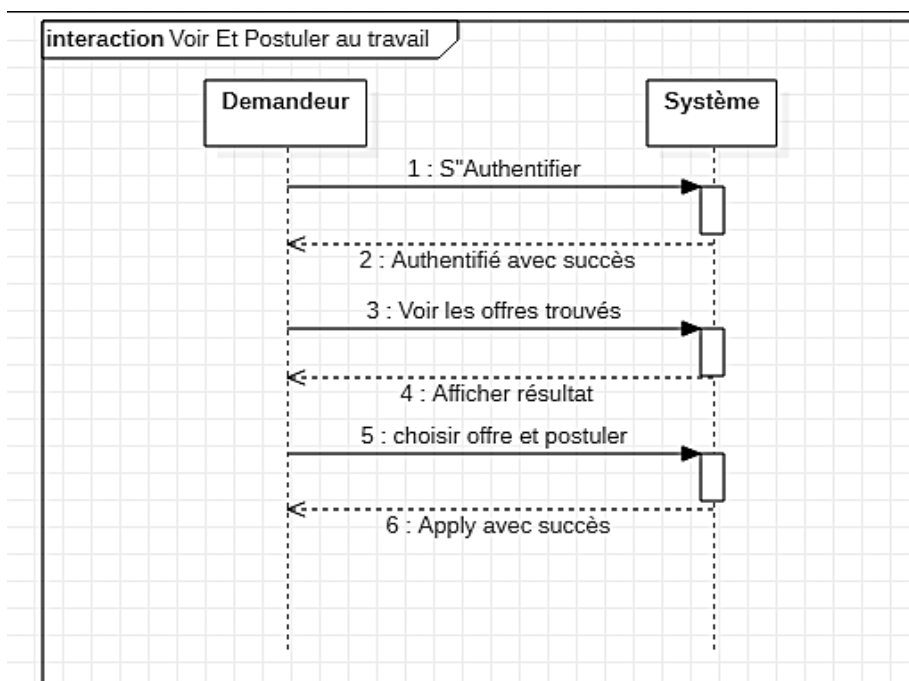


Figure III.6 – Diagramme de séquence du cas « Voir et Postuler au travail »

5- Diagramme de séquence du cas « Donner un avis ou commentaire »

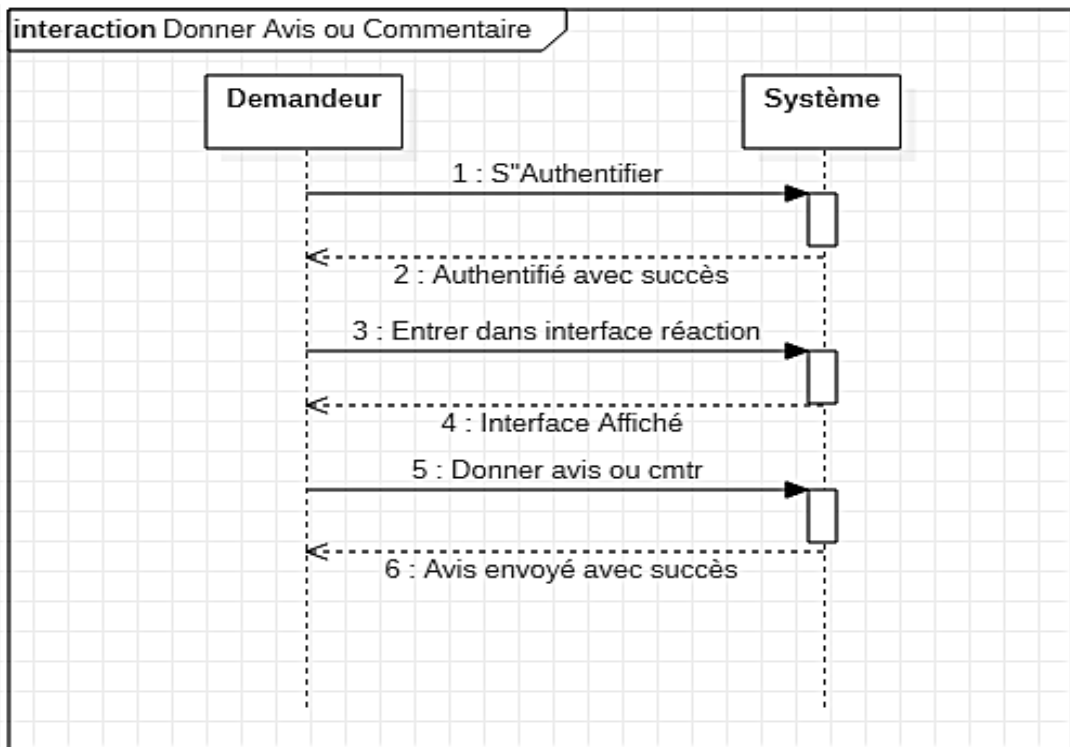


Figure III.7 – Diagramme de séquence du cas « Donner un avis ou commentaire »

6- Diagramme de séquence du cas « Gérer et modifier le profil »

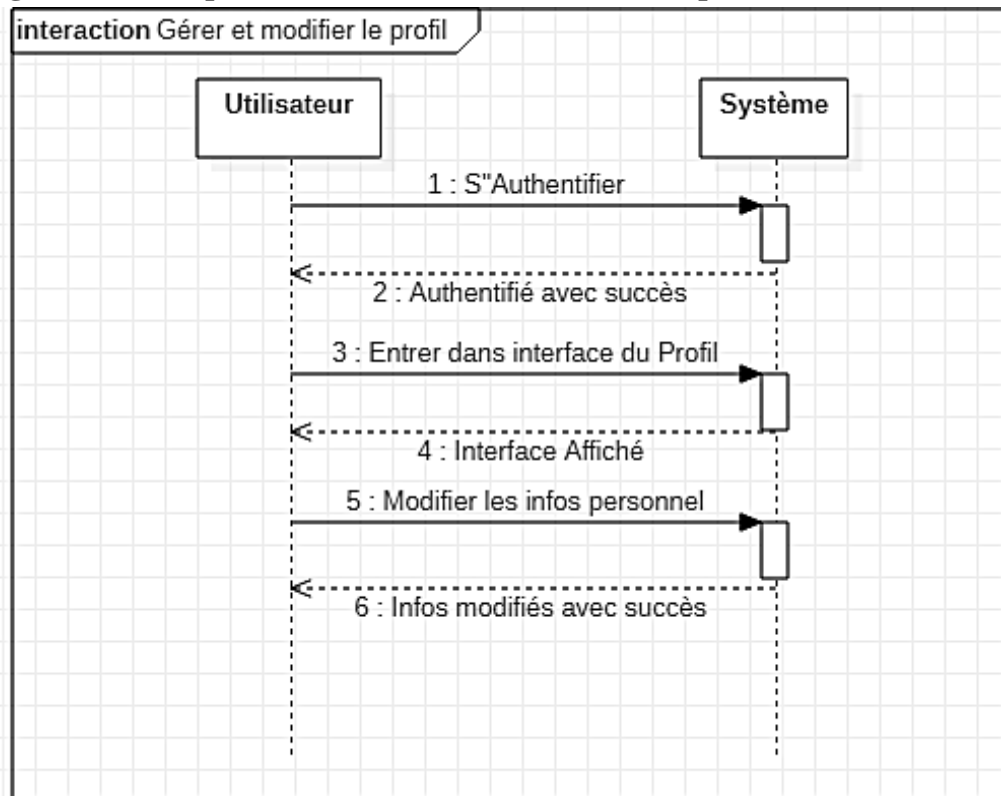


Figure III.8 – Diagramme de séquence du cas « Gérer et modifier le profil »

7- Diagramme de séquence du cas « Publier des emplois »

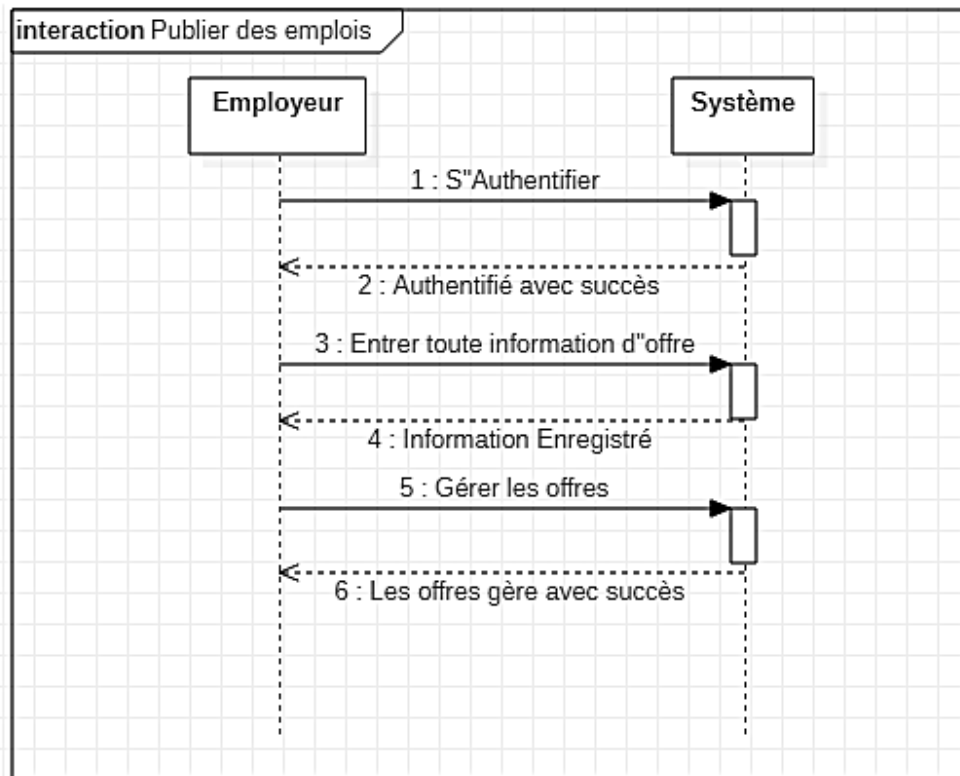


Figure III.9 – Diagramme de séquence du cas « Publier des emplois »

8- Diagramme de séquence du cas « Gérer les entretiens »

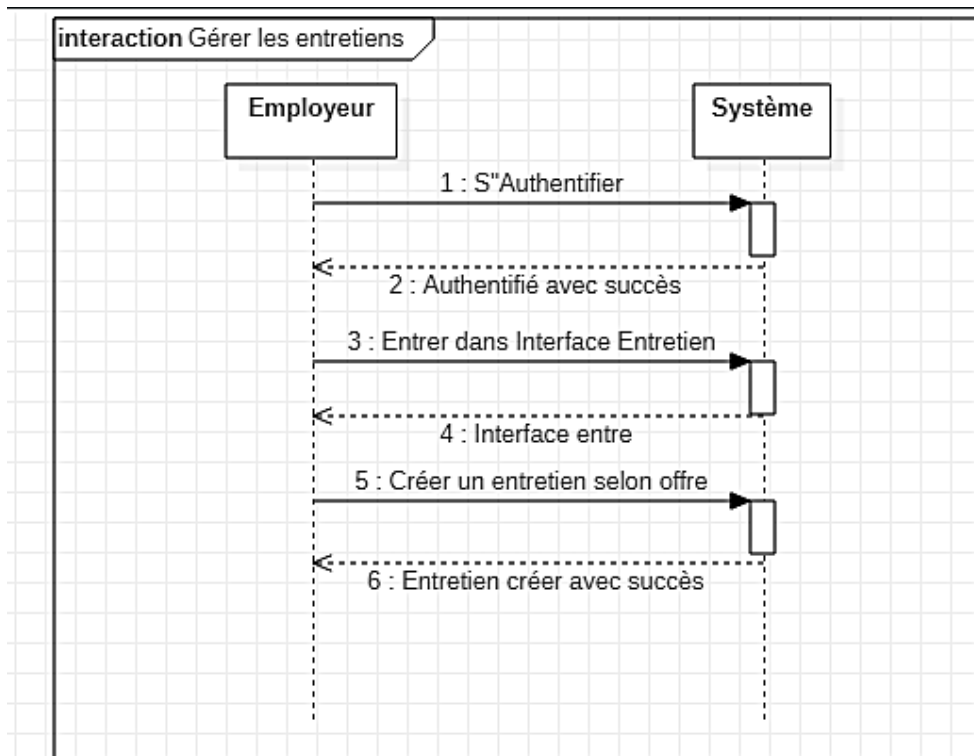


Figure III.10 – Diagramme de séquence du cas « Gérer les entretiens »

9- Diagramme de séquence du cas « Voir Et Imprimer CV »

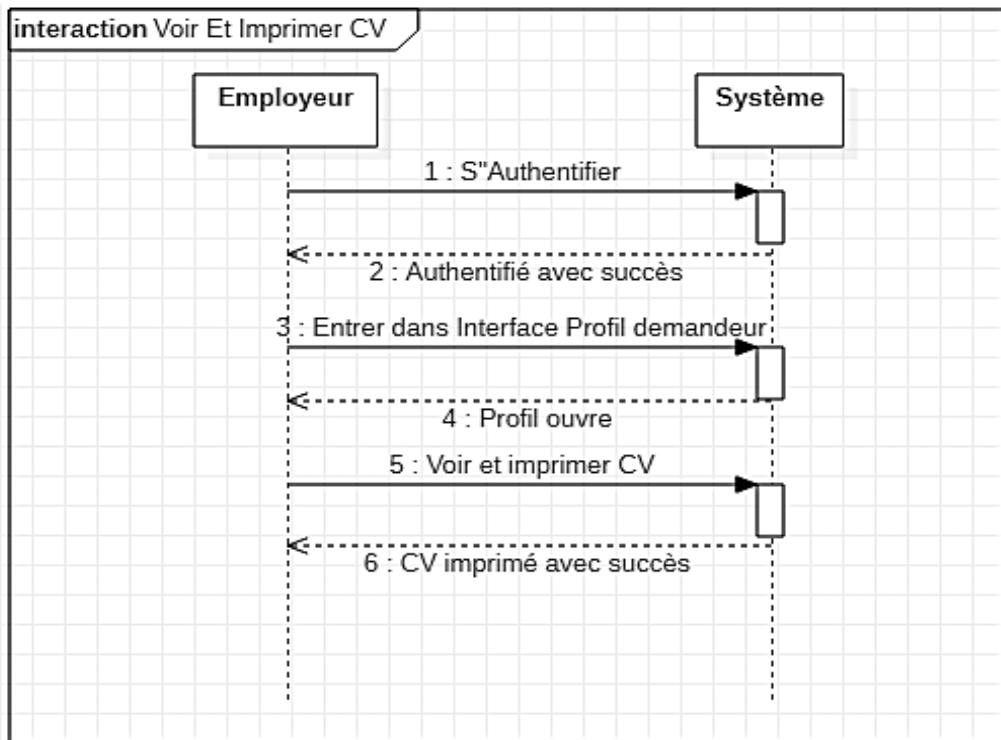


Figure III.11 – Diagramme de séquence du cas « Voir Et Imprimer CV »

10- Diagramme de séquence du cas « Gérer les demandeurs postulé »

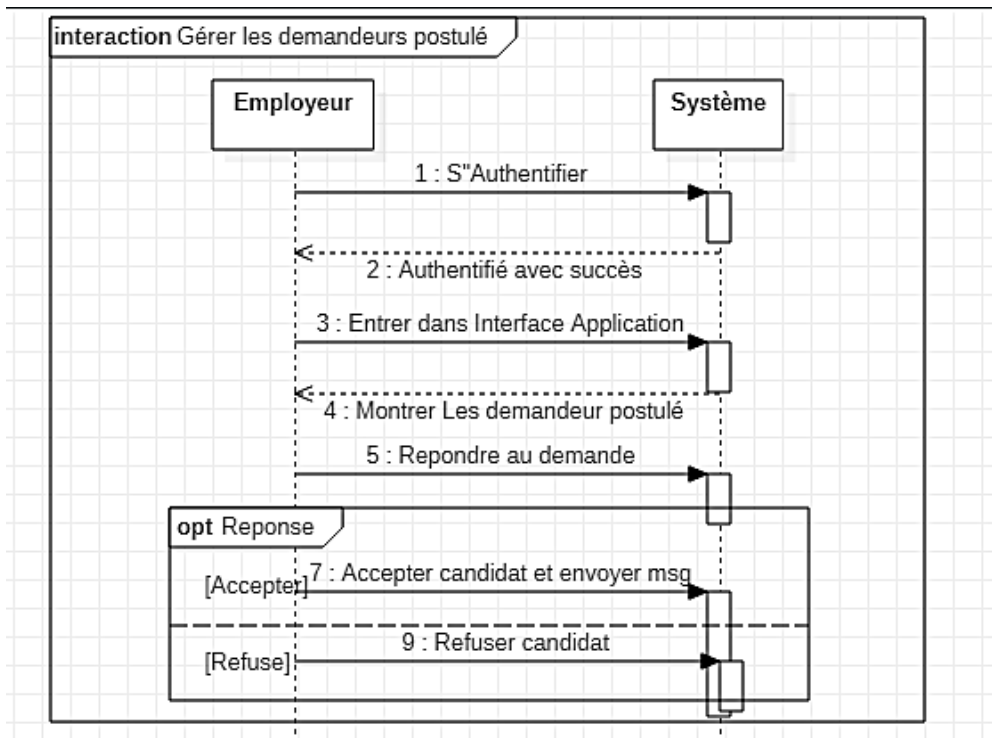


Figure III.12 – Diagramme de séquence du cas « Gérer les demandeurs postulé »

11- Diagramme de séquence du cas « Gérer les membres »

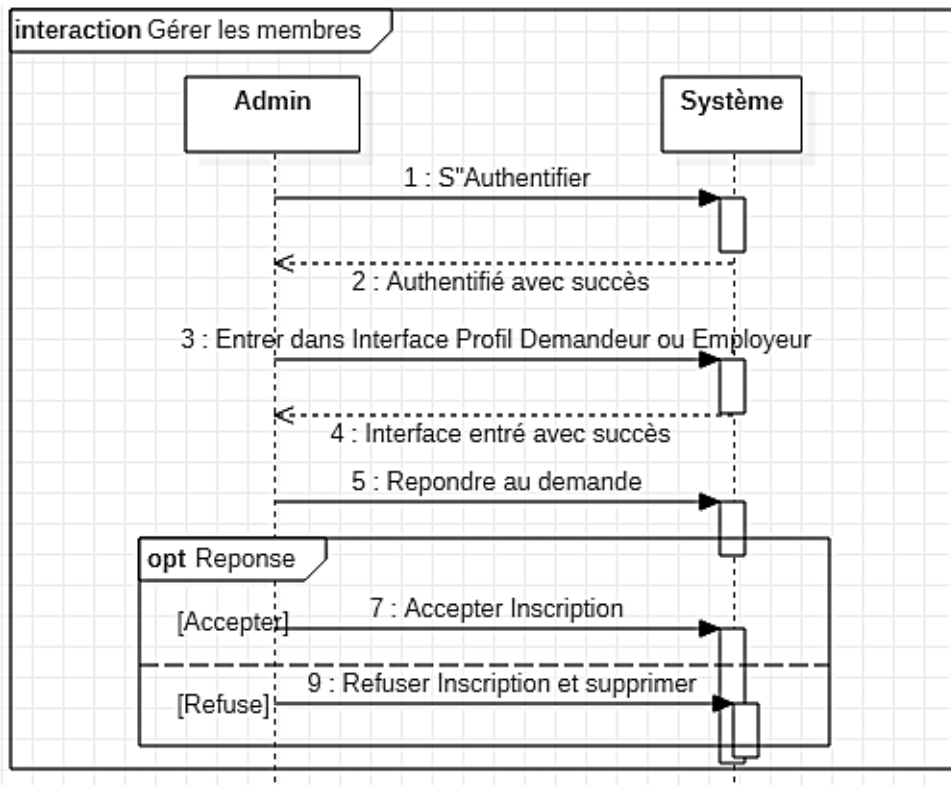


Figure III.13 – Diagramme de séquence du cas « Gérer les membres »

12- Diagramme de séquence du cas « Ajouter les news »

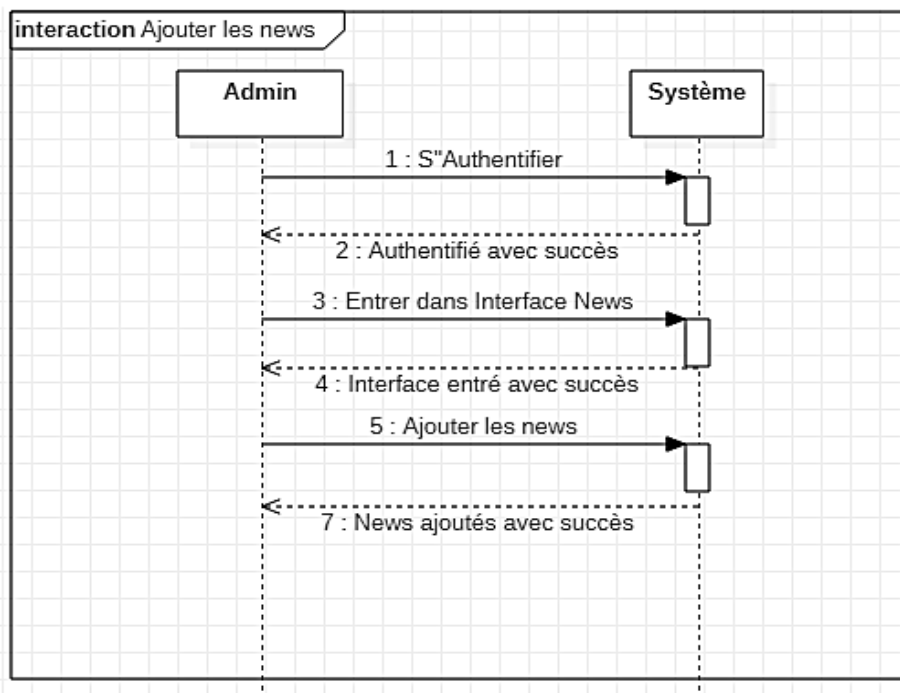


Figure III.14 – Diagramme de séquence du cas « Ajouter les news »

13- Diagramme de séquence du cas « Voir les réaction »

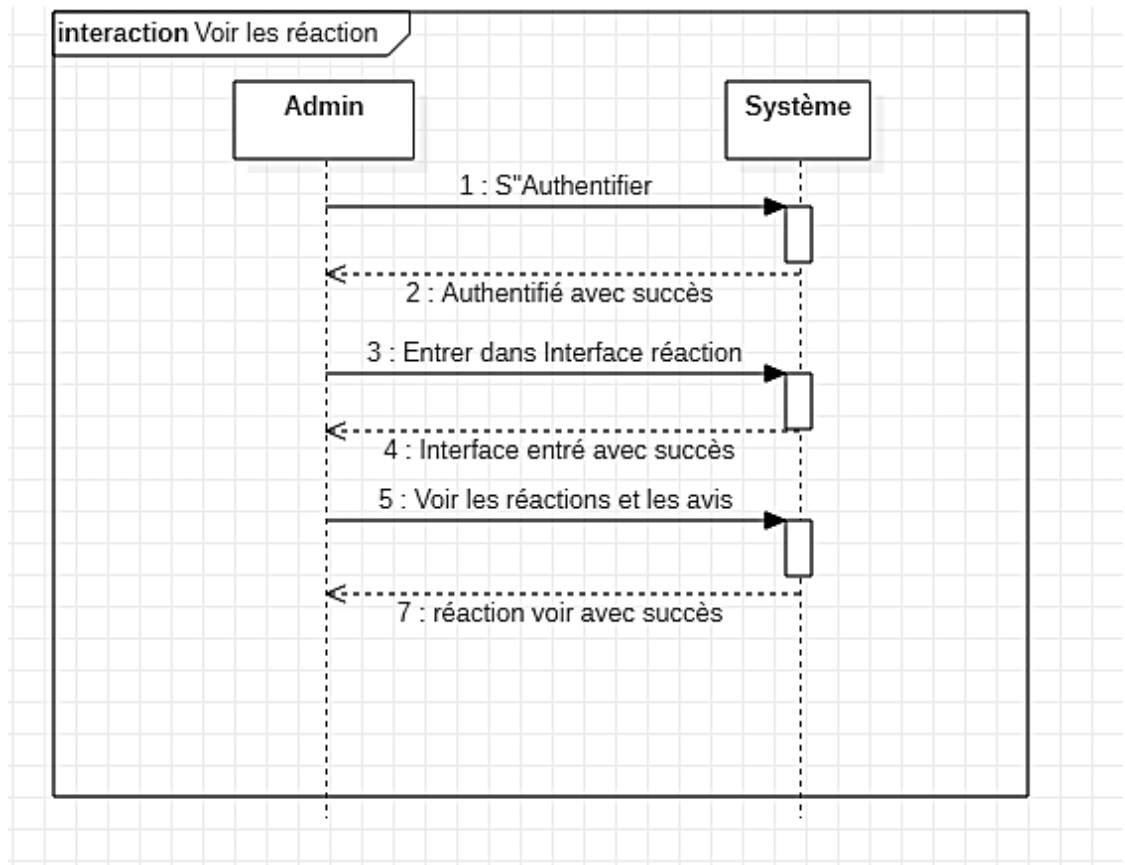


Figure III.15 – Diagramme de séquence du cas « Voir les réaction »

7. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons cerné les objectifs de notre application PWA Jobs. Cette phase nous a permis de bien élaborer les patterns de conception utilisés pour concevoir notre système. Par la suite, nous avons passé à la conception détaillée pour expliquer les classes de notre système. Ensuite, nous avons conçu quelques aspects dynamiques de notre système en se basant sur le Diagramme de séquence.

Dans le prochain chapitre, nous passerons à une description de la réalisation du projet.

Chapitre 04

Implémentation Du Projet

1. Introduction

Ce chapitre constitue la dernière étape conduisant à la réalisation de notre application web (PWA) à savoir l'étape d'implémentation. Celle-ci consiste à traduire le résultat obtenu lors de l'étape de conception en un programme exécuté sur une machine en utilisant les outils de programmation adaptés au problème à traiter.

Dans ce qui suit, nous allons décrire les composants de l'environnement de travail, ainsi que les outils d'implémentation et on donnera quelques exemples d'interfaces de notre application PWA.

2. Environnement de développement

La réalisation de ce projet a nécessité l'utilisation d'un nombre d'outils et de technologies cités ci-dessous.

2.1. Environnement matériel

Afin de réaliser notre système, nous avons utilisé PC portable Sony VAIO et imprimante CANON MF3010 avec les caractéristiques suivantes :

- Processeur : I3-3217U
- RAM : 8 GB DDR3
- Disque dur : 500 GB
- Carte réseau Ethernet PCI-E 10/100/1000 MB



Figure IV.1 – PC Sony Vaio



Figure IV.2 – Imprimante Canon MF3010

2.2. Environnement logiciel

Tout le long de la phase de développement, nous avons utilisé l'environnement logiciel suivant :

2.2.1. Langages de programmation

- **HTML** : Le *HyperText Markup Language*, généralement abrégé **HTML** ou dans sa dernière version **HTML5**, est le langage de balisage conçu pour représenter les pages web. Il est souvent utilisé conjointement avec le langage de programmation JavaScript et des feuilles de style en cascade (CSS). HTML est inspiré du *Standard Generalized Markup Language* (SGML). Il s'agit d'un format ouvert [34].

Ce langage permet :

- ✓ D'écrire de l'hypertexte, d'où son nom ;
 - ✓ De structurer sémantiquement la page ;
 - ✓ De mettre en forme le contenu ;
 - ✓ De créer des formulaires de saisie ;
 - ✓ D'inclure des ressources multimédias dont des images, des vidéos, et des programmes informatiques ;
 - ✓ De créer des documents interopérables avec des équipements très variés de manière conforme aux exigences de l'accessibilité du web.
- **PHP** : il a été créé en 1994 par RasmusLerdorf pour les besoins des pages Web personnelles. À cette époque, PHP signifiait Personal Home Page. PHP est un langage incrusté dans HTML et compilé du côté serveur ce qui veut dire que c'est le serveur qui va interpréter le code PHP et de générer des codes qui pourra être interprété par le navigateur Web « Un navigateur Web est un logiciel conçu pour consulter le World Wide Web ».

Il dérive du C et du Perl dont il reprend la syntaxe. En 1997, PHP devient un projet collectif et son interpréteur est réécrit par Zeev Suraski et Andi Gutmans pour donner la version 3 qui s'appelle désormais PHP : HyperTextPreprocessor (Préprocesseur Hypertexte). PHP est un langage interprété (un langage de script).

- **CSS** : pour cascading Style Sheets (feuille de style en cascade) est un langage informatique qui sert à décrire la présentation des documents HTML et XML. L'un des objectifs majeurs de CSS est de permettre la stylisation hors des documents. Il est par exemple possible de ne décrire que la structure d'un document en HTML, et de décrire toute la présentation dans une feuille de style CSS séparée.

Les styles sont appliqués au dernier moment. Cette séparation fournit un certain nombre de bénéfices, permettant d'améliorer l'accessibilité, de changer plus facilement de présentation, et de réduire la complexité de l'architecture d'un document.

- **JavaScript** : le **JavaScript** est un langage informatique utilisé sur les pages web. Ce langage a la particularité de s'activer sur le poste client, en d'autres mots c'est votre ordinateur qui va recevoir le code et qui devra l'exécuter. C'est en opposition à d'autres langages qui sont activés côté serveur. L'exécution du code est effectuée par votre navigateur internet tel que Firefox ou Internet Explorer [35].
- **MySQL** : My Structured Query Language (MySQL) ou mon langage de requêtes structuré est un système de base de données (la plus utilisée sur le net partie des technologies utilisées), développé et diffusé sous double licence en fonction de l'utilisation qui est en fait dans un produit libre la GNU (GPL) General Public License ou dans un produit propriétaire (SUN/ORACLE). MySQL fonctionne sur de nombreux systèmes d'exploitation par exemple : Linux, Mac OS X, NetWare, Solaris, Sun OS, Windows (2000, XP, Vista et 7), etc. Les bases de données sont accessibles en utilisant les langages de programmation C, C++, VB, PHP, Java, etc.
MySQL est l'œuvre d'une société suédois fondée par David Axmark, Allan Larsson et Michael Widenius. La première version de MySQL est apparue le 23 mai 1995 et la plus récente est sortie en avril 2007 Version 6.0 (version alpha) [36].
- **Bootstrap** : est une collection d'outils utiles à la création du design (graphisme, animation et interactions avec la page dans le navigateur, etc.) de sites et d'applications web. C'est un ensemble qui contient des codes HTML et CSS, des formulaires, boutons, outils de navigation et autres éléments interactifs, ainsi que des extensions JavaScript en option. C'est l'un des projets les plus populaires sur la plateforme de gestion de développement GitHub [37].
Comme Bootstrap est constitué d'une collection de syntaxes qui remplissent des fonctions spécifiques, il est logique que le framework contienne différents types de fichiers. Les trois principaux fichiers qui gèrent l'interface utilisateur et les fonctionnalités d'un site web sont : Bootstrap.css, Bootstrap.js et Glyphicons.
- **JQuery** : jQuery est une bibliothèque JavaScript libre et multiplateforme créée pour faciliter l'écriture de scripts côté client dans le code HTML des pages web2. La première version est lancée en janvier 2006 par John Resig.

Le but de la bibliothèque étant le parcours et la modification du DOM (y compris le support des sélecteurs CSS 1 à 3 et un support basique de XPath), elle contient de nombreuses fonctionnalités ; notamment des animations, la manipulation des feuilles de style en cascade (accessibilité des classes et attributs), la gestion des évènements, etc. L'utilisation d'Ajax est facilitée et de nombreux plugins sont présents [38].

- **Service Worker** : Les service workers agissent principalement comme des serveurs intermédiaires entre les applications web, le navigateur, et le réseau (lorsque celui-ci est disponible). Ils sont conçus, entre autres, pour permettre la création de fonctionnalités hors ligne, intercepter les requêtes réseau, et agir en conséquence selon que le réseau est disponible ou non, et mettre à jour les fichiers qui sont situés sur le serveur. Ils permettent également d'accéder aux API de notifications push et de synchronisation en arrière-plan [39].

Pour des raisons de sécurité, les service workers ne fonctionnent qu'avec le protocole HTTPS. En effet, les connexions HTTP sont susceptibles d'être victimes d'injection de code par attaque du monstre du milieu et l'accès à ces API aggraverait ces attaques.

- **Manifest** : Le manifeste d'une application web fournit des informations concernant celle-ci (comme son nom, son auteur, une icône et une description) dans un document texte JSON. Le but du manifeste est d'installer des applications sur l'écran d'accueil d'un appareil, offrant aux utilisateurs un accès plus rapide et une expérience plus riche.

Les manifestes font partie d'un ensemble de technologies appelées les applications web progressives (progressive web apps). Il s'agit d'applications web qui peuvent être installées sur la page d'accueil d'un appareil sans que l'utilisateur ait à se rendre dans une boutique d'applications. De plus, une fois installées, elles peuvent être utilisées sans connexion internet et sont capables de recevoir des notifications push [40].

2.2.2. Outils de réalisation

- **Visual Studio** : Microsoft Visual Studio est une suite de logiciels de développement pour Windows et mac OS conçue par Microsoft. La dernière version s'appelle Visual Studio 2022.

Visual Studio est un ensemble complet d'outils de développement permettant de générer des applications web ASP.NET, des services web XML, des applications bureautiques et des applications mobiles. Visual Basic, Visual C++, Visual C# utilisent tous le même environnement de développement intégré (IDE) [41].

- **EasyPhp** : c'est une plateforme de développement Web permettant de faire fonctionner localement des scripts PHP. Ce n'est pas en soi un logiciel mais un environnement comprenant deux serveurs (un serveur web Apache et un serveur de bases de données MySQL), un interpréteur de script (PHP), ainsi qu'une administration SQL phpMyAdmin. Il dispose d'une interface d'administration permettant de gérer les alias (dossiers virtuels disponibles sous Apache) et le démarrage/arrêt des serveurs. Par défaut, le serveur Apache crée un nom de domaine virtuel (en local) 127.0.0.1 ou localhost. Ainsi, quand on choisit « Web local » dans le menu d'EasyPHP, le navigateur s'ouvre sur cette URL et affiche la page index.php de ce site qui correspond au contenu du dossier www d'EasyPHP [42].
- **Photoshop** : c'est un logiciel de traitement et de **retouche d'images** et de photos produit par la société Adobe. **Photoshop** est devenu le standard en matière de gestion des **images matricielles**. Un logiciel tel que Illustrator, lui, gère l'image numérique sous la forme de vecteurs (on parle alors d'images vectorielles). Nous utilisons pour faire le logo de l'application et l'image de menu principal [43].

3. Présentation du site web

La section suivante comporte quelques extraits de code avec des interfaces de notre site web.

3.1. Extrait du code

Afin de réaliser notre site web on a eu recours aux classes suivantes :

3.1.1. Le Code HTML et PHP pour la page d'index.php

Nous avons créé un code qui inclut diverses technologies (Html, CSS, Bootstrap, ...) pour développer ce site Web :

```

<div class="card-header text-center">
  <marquee> <h2> Le Moyen Le Plus Simple D'Obtenir Nouvel Emploi,
  Le Lieu Où Se Trouvent Nouveaux Talents</h2> </marquee>
</div>
<div class="cycle-slideshow" >
  <samp class="cycle-prev">&#60;</samp>
  <samp class="cycle-next">&#62;</samp>
  <samp class="cycle-pager"></samp>
  
  
  
  
  
  
  
</div>
<div class="card-body">
  <h2 class="card-title"><span><a href="#">Le Système De Portail D'Emploi</a></span></h2>
  <h3><marquee>Bienvenue Dans Le Système De Portail D'Emploi</marquee></h3>
  <p> <span class="style2">B</span>ienvenue sur le portail d'emploi en ligne. Il permet au chercheur d'emploi
  de rechercher divers emplois selon sa qualification. Ici, le demandeur d'emploi peut s'inscrire sur le
  portail Web et créer son profil avec ses informations pédagogiques. Le chercheur d'emploi peut rechercher
  divers emplois et postuler à l'emploi.</p>
  <p>Ce portail est également conçu pour les différents employeurs qui ont besoin de recruter des
  employés dans leur organisation. L'employeur peut s'inscrire sur le portail Web, puis il peut
  télécharger des informations sur divers postes vacants dans son organisation. L'employeur peut
  consulter les candidatures des demandeurs d'emploi et envoyer une lettre d'appel aux demandeurs
  d'emploi.</p>
</div>
</div>

```

Figure IV.3 – Code HTML et PHP du projet

Ce code est pour la page index.php du notre site d'Emploi c'est la page d'accueil réalisé par des codes HTML et PHP et CSS.

```

<nav class="navbar navbar-expand-lg navbar-light bg-primary" >
<div class="container-fluid">
  <button class="navbar-toggler" type="button" data-bs-toggle="collapse"
  data-bs-target="#navbarNavDropdown" aria-controls="navbarNavDropdown"
  aria-expanded="false" aria-label="Toggle navigation">
  <span class="navbar-toggler-icon"></span>
</button>
<div class="collapse navbar-collapse" id="navbarNavDropdown">
  <ul class="navbar-nav">
    <li class="nav-item">
      <a class="navbar-brand text-light" href="index.php"> Accueil</a>
    </li>
    <li class="nav-item">
      <a class="navbar-brand text-light" href="Profile.php">Profil</a>
    </li>
    <li class="nav-item">
      <a class="navbar-brand text-light" href=" SearchJob.php">Rechercher Demandeur</
      a>
    </li>
  </ul>

```

Figure IV.4 – Code HTML et PHP du projet

Ce code est présenté l'interface de rechercher un travail ou un demandeur.

3.1.2. Le Code HTML et PHP pour la page d'Employeur (EmployerReg.php)

```

?>
<div class="tbody">
<div class="card" id="card">
<div class="card-body">
  <div class="article">
    <h2><span><a href="#">Formulaire d'Inscription de l'Employeur</a></span></h2>
    <div class="login">
      <form action="EmployeInsert.php" method="post" onSubmit="return validateForm(this,arrFormValidati
      enctype="multipart/form-data" id="form2">
        <div class="mb-3">
          <label for="exampleInputPassword1" class="form-label">Nom de l'Entreprise:</label>
          <input type="text" name="txtNom" class="form-control" >
        </div>
        <div class="mb-3">
          <label for="exampleInputPassword1" class="form-label">Contact du Personne:</label>
          <input type="text" name="txtPersonne" class="form-control" >
        </div>
        <div class="mb-3">
          <label for="exampleInputPassword1" class="form-label">Adresse:</label>
          <textarea name="txtAdresse" id="txtAdresse" cols="45" rows="5" class="form-control"></textarea>
        </div>
        <div class="mb-3">
          <label for="exampleInputPassword1" class="form-label">Ville:</label>

```

Figure IV.5 – Code HTML et PHP du projet

Ce code représenté la page EmployerReg.php c'est la page principale d'inscription d'Employeur avec des balises de formulaire et du tableau en HTML.

3.1.3. Le Code HTML et PHP pour la page du demandeur d'emploi (JobSeekerReg.php)

```

        <div class="article">
            <h2><span><a href="#">Formulaire d'inscription de demandeur d'emploi</a></span></h2>

            <div class="login">

                <form action="JobSeekerInsert.php" method="post" onSubmit="return validateForm(this,
                    arrFormValidation);" enctype="multipart/form-data" id="form2">
                    <div class="mb-3">
                        <label for="exampleInputEmail1" class="form-label">Nom du demandeur d'emploi:</label>
                        <input type="text" name="txtNom" class="form-control" >
                    /div>
                /div>
                <div class="mb-3">
                    <label for="exampleInputPassword1" class="form-label">Adresse:</label>
                    <input type="text" name="txtAdresse" id="txtAdresse" cols="45" rows="5" class="form-control"></textare
                    /div>
                <div class="mb-3">
                    <label for="exampleInputEmail1" class="form-label">Ville:</label>
                    <input type="text" name="txtVille" class="form-control" >
                /div>
                <div class="mb-3">
                    <label for="exampleInputPassword1" class="form-label">Email:</label>
                    <input type="email" name="txtEmail" class="form-control" >
                /div>
                <div class="mb-3">
                    <label for="exampleInputEmail1" class="form-label">Mobile:</label>
                    <input type="text" name="txtMobile" class="form-control" >
                /div>
            </form>
        </div>
    
```

Figure IV.6 – Code HTML et PHP du projet

Ce code représenté la page JobSeekerReg.php c'est la page principale d'inscription du demandeur d'Emploi avec des balises de formulaire et du tableau en HTML.

3.1.4. Le Code PHP avec MYSQL en connectant la BDD (Job2021.php)

```

// Specify the query to Insert Record
$sql = "insert into Employeur_Reg(NomEntreprise,ContactPersonne,Adresse,Ville,Email,Mobile,Zone_Travail,Statut,NomUtilisateur,MotDePasse,Question,Reponse) values('".$NomEntreprise."','".$ContactPersonne."','".$Adresse."','".$Ville."','".$Email."','".$Mobile."','".$Zone."','".$Statut."','".$NomUtilisateur."','".$MotDePasse."','".$Question."','".$Reponse."')";
// execute query
    
```

Figure IV.7 – Code PHP et MYSQL du projet

Ce code représente Job2021.php c'est le code PHP pour connecter à la base de données Job2021 qui réalisé avec MYSQL en EasyPhp.

3.1.5. Le Code JQuery

```

<script>
$(document).ready(function(){

    $(document).on('click', '.edit_data', function(){
        var id = $(this).attr("id");

        $.ajax({
            url:"fetch_admin.php",
            method:"POST",
            data:{id:id},
            dataType:"json",
            success:function(data){
                $('#nom_passe').val(data.MotDePasse);
                $('#nom_utilisater').val(data.NomUtilisateur);
                $('#id_admin').val(data.AdminId);
                $('#add_update').modal('show');
            }
        });
    });

    $(document).on('click', '.delete_data', function(){
        var id=$(this).attr("id");

        if(confirm("supprime de admin?"))
        {
            $.ajax({
                url:"DeleteUser.php",
                method:"POST",
                data:{id:id}
            });
        }
    });
}
    
```

Figure IV.8 – Code JQuery du projet

3.1.6. Le Code JavaScript

```

<SCRIPT language="JavaScript1.2">
var arrFormValidation=
    [
        [//Name
            ["minlen=1",
            "Veuillez saisir le nom de l'entreprise"
            ]
        ],
        [//Contact Person
            ["minlen=1",
            "Veuillez entrer le contact du personne"
            ]
        ],
        [//Address
            ["minlen=1",
            "Veuillez entrer l'adresse"
            ]
        ],
        [//City
            ["minlen=1",
            "Veuillez entrer la ville"
            ]
        ],
        [//Email
            ["minlen=1",
            "Veuillez saisir un e-mail "
            ]
        ],
    ]
    
```

Figure IV.9 – Code Js du projet

Ce code représente le code JavaScript pour contrôler les contenus entrés par les utilisateurs et contrôlé le faute comme dans l'adresse mail, si n'entre pas l'@ le système affiche un message d'erroné du mail, donc son contrôle faire par des fonctions utilisant le langage JavaScript.

Et d'exécuter du code en réponse à certains événements se produisant sur une page web. Dans notre site web, nous avons utilisé un événement (« event ») *click* pour détecter quand l'utilisateur clique sur le bouton ; on exécute alors le code qui met à jour l'étiquette.

3.1.7. Le Code Service Worker du notre application PWA

```
const Employer_Demandeur = "Employer_Demandeur-site-v1"
const assets = [
  "/",
  "/index.php",
  "/css/style.css",
  "/css/style1.css",
  "/css/bootstrap.css",
  "/js/app.js",
  "/js/bootstrap.min.js",
  "/js/jquery.js",
  "/js/jquery.min.js",
  "/js/jquery.cycle2.min.js",
  "/images/Screenshot_1.jpg",
  "/images/job-search-image.jpg",
]

self.addEventListener("install", installEvent => {
  installEvent.waitUntil(
    caches.open(Employer_Demandeur).then(cache => {
      cache.addAll(assets)
    })
  )
})

self.addEventListener("fetch", fetchEvent => {
  fetchEvent.respondWith(
    caches.match(fetchEvent.request).then(res => {
      return res || fetch(fetchEvent.request)
    })
  )
})
```

Figure IV.10 – Code Service Worker du projet

3.1.8. Le Code Manifest du notre application PWA

```
{
  "name": "Employer_Demandeur",
  "short_name": "Employer_Demandeur",
  "start_url": "index.php",
  "display": "standalone",
  "background_color": "#fdfdfd",
  "theme_color": "#db4938",
  "orientation": "portrait-primary",
  "icons": [
    {
      "src": "./images/icons/1.png",
      "type": "image/png", "sizes": "512x512"
    },
    {
      "src": "./images/icons/2.png",
      "type": "image/png", "sizes": "512x512"
    },
    {
      "src": "./images/icons/3.png",
      "type": "image/png", "sizes": "512x512"
    },
    {
      "src": "./images/icons/4.png",
      "type": "image/png", "sizes": "512x512"
    }
  ],
}

{
  "name": "Employer_Job",
  "short_name": "Employer_Job",
  "start_url": "index.php",
  "display": "standalone",
  "background_color": "#fdfdfd",
  "theme_color": "#db4938",
  "orientation": "portrait-primary",
  "icons": [
    {
      "src": "./images/icons/1.png",
      "type": "image/png", "sizes": "512x512"
    },
    {
      "src": "./images/icons/2.png",
      "type": "image/png", "sizes": "512x512"
    },
    {
      "src": "./images/icons/3.png",
      "type": "image/png", "sizes": "512x512"
    },
    {
      "src": "./images/icons/4.png",
      "type": "image/png", "sizes": "512x512"
    }
  ],
}
```

Figure IV.11 – Code Manifest du projet

3.2. Capture des interfaces de site web

- Nous avons adopté une interface simple et facile pour que l'utilisateur accède à tous les services dont nous disposons sur notre site.



Figure IV.12 – Capture d'écran du logo du notre site web (application PWA)

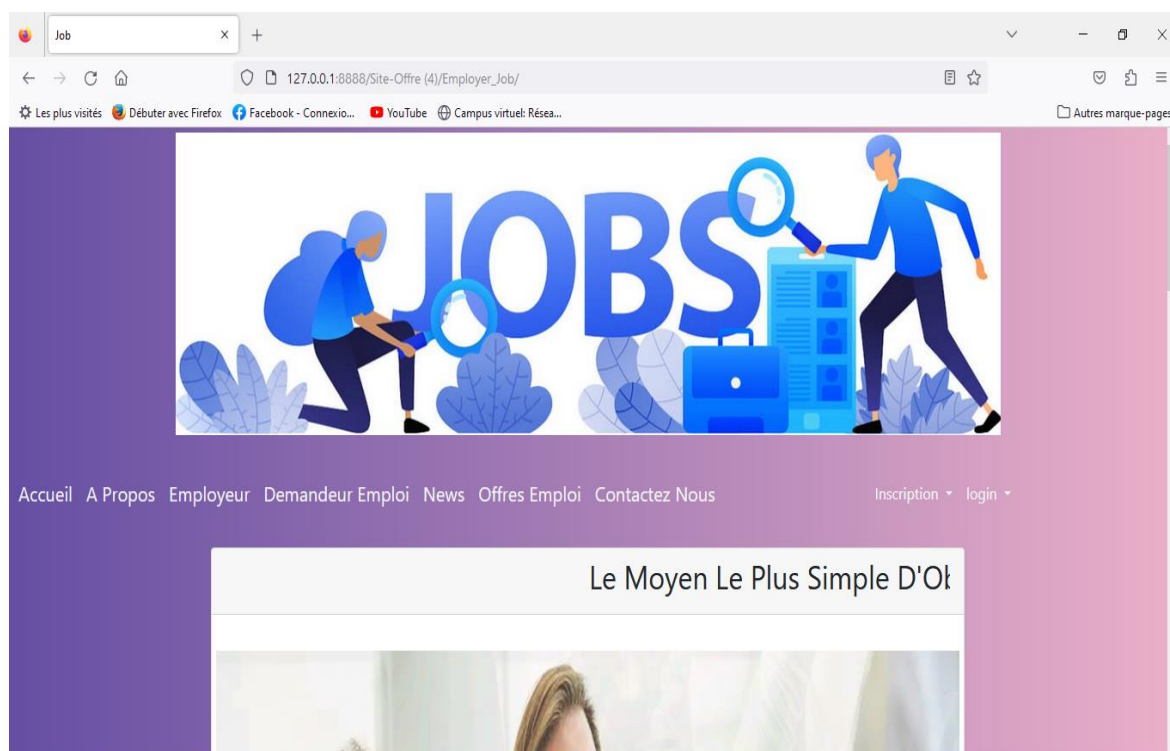


Figure IV.13 – Capture d'écran accueil du notre site web

Sa page est la page accueil du notre site web, c'est une page simple et clair pour tous types d'utilisateurs, dans notre page nous trouve 3 partie principale ; la première c'est la partie header qui affiche les boutons du fonction du site d'Emploi, la deuxième partie c'est la partie du corps du site web c'est un paragraphe contient l'objectif du site web et des photos illustratif du notre projet, et finalement la partie du pied de page qui affiche des informations personnelles de programmeur du site web et des informations du contact.

- Les utilisateurs peuvent voir les employeurs qui nous ont rejoints :

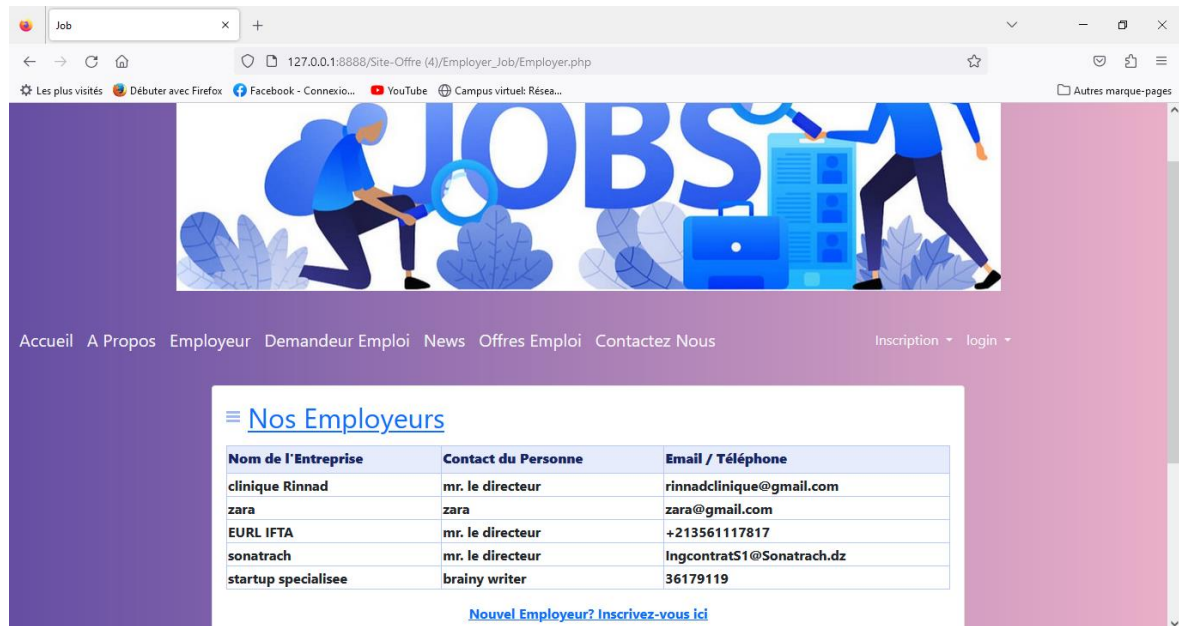


Figure IV.14 – Capture d’écran d’interface d’Employeur

Dans cette page on trouve les parties d’accueil sauf la partie principale qui affiche les informations générales de chaque employeur créé dans notre site d’Emploi et accepter par l’administrateur et un autre bouton pour créer un profil Employeur s’il n’y a pas.

- Le demandeurs d'emploi y a le droit de consulter leur profil et modifier quelques informations fausses :

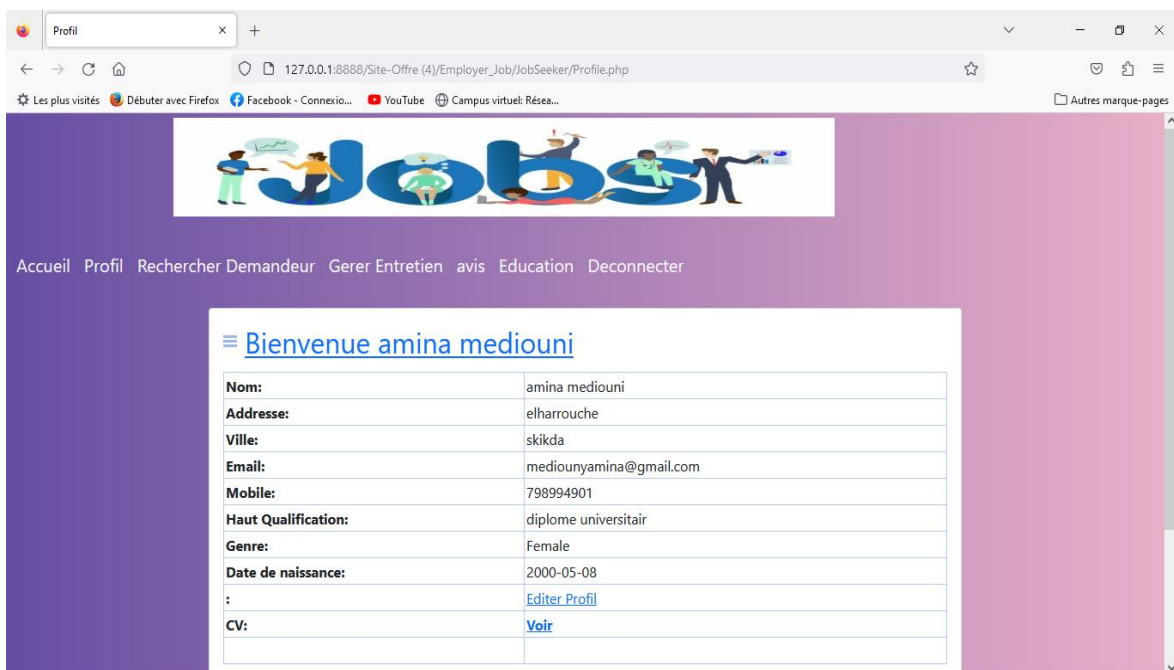


Figure IV.15 – Capture d’écran d’interface de profil du demandeur d’emploi

- Lorsque vous vous inscrivez sur le site en tant qu'employeur, L'employeur y a le droit de consulter le profil et modifier quelques informations fausses, les options présentées dans l'image ci-dessous apparaissent :

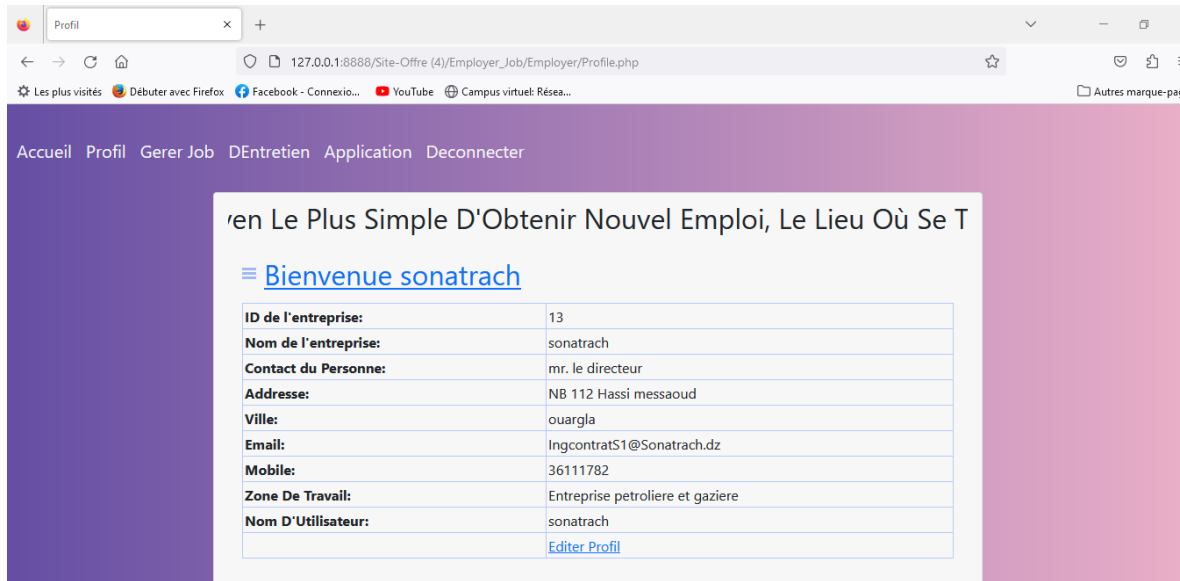


Figure IV.16 – Capture d’écran d’interface de profil d’employeur

- L'utilisateur peut également consulter les derniers nouveaux et les offres d'emploi que les administrateurs et les employeurs publient dans cette section, comme le montre cette capture :



Figure IV.17 – Capture d’écran d’interface des offres d’emploi

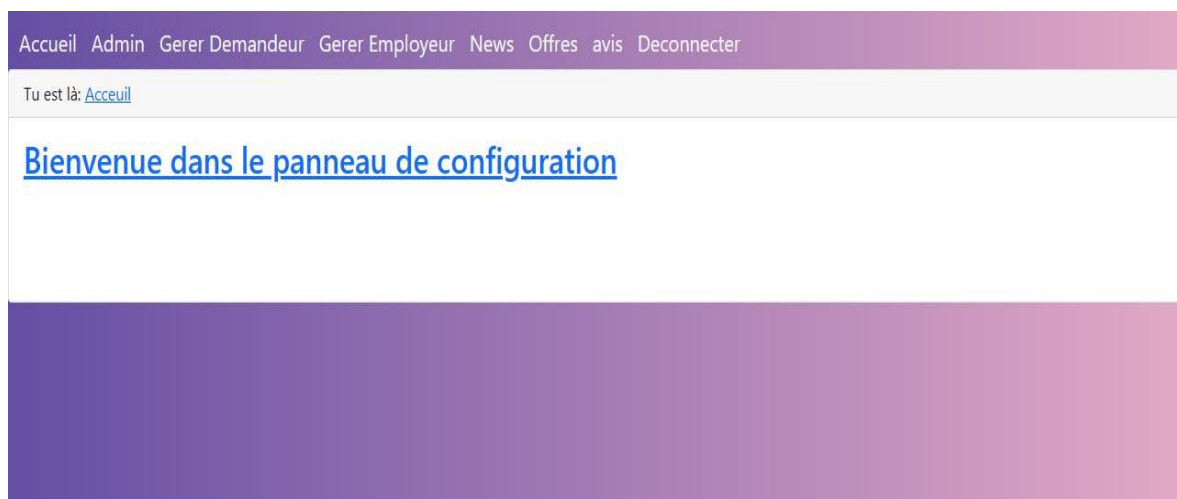
- Récupérer le mot de passe si est oublié par entrer le nom d'utilisateur et la question et la réponse de sécurité :



The screenshot shows a web form for password recovery. At the top left, there is a hamburger menu icon followed by the title "Mot de passe oublié" in blue. Below the title, there are three input fields: "Nom D'utilisateur:" with an empty text box, "Question de securite:" with a text box containing "Quelle est votre personne preferee", and "Reponse:" with an empty text box. At the bottom left of the form is a green button labeled "Envoyer".

Figure IV.18 – Capture d'écran d'interface du récupération mot de passe

- Cette partie est pour les administrateurs afficher les fonctionnalités d'admin :



The screenshot shows an administrator interface. At the top, there is a navigation bar with links: "Accueil", "Admin", "Gerer Demandeur", "Gerer Employeur", "News", "Offres", "avis", and "Deconnecter". Below this, a breadcrumb trail reads "Tu est là: [Accueil](#)". The main content area features a large blue heading: "Bienvenue dans le panneau de configuration". The bottom of the page is a solid purple bar.

Figure IV.19 – Capture d'écran d'interface du profil d'Administrateur

4. Des étapes pour transférer le site web en application PWA

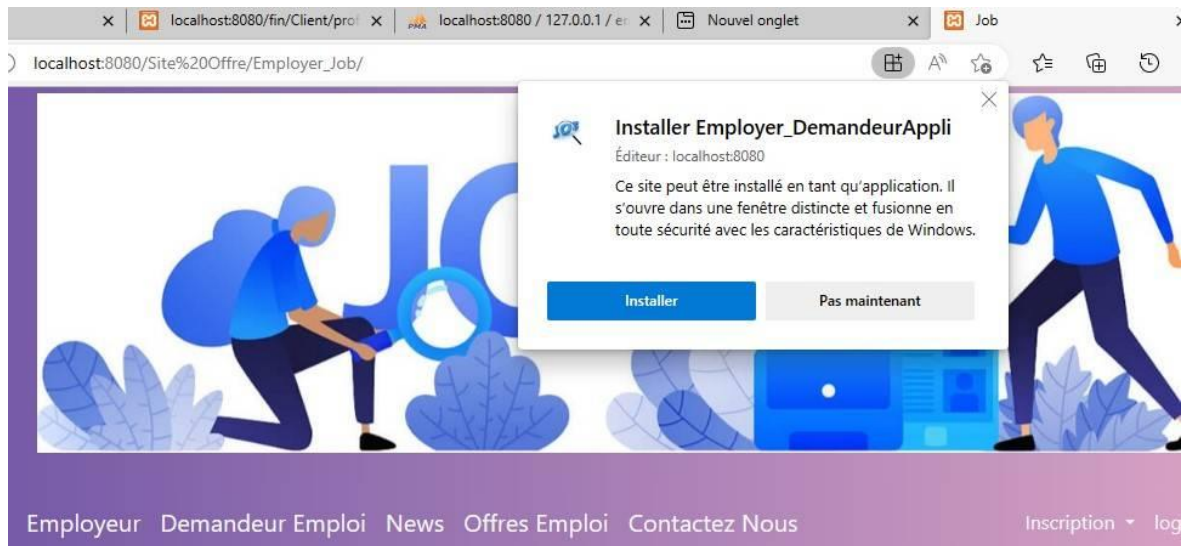


Figure IV.20 – Capture d’écran du bouton d’installation de l’application PWA

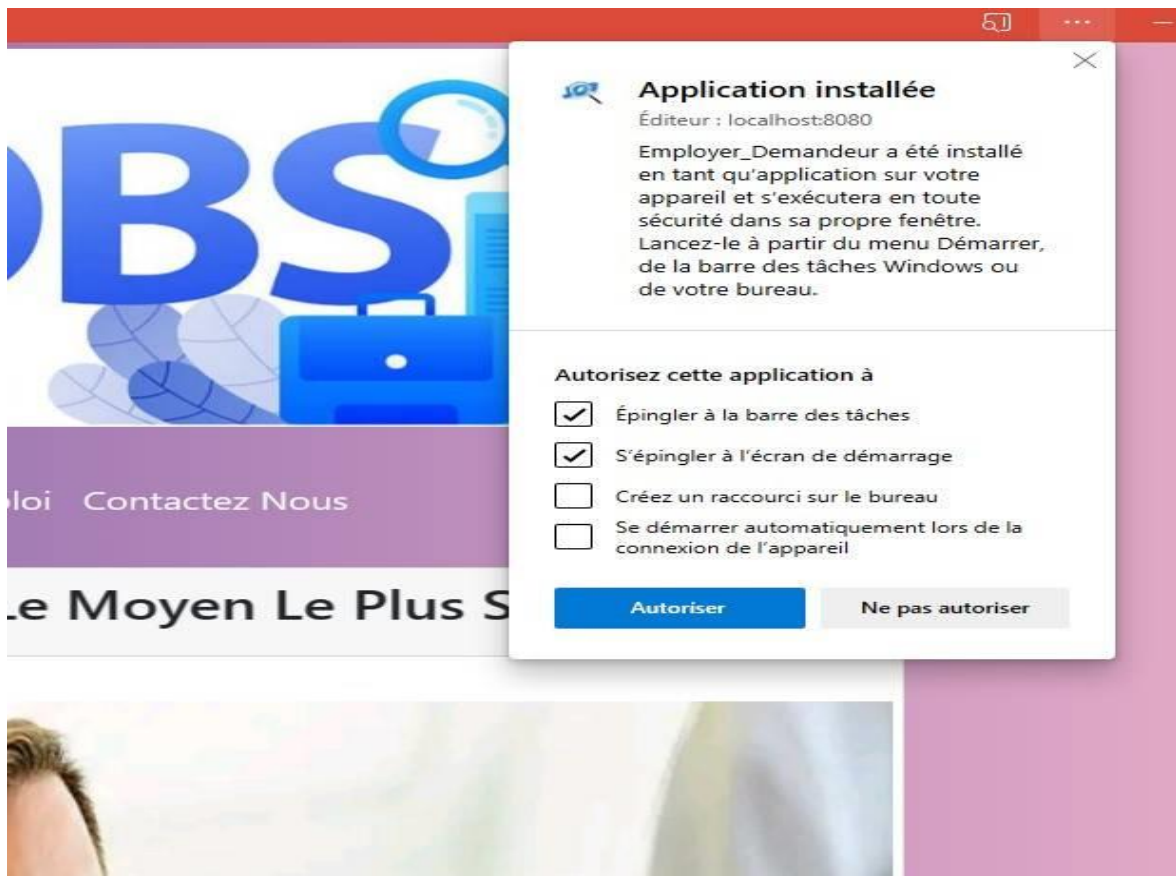


Figure IV.21 – Capture d’écran d’installation terminée



Figure IV.22 – Capture d'écran d'interface d'application sur un téléphone mobile

5. Conclusion

Dans ce dernier chapitre, nous avons essayé de présenter les notions essentielles relatives à l'implémentation de notre application web PWA.

Pour faciliter la compréhension du processus de réalisation de notre site web, nous avons présenté également les outils, plateformes, et les langages utilisés pour le développement de ce projet.

De plus, nous avons présenté quelques portions de codes ainsi que quelques d'interfaces du logiciel ...

Conclusion générale

Conclusion générale

Tout au long de la préparation de notre projet de fin d'études, nous avons essayé de mettre en pratique les connaissances acquises durant nos études universitaires et cela dans le but de réaliser une application PWA de recrutement en ligne.

Au cours de cette mémoire, nous avons étudié et implémenté une application multifonctions : rechercher d'un Job, Postuler pour un Job, Rechercher un candidat qualifié, récupérer le mot de passe en cas d'oubli et également la sécurité des informations des utilisateurs en utilise plusieurs langages et méthodes.

Ce projet nous a permis d'enrichir nos acquis en conception ainsi qu'en développement. En fait, nous avons acquis une bonne maîtrise des anciens langages comme HTML, CSS, PHP, JavaScript, MySQL ; Encore nous avons appris à connaître des nouveaux langages comme Bootstrap, JQuery, Service Worker et Manifest ainsi qu'une solide compétence dans la conception.

Avec la diversité des activités menées, ce projet nous a permis de consolider nos connaissances, essentiellement dans la programmation. Effectivement, l'utilisation de l'approche orientée objet dans le développement de l'application web (PWA) nous a permis d'apprendre à combiner et à transformer un site web en une application PWA dans un même code.

Comme perspective, nous souhaitons pour les prochains projets de fin d'étude d'élargir notre travail sur le recrutement en utilisant le mobile Android ou Mac et Linux, et en réseau internet global.

Bibliographies & Webographies

Bibliographies & Webographies

- [1] <https://www.progressive-web-apps.fr/definition-progressive-web-apps-pwa>
- [2] <https://www.mobizel.com/pwa-quest-ce-que-cest/>
- [3] https://fr.wikipedia.org/wiki/Progressive_web_app
- [4] <https://www.agoralys.com/pwa-caracteristiques/>
- [5] <https://deckad.fr/quest-ce-que-la-progressive-web-app-ses-avantages-et-inconvenients>
- [6] <https://fr.yeeply.com/blog/progressive-web-apps/>
- [7] <https://www.nowaway.fr/blog/tech/3-exemples-pwa>
- [8] <https://www.journaldunet.fr/web-tech/dictionnaire-du-webmastering/1203593-web-definition/>
- [9] Lionel Médini, M1 Architecture de l'Information, Remise à niveau en informatique, World Wide Web, Lyon 1, P 5-6
- [10] <https://www.cnetfrance.fr/news/les-30-ans-du-web-au-travers-de-faits-anecdotes-et-dates-cles-39881927.htm>
- [11] <https://stph.scenari-community.org/bdd/lap2-prs/co/webUC002archi.html?mode=html>
- [12] <https://www.taktilcommunication.com/glossaire/projets-et-sites-internet/site-web.html>
- [13] <https://www.journaldunet.fr/web-tech/dictionnaire-du-webmastering/1203255-html-hypertext-markup-langage-definition-traduction/>
- [14] https://fr.wikipedia.org/wiki/Feuilles_de_style_en_cascade
- [15] https://developer.mozilla.org/fr/docs/Learn/JavaScript/First_steps/What_is_JavaScript
- [16] https://fr.wikipedia.org/wiki/Hypertext_Transfer_Protocol
- [17] <https://fr.wikipedia.org/wiki/MathML>
- [18] <https://www.cnfdi.com/le-blog/le-web-un-formidable-outil-pour-votre-recherche-d-emploi-197.html>
- [19] C. Bizer, M. Mochol, D. Westphal. Recruitment XML Clearinghouse Report, Report 8, April 2004. www.xml-clearinghouse.de/reports/Clearinghouse-Report.pdf.
- [20] <https://www.google.com/images/>
- [21] <https://www.software-developer-india.com/fr/les-technologies-les-plus-importantes-pour-le-developpement-web/>
- [22] <https://www.offresdemploi.info/avantages-et-inconvenients-des-sites-de-recrutement-pour-trouver-du-travail/>

- [23] Belkhouche S., Etude et Administration des Systèmes de Supervision dans un Réseau, Mémoire pour l'Obtention d'un Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Informatique soutenu à l'Université Abou Bakr Belkaid– Tlemcen, 2011.
- [24] Dictionnaire Larousse.
- [25] Houhou Okba, Une approche basée agent pour le E-recrutement, Mémoire pour l'obtention du diplôme de Magister en Intelligence Artificielle et Systèmes distribués, Université Mohamed Khider -Biskra, 2009/2010.
- [26] Sari Moulay A., Réalisation d'un système de réservation d'hébergement en ligne, Mémoire de master, Université Abou Bakr Belkaid –Tlemcen, 2018.
- [27] Nechab Idir, Haddadi Ghiles, Conception et réalisation d'un site web d'e-recrutement, Mémoire master professionnel en ingénierie des systèmes d'informations, Université Mouloud Mammeri De Tizi-Ouzou, 2019/2020.
- [28] <https://contrat-de-travail.ooreka.fr/astuce/voir/618483/recrutement-en-ligne>
- [29] Deblonde Anne Marie, Internet & Recrutement, Thèse de doctora en Management des Ressources Humaines de paris, 2011.
- [30] <https://www.piloter.org/projet/methode/uml.htm>
- [31] <https://www.omg.org/spec/UML/#spec-versions-formal>
- [32] 2013 Laurent AUDIBERT.
- [33] <https://www.clicours.com/les-points-forts-duml/>
- [34] <https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/HTML>
- [35] <https://fr.wikipedia.org/wiki/JavaScript>
- [36] <https://www.mysql.com/fr/>
- [37] <https://www.hostinger.fr/tutoriels/cest-quoi-bootstrap>
- [38] <https://fr.wikipedia.org/wiki/JQuery>
- [39] https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/API/Service_Worker_API
- [40] <https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/Manifest>
- [41] <https://fr.theastrologypage.com/visual-studio-net>
- [42] <https://fr.wikipedia.org/wiki/EasyPHP>
- [43] https://fr.wikipedia.org/wiki/Adobe_Photoshop

