

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de la Manouba
Institut Supérieur des Arts Multimédias



MEMOIRE DE PROJET DE FIN D'ÉTUDES

Code IM34

Conception et réalisation d'un site web et une application mobile de location de voitures

Réalisé par

Rebai Ahmed 3IM1

Fadhlaoui Mortadha 3IM1

Encadré par

M. Nefzi Hafedh ISAMM

Année Universitaire 2015-2016

Dédicaces

Au moment où s'achève le travail, il m'est agréable d'exprimer mes remerciements à tous ceux qui m'ont aidé

A Mes Chers Parents

Mes plus profonds remerciements vont à mes parents. Tout au long de mon cursus, ils m'ont soutenu, encouragé et aidé. Ils ont su me donner toutes les chances pour réussir. Qu'ils trouvent, dans la réalisation de ce travail, l'aboutissement de leurs efforts ainsi que l'expression de ma plus affectueuse gratitude

A mes frères Hamouda, Bachir, Hani, Mon cousin thabet et Moutaz Vous étiez toujours là pour m'aider et m'encourager.

A mes chers Amis et amies pour leur confiance et leur encouragements

Mortadha Fadhlaoui

Dédicaces

Du Profond de mon cœur, je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chers

A Mes Chers Parents

Que ce Travail soit l'expression de ma reconnaissance pour vos sacrifices, votre soutien moral et matériel que vous n'avez cessé de prodiguer.

Que Dieu Vous préserve en bonne santé et vous accorde une longue vie

A Mon Oncle Fathi

Que Dieu te protège et te prête bonne santé et longue vie

A ma sœur Ines

Pour ton courage et ta patience.

A Tous Mes Chers Amis qui, sans leur encouragement, ce travail n'aurait jamais vu le jour, et à tous ceux que j'aime

Ahmed Rebai

Remerciements

Nous exprimons notre profonde gratitude et respectueuse reconnaissance à notre encadreur

Mr Hafedh nefzi

Pour avoir la bonne volonté de bien avoir voulu nous encadrer, pour tout le temps qu'il nous a octroyé et pour tous les conseils qu'il nous a prodigué

Nous remercions aussi notre encadreur de la société

Mr Bechir Majri

Pour la qualité de son suivi durant toute la période de notre projet

Enfin, nous souhaitons également remercier tous les membres du jury de bien vouloir évaluer notre travail.

Table des matières

Introduction Générale	12
Introduction	12
I Cadre du projet	12
II Présentation de la société.....	12
III Problématique	13
IV Présentation du projet	13
V Organisation du rapport	13
Conclusion.....	14
Chapitre1 Étude Préliminaire.....	15
Introduction	15
I Etude de l'existant	15
I.1 Description de la procédure actuelle.....	15
I.2 Description de l'application existante.....	16
I.2.1 L'application Desktop	16
I.2.1.1 Etude technique de l'application Desktop.....	16
I.2.2 Le site web « King Rent A Car »	17
I.2.2.1 Etude graphique de la page d'accueil.....	18
I.2.2.2 Etude technique de site « King Rent A Car ».....	20
II Critique de l'existant.....	21
III Revue de quelques applications existantes	21
III.1 Etude du site web « tunisiarentacar ».....	21
III.1.1 Etude graphique de la page d'accueil	22
III.1.2 Etude technique	24
III.2 Etude de l'application mobile « Sixt »	25
III.2.1 Etude graphique de l'application mobile « Sixt »	26
III.2.2 Etude technique	28
III.3 Etude de l'application « CalendrCar »	28
III.3.1 Etude graphique de la page d'accueil	29
III.3.2 Etude technique	29
IV Solution proposée	30
Conclusion.....	30
Chapitre 2 : Spécification des besoins	31
Introduction	31
I La méthodologie et langage adoptés.....	31

II	Spécification des besoins fonctionnels	32
II.1	Identification des acteurs	32
II.2	Besoins des acteurs	32
II.3	Le diagramme de cas d'utilisation	34
II.4	Description textuelle des cas d'utilisation	35
II.4.1	Description textuelle du cas d'utilisation « s'authentifier »	35
II.4.2	Description textuelle du cas d'utilisation « Gérer réservation ».....	36
II.4.3	Description textuelle du cas d'utilisation « Gérer les voitures »	37
II.4.3.1	Description textuelle de « ajouter une voiture »	37
II.4.3.2	Description textuelle de « supprimer une voiture »	38
II.4.3.3	Description textuelle de « modifier une voiture ».....	39
II.5	Les diagrammes de séquence système	40
II.5.1	Diagramme de séquence système du cas d'utilisation « S'authentifier ».....	40
II.5.2	Diagramme de séquence système du cas d'utilisation « Gérer les réservations»..	41
II.5.3	Diagramme de séquence système du cas d'utilisation « Gérer les voitures»	42
III	Spécification des besoins non fonctionnels	44
III.1	Présentation de la norme ISO9126.....	44
III.2	Modèle de qualité du système	44
IV	Gestion de projet avec Scrum.....	45
IV.1	Backlog de produit	46
IV.2	Backlog de sprints	47
IV.3	Plan de release	47
Conclusion :		48
Chapitre 3 : Conception		49
Introduction		49
I	Conception technique globale.....	49
I.1	Architecture MVC.....	49
II	Conception technique détaillée.....	50
II.1	Description de la vue statique	50
II.1.1	Règle de gestion.....	50
II.1.2	Diagramme de classe	51
II.2	Description de la vue dynamique	51
II.2.1	Diagrammes séquence objet	52
II.2.1.1	Diagramme de séquence objet relatif au cas « S'authentifier ».....	52
II.2.1.2	Diagramme de séquence objet relatif au cas « Effectuer réservation »	53
II.2.1.3	Diagramme de séquence objet relatif au cas « Valider réservation »	54

II.2.1.4	Diagramme de séquence objet relatif au cas « Consulter recette ».....	55
II.2.2	Diagramme d'activité	56
II.2.2.1	Diagramme d'activité relatif au cas « Effectuation réservation ».....	56
II.2.2.2	Diagramme d'activité relatif au cas « Valider réservation ».....	57
II.2.3	Diagramme d'états-transitions	57
III	Conception graphique	58
III.1	Scénario maquette	58
III.1.1	Scénario maquette de site web.....	59
III.1.2	Scénario maquette de l'application.....	60
III.2	Schéma de navigation	64
III.2.1	Schéma de navigation de l'application Android.....	64
III.3	Charte graphique	65
IV	Description des sprints.....	66
IV.1	Backlog du sprint 1 « Analyse et spécification ».....	66
IV.2	Backlog du sprint 2 « Gestion du parc automobile ».....	67
IV.3	Backlog du sprint 3 « Gestion commerciale ».....	67
IV.4	Backlog du sprint 4 « Gestion de la clientèle ».....	68
IV.5	Backlog du sprint 5 « Réservation en ligne »	68
	Conclusion.....	69
Chapitre 4 : Tests et Réalisation		70
	Introduction	70
I	Environnement de développement	70
I.1	Environnement matériel.....	70
I.2	Environnement logiciel.....	71
I.3	Technologies utilisées	71
I.3.1	Language JavaScript.....	71
I.3.2	Back office	72
I.3.3	Front office web	73
I.3.4	Front office mobile	74
I.4	Diagramme de déploiement	75
II	Description des interfaces graphiques de l'application	75
II.1	Partie administrative	76
II.2	Partie client web.....	82
II.3	Partie client mobile	86
III	Test et validation	89

III.1	Test unitaire.....	89
III.2	Evaluation de la qualité du processus de développement.....	89
III.2.1	Revue de release 1	89
III.2.2	Revue de release 2	90
III.2.3	Revue de release 3	91
III.3	Evaluation de la qualité de produit	92
III.3.1	Procédure de test.....	92
III.3.2	Questionnaire de test.....	93
III.3.3	Statistique de résultat.....	93
	Conclusion.....	95
	Conclusion Générale.....	96
	Bibliographie	97
	Netographic	97

Table des figures

Figure 1 : « Logo de l'agence ».....	12
Figure 2 : Procédure actuel	15
Figure 3 : Interface de l'application Desktop.....	16
Figure 4 : page d'accueil du site web « King Rent a Car ».....	18
Figure 5 : page d'accueil de site web « tunisiarentacar ».....	22
Figure 6 : page d'accueil de l'application Android « Sixt ».....	25
Figure 7 : Page d'accueil de l'application web « CalendrCar ».....	29
Figure 8 : La méthodologie Scrum	31
Figure 9 : Diagramme de cas d'utilisation.....	34
Figure 10 : Diagramme de séquence système du cas d'utilisation « s'authentifier »	41
Figure 11 : Diagramme de séquence système de cas d'utilisation « Gérer les réservations ».....	42
Figure 12 : Diagramme de séquence système du cas d'utilisation « Gérer les voitures »	43
Figure 13 : le modèle de qualité du système avec la norme ISO_9126.....	44
Figure 14 : Architecture MVC.....	49
Figure 15 : Diagramme de classe	51
Figure 16 : Diagramme de séquence objet relatif au cas « S'authentifier »	52
Figure 17 : Diagramme séquence objet relatif au cas « Effectuer réservation »	53
Figure 18 : Diagramme séquence objet relatif au cas « Valider réservation »	54
Figure 19 : diagramme séquence objet relatif au cas « consulter recette par voiture »	55
Figure 20 : diagramme d'activité relatif au cas « Effectuer réservation »	56
Figure 21 : diagramme d'activité relatif au cas « Valider réservation »	57
Figure 22 : Diagramme d'états-transitions d'une réservation.....	58
Figure 23 : Maquette de page d'accueil du site web	59
Figure 24 : Schéma de navigation de l'application Android.....	65
Figure 25 : Logo HP	70
Figure 26 : Logo DELL.....	70
Figure 27 : Logo Node.js	72
Figure 28 : Logo Sequelize js.....	72
Figure 29 : Logo AngularJS.....	73
Figure 30 : Logo Materialize	73
Figure 31 : Logo Ionic Framework	74
Figure 32 : Logo Ionic Material	74
Figure 33 : architecture de l'application	75
Figure 34 : Diagramme de déploiement	75
Figure 35 : page de liste des clients.....	76
Figure 36 : page d'envoyer d'E-mail.....	77
Figure 37 : page de chat pour l'administrateur	78
Figure 38 : pages des réservations	78
Figure 39 : la liste des locations	79
Figure 40 : page des entretiens	80
Figure 41 : page de calendrier	80
Figure 42 : page statistique	81
Figure 43 : page de paramètre	82
Figure 44 : page d'accueil	83
Figure 45 : Login a l'application web	84

<i>Figure 46 : page de réservation</i>	84
<i>Figure 47 : page de liste des voitures</i>	85
<i>Figure 48 : page de chat pour le client.....</i>	86
<i>Figure 49 : test unitaire</i>	89
<i>Figure 50 : tableau de tâches de sprint 1</i>	90
<i>Figure 51 : burndown chart de sprint 1.....</i>	90
<i>Figure 52 : tableau de tâches de sprint 2</i>	91
<i>Figure 53 : burndown chart de sprint 2.....</i>	91
<i>Figure 54 : tableau de tâches de sprint 3</i>	91
<i>Figure 55 : burndown chart de sprint 3.....</i>	91
<i>Figure 56 : tableau de tâches de sprint 4</i>	92
<i>Figure 57 : burndown chart de sprint 4.....</i>	92
<i>Figure 58 : tableau de tâches de sprint 5</i>	92
<i>Figure 59 : burndown chart de sprint 5.....</i>	92
<i>Figure 60 : Questionnaire de test</i>	93
<i>Figure 61 : statistique des réponses de question1</i>	94
<i>Figure 62 : statistique des réponses de question2</i>	94
<i>Figure 63 : statistique des réponses de question3</i>	94
<i>Figure 64 : statistique des réponses de question4</i>	94
<i>Figure 65 : statistique des réponses de question5</i>	95

Table des Tableaux

<i>Tableau 1 : analyse de page d'accueil du site « King Rent a Car »</i>	20
<i>Tableau 2 : Critique de page d'accueil de site « King Rent a Car »</i>	20
<i>Tableau 3 : analyse de page d'accueil du site « tunisiarentacar »</i>	23
<i>Tableau 4 : Critique de page d'accueil de site « tunisiarentacar »</i>	24
<i>Tableau 5 : analyse de l'application mobile « Sixt »</i>	27
<i>Tableau 6 : Critique de l'application mobile « Sixt »</i>	28
<i>Tableau 7 : Les besoins des acteurs</i>	33
<i>Tableau 8 : Description textuelle du cas d'utilisation « s'authentifier »</i>	36
<i>Tableau 9 : Description textuelle du cas d'utilisation « Gérer réservation »</i>	37
<i>Tableau 10 : Description textuelle du cas d'utilisation « ajouter une voiture »</i>	38
<i>Tableau 11 : Description textuelle du cas d'utilisation « supprimer une voiture »</i>	39
<i>Tableau 12 : Description textuelle du cas d'utilisation « modifier une voiture »</i>	40
<i>Tableau 13 : Backlog de produit</i>	47
<i>Tableau 14 : plan des sprints</i>	47
<i>Tableau 15 : Scenario maquette de l'application Android</i>	64
<i>Tableau 16 : Backlog du sprint1</i>	67
<i>Tableau 17 : Backlog du sprint2</i>	67
<i>Tableau 18 : Backlog du sprint3</i>	68
<i>Tableau 19 : Backlog du sprint 4</i>	68
<i>Tableau 20 : Backlog du sprint 5</i>	69
<i>Tableau 21 : les interfaces de l'application mobile</i>	88

Introduction Générale

Introduction

De nos jours, les gens qui sont connectés à internet, soit par une connexion fixe ou mobile augmentent et deviennent des clients potentiels pour tout genre de service via internet.

Dans le domaine de location de voitures, devenue très concurrentiel, les sociétés cherchent à améliorer la gestion de leurs activités par le biais d'outils informatiques (site web, application mobile) afin d'assurer une clientèle potentielles et de taille importante, ce qui aiderait à l'essor de leurs activités.

Le présent rapport expose le développement d'un site web et d'une application mobile pour l'agence **King Rent a Car** qui souhaite améliorer ses services.

I Cadre du projet

Dans le cadre de notre projet de fin d'études au sein de l'institut supérieur des Arts Multimédia de la Manouba (ISAMM) nous sommes Rebai Ahmed et Fadhloui Mortadha; Dans ce stage nous sommes amenés à développer un site web dynamique et une application mobile pour le compte de la société King Rent a Car .Ce stage représente une opportunité qui a mis en pratique les connaissances théoriques acquises durant notre formation et les développer et qui va nous permettre une bonne intégration au sein de la vie professionnelle.

II Présentation de la société

King Rent a Car est une agence de location de voitures ; dont le siège social est à Ariana. Elle est gérée par son propriétaire Monsieur Mejri Lotfi. C'est une petite agence qui a un local commercial et un dépôt pour les voitures. Son personnel est très réduit et ne se compose que du gérant, un agent commercial et un chauffeur d'où l'importance d'un outil informatique efficient pour cette agence.

- La figure suivante illustre le logo de l'agence King Rent A Car :



Figure 1 : « Logo de l'agence »

III Problématique

Notre étude de l'outil utilisé actuellement par l'agence nous a permis de déceler des lacunes dans ce système. Nous allons essayer de développer un système semi-automatisé afin de réduire les interventions manuelles actuelles (qui seront détaillées ultérieurement). Notamment l'absence de liaison entre l'application desktop et le site web.

IV Présentation du projet

Notre projet de fin d'études consiste à concevoir et réaliser une application Web et une application mobile pour l'agence King Rent a Car pour la gestion de ses activités divisées en deux volets.

Un volet permettant à l'agent de gérer la location des voitures, la gestion des contrats de location, la gestion des factures et de la clientèle, ainsi qu'une visualisation des locations sur Calendrier.

Un autre volet permettant aux internautes la consultation des voitures disponibles de l'agence et de créer un compte client potentiel à partir duquel il peut effectuer une demande de réservation en ligne d'une voiture et contacter l'agence pour toute autre renseignement.

V Organisation du rapport

Le présent rapport détaille nos différentes contributions et réalisation. Il s'articule autour d'une introduction générale de quatre chapitres que nous le décrivons ci-après.

- **Premier chapitre** nommé « Étude préliminaire », ce chapitre vise à la description et l'analyse de la procédure actuelle utilisée par l'agence, ainsi la recherche et l'étude de deux applications web et une application mobile. le but étant de dégager les points forts et les points faibles afin de réduire les lacunes dans notre proposition de solution.
- **Deuxième chapitre** nommé « Spécification des besoins », dans ce chapitre nous présentons les principales exigences de notre application (les besoins fonctionnels et non fonctionnels). Pour cela nous aurons recours aux diagrammes de cas d'utilisation UML et aux diagrammes de séquence système. Enfin, nous présentons notre modèle de qualité.
- **Troisième chapitre** qui aborde la phase de conception. Nous présenterons ainsi une conception technique et une conception graphique du système.
- **Quatrième chapitre** intitulé « Réalisation et test » servira à décrire L'environnement de travail, le diagramme de déploiement et un aperçu sur les interfaces réalisées avec un test de qualité et un test unitaire.
- **Conclusion** : dans laquelle nous présentons la phase « conclusion et perspectives » qui résume le travail effectué.

Conclusion

Ce chapitre a été consacré à la présentation du cadre générale de notre projet qui consiste à concevoir et développer deux applications web et mobile pour la gestion de locations de voitures .de prime nous avons présenté la société pour laquelle on élabore notre projet. Ensuite nous avons présenté notre projet ainsi que ses principales fonctionnalités.

Chapitre1 Étude Préliminaire

Introduction

Dans ce chapitre nous commençons par la présentation du système exploité actuellement par l'agence et voir l'étendu par son fonctionnement. Ensuite nous passons à une étude quelque applications similaires afin d'en dégager les points forts et les points faibles.

1 Etude de l'existant

Nous nous focalisons sur l'étude de la gestion actuelle des réservations objet de notre sujet.

1.1 Description de la procédure actuelle

- L'agent reçoit sur le site une demande de réservation effectuée par le client par le biais un fichier formulaire préexistant.
- Cette demande de réservation contient les informations concernant le client, la voiture choisie, ainsi que les dates et lieux de prix et retour.
- L'agent enregistre cette réservation dans une application desktop existante.
- L'agent vérifie la disponibilité de la voiture et valide la réservation.
- L'agent enfin informe le client sur l'issue de sa réservation.

La figure suivante explique la procédure actuelle :

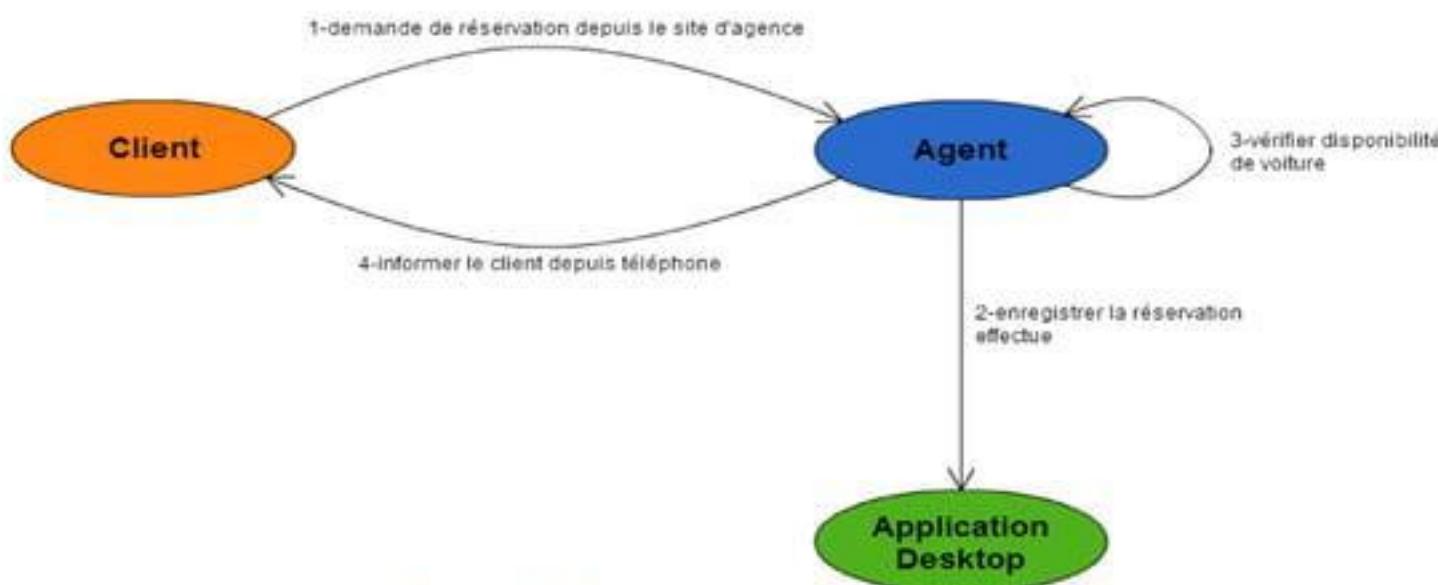


Figure 2 : Procédure actuel

Etude préliminaire

1.2 Description de l'application existante

Nous avons dans cette partie présente les deux applications existant de l'agence.

1.2.1 L'application Desktop

- ❖ **Présentation :** application desktop de gestion des réservations actuellement exploité par l'agence.
- ❖ **Public cible :** l'application est destinée à l'agence.
 - La figure suivante illustre l'application Desktop de l'agence :

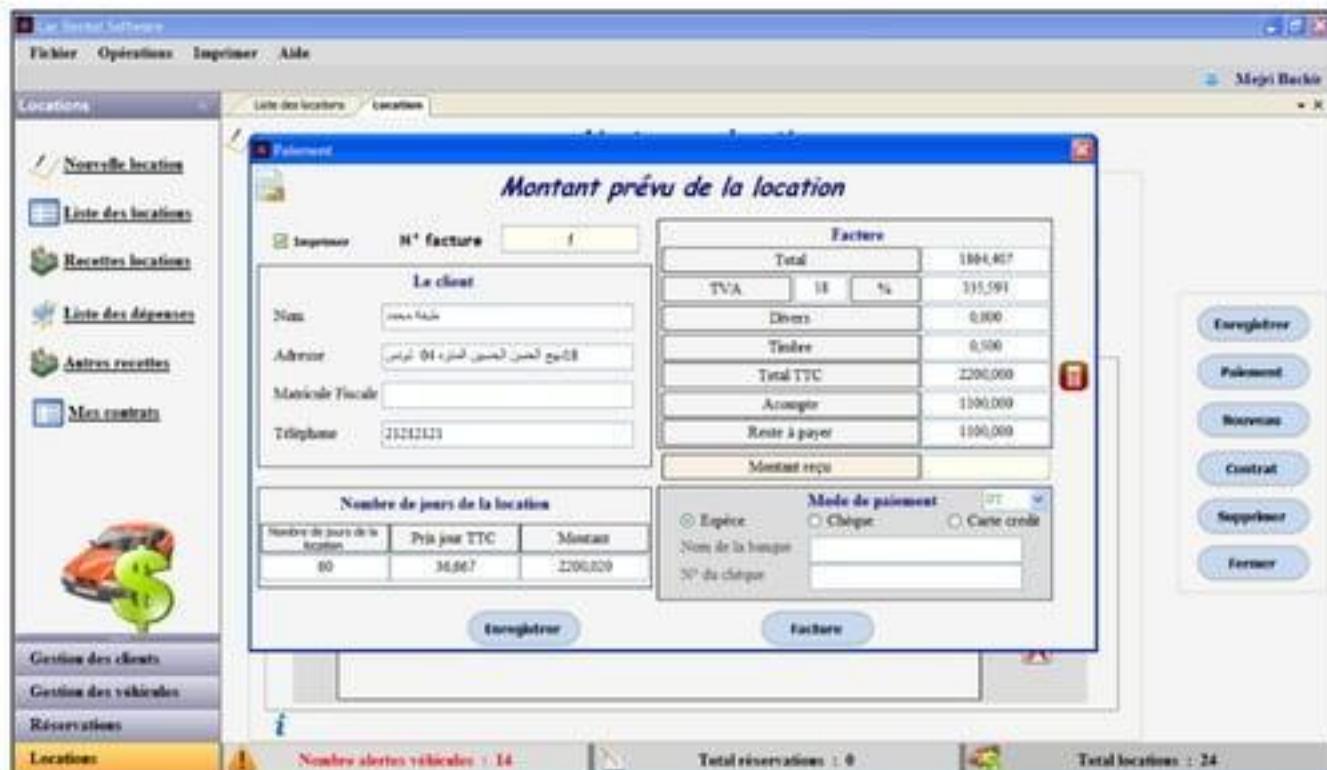


Figure 3 : Interface de l'application Desktop

1.2.1.1 Etude technique de l'application Desktop

- ❖ **Fonctionnalité :**
 - Enregistrer une location effectuée pour un client au niveau du site web.
 - Générer un contrat pour une location.
 - Générer une facture pour un contrat.
 - Gérer la base de données des clients (Ajoute des nouveaux Clients, modification

Etude préliminaire

éventuelle des cordonnées des clients, suppression des clients).

- Gérer les Voitures (Ajouter voiture, modifier voiture, supprimer voiture, modifier disponibilité voiture).
- Voir les alertes d'entretien mécanique des voitures et des dates limites de chaque papier y afférente.
- Gérer les droits d'accès à l'application (les droits de priviléges).

❖ Critique de l'Application :

➤ Points faibles :

- Toute panne du serveur impliquerait un arrêt dans toute la procédure de location.
- Une lenteur remarquée lors de l'ouverture de l'application.
- L'application n'est compatible qu'avec le système d'exploitation Windows XP.
- L'absence de suivi de l'historique des voitures dans l'application desktop.

1.2.2 Le site web « King Rent A Car »

❖ Présentation : le site web existant de l'agence de réservation en ligne.

❖ Public cible: tout Client voulant louer une voiture en ligne.

❖ Site : <http://www.king-rentcar.com/>

- La figure suivante illustre la page d'accueil de site web « King Rent A Car » :

Etude préliminaire

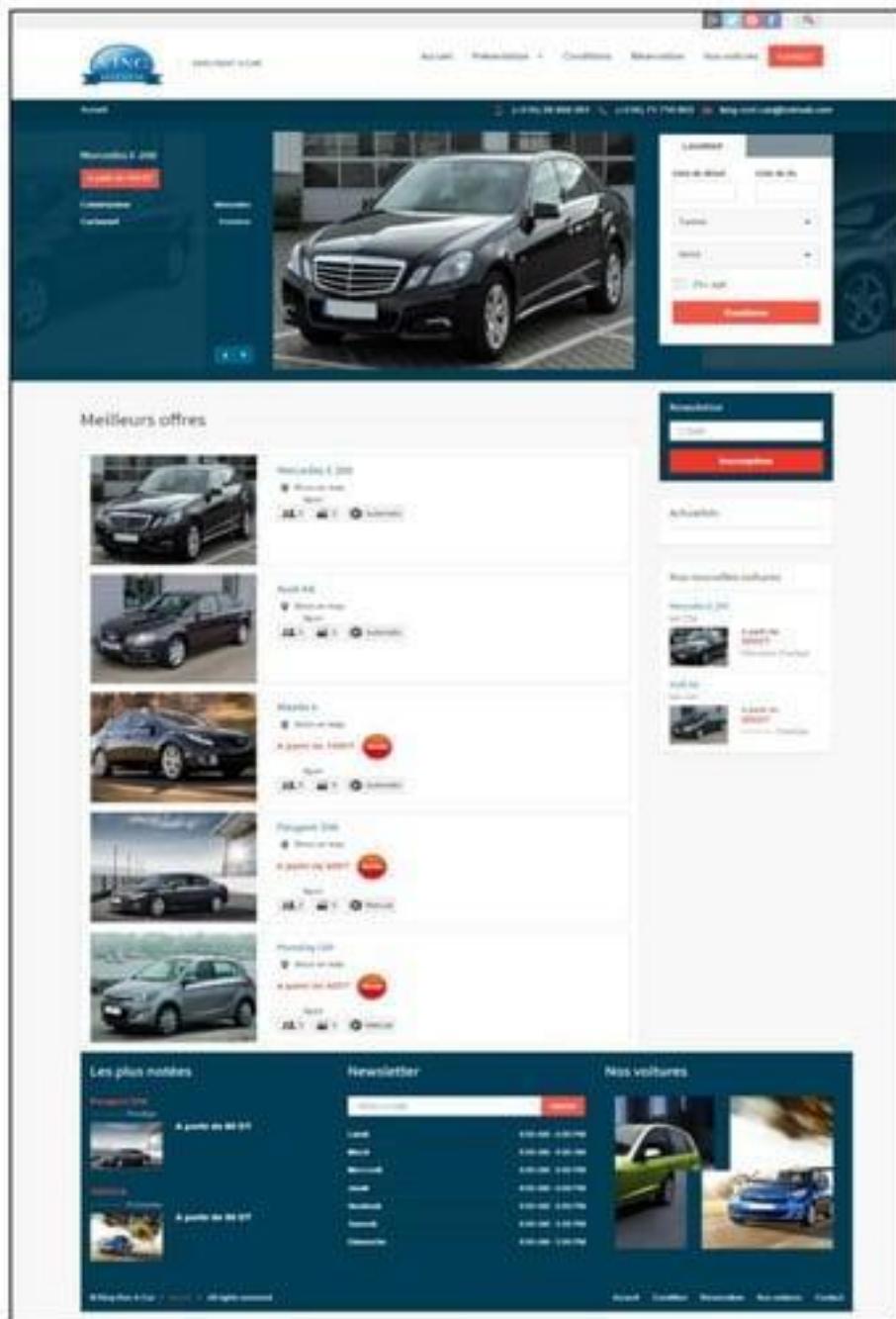


Figure 4 : page d'accueil du site web « King Rent a Car »

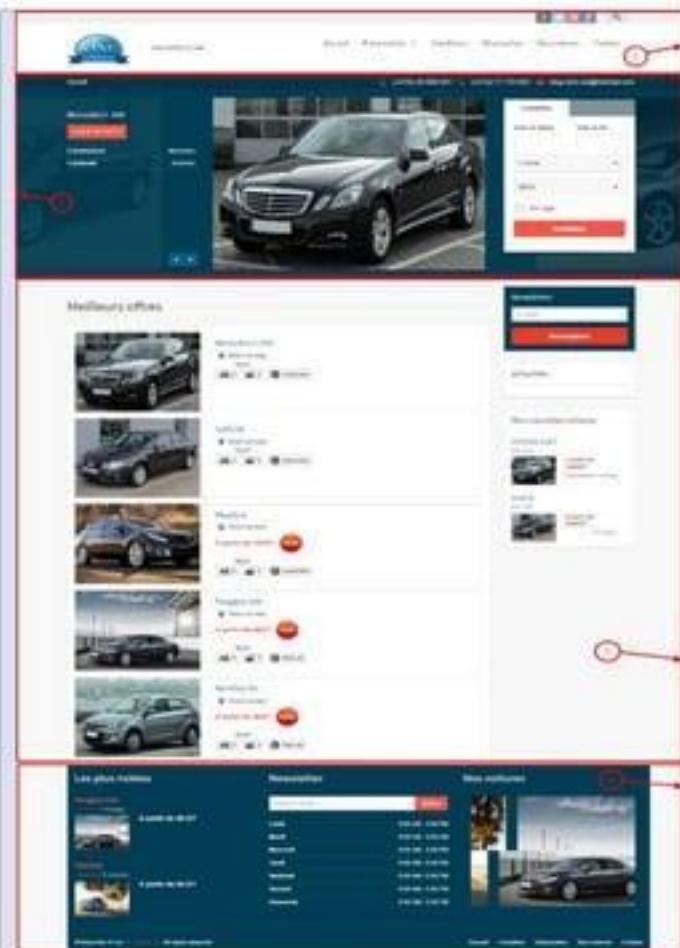
1.2.2.1 Etude graphique de la page d'accueil

Dans cette partie nous allons analyser les éléments graphiques de site web « King Rent a Car ».

❖ Analyse graphique :

Eléments	Analyse
La structure de l'interface d'accueil	Ce site est divisé en quatre parties : <ul style="list-style-type: none">• Le premier bloc contient le logo, un menu principal et une barre comporte des liens pour les médias sociaux, ainsi un

Etude préliminaire



champ de recherche.

- Le deuxième bloc contient un formulaire de réservation, des images défilent et les informations de contact.
- Le troisième bloc contient les offres de l'agence ainsi que un champ de Newsletter.
- Le quatrième bloc constitue le pied de page avec un menu secondaire, des images défilent, les offres de l'agence ainsi que un champ de Newsletter.

Logo

- Le logo est placé en haut, à gauche de l'interface du site.

Couleurs

Les couleurs utilisées sont : le bleu calme, le rouge.

- Utilisation de bleu dans le logo.
- Le rouge est utilisé pour les boutons.
- Un arrière-plan de couleur blanc.
- Lors de survol de la barre de menu les couleurs passent du blanc au rouge.

Typographie

- Les noms des rubriques : Arial de taille 10,5.
- Les titres : Arial de taille 14 et 22,5.
- Le texte : Arial de taille 9.
- L'utilisation d'une seule police de typographie stricte dans tout le site.

Lien

Utilisation de trois types de liens :

- Lien texte, image, bouton.
- Lors du survol sur les liens textuels, ils changent leurs couleurs.

Etude préliminaire

	<ul style="list-style-type: none"> • Lors du survol sur les images, ils chargent un ombre sur l'image.
--	---

Tableau 1 : analyse de page d'accueil du site « King Rent a Car »

❖ Critique graphique :

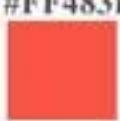
Elément	Point fort	Point faible
LOGO 	La présence du logo donne plus de valeur au site.	Un logo très classique qui n'a aucune relation avec la location des voitures.
Couleurs : #183152  ----- #FF483D 	Utilisation des couleurs réussie : <ul style="list-style-type: none"> • Cohérence avec la couleur du logo. • Cohérence entre les couleurs utilisées. 	
Interface d'accueil :	<ul style="list-style-type: none"> • Conception graphique simple et compréhensive par l'utilisateur. • Utilisation des images claires et nettes. 	L'accueil est peu mal organisé.
Typographie : Arial	Utilisation d'une typographie simple et facile pour la lecture.	

Tableau 2 : Critique de page d'accueil de site « King Rent a Car »

1.2.2.2 Etude technique de site « King Rent A Car »

❖ Fonctionnalité :

Le site web King Rent A Car permet à l'utilisateur de :

- Consulter les voitures disponibles de l'agence.
- Contacter l'agence via le mail.
- Connaitre les horaires du travail de l'agence.
- Effectuer une réservation en ligne.

Etude préliminaire

❖ Critique de site :

➤ Points faible :

- L'absence d'un historique de la clientèle dans le site web.
- L'absence totale d'information sur les voitures (kilométrage, etc....).
- Le design de site manque de professionnalisme.
- la newsletter n'est pas fonctionnelle.
- L'absence d'affichage des disponibilités des voitures.

II Critique de l'existant

L'application utilisée par l'agence souffre d'un certain nombre d'insuffisances qui ne peuvent être réglées d'une manière définitive qu'à travers une refonte de l'application existante :

- L'absence d'une liaison entre la partie administrative qui est gérée par l'application desktop et le site web.
- Une redondance d'enregistrement des réservations non confirmées dans la base de données.
- L'absence d'une application mobile qui aide à améliorer le rapport client agence.

III Revue de quelques applications existantes

Dans cette étape, nous allons étudier quelques applications similaires à la nôtre ainsi que le site web TunisiaRentCar, l'application mobile Sixt et l'application web calendrcar, que nous estimons les plus proches de la solution que nous souhaitons implémenter.

III.1 Etude du site web « tunisiarentacar »

- ❖ **Présentation** : un site web pour la réservation des voitures en ligne.
- ❖ **Public cible** : tout client qui veut effectuer une réservation ou un transfert entre les villes.
- ❖ **Site** : <http://www.tunisiarentacar.com/Fr/>
 - La figure suivante illustre la page d'accueil de site web « tunisiarentacar » :

Etude préliminaire

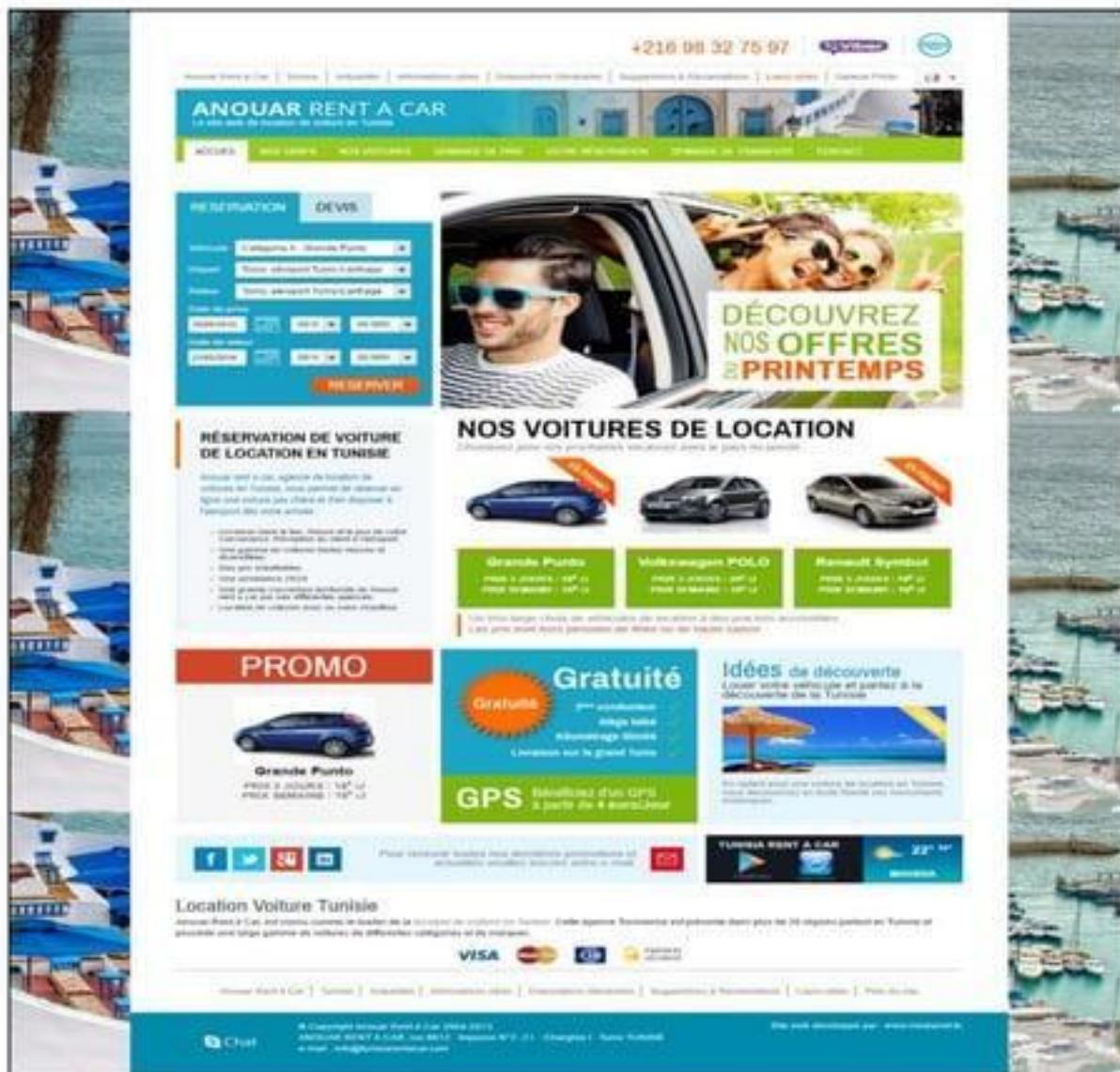


Figure 5 : page d'accueil de site web « tunisiarentacar »

III.1.1 Etude graphique de la page d'accueil

Dans cette partie nous allons analyser les éléments graphiques de site web « tunisiarentacar ».

❖ Analyse graphique :

Eléments	Analyse
La structure de l'interface d'accueil	<ul style="list-style-type: none">Le contenu du site entier est centré comme le montre la figure 5 <p>Ce site est divisé en six parties :</p> <ul style="list-style-type: none">Le premier bloc contient un menu principal, menu secondaire, les informations de contact et une liste de choix de langue.Le deuxième bloc contient un

Etude préliminaire

	<p>formulaire de réservation et la présentation de l'agence.</p> <ul style="list-style-type: none"> Le troisième bloc consacré les voitures de l'agence à louer et des images défilant. Le quatrième bloc présenté les voitures et les options en promotions avec des images défilent et un guide pour la découverte la nouveauté. Le cinquième bloc contient des liens pour les médias sociaux et autres pour les applications Android et Apple, un champ de Newsletter et une case météo. Le sixième bloc contient une présentation de l'agence, les différents modes de paiement pour l'agence, un menu principal et des informations de contact.
Couleurs	<p>Les couleurs utilisées sont : le noir, le bleu ciel, l'orange et le vert.</p> <ul style="list-style-type: none"> Le rouge est utilisé pour les boutons. Le bleu ciel, l'orange et le vert sont utilisés pour l'arrière de texte. Un arrière-plan de couleur blanche.
Typographie	<ul style="list-style-type: none"> Les noms des rubriques : Arial de taille 10,5. Les titres : Arial de taille 16,5 et 30. Le texte : Arial de taille 8, 9 et 10,5. Une police de typographie stricte reflétant le sérieux du site.
Lien	<p>Utilisation de trois types de liens :</p> <ul style="list-style-type: none"> Lien texte, image, bouton. Lors du survol sur les liens boutons, ils changent ses couleurs.

Tableau 3 : analyse de page d'accueil du site « tunisiarentacar »

❖ Critique graphique :

Etude préliminaire

Elément	Point fort	Point faible
LOGO		Absence du logo.
Couleurs : #5EB6DD  #84D41D  #FF5900 	Utilisation des couleurs cohérentes. Composition qui donne une male compréhension du principe de site (location des voitures).	
Interface d'accueil :		<ul style="list-style-type: none"> • Un accueil très chargé. Composition mal organisée. • Utilisation d'un arrière-plan (plage) qui n'exprime plus qu'il s'agit d'un site de location des voitures mais plutôt un site d'agence de voyage ou hôtel. • Utilisation des images floues et pixélisées.
Typographie :		Utilisation des plusieurs typographies.

Tableau 4 : Critique de page d'accueil de site « tunisiarentacar »

III.1.2 Etude technique

❖ Fonctionnalité :

Le site « tunisiarentacar » permet à l'utilisateur de :

- Connaitre le cout d'une réservation de la voiture selon les tarifs.
- Calculer les distances entre les villes du pays.
- Connaitre les actualités et les évènements culturels actuels.
- Faire une demande de transfert (Aller ou Aller-Retour) entre les villes.
- réserver une voiture en ligne.
- Effectuer le paiement en ligne de sa réservation en toute sécurité.
- L'abonnement à la newsletter.

❖ Critique technique :

Etude préliminaire

➤ Points forts :

- Le site est multi langues
- Le site assure un très bon niveau de sécurité qui est optimal pour le paiement en ligne.¹
- Le site contient des liens donnant les meilleurs sites touristiques du pays susceptibles d'être visitées

➤ Points faibles :

- Les clients ne disposent pas leur propres compte ce qui l'oblige à chaque fois de ressaisir ses informations.
- Les logos Skype et Viber ne sont pas fonctionnels dans le header.

III.2 Etude de l'application mobile « Sixt »

Nous allons dans cette partie étudier l'application mobile Sixt :

- ❖ **Présentation :** une application mobile de locations de voitures en France, qui est associé à plus de 200 agences et 150 pays dans le monde.
- ❖ **Public cible :** tout client voulant effectuer une réservation via mobile.
- La figure suivante illustre la page d'accueil de l'application mobile « Sixt »



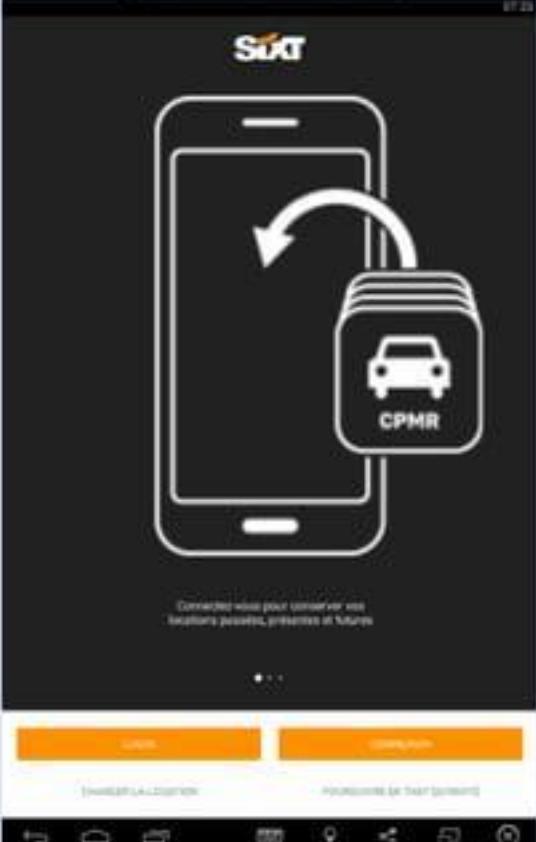
Figure 6 : page d'accueil de l'application Android « Sixt »

¹ Nous avons utilisé « Sucuri SiteCheck » pour testes la sécurité : <https://sitecheck.sucuri.net/results/www.tunisiarentacar.com/>.

Etude préliminaire

III.2.1 Etude graphique de l'application mobile « Sixt »

Dans cette partie nous allons analyser les éléments graphiques de l'application mobile « Sixt »

Elément	Analyse
Structure de la première Interface (interface d'accueil) 	Elle est divisée en trois parties : <ul style="list-style-type: none">Première partie en haut est réservée au logo.Deuxième partie au centre est réservée à un icône de téléphone et un texte.Troisième partie au bas est réservée pour les boutons de login, connexion, charge une location pour un client et une autre pour accéder à l'application comme internaute
Interface de la deuxième interface (interface de réservation)	Elle est divisée en trois parties : <ul style="list-style-type: none">Première partie en haut est réservée pour l'icône de tiroir de navigation et deux autres liens (véhicules, utilitaires).Deuxième partie au centre est réservée pour un formulaire de réservation.Troisième partie au bas est réservée pour un bouton de navigation pour voir les offres.

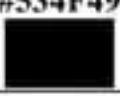
Etude préliminaire



Forme	<ul style="list-style-type: none"> Le formulaire prend une forme rectangulaire avec des icônes différent de lieux et de calendres. Les buttons aussi prendre une forme rectangulaires.
Typographic	<ul style="list-style-type: none"> Les titres, les liens et les textes des boutons écrits en majuscule. Les liens et les boutons écrits en blanc. Les titres écrits en noir.
Couleurs	<ul style="list-style-type: none"> Arrière-plan en gris foncé dans la première interface. Les buttons en orange.

Tableau 5 : analyse de l'application mobile « Sixt »

❖ Critique graphique :

Elément	Point fort	Point faible
Interface d'accueil	<ul style="list-style-type: none"> L'accueil est bien organisé Conception graphique simple et compréhensive par l'utilisateur 	
Couleur #534F49  #EDAE00	Utilisation des couleurs cohérente, il y a une tendance de couleur.	

Etude préliminaire

--	--	--	--

Tableau 6 : Critique de l'application mobile « Sixt »

III.2.2 Etude technique

❖ Fonctionnalité :

L'application mobile permet à l'utilisateur de :

- Réserver une voiture via l'application mobile dans plus de 100 pays dans le monde.
- Créer un compte et éviter à chaque fois la saisie d'informations lors d'une réservation.
- Localiser les agences de location via le GPS.
- Consulter la liste des véhicules disponibles dans l'agence.
- annuler et modifier des réservations.
- Utiliser le code à barre comme identifiant de réservation pour réduire les formalités administratives habituelles.

❖ Critique technique:

➤ Points forts

- L'utilisation de la localisation par GPS.
- L'utilisation de code à barre.
- Une mise à jour continue.

➤ Points faibles

- L'enregistrement du profil via l'application n'est pas optimisé car il y a beaucoup de champs à remplir.
- La consommation d'espace important de mémoire la rend très lente.

III.3 Etude de l'application « CalendrCar »

Nous allons dans cette partie étudier l'application « CalendrCar » :

- ❖ **Présentation :** une application web en ligne de gestion des réservations de voitures.
- ❖ **Public cible:** tout Agent voulant une application pour gérer la location de ses voitures.
- ❖ **Site :** <http://calendrcar.com/>
 - La figure suivante illustre la page d'accueil de l'application web « CalendrCar » :

Etude préliminaire

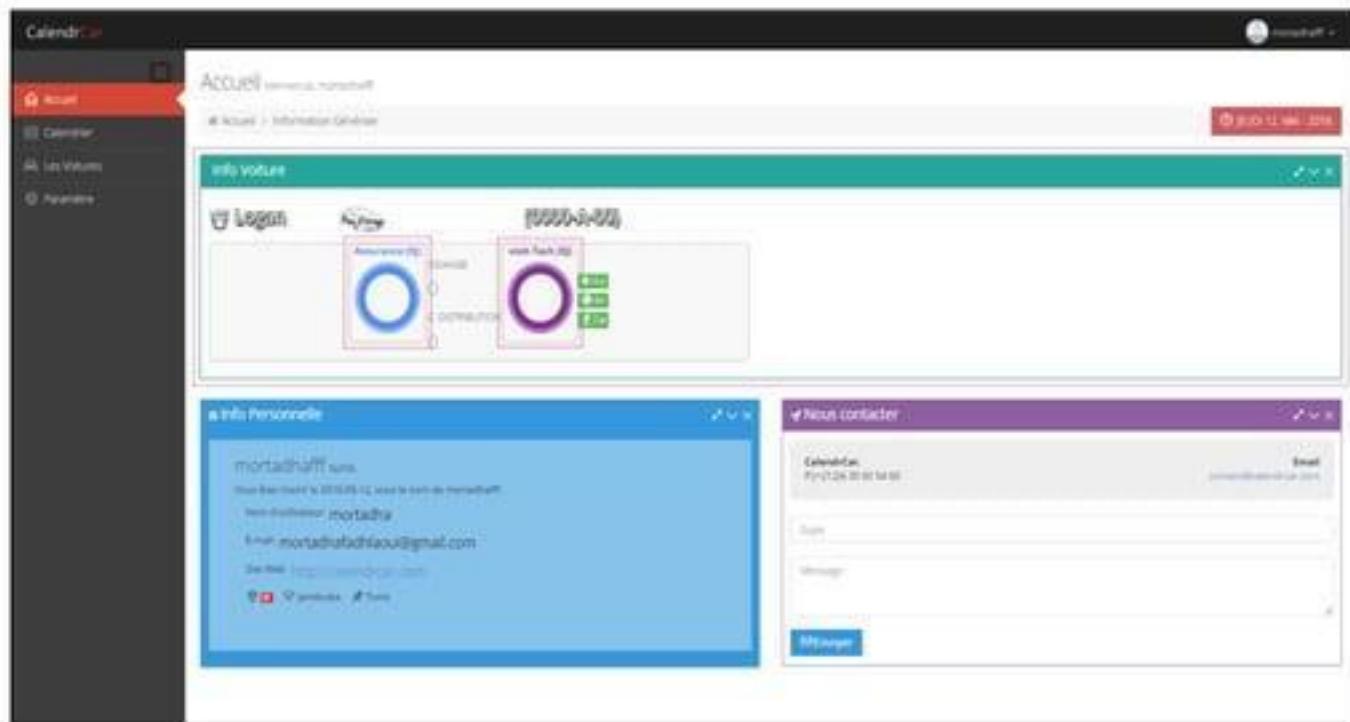


Figure 7 : Page d'accueil de l'application web « CalendrCar »

III.3.1 Etude graphique de la page d'accueil

III.3.2 Etude technique

❖ Fonctionnalité :

L'application permet à l'utilisateur de :

- Offrir un calendrier qui permet de visualiser un planning graphique des réservations en cours.
- Gérer les voitures.
- Gérer les clients.
- Exporter un contrat au format PDF.
- Générer une facture à partir un contrat.
- Avertir sur les vidanges et les visites techniques.
- Gérer les droits et les priviléges.

❖ Critique technique :

➤ Points forts :

- La possibilité de modifier les paramètres du calendrier tel que la langue, etc. ...
- L'application est facile à exploiter.
- L'absence d'un problème de portabilité.

Etude préliminaire

➤ Points faibles:

- Absence d'un historique des voitures et des clients.
- L'absence de consultation des recettes.
- Le non gratuité de l'application et absence d'un affichage du prix.

IV Solution proposée

Après avoir dégagé les problèmes constatées au niveau de critique de l'existant, la solution qui nous proposons est de développer un site web et une application mobile, performantes. Elle consiste à :

- Réaliser des inventaires sur les voitures tout en tenant compte des données pouvant intéresser le client (marque, couleur, puissance, consommation, kilométrage).
- Créer un compte client avec une archive complète.
- le développement d'une application mobile faciliterait la relation entre client agence.
- Améliorer l'ergonomie du site pour le rendre plus attrayant.

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté, une étude de l'existant, avec une critique mentionnant les points forts et points faibles de chaque application. Dans ce qui suit nous allons présenterons une spécification des besoins.

Chapitre 2 : Spécification des besoins

Introduction

Nous allons présenter dans ce chapitre la méthodologie de travail de notre projet et les langages adoptés, les besoins fonctionnels nécessaires aux acteurs pour interagir avec système, les besoins non fonctionnels améliorent la qualité logicielle du système.

1 La méthodologie et langage adoptés

Nous recherchons toujours les méthodes le plus efficaces et plus rapides pour la réalisation de notre projet, nous exploite la méthode agile à cette fin, Scrum est le cadre agile le plus simple

Scrum nous garantit la meilleure vue d'ensemble du projet, vise à réduire les difficultés telles que le manque de planification, le travail est réalisé à travers des cycles courts appelés des Sprints. Au sein d'un Sprint, notre équipe travaille à partir d'une liste d'éléments appelée Backlog (voir figure8). [B1]

Nous utilisan le langage de modélisation UML (Unified Modeling Language) pour spécifier les besoins et les exigences des acteurs, et faire la conception du système

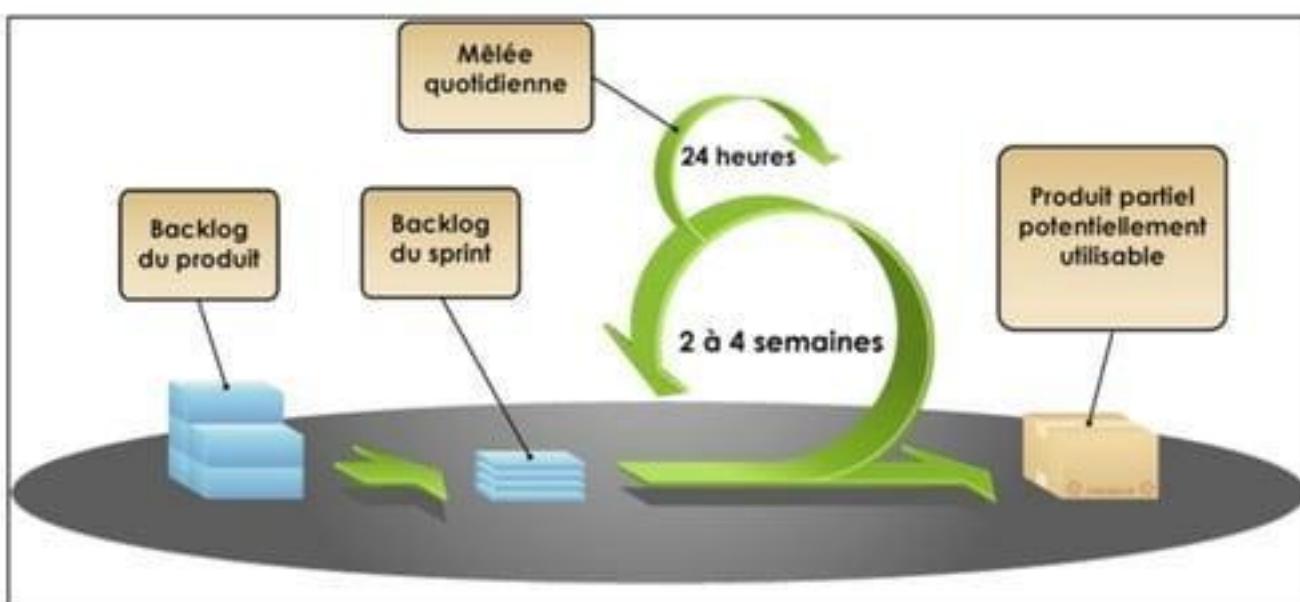


Figure 8 : La méthodologie Scrum

Spécification des besoins

II Spécification des besoins fonctionnels

Afin de répondre aux besoins détaillés dans le cahier des charges, nous allons identifier les besoins des acteurs. Puis nous allons produire un diagramme de cas d'utilisation suivi des descriptions textuelles des principaux cas d'utilisation, pour finir avec les diagrammes des séquences système.

II.1 Identification des acteurs

Les acteurs intervenant dans notre application sont :

- L'administrateur : Il peut affecter des droits d'accès aux managers et gérer les différents modules de l'application ; les clients, les voitures, les réservations, les locations, les contrats de location, les entretiens des voitures, les managers de l'application, les factures à partir des locations, les conducteurs et consulter les recettes.
- Le manager : il peut gérer les modules d'application accessible
- L'internaute : il peut consulter les voitures disponibles et contacter l'administrateur
- Le client : il peut effectuer une réservation en ligne, modifier son profil

II.2 Besoins des acteurs

A ce stade, nous allons décrire les rôles des acteurs communiquant avec le système, plus spécifiant. Le tableau ci-dessous illustre les fonctionnalités que doit intégrer l'application à développer :

Acteurs	Description des besoins fonctionnels
Manager	L'application doit permettre à l'administrateur de : <ul style="list-style-type: none">• Gérer les clients<ul style="list-style-type: none">➢ Consulter la liste des clients➢ Supprimer un client➢ Modifier un client➢ Consulter le chiffre d'affaire du client• Gérer les voitures<ul style="list-style-type: none">➢ Consulter la liste des voitures➢ Ajouter une voiture➢ Supprimer une voiture➢ Modifier une voiture➢ Consulter chiffre d'affaire réalisé par voiture• Gérer les réservations<ul style="list-style-type: none">➢ Consulter liste des réservations➢ Confirmer une réservation➢ Rejeter une réservation➢ Notification de nouvelle réservation en temps réel• Gérer les locations

Spécification des besoins

	<ul style="list-style-type: none">➢ Consulter le planning des locations en cours➢ Ajouter une location➢ Supprimer une location➢ Modifier une location● Gérer les entretiens des voitures<ul style="list-style-type: none">➢ Ajouter entretien➢ Modifier entretien➢ Supprimer entretien➢ voir les notifications pour les entretiens● Gérer les contrats de location<ul style="list-style-type: none">➢ Consulter liste des contrats➢ Générer un contrat d'après une location➢ Exporter le contrat en format PDF➢ Modifier un contrat➢ Supprimer contrat● Gérer les factures<ul style="list-style-type: none">➢ Générer une facture d'après un contrat➢ Exporter la facture en format PDF➢ Supprimer une facture● Gérer les conducteurs<ul style="list-style-type: none">➢ Ajouter conducteur➢ Modifier conducteur➢ Supprimer conducteur➢ contacter conducteur via email● S'authentifier au système● visualisation des statistiques concernant les clients et les recettes des voitures
Administrateur	L'administrateur peut jouer le rôle du manager <ul style="list-style-type: none">● Gérer les managers de l'application● Ajouter des nouveaux managers● Spécifier les priviléges● Supprimer manager● Modifier compte
Internaute	L'application doit permettre à l'internaute de : <ul style="list-style-type: none">● Consulter les voitures disponibles● Contacter l'agence
Client	Le client peut jouer le rôle d'internaute <ul style="list-style-type: none">● Modifier compte● Effectuer une réservation en ligne● S'authentifier au système● S'inscrire● Chat en temps réel avec l'agence

Tableau 7 : Les besoins des acteurs

II.3 Le diagramme de cas d'utilisation

Pour illustrer les fonctionnalités offertes par notre système, nous avons opté pour le diagramme de cas d'utilisation. Ce diagramme donne une vue sur les fonctionnalités de notre système ainsi que les acteurs qui l'utilisent.

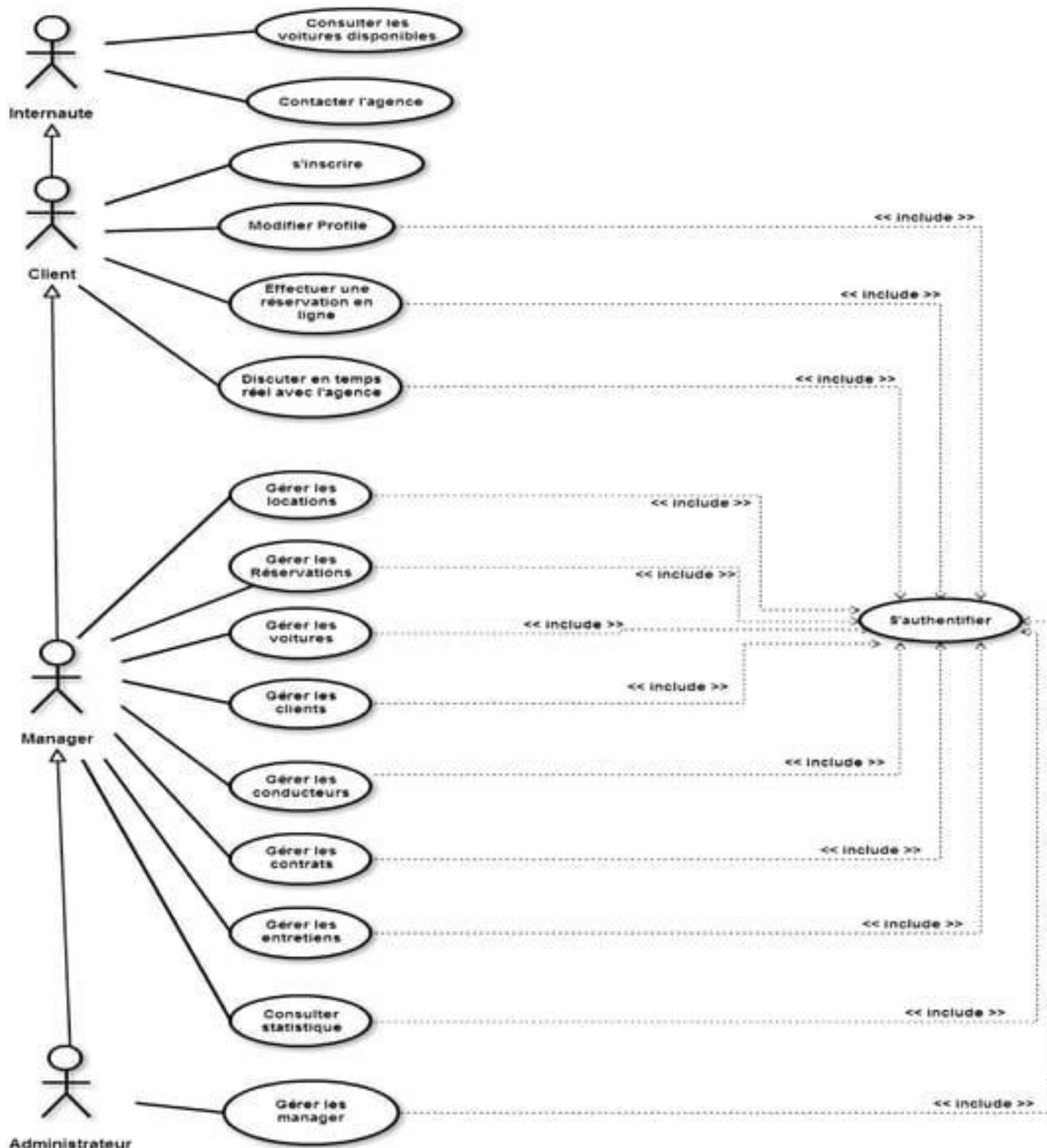


Figure 9 : Diagramme de cas d'utilisation

Spécification des besoins

II.4 Description textuelle des cas d'utilisation

Dans cette partie nous allons décrire quelques cas d'utilisation.

II.4.1 Description textuelle du cas d'utilisation « s'authentifier »

Le tableau ci-dessous décrit de cas d'utilisation « s'authentifier » et la démarche suivi afin d'accéder à l'application :

Sommaire d'authentification
Titre : Authentification.
Acteur : Administrateur.
Objectif : Lors du lancement de l'application, l'administrateur doit se connecter pour accéder à son espace.

Description des enchaînements
Le cas d'utilisation commence lorsque l'administrateur saisie l'URL de la page d'authentification.
Préconditions : L'administrateur doit être enregistré dans la base de données.
Enchaînement nominal :
1. L'administrateur accède à l'application. 2. L'administrateur ajoute dans l'URL « /admin ». 3. le système fournit un formulaire d'authentification. 4. L'administrateur doit saisir son identifiant et son mot de passe. 5. Le système vérifie les coordonnées saisies. 6. Le système redirige L'administrateur vers la page administrative.
Enchaînement alternatif :
A1. Les coordonnées saisies sont incorrectes : L'enchaînement démarre au point 5 du scénario nominal. le système indique que l'identifiant ou le mot de passe est erroné La séquence nominale reprend au point 4.
A2. Le champ Login est vide : L'enchaînement démarre au point 5 de la séquence nominale : Le système indique que le champ login est obligatoire

Spécification des besoins

La séquence nominale reprend au point 4.

A3. Le champ mot de passe est vide :

L'enchaînement démarre après le point 5 de la séquence nominale :

Le système indique que le champ mot de passe est obligatoire

La séquence nominale reprend au point 4.

Post-conditions :

En cas de réussite d'authentification, l'utilisateur est redirigé vers la page administrative

Tableau 8 : Description textuelle du cas d'utilisation « s'authentifier »

II.4.2 Description textuelle du cas d'utilisation « Gérer réservation »

Le tableau ci-dessous représente la description textuelle de cas d'utilisation « Gérer réservation » :

Sommaire Gérer une réservation

Titre : Gérer une réservation.

Acteurs : Administrateur.

Objectif : Dans cette étape, l'administrateur valide la réservation de client

Date de mise à jour : 28/02/2016

Description des enchaînements

Préconditions :

Administrateur authentifié, la réservation de client est en attente.

Enchaînement nominal :

1. L'administrateur demande la page « gérer réservation ».
2. Le système affiche la liste de réservations.
3. L'administrateur choisit une réservation à valider.
4. Le système affiche la disponibilité de la voiture.
5. L'administrateur valide la réservation.
6. Le système enregistre le choix de l'administrateur.

Enchaînement alternatif :

A1. la voiture demandée dans la réservation n'est pas disponible :

L'enchaînement démarre au point 4 de la séquence nominale :

Le système vérifie la disponibilité de la voiture et affiche qu'il n'est pas disponible.

L'administrateur refuse la réservation.

Spécification des besoins

Le système enregistre le choix de l'administrateur.

A2. la voiture demandée dans la réservation est disponible :

L'enchaînement démarre au point 4 de la séquence nominale :

Le système affiche qu'il est disponible.

L'administrateur accepte la réservation.

Le système enregistre le choix de l'administrateur.

Post-conditions :

La réservation de client est validée.

Tableau 9 : Description textuelle du cas d'utilisation « Gérer réservation »

II.4.3 Description textuelle du cas d'utilisation « Gérer les voitures »

La partie suivante décrire les cas d'utilisation inclue dans la gestion des voitures.

II.4.3.1 Description textuelle de « ajouter une voiture »

Le tableau ci-dessous représente la description textuelle du cas d'utilisation « ajouter un voiture » :

Sommaire d'ajout d'une voiture

Titre : Ajouter voiture.

Acteurs : Administrateur.

Objectif : Administrateur ajoute une nouvelle voiture

Date de mise à jour : 28/02/2016

Description des enchaînements

Préconditions :

Administrateur authentifié, voiture n'est pas enregistrée dans la base de données

Enchaînement nominal :

1. L'administrateur demande la page « gérer les voitures ».
2. Le système lui affiche la page demandée.
3. L'administrateur demande la page « ajouter voiture ».
4. Le système lui affiche la page demandée.
5. L'administrateur doit remplir les données à ajouter.
6. Le système vérifie la validité des champs remplis.
7. Le système enregistre l'ajout.

Enchaînement alternatif :

Spécification des besoins

A1. Les champs remplis sont invalides :

L'enchaînement démarre au point 4 de la séquence nominale

Le système indique que les champs ne sont pas valides et affiche un message d'erreur.

La séquence nominale reprend au point 3.

A2. Les champs obligatoires sont vides :

L'enchaînement démarre après le point 4 de la séquence nominale

Le système indique que les champs sont obligatoires.

La séquence nominale reprend au point 3.

Post-conditions :

La voiture ajoutée

Tableau 10 : Description textuelle du cas d'utilisation « ajouter une voiture »

II.4.3.2 Description textuelle de « supprimer une voiture »

Le tableau ci-dessous représente la description textuelle du cas d'utilisation « supprimer une voiture » :

Sommaire de supprimer une voiture

Titre : Supprimer une voiture.

Acteurs : Administrateur.

Objectif : L'administrateur supprime une voiture

Date de mise à jour : 28/02/2016

Description des enchaînements

Préconditions :

Administrateur authentifié, voiture existe

Enchaînement nominal :

1. L'administrateur demande la page « gérer voiture »
2. Le système lui affiche la page demandée
3. L'administrateur demande la page « supprimer voiture »
4. Le système lui affiche la page demandée
5. L'administrateur tape le nom voiture dans la recherche.
6. Le système vérifie l'existence de la voiture
7. L'administrateur supprime la voiture.
8. Le système enregistre la suppression.

Enchaînement d'exception :

E1 : si la voiture n'existe pas :

Spécification des besoins

L'enchaînement démarre au point 6 de la séquence nominale :

Le système indique que la voiture n'existe pas.

Post-conditions :

voiture supprimé.

Tableau II : Description textuelle du cas d'utilisation « supprimer une voiture »

II.4.3.3 Description textuelle de « modifier une voiture »

Le tableau ci-dessous représente la description textuelle du cas d'utilisation « modifier une voiture » :

Sommaire de modifier une voiture

Titre : Modifier une voiture.

Acteurs : Administrateur.

Objectif : L'administrateur modifie la voiture

Date de mise à jour : 28/02/2016

Description des enchainements

Préconditions :

Administrateur authentifié, voiture existe.

Enchaînement nominal :

1. L'administrateur demande la page « voiture client »
2. Le système lui affiche la page demandée
3. L'administrateur demande la page « modifier voiture »
4. Le système lui affiche la page demandée
5. L'administrateur tape le nom de voiture dans la recherche.
6. Le système vérifie l'existence de la voiture
7. L'administrateur modifie les données de la voiture.
8. Le système vérifie la validité des champs modifiés.
9. Le système enregistre la modification.

Enchaînement alternatif :

A1. Les champs remplis sont invalides :

L'enchaînement démarre au point 8 de la séquence nominale

Le système indique que les champs ne sont pas valides et affiche un message d'erreur.

La séquence nominale reprend au point 7.

A2. Les champs obligatoires sont vides :

L'enchaînement démarre après le point 8 de la séquence nominale

Spécification des besoins

Le système indique que les champs sont obligatoires.
La séquence nominale reprend au point 7.

Enchaînement d'exception :

E1 : si la voiture n'existe pas :

L'enchaînement démarre au point 6 de la séquence nominale :

Le système indique que la voiture n'existe pas.

Post-conditions :

Tableau 12 : Description textuelle du cas d'utilisation « modifier une voiture »

II.5 Les diagrammes de séquence système

Le diagramme de séquence permet de montrer les interactions d'objet dans le cadre d'un scénario d'un diagramme des cas d'utilisation. Dans un souci de simplification, on représente l'acteur principal à gauche du diagramme, et les acteurs secondaires éventuels à droite du système. Le but étant de décrire comment se déroulent les actions entre les acteurs ou objets.

II.5.1 Diagramme de séquence système du cas d'utilisation « S'authentifier »

Le manager se connecte au système, le système lui affiche un formulaire contenant deux champs : l'identifiant et le mot de passe, le système vérifie l'existence du manager :

Si le manager existe, il y a un succès d'accès sinon le système lui affiche un message d'erreur.
Ce diagramme est valable pour l'authentification de client.

- La figure suivante illustre le scénario d'authentification pour le cas d'utilisation « s'authentifier » :

Spécification des besoins

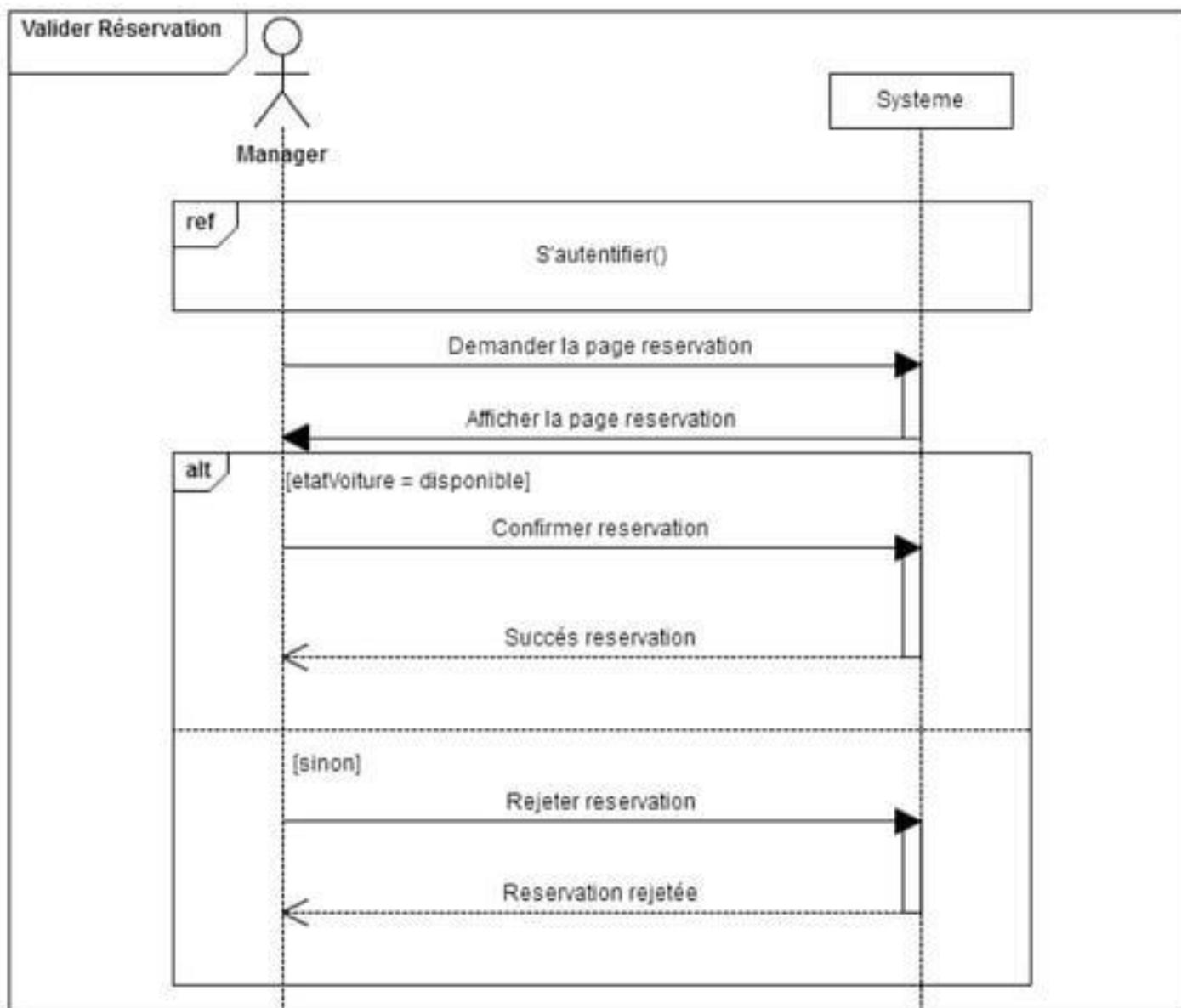


Figure 10 : Diagramme de séquence système du cas d'utilisation « s'authentifier ».

II.5.2 Diagramme de séquence système du cas d'utilisation « Gérer les réservations»

Après avoir s'authentifier le manager se retrouve dans la page administrative où il peut choisir depuis le menu la page « Gérer les réservations » dont il retrouve toutes les réservations effectuées par les clients, pour chaque réservation l'administrateur va valider ces réservations.

- La figure suivante illustre le scénario de validation des réservations pour le cas d'utilisation « Gérer les réservations » :

Spécification des besoins

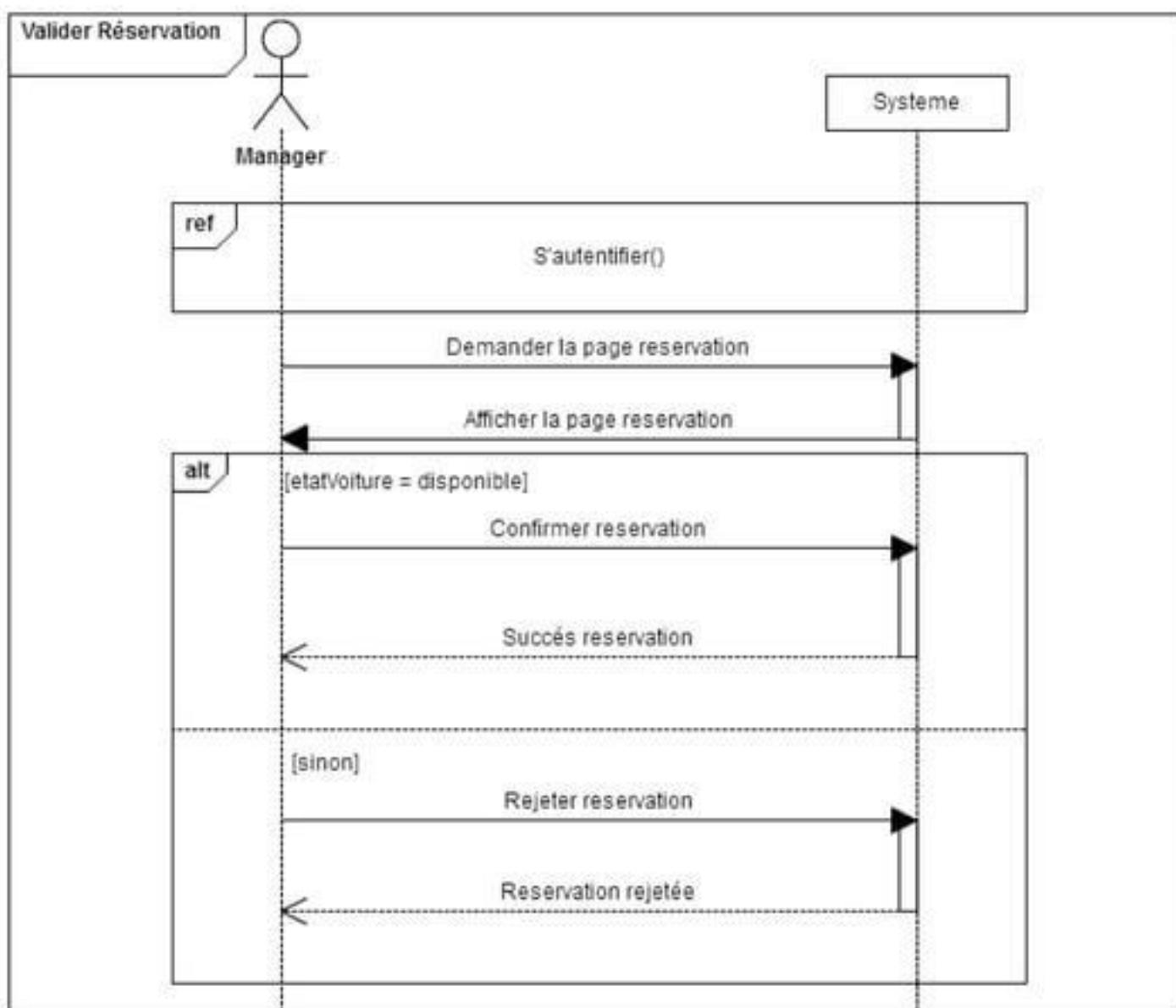


Figure 11 : Diagramme de séquence système de cas d'utilisation « Gérer les réservations »

II.5.3 Diagramme de séquence système du cas d'utilisation « Gérer les voitures»

Après avoir s'authentifier le manager se retrouve dans la page administrative où il peut choisir depuis le menu la page « Gérer les voitures » dont il retrouve toutes les voitures de l'agence, pour chaque voiture l'administrateur peut ajouter des nouvelles voitures, supprimer ou modifier.

- La figure suivante illustre le scénario de la gestion des voitures pour le cas d'utilisation « Gérer les voitures » :

Spécification des besoins

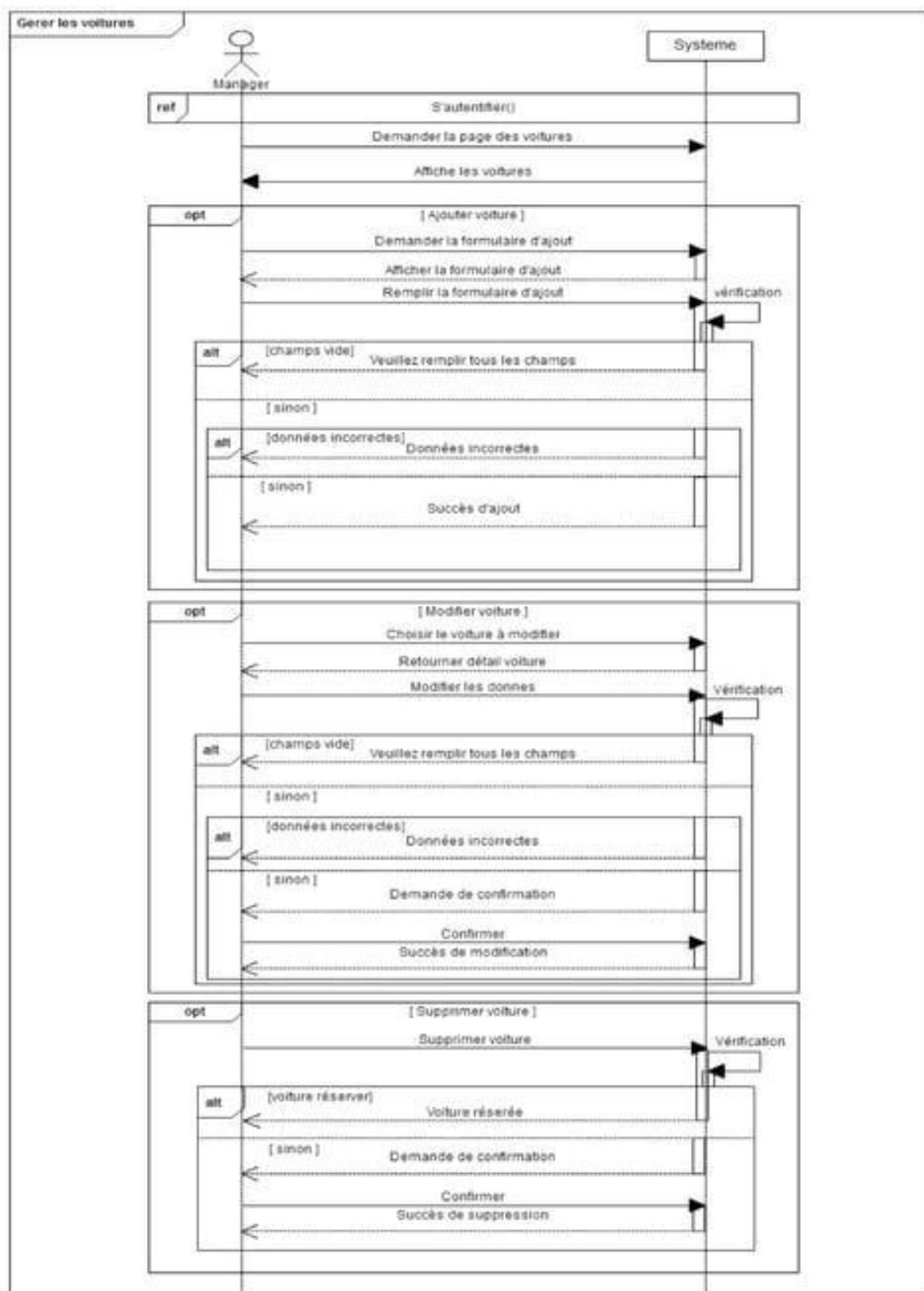


Figure 12 : Diagramme de séquence système du cas d'utilisation « Gérer les voitures »

Spécification des besoins

III Spécification des besoins non fonctionnels

Les besoins non fonctionnels permettent l'amélioration de la qualité de notre application, pour cela nous nous basons sur la norme ISO 9126 pour définir toutes les règles à appliquer.

III.1 Présentation de la norme ISO9126

La norme ISO/CEI 9126 définit un langage commun pour modéliser les qualités d'un logiciel. Le langage de description utilise des termes tels que « facteurs qualité », « caractéristiques », « sous-caractéristiques », « métriques » pour classer de façon arborescente et structurée, sur la base de définitions standardisées.[N1]

III.2 Modèle de qualité du système

D'après la norme ISO_9126, les principaux besoins non fonctionnels de notre application se résument dans les points suivants :

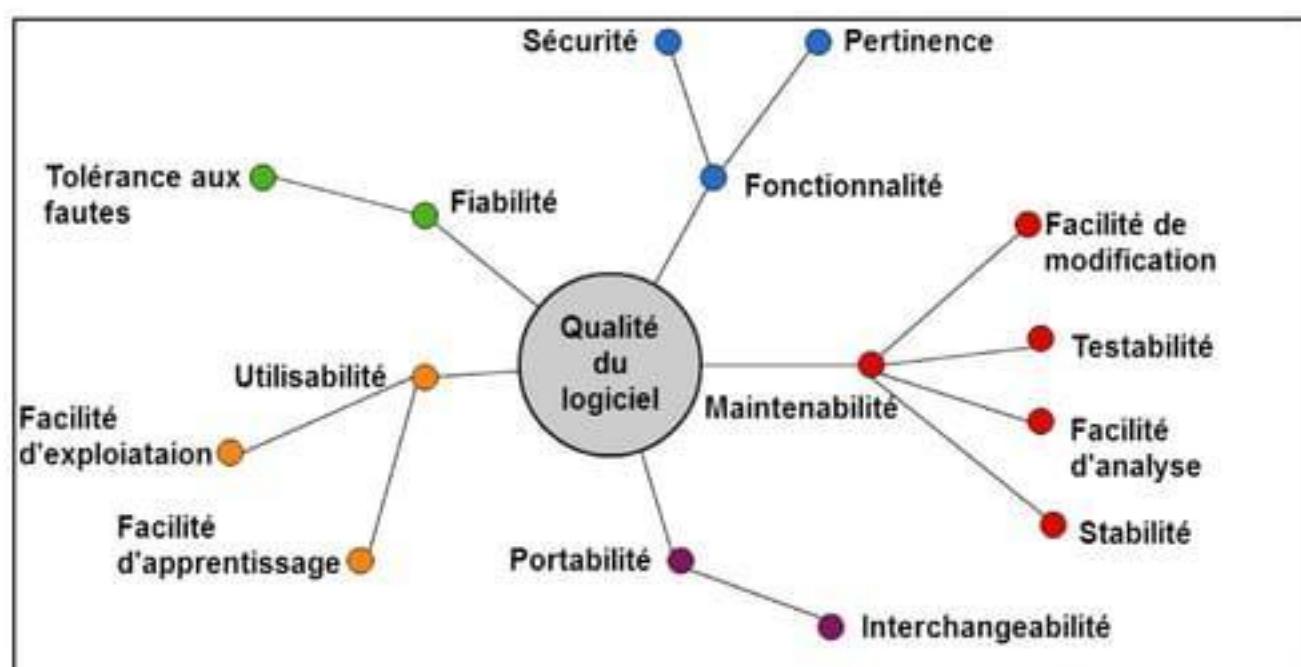


Figure 13 : le modèle de qualité du système avec la norme ISO_9126

❖ Capacité fonctionnelle :

- **Pertinence** : L'application a la capacité de fournir les fonctions appropriées pour répondre aux tâches spécifiques et aux besoins de l'utilisateur.
- **Sécurité** : La capacité de l'application à protéger les informations et les données de

Spécification des besoins

manière à ce que les personnes non autorisées ne puissent lire ou modifier celles-ci tandis que les personnes autorisées puissent y avoir accès.

❖ Fiabilité :

- **Tolérance aux fautes** : Aptitude à maintenir un niveau de service donné en cas de défaut du logiciel ou de violation de son interface.

❖ Utilisabilité :

- **Facilité d'exploitation** : Effort que doit faire l'utilisateur pour exploiter et contrôler l'exploitation de son application.
- **Facilité d'apprentissage** : Effort que doit faire l'utilisateur pour apprendre son application.

❖ Maintenabilité :

- **Facilité de modification** : La capacité de l'application à faciliter l'implémentation des modifications.
- **Testabilité** : La capacité de l'application à être testée lors des modifications.
- **Facilité d'analyse** : La capacité de l'application à être diagnostiquée en cas de panne et de défaillance, ou lors de besoin de modification du logiciel.
- **Stabilité** : La capacité de l'application à éviter les effets non souhaités lors de sa modification.

❖ Portabilité :

- **Interchangeabilité** : La capacité de l'application à utiliser à la place d'une autre pour le même but dans le même environnement.

IV Gestion de projet avec Scrum

Scrum se compose de plusieurs éléments que son équipe Scrum et ses rôles associés, les événements, les artefacts et les règles. Chaque élément a une raison d'être spécifique qui le rend indispensable à la réussite de l'application de Scrum. Les règles de Scrum sont les modalités qui lient événements, rôles et artefacts entre eux. [N2]

Nous avons découpé notre projet en des sprints et des releases à partir de la phase d'analyse jusqu'à la mise en production. Les Sprints sont d'une durée limitée, ils se terminent à une date spécifique, que le travail soit terminé ou non, et ne sont jamais prolongés. Un release est une somme de sprints améliorant la visibilité sur le planning du projet.

Spécification des besoins

Nous avons réparti les rôles Scrum de la manière suivante :

- **Le Product Owner:**

Le Product Owner est responsable de gérer le carnet de produit (Product Backlog), dans notre cas il est réalisé par: Ahmed Rebai.

- **Le Scrum Master :**

Le Scrum Master est responsable de s'assurer que Scrum est compris et mis en œuvre. Les Scrum Masters remplissent leur rôle en s'assurant que l'équipe Scrum adhère à la théorie, aux pratiques et aux règles de Scrum, dans notre cas il est réalisé par: Mortadha Fadhlaoui.

- **Le Scrum Team:**

L'équipe de Développement est constituée de développeurs qui livrent à chaque Sprint un incrément « terminé » et potentiellement livrable du produit. L'équipe est constituée de Mortadha Fadhlaoui et Ahmed Rebai.

IV.1 Backlog de produit

Le Backlog de Produit est une liste ordonnée de tout ce qui pourrait être requis dans le projet et est l'unique source des besoins pour tous les changements à effectuer sur le projet. Les items de Backlog de produit sont classés par priorité ce qui permet de définir l'ordre de réalisation.

En tant que	Je souhaite	Priorité
Manager	Pouvoir m'authentifier	1
Manager	Gérer les locations	4
Manager	Gérer les voitures	4
Manager	Gérer les entretiens	4
Manager	Gérer les réservations	2
Manager	Gérer les contrats	4
Manager	Gérer les factures	4
Manager	Consulter les recettes	4
Manager	Gérer les chauffeurs	4
Manager	Gérer les clients	2
Manager	Notifier de nouvelles réservations en temps réel	2
Administrateur	Gérer les Managers	4
Client	S'authentifier au système	1
Client	Effectuer une réservation en ligne	2

Spécification des besoins

Client	Chat en temps réel avec l'agence	2
Client	Modifier mon compte	2
ISAMM	Faire une analyse	3
ISAMM	Faire la spécification des besoins	3

Tableau 13 : Backlog de produit

IV.2 Backlog de sprints

Le Sprint Backlog est l'ensemble des items sélectionnés pour le Sprint plus un plan pour livrer l'incrément du produit et réaliser l'objectif du Sprint. Le Backlog de sprints est une prévision que nous faisons de la fonctionnalité qui sera présente dans le prochain incrément, nous avons obtenu 5 sprints à réaliser :

Sprint1 : Analyse et spécification	<ul style="list-style-type: none"> • Faire une analyse • Faire la spécification des besoins
Sprint2 : Gestion du parc automobile	<ul style="list-style-type: none"> • S'authentifier • Gérer les locations • Gérer les réservations • Gérer les voitures • Gérer les entretiens
Sprint3 : Gestion commerciale	<ul style="list-style-type: none"> • Gérer les contrats • Gérer les factures • Consulter les recettes
Sprint 4 : Gestion personnel	<ul style="list-style-type: none"> • Gérer les chauffeurs • Gérer les clients • Gérer les managers • Notifier de nouvelle réservation en temps réel
Sprint5: Réservation en ligne	<ul style="list-style-type: none"> • S'authentifier • Effectuer une réservation en ligne • Modifier mon compter • Notifier en temps réel par la validation de sa réservation • Chat en temps réel avec l'agence

Tableau 14 : plan des sprints

IV.3 Plan de release

Après avoir découpé le travail en des sprints, nous allons regrouper les sprints en des releases pour faciliter le travail. Nous avons obtenus 3 releases qui sont les suivants :

- **Release1 :**

Spécification des besoins

Sprint1 : Analyse et spécification.

- **Release2 :**

Sprint2 : Gestion du parc automobile.

Sprint3 : Gestion commerciale.

- **Release 3 :**

Sprint5 : Gestion de la clientèle.

Sprint6 : Réservation en ligne.

Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons représenté la méthodologie et langage adoptées et présenté les besoins de l'utilisateur. Ensuite nous avons fait une description détaillée de quelques cas d'utilisation, ainsi les différents besoins non fonctionnels que nous avons sélectionné d'après la norme ISO 9126. Dans ce qui suit nous allons passer à la phase conception.

Chapitre 3 : Conception

Introduction

Après avoir fixé les besoins de notre projet, nous allons détailler le système et en associer la forme et l'architecture correspondante. De ce fait, nous allons procéder dans cette partie à la conception technique et graphique de l'application.

1 Conception technique globale

Les choix architecturaux d'une application sont décisifs dès qu'ils interviennent sur les performances et le temps de développement.

1.1 Architecture MVC

L'architecture MVC est un patron de conception très répandu pour réaliser des sites web. Ce patron de conception est une solution éprouvée et reconnue permettant de séparer l'affichage des informations (vue), les actions de l'utilisateur (contrôleur) et l'accès aux données (modèle). [N3]

Durant le développement de notre application, nous utilisons l'architecture MVC illustrée dans la figure suivante :

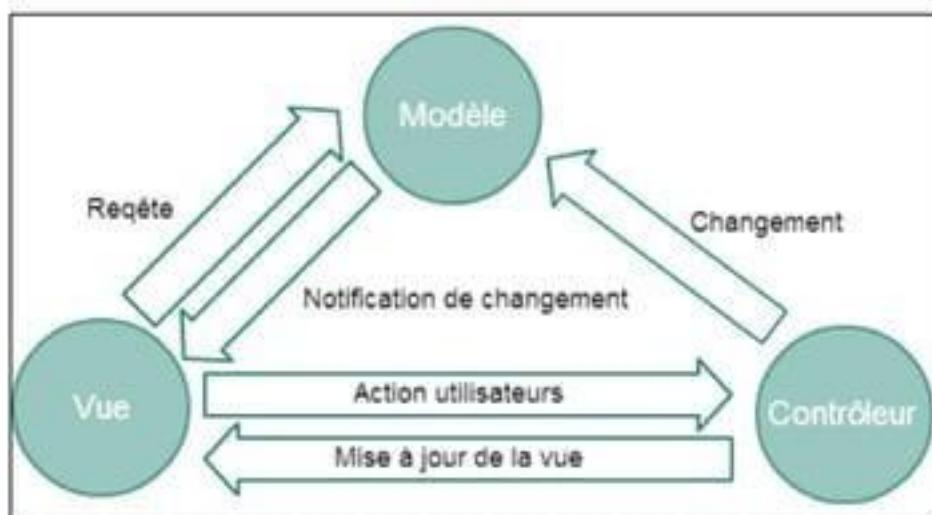


Figure 14 : Architecture MVC

Chacun de ces trois composants à un rôle bien défini :

Conception

- Le modèle est chargé de gérer les données de l'application. Il répond à la demande de la vue et il répond également aux instructions du contrôleur pour la mise à jour.
- La vue est une présentation de données dans un format particulier, déclenchées par la décision d'un contrôleur pour présenter les données.
- Le contrôleur est chargé de répondre à l'entrée utilisateur et effectuer des interactions sur les objets du modèle de données.

II Conception technique détaillée

Nous allons détailler dans cette partie la conception de notre projet en commençant par la vue statique du système et utiliser par la suite une représentation dynamique pour détailler quelques scenarios.

II.1 Description de la vue statique

Dans cette partie nous allons présenter les règles des gestions qui nous permettent de faire une conception de la base de données et le diagramme de classe.

II.1.1 Règle de gestion

Le diagramme de classe étudiée est basé sur les règles de gestion suivantes :

R1 : Chaque client peut réserver 0 ou plusieurs voitures.

R2 : Chaque voiture peut être réservée par 0 ou plusieurs clients.

R3 : Chaque réservation a 0 ou un contrat

R4 : Chaque contrat correspond à une seule réservation.

R7 : Chaque réservation peut avoir 0 ou 1 conducteur.

R8 : Chaque conducteur peut être attribué pour 0 ou plusieurs réservations.

R9 : Chaque voiture a un seul modèle.

R10 : Chaque modèle peut avoir 1 ou plusieurs voitures.

R11 : Chaque voiture a 0 ou plusieurs entretiens.

R12 : Chaque entretien correspond à une voiture.

Conception

II.1.2 Diagramme de classe

La vue structurelle du modèle UML est la vue la plus utilisée pour spécifier une application. L'objectif de cette vue consiste à modéliser la structure des différentes classes d'une application orientée objet ainsi que leurs relations. [B1]

La figure ci-dessous représente la vue statique de notre application illustrée par le diagramme de classe suivant:

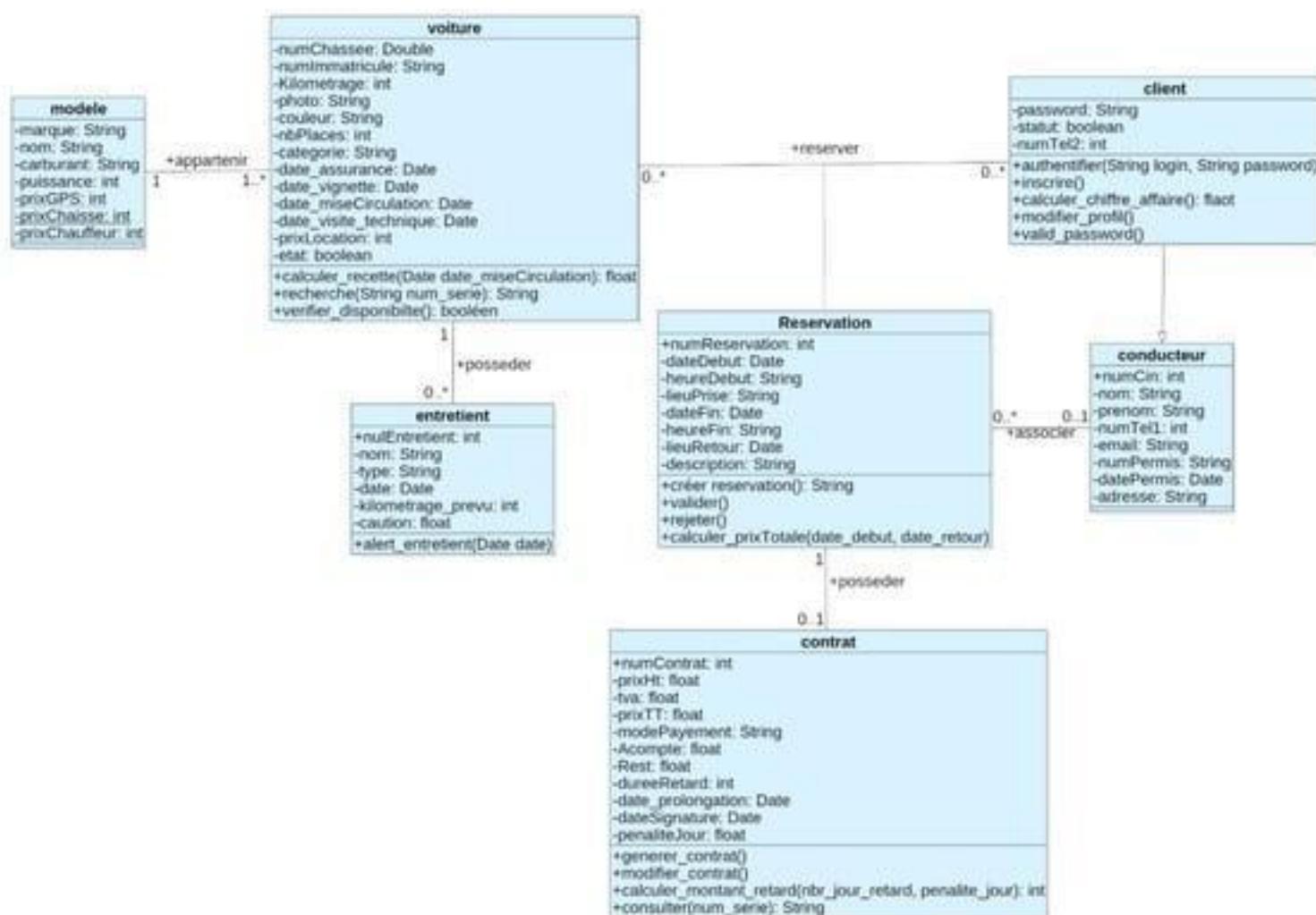


Figure 15 : Diagramme de classe

II.2 Description de la vue dynamique

La vue dynamique de notre application est représentée par les différents diagrammes de séquences détaillées qui sont réalisées en fonction de « l'architecture MVC » que nous avons retenue pour notre application, quelques diagrammes d'activités et un diagramme d'états-transitions.

Conception

II.2.1 Diagrammes séquence objet

Afin de mettre en évidence le comportement MVC de notre système nous allons présenter dans cette partie quelques diagrammes de séquence objet.

II.2.1.1 Diagramme de séquence objet relatif au cas « S'authentifier »

La figure ci-dessous représente le diagramme de séquence objet relatif au cas « S'authentifier » :

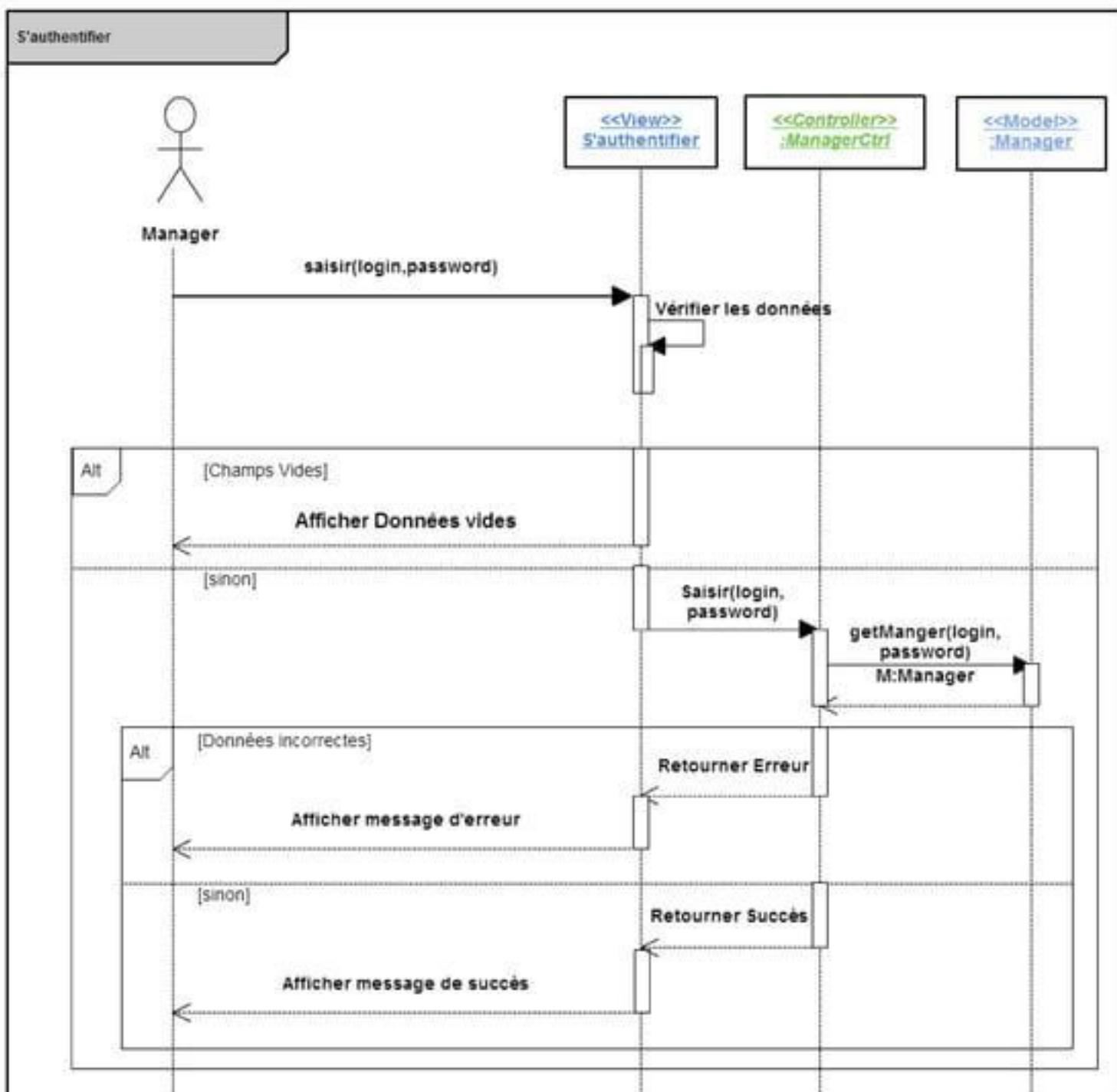


Figure 16 : Diagramme de séquence objet relatif au cas « S'authentifier »

Conception

II.2.1.2 Diagramme de séquence objet relatif au cas « Effectuer réservation »

Pour le cas « effectuer réservation », l'utilisateur va choisir les détails de sa réservation, l'authentification nécessaire pour éviter la redondance de remplir un formulaire à chaque réservation, enfin il va le confirmer.

Le diagramme ci-dessous représente le diagramme de séquence objet relatif au cas « Effectuer réservation » :

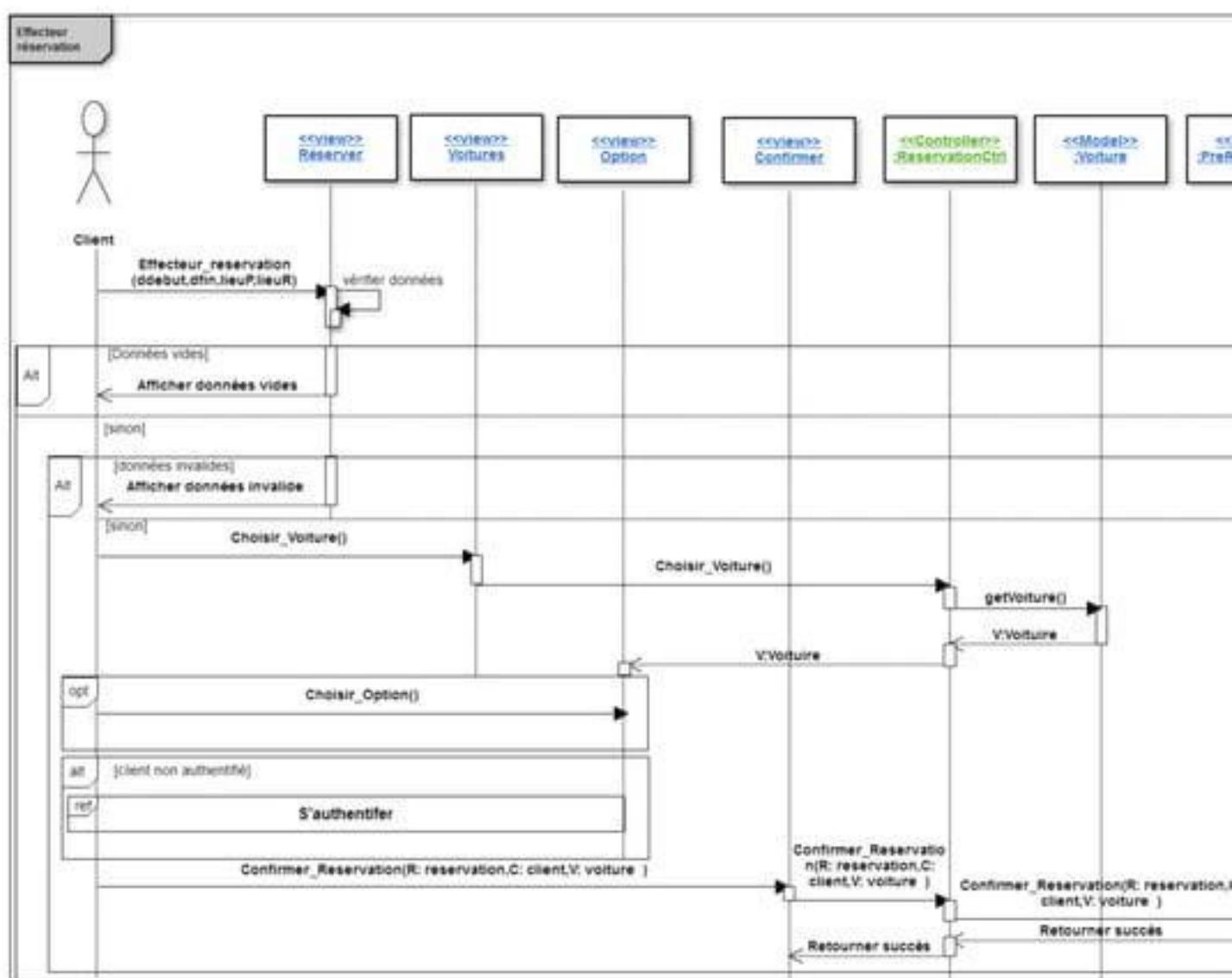


Figure 17 : Diagramme séquence objet relatif au cas « Effectuer réservation »

Conception

II.2.1.3 Diagramme de séquence objet relatif au cas « Valider réservation »

Afin de valider la réservation effectuée par l'utilisateur le manager s'authentifie au système pour rejeter ou confirmer la réservation.

Le diagramme ci-dessous représente le diagramme de séquence objet relatif au cas « Valider réservation » :

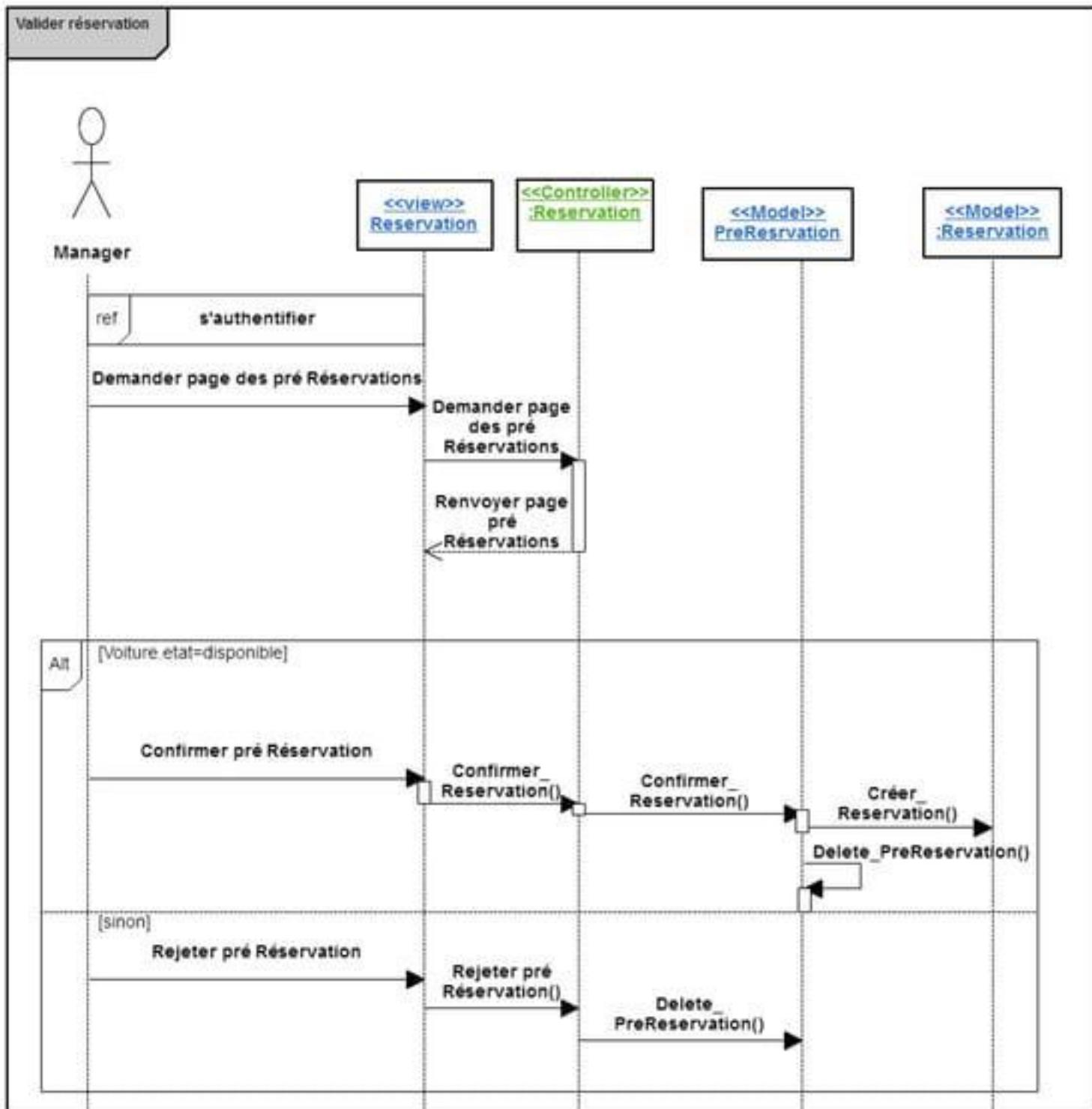


Figure 18 : Diagramme séquence objet relatif au cas « Valider réservation »

Conception

II.2.1.4 Diagramme de séquence objet relatif au cas « Consulter recette »

La figure ci-dessous représente le diagramme objet relatif au cas « Consulter recette par voiture » :

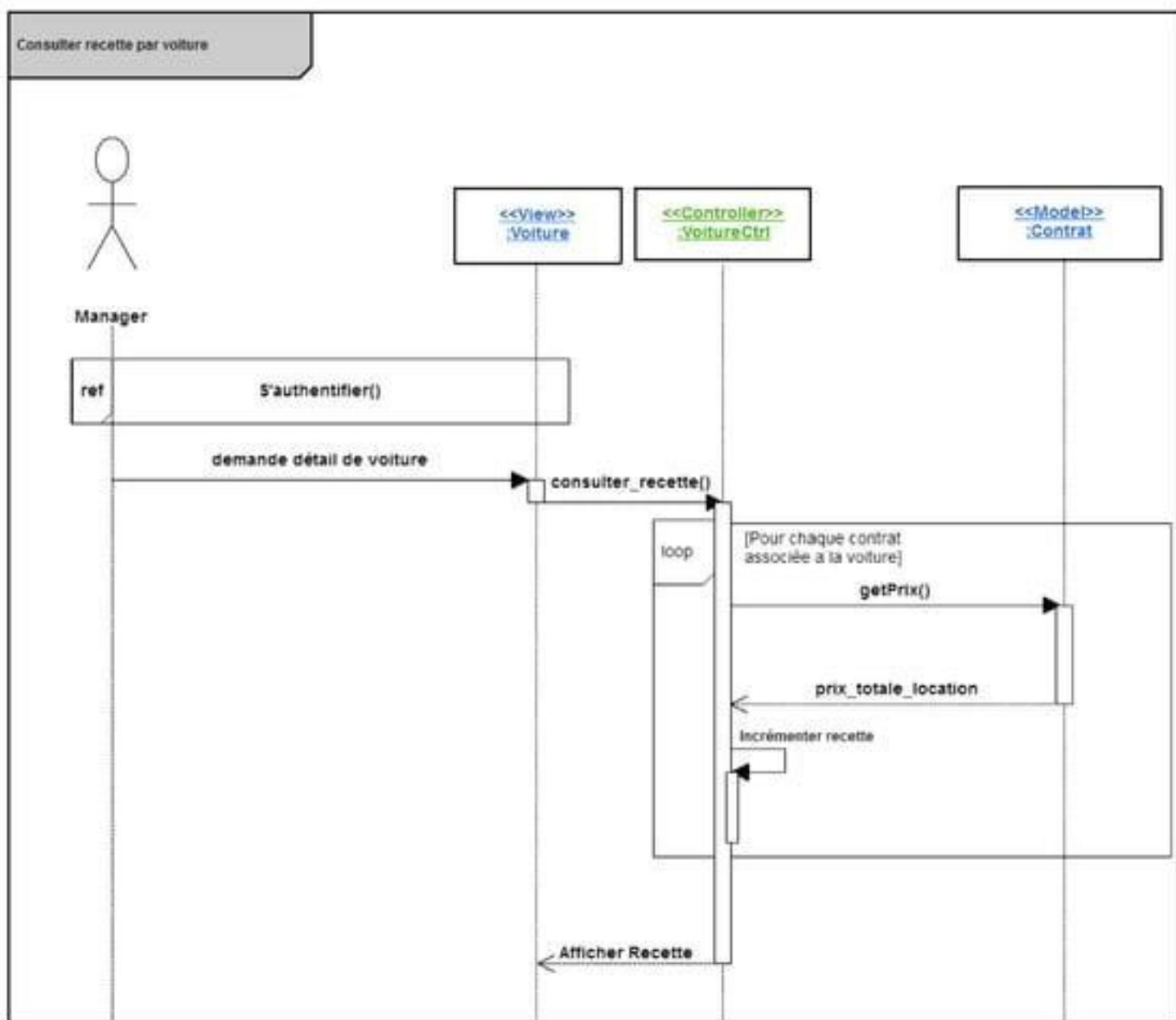


Figure 19 : diagramme séquence objet relatif au cas « consulter recette par voiture »

Conception

II.2.2 Diagramme d'activité

Le diagramme d'activité représente les règles d'enchaînement des activités et des actions dans le système. Il permet d'une part de consolider la spécification d'un cas d'utilisation et d'autre part de concevoir une méthode. [B2]

Dans ce qui suit, nous allons présenter des diagrammes d'activités de quelques cas d'utilisation.

II.2.2.1 Diagramme d'activité relatif au cas « Effectuer réservation »

Dans la figure ci-dessous nous présentons le diagramme d'activité relatif au cas « Effectuer réservation » :

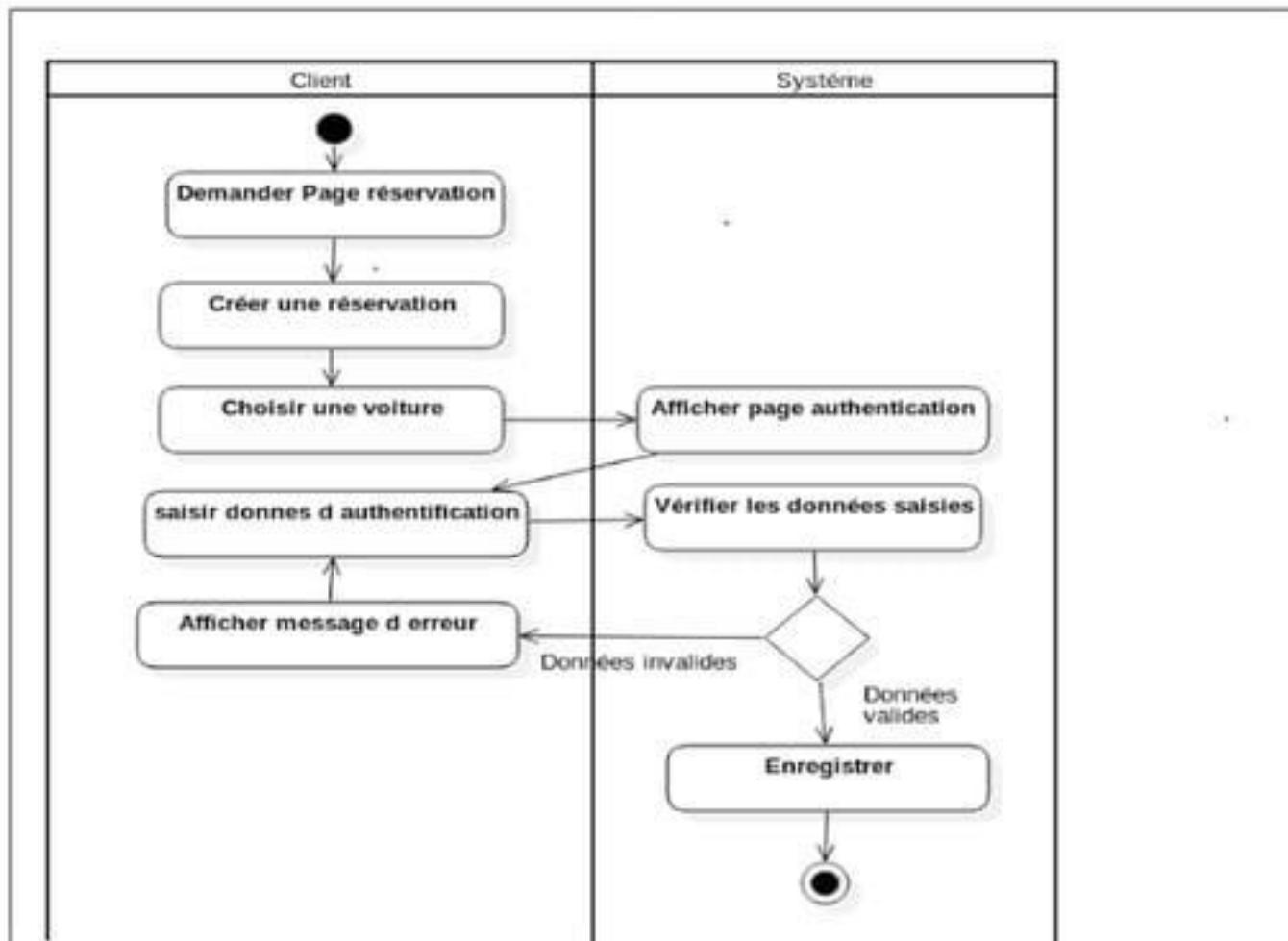


Figure 20 : diagramme d'activité relatif au cas « Effectuer réservation »

Conception

II.2.2.2 Diagramme d'activité relatif au cas « Valider réservation »

Dans la figure ci-dessous nous présentons le diagramme d'activité relatif au cas « Valider réservation » :

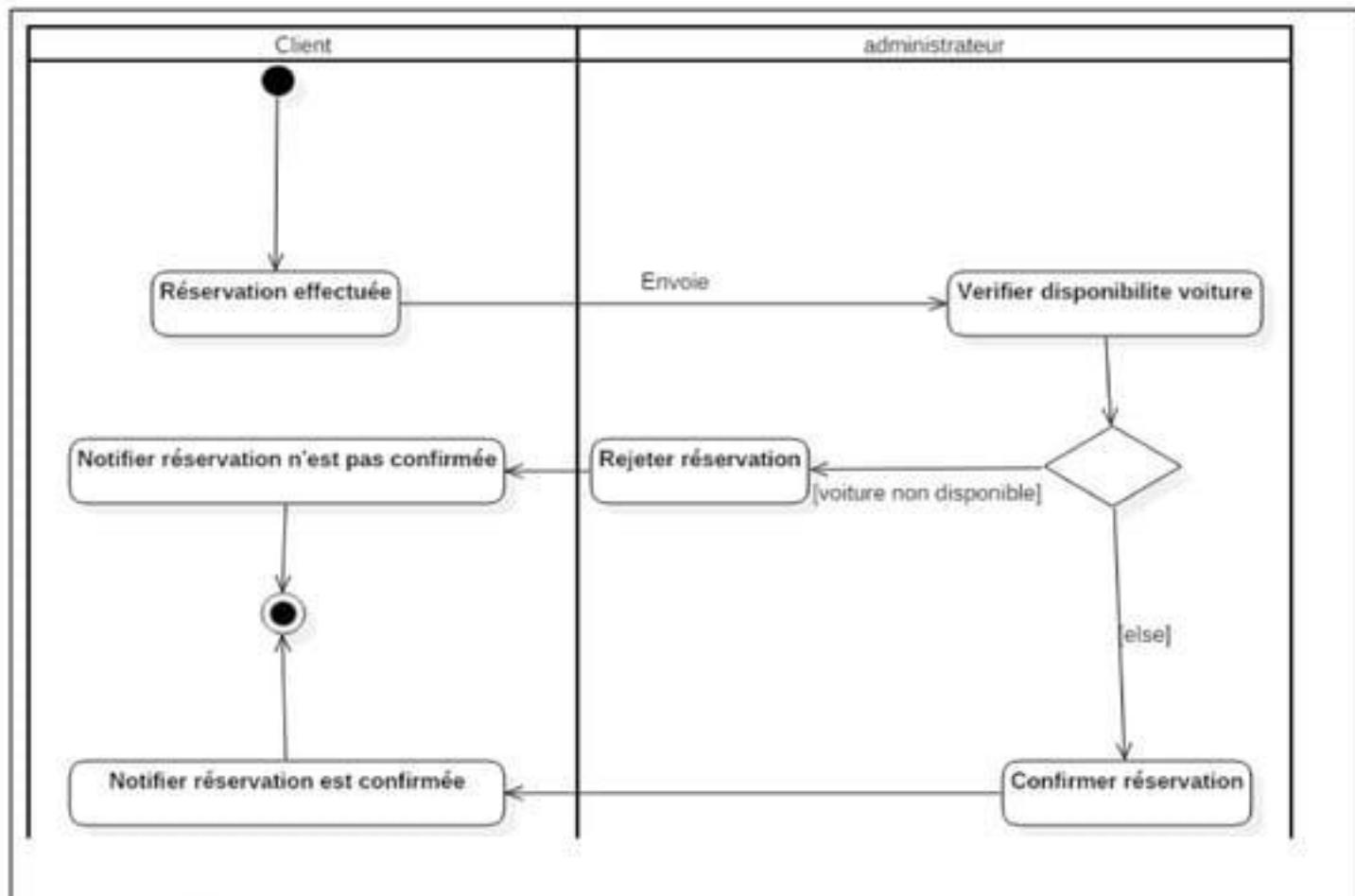


Figure 21 : diagramme d'activité relatif au cas « Valider réservation »

II.2.3 Diagramme d'états-transitions

Un diagramme d'états-transitions est une description des changements d'états d'un objet en réponse aux interactions avec d'autres objets ou avec des acteurs.

La figure ci-dessous décrit l'objet réservation dans leur interaction avec les acteurs client et administrateur.

Conception

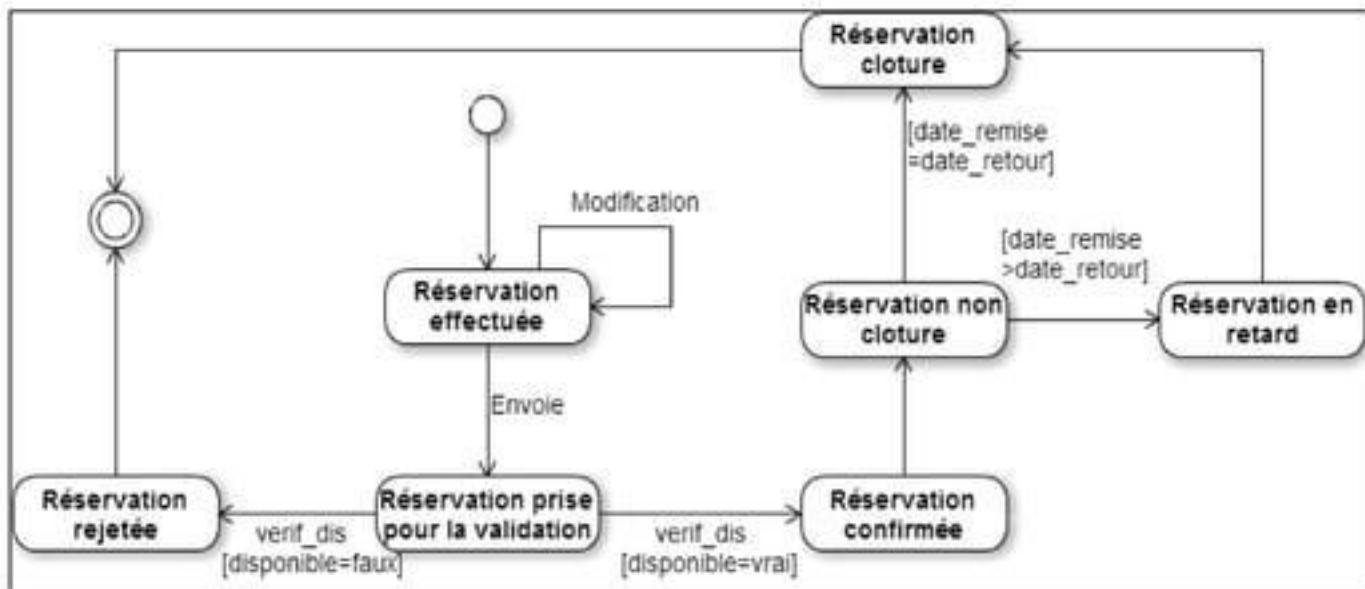


Figure 22 : Diagramme d'états-transitions d'une réservation

III Conception graphique

La conception graphique ne se limite pas au développement d'une interface agréable. Elle doit servir aux principaux objectifs fixés lors de la définition du projet tout en état pratique.

III.1 Scénario maquette

Une maquette est une représentation partielle ou complète d'un système ou d'un objet (existant ou en projet) afin d'en tester et valider certains aspects et/ou le comportement (maquette fonctionnelle). La maquette peut être réalisée en deux ou trois dimensions, à une échelle donnée, le plus souvent réduite ou agrandie pour en faciliter la visualisation [N2].

III.1.1 Scénario maquette de site web

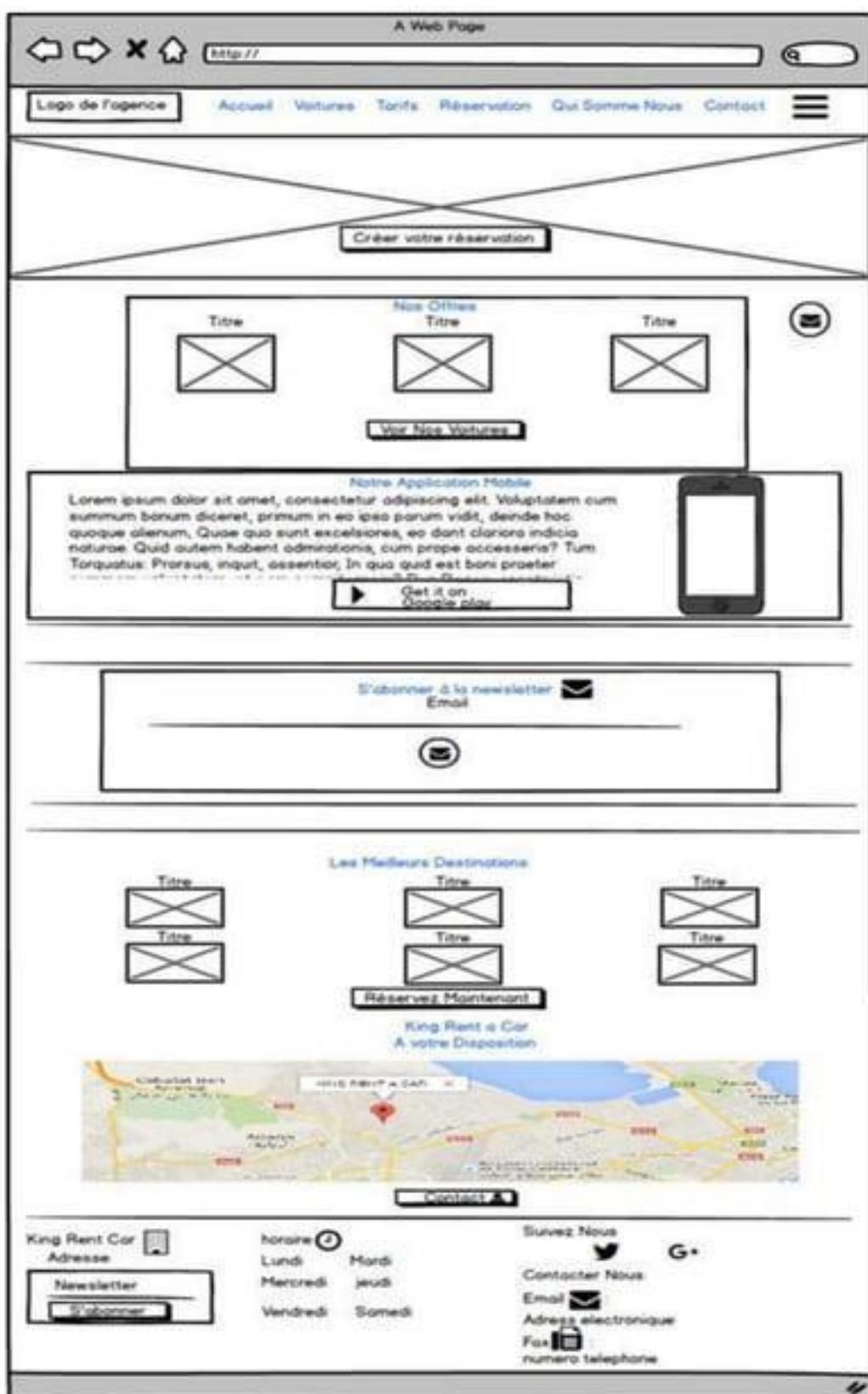


Figure 23 : Maquette de page d'accueil du site web

Conception

III.1.2 Scénario maquette de l'application

N°	Zoning de l'interface	Intitulé et contenu	La navigation
1		<ul style="list-style-type: none"> • Nom de la page : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Page d'accès à l'application. • Le composant : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Le background ➢ Le logo de l'agence ➢ Un bouton de login ➢ Un bouton pour réserver 	<ul style="list-style-type: none"> • le bouton de login conduit à l'interface d'authentification. • Le bouton de réserver conduit à la page d'accueil.
2		<ul style="list-style-type: none"> • Nom de page : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Page d'accueil. • Le composant : <ul style="list-style-type: none"> ➢ L'icône de lieu. ➢ Les icônes de cueilleur de date. ➢ Les icônes de cueilleur de temps. ➢ Les icônes de sélection. ➢ L'icône de basculer. ➢ L'icône de tiroir de navigation. ➢ Formulaire de réservation à remplir. ➢ Un bouton voir les offres 	<ul style="list-style-type: none"> • le bouton voir les offres conduit à la liste des voitures.

Conception

3



- **Nom de la page :**
 - Page d'authentification.
- **Le composant :**
 - Un bouton de login.
 - Un bouton d'inscrire.
 - Le logo de l'agence.
 - Formulaire à remplir.
 - L'icône de tiroir de navigation.
- Le bouton de login pour se connecter et passer au profil.
- Le bouton s'inscrire conduit l'utilisateur vers la page d'inscription.

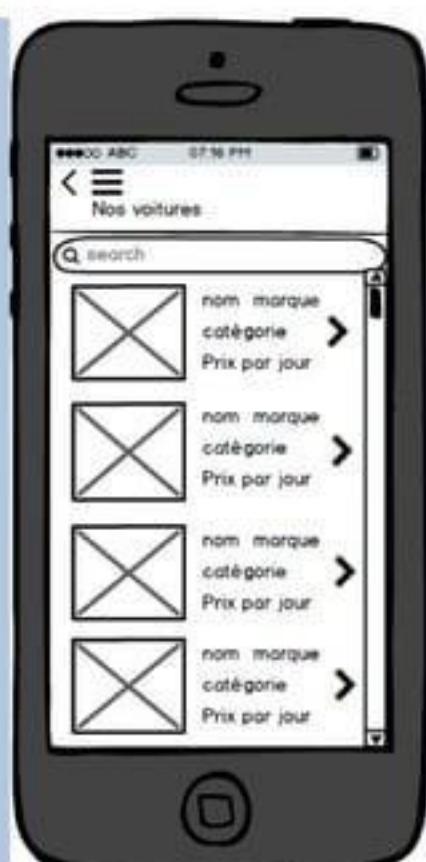
4



- **Nom de la page :**
 - Page d'inscription.
- **Le composant :**
 - Le background.
 - Un bouton d'inscrire.
 - Formulaire à remplir.
 - L'icône de tiroir de navigation.
 - L'icône de retour.
- Le bouton s'inscrire pour se connecter et passer au profil.

Conception

5



- **Nom de page :**
 - Page choix voiture.
- **Le composant :**
 - La boîte de recherche.
 - La liste de voiture.
 - L'icône de tiroir de navigation.
 - L'icône de chevron à droite.
 - L'icône de prix.

6



- **Nom de la page :**
 - Page de choix d'option.
- **Le composant :**
 - L'icône de case à cocher
 - L'image de voiture.
 - L'icône de retour.
 - Un bouton d'autentification
- Le bouton d'autentification conduit à la page d'autentification.

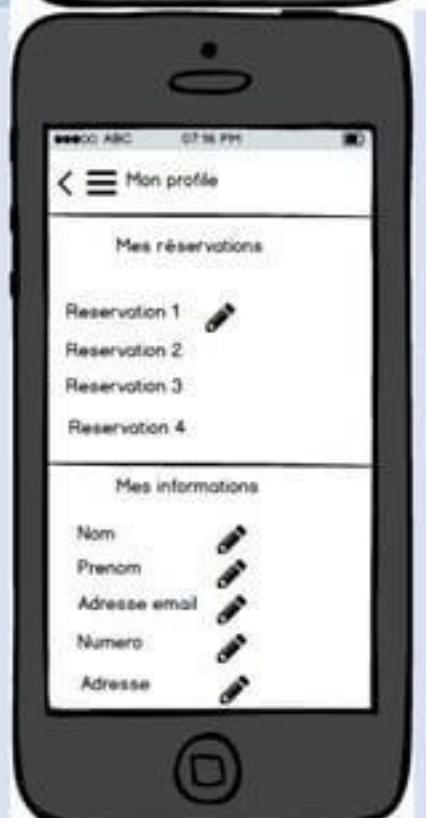
Conception

7



- **Nom de la page :**
 - Page de détails de réservation.
- **Le composant :**
 - L'icône de prix.
 - L'image de voiture.
 - Un bouton de confirmation.
 - L'icône de retour.
 - Les détails de réservation.
- La page est défilante.
- Le bouton de confirmation conduit à la page d'accueil.

8



- **Nom de la page :**
 - Page de mon profil.
- **Le composant :**
 - L'icône d'édition des détails.
 - L'icône de tiroir de navigation.
 - Les détails de l'utilisateur.
 - Liste des réservations.
- La page est défilante.
- Les icônes d'édition pour éditer les informations de profil et les réservations non valides.



- **Nom de la page :**
 - Le tiroir de navigation.
- **Le composant :**
 - Le logo en haut à droite de la page.
 - Le background.
 - L'icône du tiroir de navigation.
 - Les cinq liens de menu.
 - Les icônes du menu.
- Les liens du menu principal vers les pages de l'application (Réservation, Nos voitures, Mon profil, Localisation de l'agence, Qui sommes nous).

Tableau 15 : Scenario maquette de l'application Android

III.2 Schéma de navigation

Dans un site, la navigation est l'ensemble des parcours offerts à l'utilisateur pour avoir accès au contenu informatif. Dans notre cas le site web et l'application mobile partagent la même navigation en arborescence dans laquelle l'utilisateur, à partir de la page d'accueil, peut découvrir plusieurs niveaux d'information dans la même module. La navigation offre à l'utilisateur plusieurs possibilités de découvertes.

III.2.1 Schéma de navigation de l'application Android

Conception

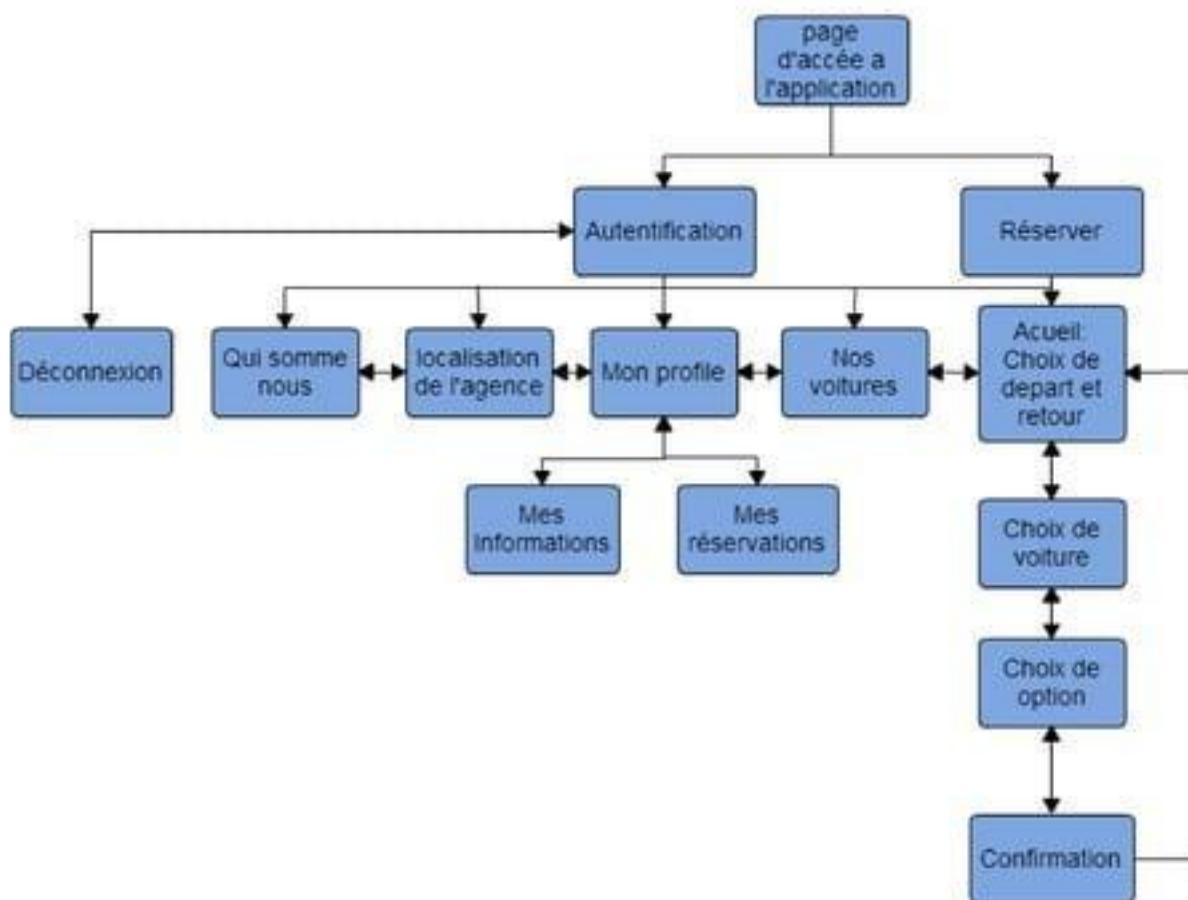


Figure 24 : Schéma de navigation de l'application Android

III.3 Charte graphique

La charte graphique dont la dénomination correcte est cahier des normes graphiques est un document de travail qui contient l'ensemble des règles fondamentales d'utilisation des signes graphiques qui constituent l'identité graphique d'une organisation, d'un projet, d'une entreprise. [N4]

Nous avons essayé de garder une homogénéité et une cohérence graphique pour l'ensemble des créations réalisées (site et application Android).

❖ L'icône de l'application :

Nous avons utilisé le logo de l'agence comme un icône et un logo de l'application Android et ainsi pour respecter et conserver la même charte et l'identité graphique de projet.

Les figures suivant illustrent l'icône et le logo de l'application dans son environnement :

Etat du logo dans le tiroir de navigation :

Etat de l'icône dans son environnement :

Conception

❖ choix de typographie :

La typographie joue un rôle important. Notre système utilise trois polices. Chaque police spécifie pour une interface de système différent. La première police « Segoe UI » cible Windows et Windows phone, le deuxième « Helvetica Neue » cible mac OS et enfin « Roboto » cible Android. Dans notre projet nous utilisons pour les inputs et les boutons utilisent « Roboto » et pour les titres, texte et le menu « RobotoDraft ».

❖ Choix de couleur :

Tout comme le site, notre application Android est basée sur la même tendance de bleu sur un fond blanc.

Bleu : est une couleur primaire, il a la particularité d'être très élégant. Il possède une certaine originalité et fraîcheur.

❖ Choix des formes :

Nous avons choisi des formes rectangulaires simples afin d'adoucir les interfaces de l'application ainsi circulaire pour représenter toute sorte de communication

IV Description des sprints

Echelle de mesure :

Un jour = 8 heures.

Une semaine = 5 jours.

Un mois = 4 semaines.

IV.1 Backlog du sprint 1 « Analyse et spécification »

Sprint1 : Analyse et spécification : la durée de ce sprint est de 80 heures (10 jours).

Elément du Backlog	Tache	estimation
Faire une analyse	Etude de l'existant	10h
	Critique de l'existant	10h
	Solution proposée	12h
Faire la spécification	Sélectionner les besoins fonctionnels	12h

Conception

des besoins	Identifier les acteurs	12h
	Faire le diagramme de cas d'utilisation	12h
	Sélectionner les besoins non fonctionnels	12h

Tableau 16 : Backlog du sprint1

IV.2 Backlog du sprint 2 « Gestion du parc automobile »

Sprint2 : Gestion du parc automobile : la durée de ce sprint est de 56 heures (7 jours).

Elément du Backlog	Tache	estimation
s'authentifier Gérer les locations	Se connecter pour accéder au système	6h
	Créer une location	4h
	Modifier une location	4h
	Consulter le planning des locations en cours	4h
	Supprimer une location	4h
gérer les réservations	Visualiser l'historique des locations	4h
	Accepter une réservation	4h
gérer les voitures	Refuser une réservation	4h
	Ajouter une voiture	4h
	Supprimer une voiture	4h
	Modifier une voiture	4h
	Visualiser l'historique d'une voiture	4h
gérer les entretiens	Visualiser la disponibilité des voitures	4h
	Créer un entretien pour la voiture	4h

Tableau 17 : Backlog du sprint2

IV.3 Backlog du sprint 3 « Gestion commerciale »

Sprint3 : Gestion commerciale : la durée de ce sprint est de 32 heures (4 jours).

Elément du Backlog	Tache	estimation
Gérer les contrats	Générer un contrat à partir une location	8h
	Modifier un contrat	6h
	Visualiser tous les contrats effectués	6h

Conception

Gérer les factures	Générer une facture à partir d'un contrat	8h
	Visualiser tous les factures effectuées	6h
consulter les recettes	Consulter la recette effectuée par : ➤ mois ➤ année ➤ client ➤ voiture	12h

Tableau 18 : Backlog du sprint3

IV.4 Backlog du sprint 4 « Gestion de la clientèle »

Sprint4 : Gestion de la clientèle : la durée de ce sprint est de 36 heures (5 jours).

Elément du Backlog	Tache	estimation
	Modifier un client	4h
	Supprimer un client	4h
	Consulter les clients	4h
	Rechercher un client	4h
	Trier les clients	4h
	Visualiser l'historique de chaque client	4h
	Diviser les clients en particulier ou professionnel	4h
	Notifier client par mail pour la date de réunion	4h
	Ajouter chauffeur	4h
	Modifier chauffeur	4h
	Supprimer chauffeur	4h
	Consulter les chauffeurs	4h
	Notifier de nouvelle réservation en temps réel	4h

Tableau 19 : Backlog du sprint 4

IV.5 Backlog du sprint 5 « Réservation en ligne »

Sprint2 : Gestion Réservation en ligne : la durée de ce sprint est de 64 heures (8 jours).

Elément du Backlog	Tache	estimation
Partie web et mobile	S'inscrire pour la première fois	10h
	Se connecter	10h
	Effectuer une réservation en ligne	10h

Conception

	Modifier son compte	8h
	Visualiser les voitures disponibles	6h
	Chat en temps réel avec l'agence	6h
	Notifier en temps réel par la validation de sa réservation	8h

Tableau 20 : Backlog du sprint 5

Conclusion

Après la présentation des différentes parties technique et graphique de site web et de l'application et la description des sprints nous allons passer à la phase finale qui est test et réalisation.

Chapitre 4 : Tests et Réalisation

Introduction

Dans ce chapitre nous allons décrire l'environnement de travail logiciel et matériel permettant la réalisation de notre application. Par la suite, nous présenterons le travail réalisé et les résultats obtenus.

I Environnement de développement

Nous présentons dans cette partie l'environnement matériel et logiciel utilisé dans le développement du notre site et application Android.

I.1 Environnement matériel

Pour la réalisation de notre projet nous avons utilisé deux ordinateurs dont les configurations sont les suivantes :

❖ **Ordinateur1 : HP 15 Notebook PC**



Figure 25 : Logo HP

- Processeur : Intel Inside Core i5.
- RAM: 6.00 Go.
- Système d'exploitation : linux mint 64 bits.

❖ **Ordinateur2 : Dell**



Figure 26 : Logo DELL

Tests et réalisation

- Processeur : Intel Core i3.
- RAM: 4.00 Go.
- Système d'exploitation : windows8.1 64 bits.

1.2 Environnement logiciel

Nous avons utilisé les logiciels suivants:

- ❖ **WebStorm** : c'est le choix le plus adéquat pour notre projet puisque nous avons travaillé avec **Nodejs** et **Express js** et puisque il intègre l'environnement d'exécution nodejs dans le projet créé, ainsi il fournit une structure complète du projet express js, et il contient un ensemble d'outils puissants autocomplete du code et ainsi qu'un outil de gestion de version.
- ❖ **Sublime Text 2** : utilisé pour le développement de l'application mobile avec Ionic Framework, il est aussi un éditeur puissant, léger et rapide.
- ❖ **MySQL Workbench** : c'est un outil graphique de création de la base de données une vue relationnelle qui permet ainsi de générer le code SQL.
- ❖ **Cacoo** : outil ergonomique de dessin en ligne des panels de diagrammes, des maquettes et des plans de site qui a l'avantage par rapport aux autres outils de permettre à plusieurs personnes de travailler sur le même schéma en temps réel.
- ❖ **Git** : il s'agit d'un logiciel de contrôle de version qui nous permet comme une équipe de développement de travailler sur le même projet de manière symétrique et chacun recopiant les modifications de l'autre.
- ❖ **Github**: c'est le service web d'hébergement et de gestion de développement de logiciels.
- ❖ **Scrumise** : Application web utilisée pour suivre les tâches du Scrum.

1.3 Technologies utilisées

Nous avons utilisé les technologies suivantes :

1.3.1 Language JavaScript

JavaScript est un langage de programmation interprété orienté objet. Nous l'avons choisi pour l'avantage d'utiliser un seul langage dans toutes les composantes de notre projet (partie client, partie serveur, partie mobile).

Tests et réalisation

1.3.2 Back office

❖ Node.js :

Nodejs est un environnement d'exécution JavaScript qui nous permet d'exécuter JavaScript côté serveur pour construire notre application web.



Figure 27 : Logo Node.js

❖ Express js :

Express est un Framework web Node.js rapide, simple, minimalisme, flexible et évolutive qui fournit un ensemble robuste de fonctionnalités pour développer l'application web et l'application mobile.

Pour mieux justifier notre choix voici quelques fonctionnalités clés qui nous ont incités à choisir ce Framework :

- Est Basée sur le design pattern MVC (Modèle Vue contrôleur).
- Permet la définition les routes de l'application en se basant sur les méthodes Http et les URL.
- Comprend différents modules middlewares qui peuvent être utilisé pour ajouter des fonctionnalités supplémentaires sur la demande et la réponse.
- Gérer les exceptions correctement.
- Permet de créer REST serveur API.

❖ Sequelize js :

Sequelize js est un Framework de mapping objet relationnel qui nous a facilité beaucoup les taches de lire et de persister dans notre base de données relationnelle MySQL.



Figure 28 : Logo Sequelize.js

Tests et réalisation

1.3.3 Front office web

❖ AngularJS :

AngularJS est un Framework MVC JavaScript utilisé côté client offrant une structure solide et facilement adaptable.

Nous l'avons choisi car il était la meilleure solution technique pour notre projet :

- Une faible vitesse de chargement de pages car la communication se fait avec le serveur en mode asynchrone.
- Une parfaite adaptation pour les Single Page application (SPA) et des applications web destinées au dispositif mobile.
- Utilisation du design Pattern « l'injection des dépendances » qui offre un ensemble des intérêts (la réutilisation des modules, facile à tester les modules séparément, une fiabilité et la simplicité d'utiliser des autres modules sans faire instanciation).
- Utilisation du data-binding bidirectionnel qui permet la synchronisation automatique des modèles et des vues.
- Performant pour les plateformes mobiles.
- Permettre le gain de temps au niveau de développement et facile à tester.



Figure 29 : Logo AngularJS

❖ Materialize :

Nous avons utilisé Materialize comme un Framework css3 pour le design de notre application web qui nous permet de créer une interface riche et moderne Qui est basée sur le material design.

Le Material Design est un ensemble de règles de design proposées par Google et qui s'appliquent à l'interface graphique des logiciels et applications. [N5]



Figure 30 : Logo Materialize

Tests et réalisation

1.3.4 Front office mobile

❖ Ionic :

Ionic est un Framework et un mélange d'outils et de technos pour développer des applications mobiles hybrides rapidement et facilement. Il s'appuie sur AngularJS pour la partie application web du Framework et sur Cordova pour la partie construction des applications natives. [N6]



Figure 31 : Logo Ionic Framework

❖ Ionic Material :

Nous avons intégré material design dans notre application mobile qui est plus flexible et facile afin de matérialiser notre application hybride.



Figure 32 : Logo Ionic Material

❖ JSON :

JSON est un format léger d'échange de données utilisé dans notre RESTful web service. Il est échangé entre la partie client dans l'application web et l'application mobile avec le serveur.

❖ Pourquoi node.js :

- Utiliser un seul Language JavaScript côté client et côté serveur pour construire notre application.
- Plus rapide et plus évolutive que les autres technologies côté serveur.
- Facilite la mise en œuvre de la création de notre API REST pour interagir avec l'application mobile.
- L'utilisation du format JSON pour l'échange des données.

La figure suivante illustre la connexion entre les différentes couches dans notre application web et mobile :

Tests et réalisation

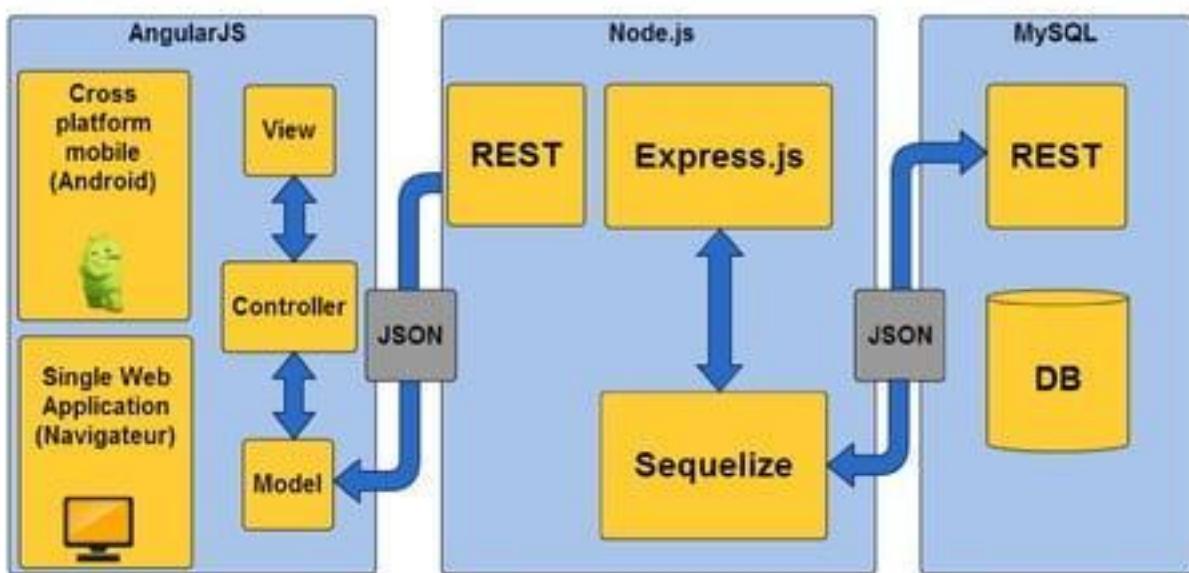


Figure 33 : architecture de l'application

I.4 Diagramme de déploiement

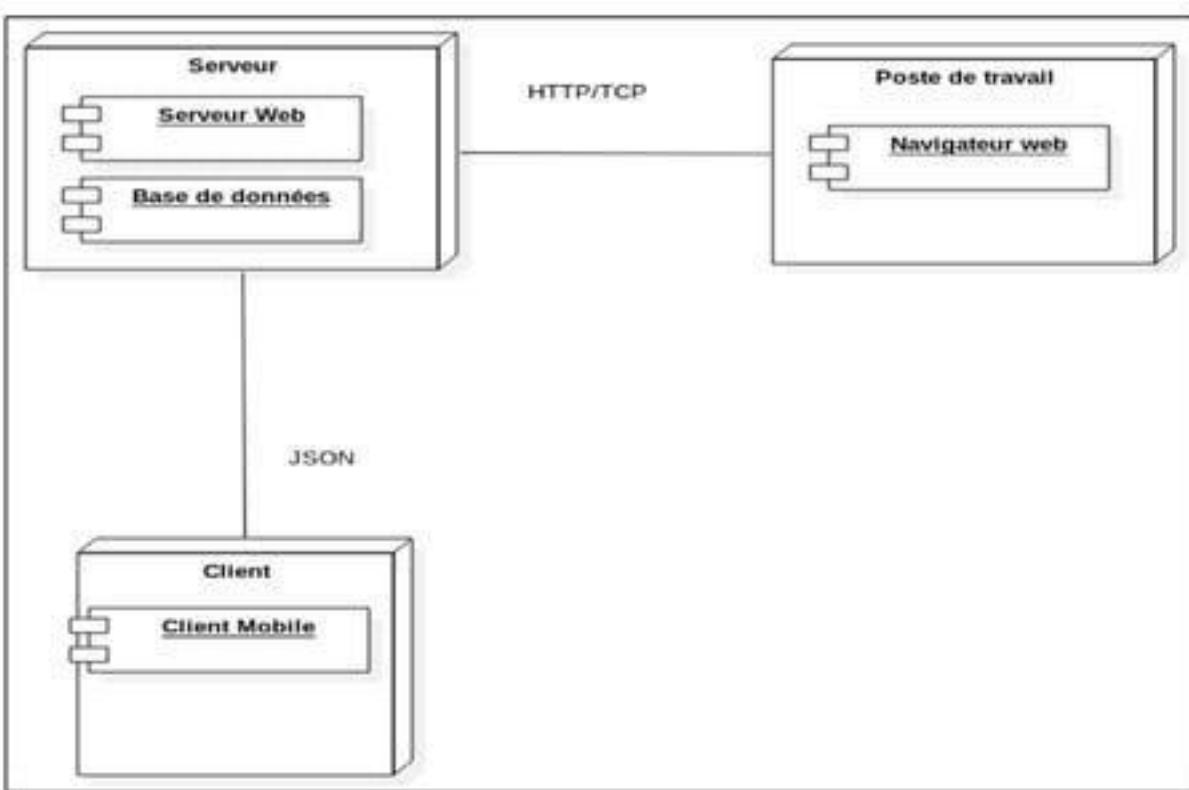


Figure 34 : Diagramme de déploiement

II Description des interfaces graphiques de l'application

Afin de tester notre application, nous présentons dans cette partie des figures qui illustre les captures écrans sur les différentes parties de notre application.

Tests et réalisation

II.1 Partie administrative

La partie administrative de notre application est accessible par deux types de personnes, un administrateur ou un manager dans laquelle l'administrateur donne les droits d'accès pour tous les managers. Dans ce qui suit nous présentons quelques interfaces de la partie administrative.

❖ Page de liste des clients :

- La figure suivante illustre l'interface de liste des clients :

The screenshot shows the 'Clients' list page under the 'Admin' section. The left sidebar contains navigation links: Calendrier, locations, Visites, Evenements, Contrats, Factures, Clients (selected), Comptacheurs, and Statistiques. The top navigation bar includes 'RESERVATIONS', 'MESSAGES', and 'PROFILE'. The main area is titled 'Clients' with a search bar. A table lists 11 client entries, each with a 'Details' button. The columns are: Num Client, Nom, Prénom, email, Ville, adresse, and Status. The status for most clients is 'entreprise', except for one labeled 'particulier'. The last entry has a red circle with a minus sign.

Num Client	Nom	Prénom	email	Ville	adresse	Status	Details	
	hamma	hamma	hamma@mail.com	Tunisie	entreprise			
	souad	souad	souad@mail.com	Tunis	entreprise			
	hamouda	hamouda	hamouda@mail.com	Tunis	entreprise			
	foued	foued	foued@mail.com	Tunisie	entreprise			
	rhab	rhab	rhab@mail.com	Tunis	entreprise			
	monta	monta	monta@mail.com	20140428-Tunisie	entreprise			
	Anas	Anas	Anas@mail.com	20140428-Tunisie	entreprise			
	push	push	push@mail.com	20140428-Tunisie	entreprise			
	elors	elors	elors@mail.com	21456789-Tunisie	entreprise			
	motaz	motaz	motaz@mail.com	20140428-Tunisie	entreprise			
04640993	Fathi	Fathi	fathi@mail.com	21456799	particulier			
0123456789	mostafa	mostafa	mostafa2@mail.com	21456789-Tunis	entreprise			
00000000	ahmed	ahmed	yahoo@mail.com	20140428-Tunisie	entreprise			

Figure 35 : page de liste des clients

Tests et réalisation

❖ Page d'envoyer d'E-mail :

- La figure suivante illustre l'interface d'envoyer de mail depuis l'administrateur :

The screenshot shows the 'Clients' section of a web application. At the top, there's a navigation bar with tabs: 'RESERVATIONS', 'MESSAGES' (which is active), and 'PROFILE'. On the left, a sidebar lists various administrative modules: Calendrier, Locations, Volumes, Entretiens, Contrats, Factures, Clients (which is selected), Comptabilis, and Statistiques.

In the main area, the title 'Clients' is displayed above a form titled 'envoyer email'. The form contains two input fields: 'email' (containing 'ahmed.bouhmid94@gmail.com') and 'Text Email' (containing 'Test Email'). Below the form is a note: 'ceci est un test.' A green button labeled 'ENVOYER >' is present.

Below the form is a table listing clients. The columns are: Num.Cli, Nom, Prénom, email, Inscrip. N°, adresse, Status, and Détails. The table contains 12 rows of client data:

Num.Cli	Nom Prénom	email	Inscrip. N°	adresse	Status	Détails	
hamma hamma	hamma@mail.com	Tunisie	entreprise				
souad souad	souad@mail.com	Tunisie	entreprise				
hamouda hamouda	hamouda@mail.com	Tunisie	entreprise				
houcine houcine	houcine@mail.com	Tunisie	entreprise				
rhab rhab	rhab@mail.com	Tunisie	entreprise				
monta monta	monta@mail.com	20140429	Tunisie	entreprise			
Anas Anas	Anas@mail.com	20140429	Tunisie	entreprise			
push push	push@mail.com	20140429	Tunisie	entreprise			
eloua eloua	eloua@mail.com	21456789	Tunisie	entreprise			
motaz motaz	motaz@mail.com	20140429	Tunisie	entreprise			
04848993 tahni tahi	tahni@mail.com	21456789		particulier			
01234569 moustapha fadiou	moustapha42@mail.com	21456789	Tunis	entreprise			
00000000 ahmed ahmed	ahmed@mail.com	20140429	Tunisie	entreprise			

At the bottom right of the client list, there are two red circular buttons with icons: one for 'Ajouter' (Add) and another for 'Supprimer' (Delete). A note 'ceci est un test.' is also located at the bottom left of the client list.

Figure 36 : page d'envoyer d'E-mail

Tests et réalisation

❖ L'interface de chat :

- La figure suivante illustre l'interface de chat de l'administrateur avec un client en temps réel :



Figure 37 : page de chat pour l'administrateur

❖ liste des réservations :

- La figure suivante illustre l'interface des réservations effectuées par les clients dans laquelle l'administrateur sera notifié pour une nouvelle réservation effectuée par le client;

The screenshot shows a web-based reservation management system. At the top, there's a blue header bar with the word "Admin" on the left and three tabs on the right: "RESERVATIONS NEW", "MESSAGES", and "PROFILE". On the left side, there's a sidebar with various menu items: Calendrier, Locations, Voitures, Entretiens, Contrats, Factures, Clients, Conducteurs, and Statistiques. The main area is titled "Réservations 10" and displays two tables of reservations. The first table shows a reservation for a "Mercedes 100" car on "20/05/2014" at "10" hours, with "Taxis_Charge" as the option chosen. The second table shows a similar reservation for a "Tuning Toyota 1200" car on the same date and time, also with "Taxis_Charge" as the option chosen. Each table has a "Supprimer" (Delete) button at the bottom.

Figure 38 : pages des réservations

Tests et réalisation

❖ liste des locations :

- La figure suivante illustre la liste des locations :

ID	Client	Voiture	Date début	Date fin	Lieu prise	Lieu retour	Etat	Editor	Supprimer	Détails
T21	mohamed faidhaoui	4 Meille 120	09/03/2016 10h	17/03/2016 12h	Tunis	Albi	en cours			
T22	mohamed faidhaoui	Symbole Symbole 111	09/03/2016 10h	16/03/2016 12h	Tunis	Albi	annulé			
T23	Rafiq Raffi	iQO Sunday 1111	09/05/2016 10h	27/05/2016 10h	Tunis	Albi	en cours			
T24	mohamed faidhaoui	iQO Sunday 1111	09/05/2016 10h	20/05/2016 10h	Tunis	Albi	annulé			
T25	pouhi pouhi	E200 Mercedes 120	22/05/2016 10h	27/05/2016 10h	Tunis_Chariage	Tunis_Chariage	en cours			

Figure 39 : la liste des locations

❖ Les entretiens des voitures :

- La figure suivante illustre la liste des entretiens effectuées pour chaque voiture dans le quelle l'administrateur sera notifié pour un nouveau entretien:

Tests et réalisation

The screenshot shows the 'Entretiens' (Maintenance) page. At the top, there's a blue header bar with the word 'Admin'. Below it is a sidebar containing icons for various administrative tasks: Calendrier, Locations, Voitures, Entretiens, Contacts, Factures, Clients, Conducteurs, and Statistiques. The main content area has a title 'Entretiens' with a back arrow. It displays two entries for car maintenance:

- Voiture : E200 Mercedes 120**
with a 'Ajouter notification' button.
Details:
 - Date Assurance: 23/06/2016
 - Date visite technique: 23/06/2016
 - Date vignette: 23/06/2016
- Voiture : E200 Mercedes 109**
with a 'Ajouter notification' button.
Details:
 - Date Assurance: 21/06/2016
 - Date visite technique: 26/06/2016
 - Date vignette: 26/06/2016

At the bottom, there are buttons for 'Ajouter', 'Bilan kilométrage primaire', 'Bilan kilométrage effectuée', 'Date', and 'Statistiques'.

Figure 40 : page des entretiens

❖ Calendrier des réservations:

- La figure suivante illustre la page de calendrier dans laquelle l'administrateur peut consulter les réservations effectuées par jour, mois, semaine :

The screenshot shows the 'Calendrier' (Calendar) page. The top navigation bar includes 'Admin', 'RÉSERVATIONS', 'MESSAGES', and 'PROFILE'. The sidebar on the left lists the same administrative categories as Figure 40. The main area features a title 'Calendrier' with a back arrow. It includes a date selector with options: monthly, week, day, week, day, and buttons for 'Today', 'Tomorrow', and arrows to navigate between months. The central part of the screen displays a calendar for May 2016. Specific dates are highlighted in blue, indicating reserved days. The highlighted dates are 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, and 31. Each of these dates has a blue background with white text showing the reservation details: 'Date Technique', 'Date Vignette', and 'Date Contrôle Technique'.

Figure 41 : page de calendrier

Tests et réalisation

❖ Statistique des clients et des voitures:

- La figure suivante illustre la page statistique de chiffre d'affaire des voitures de l'agence et le nombre de clients professionnels et particuliers :



Figure 42 : page statistique

❖ Page de paramètre :

- La figure suivante illustre l'interface accessible seulement par l'administrateur pour donner les droits d'accès à tous les managers :

Tests et réalisation

The screenshot shows a web-based administrative interface titled 'Paramètres' (Parameters). At the top, there is a navigation bar with tabs for 'Paramètres', 'Véhicules', and 'Clients'. On the left, a sidebar menu lists various entities: 'Locations', 'Véhicules', 'Entretiens', 'Contrats', 'Factures', 'Clients', and 'Conducteurs'. The main content area displays a table with two columns: 'Nom' (Name) and 'Autorisé' (Authorized). The table rows are: 'locations' (checked), 'Voitures' (checked), 'Entretiens' (unchecked), 'Contrats' (unchecked), 'Factures' (unchecked), 'Clients' (unchecked), and 'Conducteurs' (unchecked).

Figure 43 : page de paramètre

II.2 Partie client web

Dans cette partie nous présentons quelques interfaces de l'application client :

❖ **Page d'accueil :**

- La figure suivante illustre l'interface d'accueil de site :

Tests et réalisation

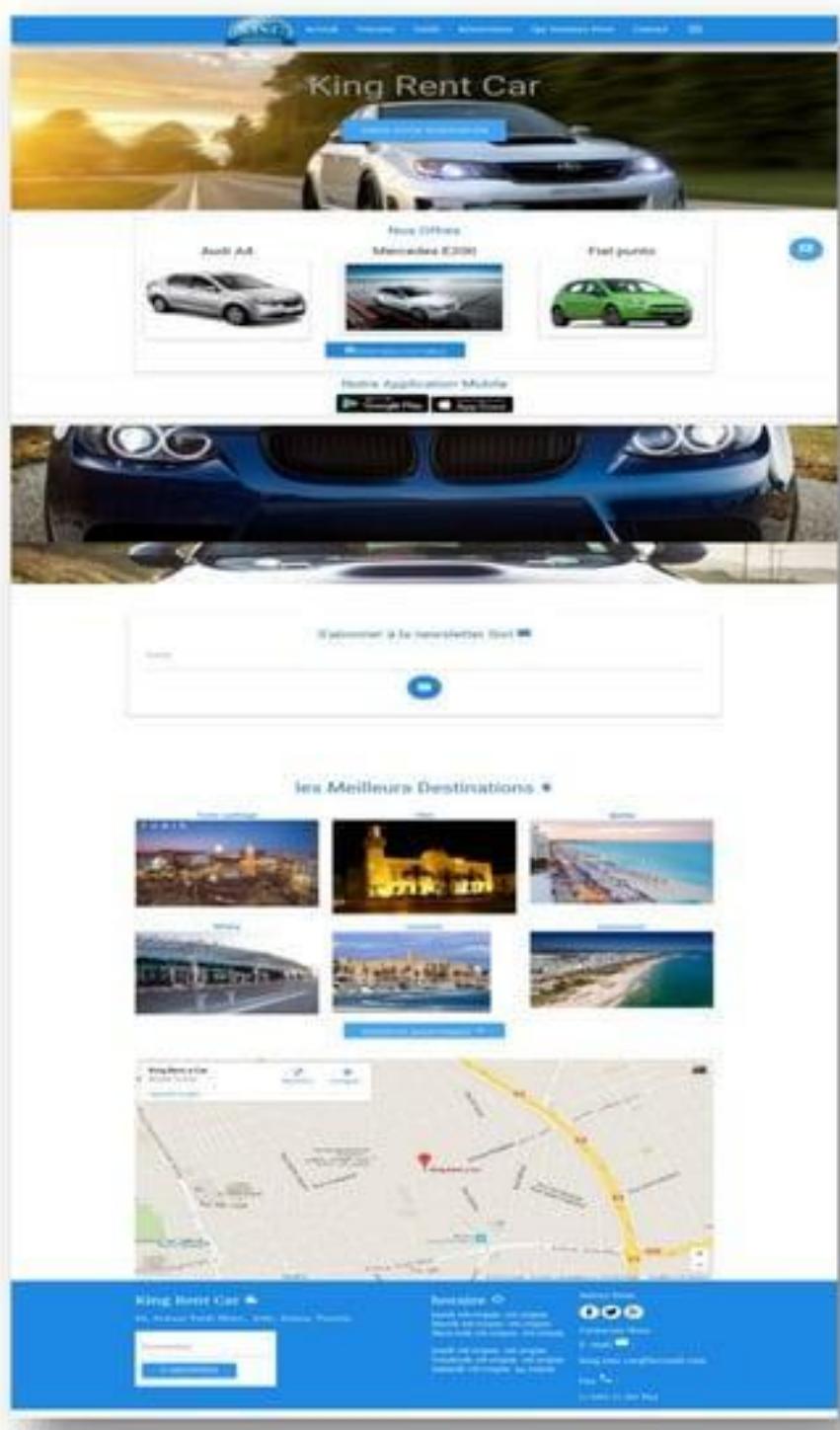


Figure 44 : page d'accueil

❖ Login l'application web :

- La figure suivante illustre l'interface d'authentification pour un client :

Tests et réalisation



Figure 45 : Login a l'application web

❖ Page de réservation :

- La figure suivante illustre l'interface dans laquelle l'utilisateur peut déclencher l'enchaînement sa réservation :



Figure 46 : page de réservation

Tests et réalisation

❖ Page des voitures :

- La figure suivante illustre l'interface des voitures de l'agence :

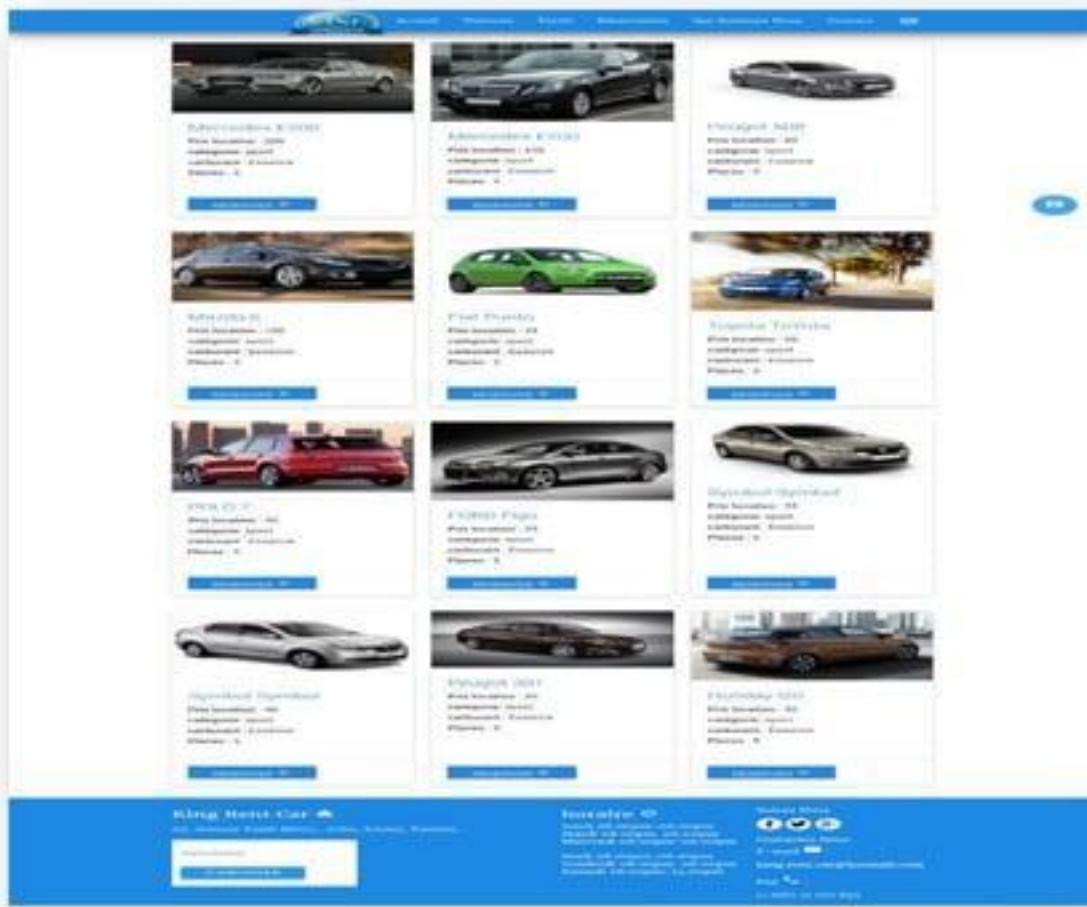


Figure 47 : page de liste des voitures

❖ L'interface de chat :

- La figure suivante illustre l'interface de chat par le client avec l'agence :

Tests et réalisation

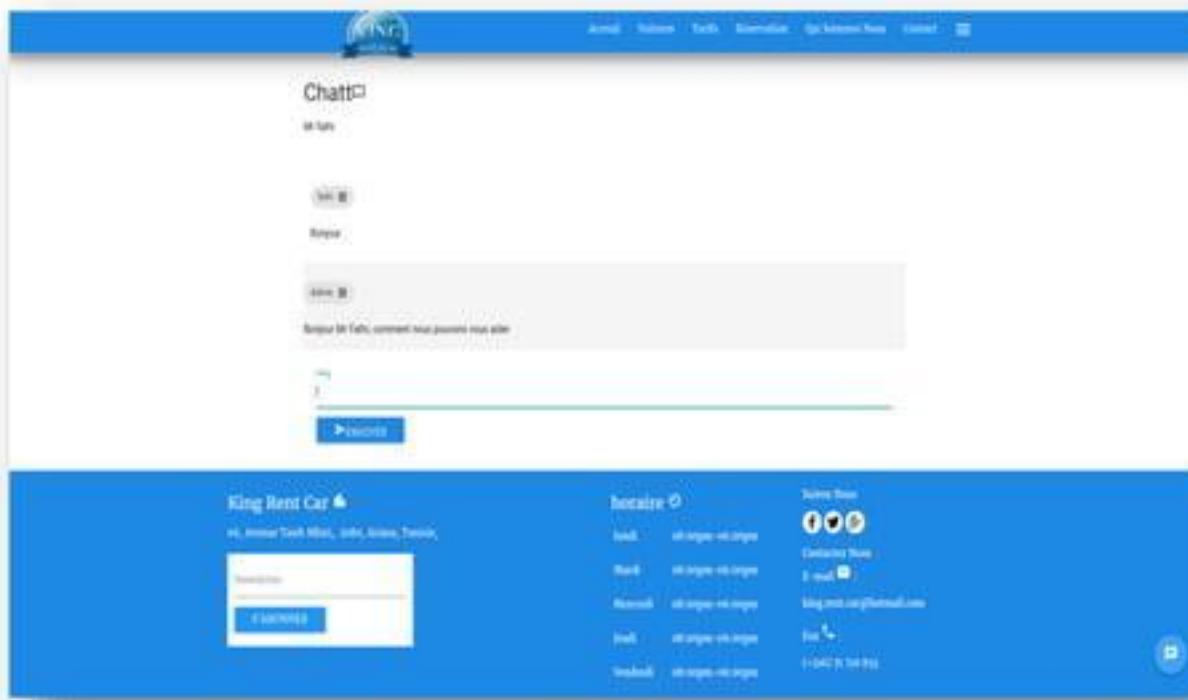


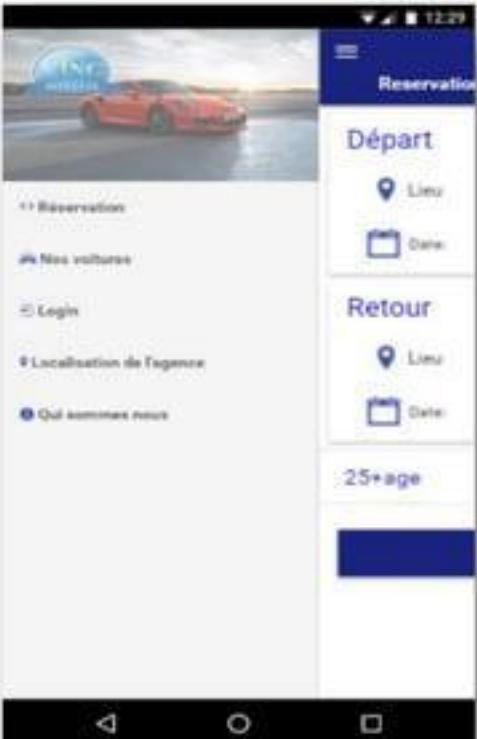
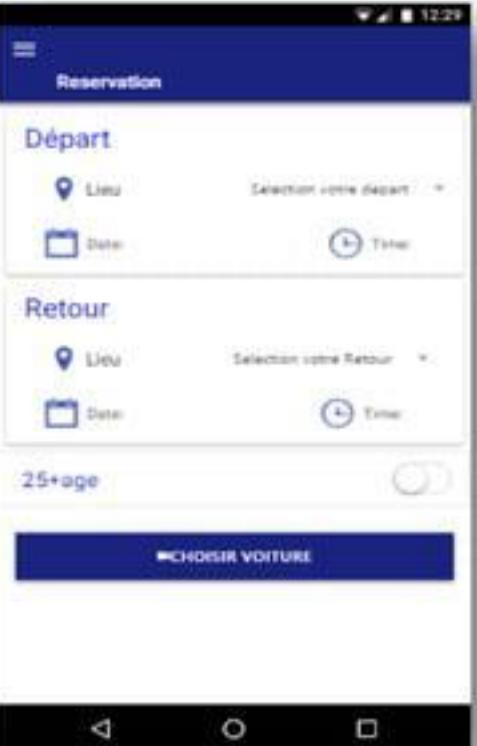
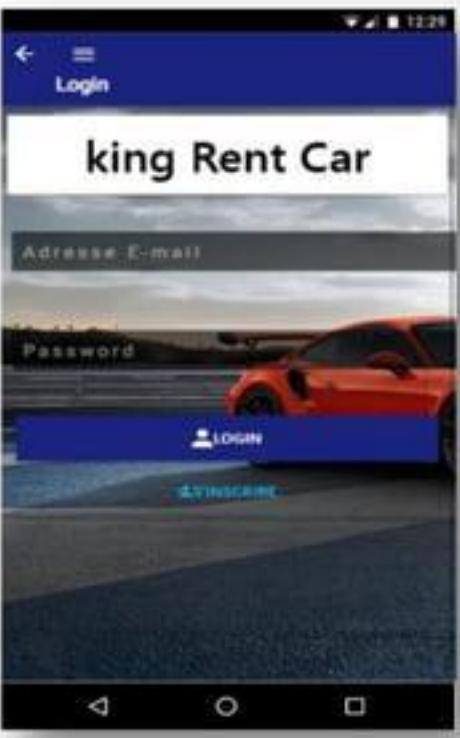
Figure 48 : page de chat pour le client

II.3 Partie client mobile

Dans cette partie nous illustrons les interfaces de notre application Android dans le quelle nous décrivons la spécification de chacune.

Le tableau suivant illustre les différentes interfaces de l'application mobile :

Tests et réalisation

<p>L'interface de menu</p> 	<p>L'interface de réservation</p> 
<p>L'interface des voitures</p> 	<p>L'interface de login</p> 

Tests et réalisation

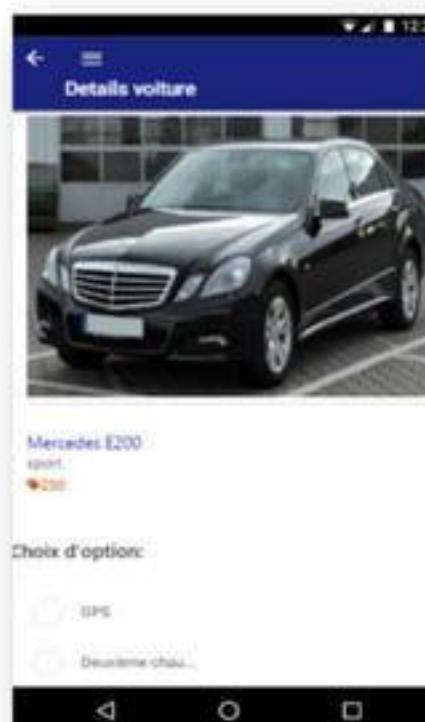
<p>L'interface d'inscription</p> 	<p>L'interface de choix d'option</p> 
<p>L'interface de profil</p> 	<p>L'interface de modification des données</p> 

Tableau 21 : les interfaces de l'application mobile

Tests et réalisation

III Test et validation

Cette partie du chapitre est consacrée à un test unitaire et l'évaluation de la qualité du processus de développement et celle de la qualité du produit.

III.1 Test unitaire

Un test unitaire est une procédure permettant de s'assurer du bon fonctionnement d'une unité de programme. Pour notre projet nous avons utilisé Mocha comme Framework de test JavaScript. Nous avons essayé d'implémenter un simple test unitaire pour vérifier si le système manipule le statut http 404 ainsi que le statut http 200 lors du lancement du serveur.

- La figure ci-dessous illustre le test unitaire :

```
shane@shane-iP-15-Notebook-PC:~/WebstormProjects/login/app/test $ node ./bin/www
server running in port 3000!
Loading express
GET / 200 10.737 ms - 11869
GET /page/not20exist 404 3.597 ms - 29

shane@shane-iP-15-Notebook-PC:~/WebstormProjects/login/app/test $ mocha test_router.js
```

Figure 49 : test unitaire

III.2 Evaluation de la qualité du processus de développement

Afin d'obtenir une bonne qualité du processus, nous avons essayé d'adopter la méthodologie Scrum dans la gestion de notre projet. À travers le tableau de tâches qui est une représentation physique de backlog de sprint. Également par, le « burndown chart » qui est un indicateur temporel de l'évolution de qualité du travail restant par rapport au temps estimé pour ce sprint, la ligne pointée montre le test de suivi idéal et la courbe bleue montre le test de suivi réel du travail.

III.2.1 Revue de release 1

Les figures ci-après illustrent le tableau de tâche et le « burndown chart » le de sprint 1 « analyse et spécification ». Dans un premier temps nous avons trouvé beaucoup de problèmes à savoir, gestion du temps et manque de maîtrise de la méthodologie, ce qui explique le décalage entre la courbe idéale et notre travail qui était corrigé au fur et à mesure au cours du

Tests et réalisation

temps.



Figure 50 : tableau de tâches de sprint 1

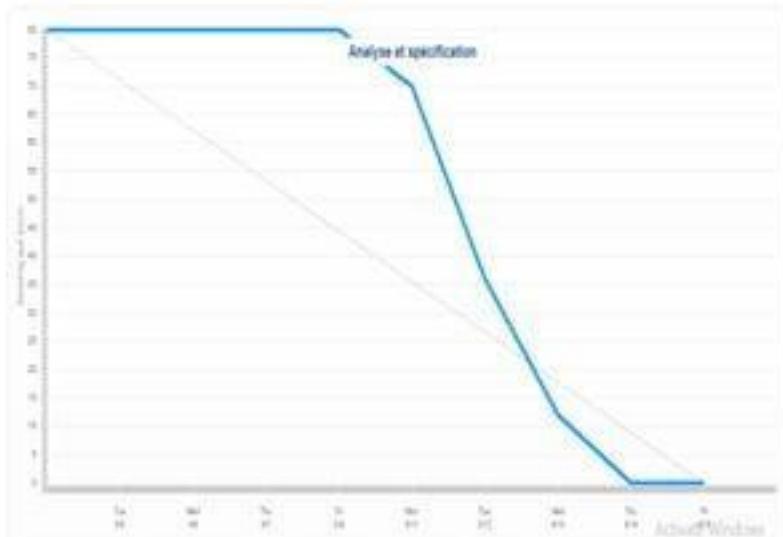


Figure 51 : burndown chart de sprint 1

III.2.2 Revue de release 2

Les figures ci-après illustrent les tableaux de tâche et les « burndown chart » le de sprint 2 « gestion du parc automobile » et sprint 3 « gestion commerciale ». Dans un premier temps le décalage est due à une mauvaise gestion du temps et dans le deuxième sprint, avec un plus d'effort et d'une bonne maîtrise de méthodologie nous avons pu réussir à suivre convenablement le planning.

Tests et réalisation



Figure 52 : tableau de tâches de sprint 2

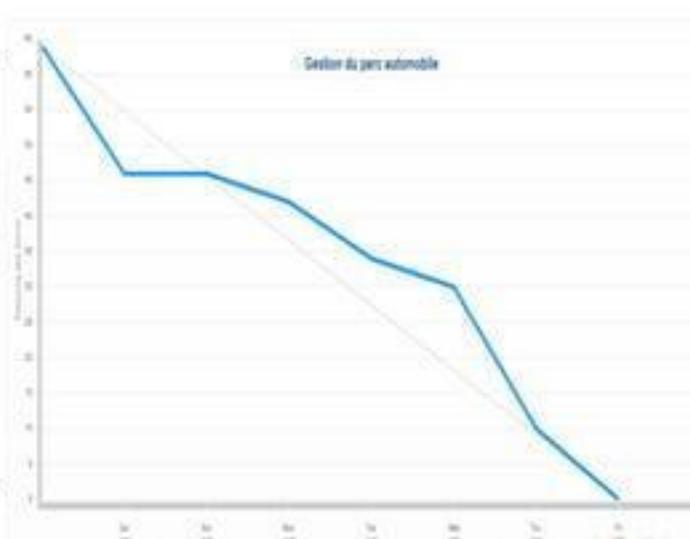


Figure 53 : burndown chart de sprint 2



Figure 54 : tableau de tâches de sprint 3

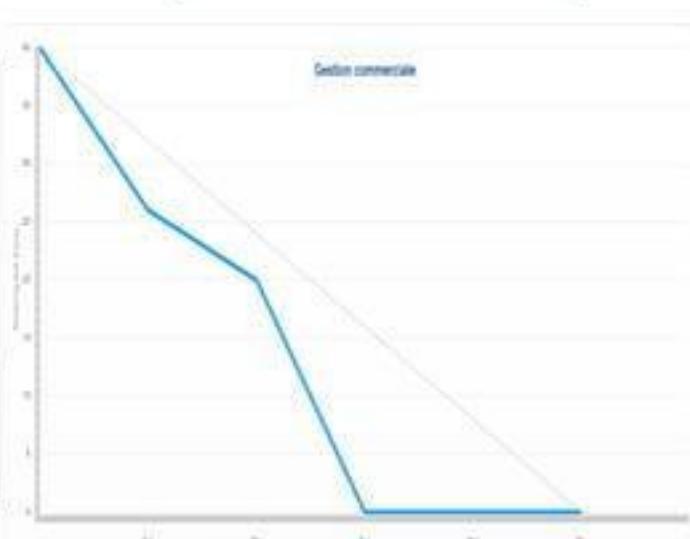


Figure 55 : burndown chart de sprint 3

III.2.3 Revue de release 3

Les figures ci-après illustrent les tableaux de tâche et les « burndown chart » le de sprint 4 « gestion clientèle » et sprint 5 « réservation en ligne ». Dans le 4ème sprint nous avons sous-estimé le nécessaire pour accomplir cette tâche. L'idéal est repris suite à la bonne maîtrise de la méthodologie.

Tests et réalisation



Figure 56 : tableau de tâches de sprint 4

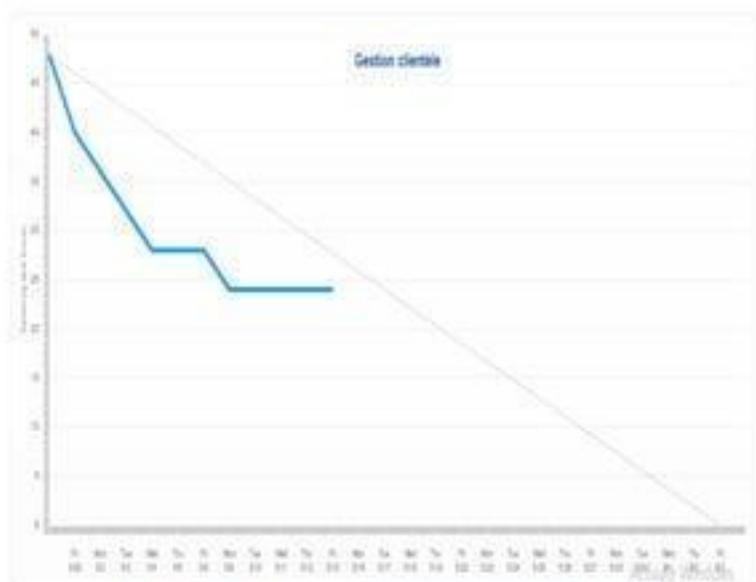


Figure 57 : burndown chart de sprint 4



Figure 58 : tableau de tâches de sprint 5

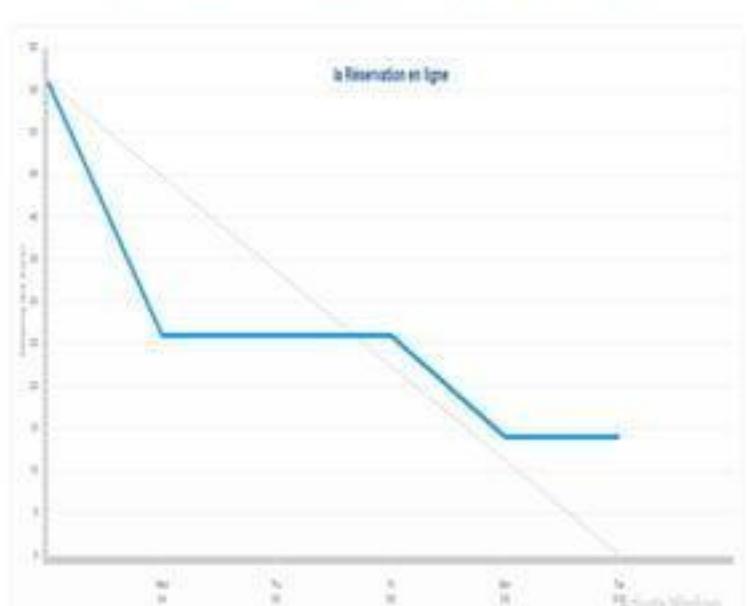


Figure 59 : burndown chart de sprint 5

III.3 Evaluation de la qualité de produit

Afin d'évaluer la qualité de notre produit, nous avons envoyé un questionnaire de test pour quelques utilisateurs.

III.3.1 Procédure de test

La procédure de test de qualité comporte 4 étapes :

- 1ère étape : exécution du scénario de test par les utilisateurs.
- 2ème étape : distribution du questionnaire.

Tests et réalisation

- 3ème étape : récupération du questionnaire.
- 4ème étape : génération de statistique.

III.3.2 Questionnaire de test

Nous avons préparé un formulaire comportant cinq questions relatives à l'appréciation de la qualité du logiciel dont les réponses ont été classées en cinq niveaux de satisfaction. Le formulaire est représenté par figure suivant :

Projet Fin d'études

1. Quel est votre avis sur la facilité d'apprentissage de la manipulation de l'application ?

Pas satisfaisant
 Peu satisfaisant
 Moyennement satisfaisant
 Satisfaisant
 Très satisfaisant

2. Comment jugez-vous le niveau de sécurité des données assuré par l'application?

Pas satisfaisant
 Peu satisfaisant
 Moyennement satisfaisant
 Satisfaisant
 Très satisfaisant

3. Comment jugez-vous la capacité de l'application à être utilisé à la place d'une autre pour le même but?

Pas satisfaisant
 Peu satisfaisant
 Moyennement satisfaisant
 Satisfaisant
 Très satisfaisant

4. Quel est le degré de facilitation de votre tâche par l'application ?

Pas satisfaisant
 Peu satisfaisant
 Moyennement satisfaisant
 Satisfaisant
 Très satisfaisant

5. Comment trouvez-vous la capacité de l'application à fournir les fonctions appropriées pour répondre au besoins de l'utilisateur ?

Pas satisfaisant
 Peu satisfaisant
 Moyennement satisfaisant
 Satisfaisant
 Très satisfaisant

Figure 60 : Questionnaire de test

III.3.3 Statistique de résultat

La qualité du présent projet est évaluée à travers l'exécution de la procédure de test d'une part et les réponses au questionnaire d'autre part.

Les résultats de l'analyse des réponses au questionnaire sont représentés par les diagrammes

Tests et réalisation

suivants illustrés dans les figures suivantes suivies des tableaux récapitulatifs.

Quel est votre avis sur la facilité d'apprentissage de la manipulation de l'application ?

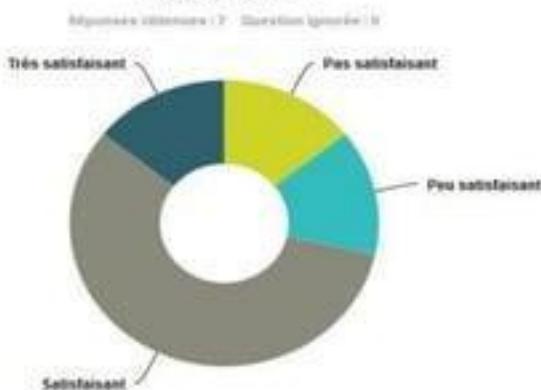


Figure 61 : statistique des réponses de question1

Comment jugez vous le niveau de sécurité des données assuré par l'application?

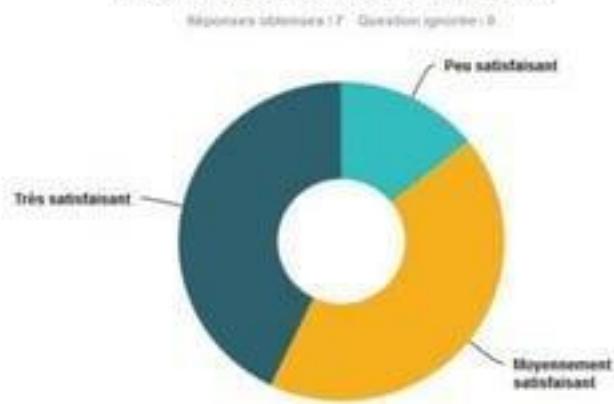


Figure 62 : statistique des réponses de question2

Comment jugez vous la capacité de l'application à être utilisé à la place d'une autre pour le même but ?

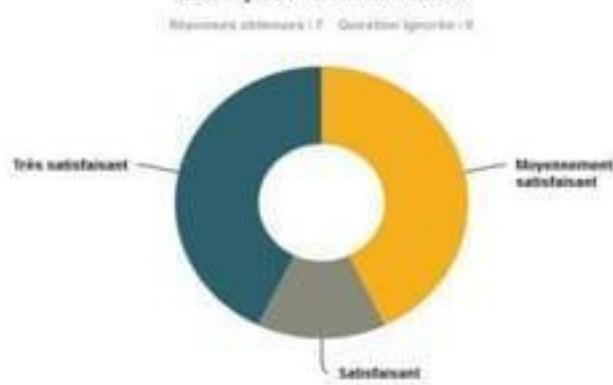


Figure 63 : statistique des réponses de question3

Quel est le degré de facilitation de votre tâche par l'application ?

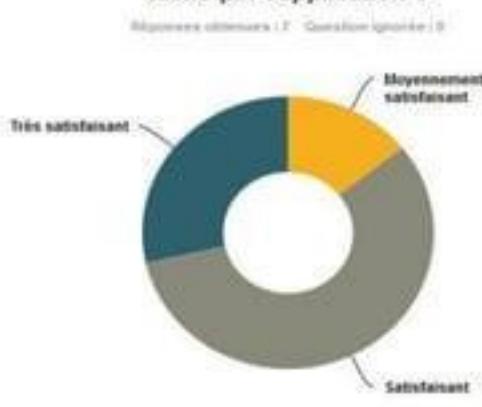


Figure 64 : statistique des réponses de question4

Tests et réalisation

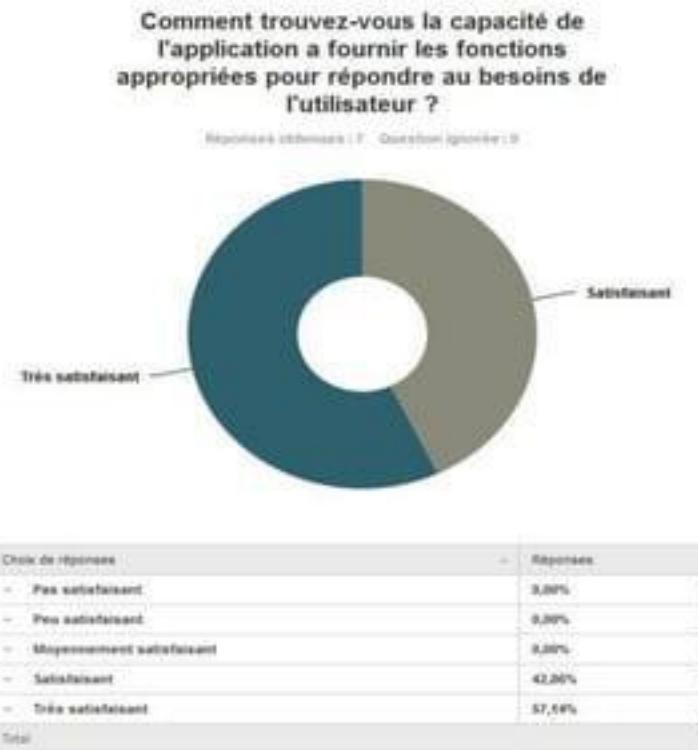


Figure 65 : statistique des réponses de question5

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté les aspects de réalisation de notre système à travers une description de l'environnement de travail matériel et logiciel et une présentation du diagramme de déploiement. Nous avons également présenté les principales interfaces de l'application. Dans le dernier partie du chapitre nous avons représenté le test et la validation de qualité à travers l'évaluation de la procédure de développement ainsi de produit.

Conclusion Générale

L'objectif principal du projet est la conception et la réalisation d'un site web et application mobile pour la location de voitures au sein de la société « King Rent a Car », afin d'achever notre premier cycle d'étude universitaire, en informatique et multimédia à l'ISAMM.

Afin de mener à bien le projet, la solution que nous proposons réside dans l'adoption d'une démarche qui consiste à suivre une méthodologie de travail. Nous avons commencé par l'étude de l'existant, spécifié les besoins des utilisateurs, procédé la conception et finalement nous avons recours à la réalisation suivie d'un test selon les normes de qualité.

Nous estimons que ce projet nous a été bénéfique sur tous les plans à savoir le plan technique et le plan humain.

Pour ce qui concerne le plan technique, le projet a été une véritable occasion pour découvrir et maîtriser la technologie Nodejs et la technologie Ionic pour le développement mobile.

Pour ce qui concerne le plan humain, nous avons eu la chance d'améliorer nos capacités de se communiquer et du travailler au sein d'une équipe.

Nous avons essayé dans notre travail de respecter les exigences présentées par le cahier de charges et nous estimons par ailleurs que notre application peut être enrichie par d'autres fonctionnalités qui sont les suivantes :

- **Améliorer l'aspect sécuritaire** en sécurisant davantage l'accès à la base de données.
- **Améliorer la portabilité** cela veut dire ne pas se focaliser sur le seul marché Android par contre on peut développer une version IOS de l'application mobile
- **Ajout d'autres fonctionnalités :**
 - une fonctionnalité de suivi GPS des voitures.
 - push notification au client pour confirmation de réservation.
 - une migration future de la base donnée vers un système NOSQL pour éviter la saturation.

Bibliographie

- [B1]: Pierre Pezziardi, « Référentiel des Pratiques Agiles », édition eBook.
- [B2]: Pascale Roques, « UML 2 en action de l'analyse des besoins à la conception », 4^e édition.

Netographie

- [N1] : https://fr.wikipedia.org/wiki/ISO/CEI_9126, dernière visite le 13/05/2016.
- [N2] : <http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-FR.pdf>, dernière visite le 01/05/2016.
- [N3] : <https://openclassrooms.com/courses/apprendre-asp-net-mvc/le-pattern-mvc>, dernière visite le 18/05/2016.
- [N4] : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Maquette>, dernière visite le 14/05/2016.
- [N5] : https://fr.wikipedia.org/wiki/Charte_graphique, dernière visite le 18/05/2016.
- [N6] : https://fr.wikipedia.org/wiki/Material_design, dernière visite le 18/05/2016.
- [N7] : <http://www.duchess-france.org/presentation-de-ionic-framework/>, dernière visite le 15/05/2016.
- [N8] : <http://www.test-recette.fr/tests-techniques/bases/tests-unitaires.html>, dernière visite le 15/05/2016.