

ECOLE SUPERIEURE D'INFORMATIQUE SALAMA

République Démocratique du Congo

Province du Haut-Katanga

Lubumbashi

www.esisalama.org



LE PEAGE URBAIN (MISE EN PLACE D'UN SYSTEME DE GESTION ET DE
PAIEMENT A DISTANCE DES DROITS DE PEAGE)

« Cas du péage de Kanyaka »

*Travail présenté et défendu en vue de l'obtention du
grade d'ingénieur technicien en informatique*

Par : MUNUNGA KAWIKA Dieudonné

Option : Génie Logiciel Gestion

Novembre 2020

ECOLE SUPERIEURE D'INFORMATIQUE SALAMA

République Démocratique du Congo

Province du Haut-Katanga

Lubumbashi

www.esisalama.org



LE PEAGE URBAIN (MISE EN PLACE D'UN SYSTEME DE GESTION ET DE
PAIEMENT A DISTANCE DES DROITS DE PEAGE)

« Cas du péage de Kanyaka »

*Travail présenté et défendu en vue de l'obtention du
grade d'ingénieur technicien en informatique*

Par : MUNUNGA KAWIKA Dieudonné

Option : Génie Logiciel Gestion

Directeur : Monsieur Ferdinand KAHENGA

Novembre 2020

EPIGRAPHE

« La révolution informatique fait gagner un temps fou aux hommes, mais ils le passent avec leur ordinateur ! »

Khalil Assala

DEDICACE

A mon feu père TSHIBAMBA MBUMBA et à ma très chère mère Marie MALASA

A vous mes frères et sœurs, neveux et nièces

A toute ma famille

A mes amis et à l'équipe technique TCL

REMERCIEMENTS

Ce présent travail n'est pas un résultat personnel. Ce travail est le résultat qui découle des efforts de plusieurs personnes qui ont fait preuve de générosité envers nous. Pour ça ils méritent nos remerciements.

Nous remercions le bon Dieu qui est notre seigneur et sauveur Jésus-Christ, pour nous avoir donné la force, la volonté et le courage pour réaliser et terminé ce modeste travail.

Nous tenons à exprimer d'abord toute notre gratitude à notre directeur et codirecteur Monsieur Ferdinand KAHENGA, qui malgré les multitudes occupations, a accepté de nous accompagner tout au long de la réalisation de ce travail, pour sa disponibilité, ses conseils, ses directives et encouragements qui nous ont aidés durant tout le chemin.

Nos remerciements à l'école supérieure d'informatique Salama et à toute autorité académique ; en particulier, à la coordination Génie Logiciel pour avoir inculqué des bonnes valeurs. Le travail fait dans la discipline, mène vers l'excellence.

À ma mère Marie MALASA, à mes beaux-frères Ernest LWIZI, Augustin MWENZE et Prince MONGA ; Et à ma défunte sœur Yvonne TSHIBAMBA ; merci pour votre soutiens à mon égard étant à une grande distance de vous, vous avez montré votre amour, votre soutiens pour qu'aujourd'hui que je puisse arrive à la fin de mon premier cycle. Je suis reconnaissant pour vos efforts mercis pour tous, que le Dieu des armés puisse vous bénir et vous donnent la bonne santé et tous ce que vous désirez.

À vous mes frères et sœurs Nadine MALASA, Carine SAMBA, Graçia MUJINGA, Rachel MBINGA, KAHILU MUJINGA, Mireille KANGAJI, Gisèle MUJINGA, Norah NKULU, professeur Léon MUTUALE, Alain NTUMBA, Fabrice, Emmany ZANGILO, César MUNUNGA, Kas KASONGO, Séraphine, Steeve MUTATSHI pour votre amour et votre soutiens je vous dis merci.

À mes nièces et neveux Elisabeth LUNYEMO, Marie MALASA, Anita KAZAKA, David LWIZI, Caleb MWENZE, Nathan TSHIBAMBA, Franck TSHIBAMBA, Isaac, Paulin LYEMA, Grâce UPALE, Mechack KUTSHIRI, Rubin, Olivier, Jacques, Graçia, Isabelle, Aurélie, bonheur, Syntiche SAMBA, Jeannette KANZA, Olive, Shukrani, Priscille, evodie, Anaïs, Ruth, pour votre considération, confiance et prière.

À nos condisciples et compagnons de lutte avec qui, unis par le sort nous avons cheminé tout au long de notre cursus. Nous pensons : Jean-Luc MUPASA, Fidèle PALUKU, Jonathan KAJA, Ulysse MWANZA, Showee MAYEZE, Prisca KABWE, Rachel TSHIBWABWA, Pascal MWAMBA, Corneille TUMAINI, Gloire MWAMBA, Joël MUKEKWA, Elsa MANANGA, ZONGWE BENONI, Jean-Luc KABULO, Éric AMPIRE, Dan KYUNGU, Dan KALOMBO, Célestin KAPYAMBA, Jésus KAZEMBE, Laura KASY, Raïssa KALOMBO.

Sans oublié mes ami(e)s qui m'ont aidé durant ce parcours d'une manière ou d'une autre Ruth KIBUTA, Sandrine NGOIE, Jeancy KIBAWA, Phinée KAKOMA, Jacques TSHIYA, Aser KAHILU, Chaty MWADI, Joëlle TSHAKADI, Henry DJESE, Prince NYEMBA, Ruth KON, Carmel KOJ, Luckness, Miriam KAT, Manassé KUMWIMBA.

Du reste nous remercions toute la famille et tous ceux dont leurs noms ne figurent pas ici ; et ont contribué de près ou de loin, d'une manière ou d'une autre à l'élaboration de ce travail. Que Dieu vous bénisse !

LISTE DES FIGURES

Figure 1.0.1 : Les différentes formes de la monnaie.....	7
Figure 1.0.2 : Système de paiement quatre coins.....	12
Figure 1.0.3 : Système de paiement trois coins	13
Figure 1.0.4: Diagramme de cas d'utilisation métier	16
Figure 1.0.5 : Diagramme d'activité métier.....	20
Figure 2.1 : Diagramme de cas d'utilisation du nouveau système (Easy-Pay)	23
Figure 2.2 : Diagramme de séquence système pour créer un compte	28
Figure 2.3 : Diagramme de séquence système s'authentifier.....	29
Figure 2.4 : Diagramme de séquence système pour publier le catalogue	30
Figure 2.5 : Diagramme de séquence système pour Consulter le catalogue	30
Figure 2.6 : Diagramme de séquence système pour enregistrer une voiture	31
Figure 2.7 : Diagramme de séquence système pour effectuer le paiement.....	32
Figure 2.8 : Diagramme de séquence système pour valider le paiement.....	33
Figure 2.9 : Diagramme de séquence système pour valider le passage	33
Figure 2.10 : Diagramme de séquence système pour consulter l'historique de paiement	34
Figure 2.11 : Diagramme de séquence système pour visualiser les paiements.....	35
Figure 2.12 : Diagramme de séquence système pour imprimer le rapport.....	35
Figure 2.13 : Modèle du domaine	37
Figure 2.14 : Diagramme des classes participantes pour créer un compte	38
Figure 2.15 : Diagramme de classe participante pour s'authentifier.....	38
Figure 2.16 : Diagramme de classe participante pour publier le catalogue.....	39
Figure 2.17 : Diagramme de classe participante pour consulter le catalogue.....	39
Figure 2.18 : Diagramme de classe participante pour enregistrer une voiture	40
Figure 2.19 : Diagramme de classe participante pour payer le passage.....	40
Figure 2.20 : Diagramme de classe participante pour valider le paiement	41
Figure 2.21 : Diagramme de classe participante pour valider le passage	41
Figure 2.22 : Diagramme de classe participante pour visualiser ses paiements.....	41
Figure 2.23 : Diagramme de classe participante pour visualiser les paiements	42
Figure 2.24 : Diagramme de classe de conception pour imprimer le rapport	42
Figure 2.25 : Diagramme d'activités du chef de poste.....	43
Figure 2.27 : Diagramme d'activités du chauffeur et du système de paiement.....	44
Figure 2.29 : Diagramme d'activités du système de validation	45
Figure 2.30 : Diagramme des classes de conception pour créer un compte d'utilisateur.....	46
Figure 2.31 : Diagramme des classes de conception pour s'authentifier	46
Figure 2.32 : Diagramme de classes de conception pour publier catalogue	47
Figure 2.33 : Diagramme des classes de conception pour consulter le catalogue	47
Figure 2.34 : Diagramme des classes de conception pour enregistrer la voiture	48
Figure 2.35 : Diagramme des classes de conception pour payer le passage	48
Figure 2.36 : Diagramme des classes de conception pour valider le paiement.....	49
Figure 2.37 : Diagramme des classes de conception pour valider un passage	50
Figure 2.38 : Diagramme des classes de conception pour visualiser ses paiements	51
Figure 2.39 : Diagramme des classes de conceptions pour visualiser les paiements	51
Figure 2.40 : Diagramme des classes de conception pour imprimer le rapport.....	52

Figure 2.41 : Modèle logique de données.....	52
Figure 3.1 : Fonctionnement de la solution	54
Figure 3.2 : Présentation de XAMPP	57
Figure 3.3 : Présentation de la base de données avec phpMyAdmin	58
Figure 3.4 : l'authentification	59
Figure 3.5 : Page d'accueil de l'application web pour le chauffeur	59
Figure 3.6 : Le catalogue de prix.....	60
Figure 3.7 : Formulaire d'enregistrement de la voiture	60
Figure 3.8 : Formulaire de paiement du passage	61
Figure 3.9 : Confirmation du paiement avec PayPal	61
Figure 3.10 : Historique des paiements.....	62
Figure 3.11 : page d'accueil de l'admin	62
Figure 3.12 : Formulaire de la publication de catalogue de prix.....	63
Figure 3.13 : L'historique des tous paiements	63
Figure 3.14 : Preuve de paiement (code barre)	64
Figure 3.15 : Interface d'accueil pour l'application mobile.....	64
Figure 3.16 : Validation de passage.....	65

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1 : Tableau répertoriant les messages retenus pour chaque cas	36
---	----

LISTE DES ACRONYMES

DCU : Diagramme de cas d'utilisation

UML: Unified Modeling Language

UP: Unified Process

PHP : HyperText Preprocessor

MVC : Modèle Vue Contrôleur

SGBDR : Système de Gestion des Bases de Données Relationnelles

RDC : République Démocratique du Congo

ESIS : Ecole Supérieure d'Informatique Salama

NTIC : Nouvelles Technologies de l'Information et de Communication

SGR : Société de Gestion Routière

TPE : Terminal de Paiement Electronique

TLS: Transport Layer Security

SSL: Secure Socket Layer

TCL : Tabernacle Chrétien de Lubumbashi

PSP : Prestataire de Service de Paiement

HTTP : HyperText Transfer Protocol

 TABLE DES MATIERES

EPIGRAPHE	I
DEDICACE.....	II
REMERCIEMENTS	III
LISTE DES FIGURES	V
LISTE DES TABLEAUX.....	VII
LISTE DES ACRONYMES	VIII
TABLE DES MATIERES	IX
AVANT-PROPOS	XII
CHAPITRE 0 : INTRODUCTION GENERALE.....	1
01. Aperçu général	1
02. Problématique.....	1
03. Hypothèse	2
04. Choix et intérêt du sujet.....	2
04.01 Choix du sujet	2
04.02 Intérêt du sujet.....	2
05. Méthode et techniques.....	3
04.03 Méthode.....	3
04.04 Techniques	3
06. Etat de l’art.....	3
07. Délimitation du travail.....	4
08. Subdivision du travail	4
09. Outils logiciels et équipements utilisés	4
CHAPITRE 1 : GENERALITES SUR LE SYSTEME DE PAIEMENT, PRESENTATION DU CADRE D’ETUDE ET ANALYSE DE L’EXISTANT	5
1.1 Introduction.....	5
1.2 Section première : système de paiement sur internet.....	5
1.2.1 La banque	5
1.2.2 Le paiement en ligne	6
1.2.3 Les méthodes de paiements	6
1.2.4 Evolution de la monnaie électronique [6].....	6
1.2.5 Emergence du nouveau moyen de paiement [6].....	8
1.2.5.1 Moyens de paiement classiques [6]	9

1.2.5.2	Moyens de paiement alternatifs [6].....	9
1.2.6	Principaux acteurs d'un système de paiement [6]	9
1.2.7	Typologies d'un système de paiement [6]	10
1.2.7.1	Système quatre coins [6].....	10
1.2.7.2	Système trois coins [6]	12
1.3	Section deuxième : présentation du cadre de la recherche	13
1.3.1	Généralités	13
1.3.2	Structure.....	13
1.3.3	Fonctionnement du poste de KANYAKA	14
1.3.4	Présentation du système du cadre d'étude	15
1.3.5	Déroulement du système existant	15
a.	<i>Identification des acteurs</i>	15
b.	<i>Identification des cas d'utilisation</i>	15
1.3.6	Critique de l'existant	20
a.	Points forts	20
b.	Points faibles	20
1.3.7	Solutions proposée.....	21
1.4	Conclusion partielle.....	21
CHAPITRE 2 : CONCEPTION DU NOUVEAU SYSTEME		22
2.1	Introduction.....	22
2.2	Spécifications fonctionnelles [14]	22
2.2.1	<i>Diagramme de cas d'utilisation</i> [15]	22
2.2.2	<i>Description textuelle</i> [14]	23
2.3	Spécification détaillée des besoins [14] [15]	27
2.3.1	Créer compte.....	28
2.3.2	S'authentifier.....	28
2.3.3	Publier catalogue.....	29
2.3.4	Consulter catalogue.....	30
2.3.5	Enregistrer voiture	31
2.3.6	Payer passage.....	31
2.3.7	Valider paiement.....	32
2.3.8	Valider passage.....	33
2.3.9	Consulter historique de paiement.....	34
2.3.10	Visualiser les paiements	34
2.3.11	Imprimer rapport.....	35
2.3.a)	Tableau répertoriant les messages retenus pour chaque cas d'utilisation.	36

2.4 Phase d'analyse	36
2.4.1 <i>Modèle du domaine</i> [14]	36
2.4.2 <i>Diagramme de classes participantes</i> [14]	37
2.4.3 <i>Diagramme d'activités</i> [14]	43
2.4.3.1 <i>Activité du chef de poste</i>	43
2.4.3.2 <i>Activité du chauffeur et du système de paiement</i>	43
2.4.3.3 <i>Activité du système de validation</i>	44
2.5 Phase de conception	45
2.5.1 <i>Diagrammes des classes de conception</i> [15]	45
2.6 Conception du modèle de données [14]	52
2.7 Conclusion partielle	52
CHAPITRE 3 : IMPLEMENTATION DU SYSTEME	54
3.1 Introduction partielle	54
3.2 Outils et langages utilisés	54
3.2.1 <i>Le langage PHP</i> [16]	55
3.2.2 <i>MySQL</i> [17]	55
3.2.3 <i>JQUERY</i> [18]	55
3.2.4 <i>Java</i> [19]	56
3.2.5 <i>Bootstrap 4</i>	56
3.2.6 <i>CodeIgniter</i> [20] [21]	56
3.2.7 <i>PayPal</i>	56
3.3 Architecture logicielle [18]	56
3.4 Présentation de l'application	57
3.4.1 <i>Lancement du serveur web XAMPP</i>	57
3.4.2 <i>Apache</i>	57
3.4.3 <i>XAMPP</i>	57
3.5 Conclusion partielle	66
CONCLUSION GENERALE	67
Références	68

AVANT-PROPOS

Le ministère de l'enseignement supérieur et universitaire régit un programme national appliqué à chaque institution de la république démocratique du Congo. Quant à l'école supérieure d'informatique Salama ESIS en sigle, recommande une présentation d'un projet qui fera office d'une épreuve générale (la défense) à la fin du cursus académique qui dure quatre ans ; en vue de l'obtention d'un diplôme d'ingénieur.

C'est dans cette optique que nous rédigeons ce travail qui s'intitule « *le péage urbain (mise en place d'un système de gestion et de paiement à distance des droits de péage)* »

CHAPITRE 0 : INTRODUCTION GENERALE

01. Aperçu général

Aujourd'hui consulter un site de e-commerce, payer un produit sur internet, effectuer une commande à distance, payer son abonnement de bouquet canal + et autres n'est plus un casse-tête en ce qui concerne l'accès en temps voulu et de n'importe où l'on a besoin ; la sécurité et la confidentialité étant assurées, le monde passe chaque seconde à une étape supérieure en parlant des NTIC.

Le péage urbain faisant aussi partie de cette grande révolution technologique ; cela nous pousse à mener nos recherches dans ce domaine afin d'intégrer un système de paiement électronique à distance pour régler les frais de passage. Un moyen de paiement étant un instrument de paiement permettant à un client donné de réaliser une opération de paiement, c'est-à-dire tout instrument qui permet à son utilisateur de réaliser un transfert de fonds monétaires. Cependant, l'intégration d'un terminal de paiement électronique pose des problèmes différents selon qu'il s'agit du monde physique « réel » ou du monde « virtuel »

Dans notre travail, nous optons pour une approche orientée marchand où nous nous intéressons à l'intégration du système de paiement en ligne afin de permettre aux conducteurs de régler les frais en rapport avec le péage (à partir de leurs smartphones, tablettes ou ordinateurs).

02. Problématique

Les péages qui sont sur l'étendue de la république démocratique du Congo(RDC) rencontrent des difficultés lors de recouvrement de droits et taxes imposé aux automobiles pour pouvoir franchir les péages.

De ce fait, le péage est un droit perçu pour le passage des personnes, des animaux, des marchandises ou des véhicules sur une voie publique (route, autoroute, tunnel, voie navigable), un bac, un pont, en vue d'amortir les frais de construction et d'entretien ; lieu où est perçue cette taxe. [1]

Le paiement physique qui s'opère au niveau du guichet de péage entraîne souvent au gaspillage de temps vu que les véhicules se retrouvent dans une file d'attente (la queue) et que le conducteur de chaque véhicule est dans l'obligation de descendre ou à baisser de vitre afin de payer les droits de passages.

Actuellement les péages sont non loin de la ville, pour ce faire, il y a des élèves qui doivent se rendre à l'école, des travailleurs au service, des ambulances qui doivent amener les malades urgemment à l'hôpital, etc. Ainsi la mauvaise gestion de temps conduira à un résultat néfaste, on dit alors que le péage doit être urbanisé. Le péage urbain est alors souvent présenté comme la solution ultime qui pourrait résoudre à la fois les trois grandes problématiques du transport urbain : financement, congestion et temps.

C'est dans cet ordre d'idées que la réalisation de notre travail devra répondre à un bon nombre de questions suivantes :

- *Comment procéder au paiement électronique ?*
- *Quels apports l'application fournira-telle au système du péage afin de gagner en temps ?*

Telles sont les préoccupations que nous allons parcourir tout au long de notre travail, en vue d'aboutir à un résultat satisfaisant.

03. Hypothèse

Pour arriver à répondre aux problèmes posés dans la partie précédente, en vue de mener à fin notre travail, nous pourrions :

- ✓ Procéder à un prélèvement automatique du montant sans arrêt, ni ralentissement du véhicule c'est-à-dire le conducteur avant de voyager se connecte sur notre application web, il fournit des informations sur lui ainsi que de son véhicule ; et ensuite il pourra effectuer un paiement à distance de tous les frais du péage selon la catégorie de son véhicule. Une fois la transaction effectuée le système va générer un code barre comme preuve de paiement ;
- ✓ Comme le but de l'informatique n'est pas d'écarter l'homme mais d'automatiser les tâches de ce dernier, ce pourquoi nous doterons à un agent du péage (appelé garde qui s'occupe de l'ouverture et de la fermeture des portes) un système de validation (qui sera une application mobile) qui lui permettra de lire le Code barre afin de valider le passage du voiture ce qui évitera les files d'attente.

04. Choix et intérêt du sujet

04.01 Choix du sujet

Nous avons porté le choix sur un sujet s'intitulant : « *le péage urbain (mise en place d'un système de gestion et de paiement à distance des droits de péage)* ».

Le péage urbain a fait l'objet d'un certain nombre d'expériences dans le monde, ce pourquoi nous voulons que les péages qui sont sur le territoire de la république démocratique du Congo (RDC) puissent être urbanisés comme nous le voyons dans de pays développés, émergents et en voie de développement. En apportant cette solution à notre pays ; aussi petite soit-elle, étant scientifique, nous aurons participé et contribué à l'évolution et à l'épanouissement de ce pays dans les NTIC.

04.02 Intérêt du sujet

L'intérêt poursuivi par ce sujet est de raison scientifique faisant preuve de nos recherches, analyses et études enfin d'acquérir certaines compétences en tant qu'étudiant en Génie Logiciel Gestion en mettant en œuvre les théories apprises à la pratique et aux réalités professionnelles afin, d'accéder au titre d'ingénieur informaticien.

Ça sera une étude bénéfique pour le péage de KANYAKA qui, possède-en son sein un système de gestion et de paiement afin d'améliorer le système existant en apportant un plus.

Non seulement ledit péage pourrait en profiter mais d'autres péages aussi qui sont sur le territoire de la République démocratique du Congo peuvent en bénéficier.

05. Méthode et techniques

04.03 Méthode

Selon notre travail nous allons procéder par la méthode UP du langage objet UML qui fera l'objet de notre modélisation en commençant par l'analyse de l'existant jusqu'à la conception du nouveau système qui pourrait répondre à nos attentes.

04.04 Techniques

Pour la récolte de données relatives à notre étude, nous avons utilisé les techniques ci-après :

- Observation : cette technique nous a permis d'observer le fait sans s'adresser aux sujets concernés. Elle nous a permis également de porter une attention particulière sur la situation dans laquelle se trouvent les conducteurs de voiture lors du passage au péage.
- Interview : par cette technique nous procéderons par un entretien au cours duquel nous interrogerons des personnes compétentes qui nous fournissaient des informations relatives à notre sujet.
- La documentation : nous traiterons notre sujet par la recherche et la lecture de différents livres, revues, cours, journaux, actualités, internet et la suivie de certains tutoriels.

06. Etat de l'art

Comme l'honnêteté scientifique l'exige, nous ne sommes pas le premier à travailler dans ce domaine, les personnes suivantes ont mené leurs recherches dans le même domaine que nous :

- MUMBA KALUNGA Goslin qui l'a traité en 2019 pour obtenir le titre d'ingénieur technicien en Télécommunication sur le sujet intitulé : « Implémentation d'un système de paiement et d'automatisation des portes au niveau de station de péage »

Dans son travail il a essayé de trouver une solution penchée du côté matériel en automatisant les différentes activités du péage ; le portail s'ouvre automatiquement s'il détecte la présence d'une voiture à quelques mètres de lui via des capteurs.

- KABONGO KALOMBO Ariel qui l'a traité en 2013-2014 pour l'obtention du titre d'ingénieur Logiciel sur le sujet intitulé : « Développement d'une application web pour le paiement des factures d'électricité »

Dans son travail il a essayé d'implémenter une solution qui permettrait aux abonnés de SNEL de payer leurs factures d'électricité à partir de leurs téléphone, tablette ou ordinateurs, etc. en choisissant un mode de paiement ; la solution permettra également aux agents de SNEL d'effectuer le contrôle, de distribuer les factures de leurs clients sans toutefois se déplacer.

L'originalité de notre travail consistera donc à trouver une solution qui puisse effectuer la gestion et le paiement à distance des droits de passage au niveau du péage via une application web et de générer un rapport de gestion.

07. Délimitation du travail

L'informatique évolue du jour au lendemain, dans le temps ainsi que dans l'espace. Ce qui fais que, aujourd'hui une technologie pourrait être à la une et demain c'est une autre qui prend l'ampleur.

Notre travail va du mois de février au mois de novembre 2020. La conception de notre projet sera plus focalisée sur la gestion et le paiement en ligne. Qui sera d'application au péage de KANYAKA qui jusqu'à présent utilise des méthodes un peu démodée pour effectuer la gestion et la perception des frais relatifs au passage des automobiles.

08. Subdivision du travail

Excepté l'introduction générale et la conclusion générale, notre travail sera subdivisé en trois chapitres suivants :

- ✓ **Chapitre 1 :** « GENERALITES SUR LE SYSTEME DE PAIEMENT, PRESENTATION DU CADRE D'ETUDE ET ANALYSE DE L'EXISTANT » dans ce chapitre nous parlerons du système existant, de ses points forts ainsi que de ses points faibles ; du péage de KANYAKA qui est notre champ d'observation afin de concevoir un système répondant à nos besoins.
- ✓ **Chapitre 2 :** « CONCEPTION DU NOUVEAU SYSTEME » dans ce chapitre nous allons passer par les différentes phases de modélisations en utilisant UP comme processus de développement basant sur le langage objet UML.
- ✓ **Chapitre 3 :** « IMPLEMENTATION DE LA SOLUTION » dans ce chapitre nous allons procéder au développement du modèle de l'application proprement dite réaliser dans la partie précédente en utilisant quelques technologies entre autres le Framework CodeIgniter, le langage PHP et MySQL, ... nous permettant de concrétiser notre solution qui est l'objet de nos recherches.

09. Outils logiciels et équipements utilisés

Nous utiliserons des outils logiciels et équipements suivants pour la réalisation de notre travail :

- ✓ Ms Word : pour la rédaction de ce travail ;
- ✓ StarUML : pour la conception des diagrammes ;
- ✓ MySQL : comme un SGBDR (système de gestion de base de données relationnelle) qui sera utilisées pour structurer nos données ;
- ✓ XAMPP : qui sera utilisé comme un serveur offline afin de tester notre application en locale ;
- ✓ Chrome : pour la visualisation de nos pages web ;
- ✓ Visuel studio code : pour le développement de l'application ;
- ✓ Un ordinateur : pour mettre en place ce travail ;
- ✓ Android studio : pour le développement de l'application mobile ;
- ✓ Power point : pour la présentation du travail lors de la défense ;
- ✓ Vidéo projecteur : pour la projection lors de la défense.

**CHAPITRE 1 : GENERALITES SUR LE SYSTEME DE PAIEMENT, PRESENTATION
DU CADRE D'ETUDE ET ANALYSE DE L'EXISTANT**

1.1 Introduction

Ce chapitre introduit les principaux concepts du paiement en ligne afin de définir un référentiel terminologique nécessaire pour la suite de ce document. Avant d'entamer la deuxième partie du présent chapitre, nous présenterons le système de paiement sur internet ainsi que ses principaux acteurs et typologies.

Ensuite, nous allons faire une étude approfondie du système existant de la société de gestion routière (SGR en sigle) en générale et du péage de KANYAKA en particulier qui est notre cas d'application, pour mener les besoins fonctionnels et non fonctionnels de cette dernière. C'est ainsi qu'à la fin, ce chapitre nous permettra d'avoir les idées claires et générales sur le futur système du péage de KANYAKA qui nous serviront d'entamer le deuxième chapitre.

Pour ce faire notre chapitre est subdivisé en deux parties ou sections suivantes :

- ✓ Système de paiement sur internet
- ✓ Présentation du cadre de la recherche

1.2 Section première : système de paiement sur internet

Dans l'économie, pour qu'une opération de paiement soit finalisée, il faut que le bénéficiaire ait totalement reçu la somme d'argent qui lui est associée. Le mécanisme qui permet cette action est le système de paiement. Ce dernier peut simplement être manuel et, dans ce cas, le paiement est immédiat car la monnaie passe de main en main. Cependant, il devient plus complexe lorsque des instruments de paiement dématérialisés sont utilisés. Des comptes bancaires sont alors mobilisés et le paiement implique des mouvements de fonds dans les comptabilités des banques. [2]

Un système de paiement est donc un système d'échange et de règlement. Plus précisément, il correspond à un ensemble d'instruments, d'intermédiaires, de règles, de procédures, de processus et de systèmes interbancaires de transfert de fonds, destiné à assurer la circulation de la monnaie. [3]

Avant de nous lancer dans ce monde merveilleux de paiement en ligne qui est à son apogée, nous allons définir quelques concepts clés de notre travail :

1.2.1 La banque

Établissement financier qui, recevant des fonds du public, les emploie pour effectuer des opérations de crédit et des opérations financières, et est chargé de l'offre et de la gestion des moyens de paiement. [4]

Le rôle principal des banques consiste à assurer la gestion des moyens de paiement. Banque de dépôt, banque d'investissement et de financement, banque privée : il existe plusieurs types d'établissements de crédit.

Toutes les banques citées ci-haut offrent des modes et des services de paiement suivants :

- Par chèque ;
- Par virement bancaire ;
- Par titre interbancaire ;
- Le paiement en ligne ;
- Etc.

Nous allons beaucoup plus nous focaliser sur le paiement en ligne car cela fait l'objet de notre présent travail.

1.2.2 Le paiement en ligne

Le paiement en ligne désigne un règlement effectué par l'acheteur ou reçu par le fournisseur, sur internet, via un formulaire électronique de paiement. Le paiement en ligne est aussi un mode de paiement complètement dématérialisé et directement associé au commerce électronique sur internet. [5]

Toutes les grandes banques proposent des services de virement par internet généralement gratuit entre les comptes du titulaire dans la même banque. Ils sont payants sur des comptes d'autres banques.

Cette façon de payer est désormais complètement intégrée au processus de facturation en ligne, et proposée même aux micro-entrepreneurs et TPE. Ce mode est très répandu dans le monde entier mais seulement la RDC ne l'exploite encore que très peu pour l'achat des produits (souvent à l'étranger) et jamais la vente des produits et services.

1.2.3 Les méthodes de paiements

Il existe une quantité de méthodes de paiement en ligne, nous citons entre autres :

- PayPal ;
- GoCardless ;
- Amazon Pay ;
- Stripe ;
- Payline ;
- HiPay ;
- Etc.

Elles sont généralement intégrées dans les logiciels de facturation en ligne.

1.2.4 Evolution de la monnaie électronique [6]

Qui dit paiement électronique dit monnaie électronique. Mais avant de définir la monnaie électronique, il est intéressant de définir le terme monnaie : il s'agit d'un intermédiaire indispensable aux échanges. Elle est transmise entre les agents économiques à travers des instruments de paiement (appelés également moyens de paiement). Ainsi, un instrument de

paiement correspond à « tout instrument qui permet à son utilisateur de transférer des fonds ». Il offre donc la possibilité de réaliser des opérations de paiement c'est-à-dire des versements, des transferts ou des retraits d'actifs monétaires. Dans les économies monétaires contemporaines, la monnaie peut être définie comme une créance sur un institut d'émission inscrite soit sur du papier (monnaie fiduciaire) soit sur des livres (monnaie scripturale). Depuis des siècles, la monnaie a pris plusieurs formes qui sont présentées dans la figure 1.1, de la monnaie marchandise à la monnaie électronique en passant par la monnaie métallique et fiduciaire.

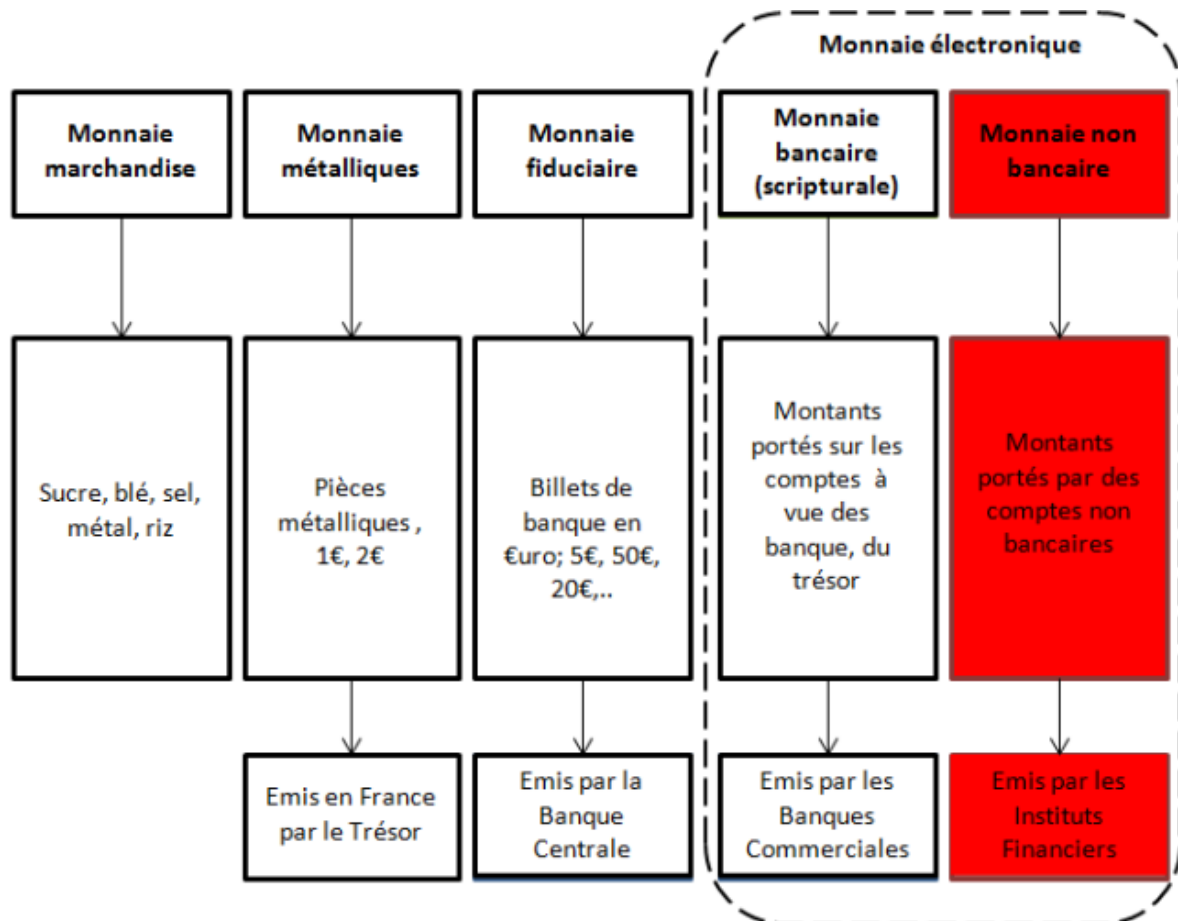


Figure 1.0.1 : Les différentes formes de la monnaie

La monnaie remplit les fonctions suivantes : unité de compte, réserve de valeur, intermédiaire des échanges et instrument de paiement. En tant qu'unité de compte, la monnaie sert à égaliser différentes quantités de biens hétérogènes. En tant que réserve de valeur, la monnaie garantit une valeur en terme nominal. La monnaie constitue également un intermédiaire nécessaire dans les relations marchandes. Enfin, la monnaie a une fonction de paiement. Cette dernière fonction requiert, en particulier, la création de moyens de paiement ou de moyens d'échange pour permettre la circulation des monnaies comme les pièces et les billets pour la monnaie fiduciaire. Il se trouve que les banques se sont engagées depuis longtemps sur le chemin de la dématérialisation de la monnaie. Des réseaux bancaires ont été conçus pour réduire, d'une part, les coûts des paiements et assurer d'autre part, leur sécurité.

L'idée de départ lors de la création de la monnaie électronique était de transposer la monnaie réelle au monde virtuel. L'argent électronique se veut donc aussi simple et anonyme que l'argent liquide. [7] Afin de comprendre les enjeux de la monnaie électronique et son influence sur un système de paiement, nous commencerons par essayer de définir ce type de monnaie qui ne constitue pas une nouveauté.

En effet, depuis la fin des années 1990, un vif débat s'est développé dans le monde des économistes sur les implications de cette innovation monétaire, notamment en matière de sécurité des paiements. La monnaie électronique est passée par deux générations différentes [8] : elle a été considérée pendant plusieurs années comme une monnaie bancaire (monnaie scripturale) jusqu'à son émission par des institutions financières non bancaires ce qui a permis de la rendre « non bancaire » elle aussi. Nous estimons que pour comprendre la signification de la monnaie électronique, il faut distinguer ces deux générations. Seule la plus récente (non bancaire) suscite des interrogations et des craintes.

La monnaie bancaire couvre la monnaie émise par les banques commerciales. Il s'agit de la première génération de monnaie électronique qui s'insère dans des circuits fermés et sécurisés par les banques (monnaie scripturale). Ainsi en est-il des paiements par carte bancaire, des retraits de billets dans les guichets automatiques et de la plupart des paiements et prélèvements réguliers. Cette première génération de monnaie électronique n'a pas suscité beaucoup d'interrogations car les banques commerciales contrôlent l'émission et la dépense de cette monnaie. La monnaie électronique bancaire ou scripturale, par opposition à la monnaie fiduciaire (pièces) qui est émise par la banque centrale et qui ne peut être utilisée que dans le commerce physique, se traduit par l'existence d'un support qui représente l'écriture de sommes d'argent sur des comptes financiers. Comme la monnaie scripturale est un support monétaire dématérialisé, pour circuler, elle doit utiliser des instruments de paiement dont l'unique fonction est de faire circuler les unités de paiement contenues dans cette monnaie d'un compte bancaire à un autre. On les appelle parfois moyens de paiement scripturaux en raison de leur lien indissociable à la monnaie scripturale.

Après les différentes évolutions techniques de ces dernières années, plusieurs établissements non bancaires ont acquis la possibilité d'émettre de la monnaie électronique et des moyens de paiements qui se basent sur ce nouveau type de monnaie sont devenus très répandus. Des formes non bancaires de monnaies sont apparues dans les années 80, suite à l'utilisation des cartes prépayées et à l'essor du minitel en France. [9] La monnaie non bancaire est alors comprise comme toute monnaie émise par un établissement non bancaire, non autorisé à recevoir l'épargne du public et à l'utiliser en crédit [10].

1.2.5 Emergence du nouveau moyen de paiement [6]

Comme nous venons de le constater, l'évolution majeure d'Internet ces dernières années a permis l'expansion de l'E-commerce et des paiements sur Internet, ramenant ainsi plusieurs clients du commerce de proximité sur le Web. D'où le besoin d'intégrer de nouveaux moyens de paiement dans les sites marchands [11]. Ces nouveaux moyens de paiement électroniques se composent des anciens moyens de paiement qui existent depuis longtemps dans le commerce physique et de nouveaux moyens de paiement qui sont apparus après les innovations technologiques. Ces derniers recouvrent des centaines de systèmes désignés de manières multiples et variées, traduisant le caractère nouveau, imagé et virtuel des innovations en cours : « carte virtuelle dynamique », « argent virtuel », « jetons numériques », « e-cash », « protocoles

de paiement électronique », etc. Cependant, face à l'inflation des dénominations, une clarification s'impose. Nous proposons une typologie sommaire des principales classes génériques des différents moyens de paiement en s'inspirant de notre typologie de la monnaie électronique présentée dans la section précédente (figure 1) : l'ensemble des moyens de paiement sur Internet peut alors être divisé en deux classes génériques : la première classe, baptisée moyens de paiement classiques (bancaires) et la seconde, baptisée moyens de paiement alternatifs (non bancaires).

1.2.5.1 Moyens de paiement classiques [6]

La première classe générique des moyens de paiement bancaires classiques est exclusivement composée de systèmes scripturaux. Il s'agit des instruments de paiement les plus répandus sur Internet. En effet, avec plus de 83% des paiements [12], la carte bancaire demeure l'outil le plus utilisé sur la toile en matière d'achats en ligne. Tout comme dans le commerce de proximité, où le client entre sa carte bancaire dans un terminal de paiement électronique, l'acheteur sur Internet saisit le numéro de sa carte bancaire dans un terminal de paiement « virtuel » sur le site marchand. La solution prédominante de paiement en ligne par carte de paiement s'appuie sur le protocole Transport Layer Security (TLS), anciennement nommé Secure Socket Layer (SSL).

Lors du paiement, l'acheteur communique son numéro de carte de paiement ainsi que la date de validité de cette dernière au commerçant via le protocole de communication SSL qui permet d'établir un canal sécurisé pour la transmission des données. Le commerçant a ensuite la charge de gérer la transaction avec sa banque acquéreuse.

1.2.5.2 Moyens de paiement alternatifs [6]

Les moyens de paiement alternatifs sont tous les moyens de paiement qui existent en dehors des traditionnelles cartes bancaires, chèques ou espèces. Nous distinguons ainsi deux sous-catégories des moyens de paiement alternatifs : les « **transfuges** » et les « **pure players** ».

Les « transfuges » sont les moyens de paiement qui existent depuis longtemps dans le commerce physique sous la forme de titres prépayés (tickets restaurant, cartes cadeaux, etc.), de cartes de fidélité, de listes de mariage, de facilités de paiement en magasin (paiement en trois fois sans frais...), etc. Ces moyens paiement, jusqu'à présent réservés aux boutiques physiques, commencent à se déployer sur le Web sous forme dématérialisée. Ces « transfuges » pourraient représenter jusqu'à 4,8 milliards d'euros en 2015, soit 8,6% des transactions en ligne.

Les « pure players » sont des moyens de paiement propres au Web, comme le porte-monnaie électronique (PayPal, Buyster...) ou le m-paiement (le paiement par mobile) facturé sur le relevé opérateur. On y trouve également les moyens de paiement du s-commerce (s pour « social »). Certains réseaux communautaires comme Facebook utilisent leur propre monnaie virtuelle (les Facebook Crédits par exemple) permettant ainsi aux internautes d'acheter des « biens virtuels » sur les plateformes de jeux. Les pure players pourraient représenter 16% des transactions sur les sites marchands d'ici à trois ans, soit 9 milliards d'euros en volume.

1.2.6 Principaux acteurs d'un système de paiement [6]

Connaître l'ensemble des acteurs qui interviennent dans l'environnement des paiements sur Internet est essentiel pour bien comprendre le fonctionnement des systèmes de paiement.

Cette section présente donc une approche descriptive de tous les acteurs de l'environnement du paiement qui sont :

- Le porteur : la personne physique qui détient le moyen de paiement et qui a l'intention d'acheter sur Internet.
- L'accepteur : la personne physique ou morale qui accepte le moyen de paiement grâce à un système accepteur. Dans une transaction électronique, l'accepteur est assimilé au commerçant équipé d'un terminal de paiement électronique (TPE). Sur Internet, l'accepteur est le commerçant qui possède une boutique sur le Web, qui propose un terminal de paiement électronique virtuel pour gérer ses paiements et qui accepte le moyen de paiement du porteur comme instrument de paiement (soit directement soit par l'intermédiaire d'un prestataire de paiement).
- L'émetteur : l'entité financière qui émet le moyen de paiement du client. Dans une transaction bancaire, par exemple, l'émetteur est la banque du client. Il établit généralement un contrat porteur avec le client, où il définit les différentes règles de gestion du moyen de paiement. Il est le responsable de la sécurité du moyen de paiement et de l'authentification du client.
- L'acqureur : l'organisme financier qui va acquérir les données de la transaction. Dans une transaction bancaire, par exemple, il s'agit de la banque du commerçant. Il établit généralement un contrat accepteur avec le commerçant, où il définit les différentes règles de gestion du terminal de paiement. Il est le responsable de la sécurité des terminaux de paiement fournis à l'accepteur.
- Le Prestataire de Service de Paiement (PSP) : introduit par la directive européenne sur les services de paiement 2007/64/CE. Il s'agit d'une entreprise agréée pour offrir des services de paiement [13] Il peut s'agir alors soit des établissements de crédit (dont les banques) traditionnellement engagés dans ces activités puisque la loi leur conférait jusqu'à présent l'exclusivité de la mise à disposition et gestion des moyens de paiement, soit des « établissements de paiement » nouvellement créés, qui ne sont pas des établissements de crédit, mais peuvent désormais également offrir des services de paiement. Un PSP peut également être un intermédiaire entre l'accepteur et les différents autres acteurs du système monétaire.
- Le prestataire de paiement : l'intermédiaire technique qui propose d'intégrer des terminaux de paiement virtuels dans les sites E-commerce (par exemple : Paybox, Ogone, Payline, Atos...).
- Les associations financières : des associations de banques et/ou des organismes financiers, qui contrôlent les échanges entre les acqureurs et les émetteurs. Ces associations gèrent également les communications interbancaires et garantissent l'interopérabilité entre les différents organismes financiers. Dans le cas du système bancaire, elles sont appelées « Card Schemes », par exemple : Visa, Mastercard, CB...).

1.2.7 Typologies d'un système de paiement [6]

Selon le nombre des acteurs qui participent à la transaction électronique, les systèmes de paiement sur Internet peuvent être divisés en deux catégories.

1.2.7.1 Système quatre coins [6]

Un système est dit à « quatre coins » (ou « quatre parties ») quand un institut financier intervient pour l'émission de la carte et un autre pour l'acquisition des opérations chez le

commerçant, conformément au fonctionnement des instruments scripturaux, évoqués ci-dessus. Des intermédiaires financiers s'occupent d'assurer les fonctions d'autorisation et/ou de compensation des transactions. Ce type de système de paiement est largement accepté par les consommateurs et les commerçants dans le monde entier et peut être considéré comme le système de paiement le plus populaire. Dans le cadre de ce type de système de paiement, un institut financier émet des cartes de paiement, maintient les comptes des titulaires des cartes et gère les utilisations frauduleuses de ces cartes. D'autre part, les marchands se sont mis d'accord avec les acquéreurs pour recevoir des paiements en leur nom. Ce type de système de paiement permet de sécuriser la transmission des ordres de paiement réalisés à partir de la carte de paiement (généralement bancaire). Il s'agit d'un système qualifié de quadripartite (ouvert), car il implique 4 acteurs ; le client, le marchand, l'émetteur et l'acquéreur.

Il s'agit d'un système composé de quatre sous-systèmes :

- 1) Le système d'émission composé du porteur et de l'émetteur. Il permet d'émettre le moyen de paiement.
- 2) Le système d'acceptation composé du porteur et du marchand. Il permet d'accepter le moyen de paiement du client.
- 3) Le système d'acquisition composé de l'accepteur et de l'acquéreur. Il permet d'acquiescer les paiements au nom du marchand.
- 4) Le système interbancaire composé des différents instituts financiers. Il permet le transfert sécurisé des fonds depuis le compte du client au compte du marchand.

Le système quatre coins est généralement un système bancaire dont la transaction comporte deux étapes :

- 1) La demande d'autorisation : l'acquéreur interroge la banque du client sur le solde de ce dernier et s'il autorise un prélèvement du montant de la transaction.
- 2) La compensation et le règlement : une fois que l'émetteur a approuvé l'autorisation de la transaction, l'acquéreur se charge de la gestion des flux de compensation en passant par les infrastructures bancaires et crédite le compte du commerçant.



Figure 1.0.2 : Système de paiement quatre coins

1.2.7.2 Système trois coins [6]

Suite à l'évolution de l'E-commerce, plusieurs systèmes de paiement sont apparus, il s'agit généralement des systèmes dits « trois coins ». Dans ce cas, un seul institut financier assure les fonctions d'émission des moyens de paiement électroniques et d'acquisition des paiements.

Généralement, un système de paiement « trois coins » est un système qui implique trois entités : le client, le marchand et l'établissement financier qui émet des cartes de paiement. Ce système peut être appelé aussi système tripartite (ou système fermé), car l'émetteur et l'acquéreur sont confondus. Dans ce système, la même société contracte aussi bien avec les clients que les marchands, traite les transactions et la gestion du réseau de paiement. Ce type de système de paiement permet de sécuriser la transmission des ordres de paiement réalisés à partir des comptes non bancaires (ou de monnaie électronique).

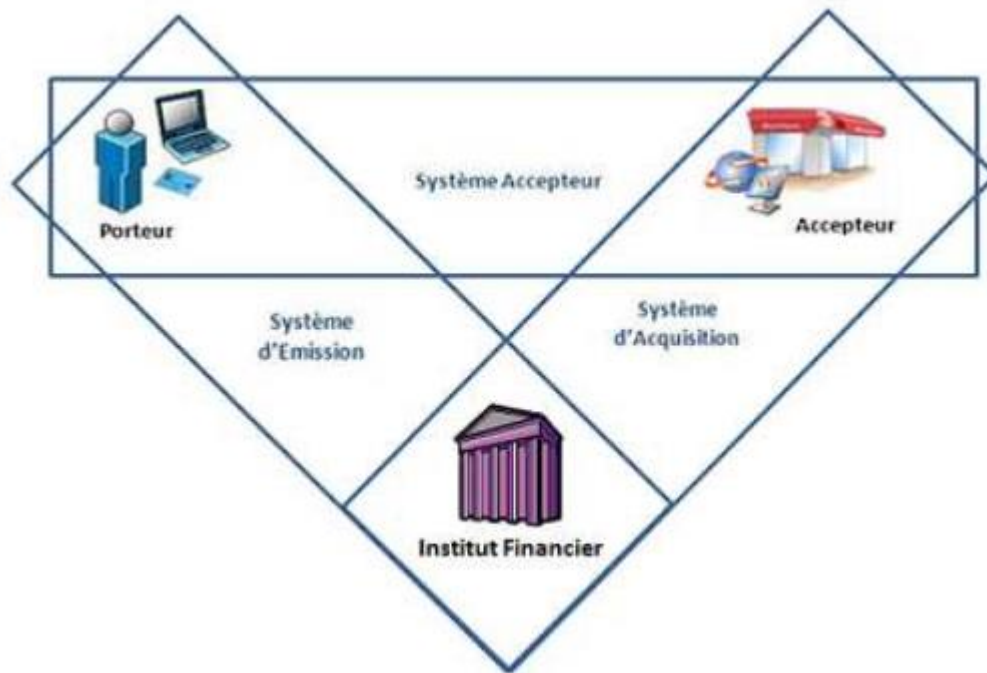


Figure 1.0.3 : Système de paiement trois coins

1.3 Section deuxième : présentation du cadre de la recherche

Dans le cadre de notre travail, nous avons pris le cas de Péage de KANYAKA qui est l'une de poste de société de gestion routière (SGR en sigle) comme cadre de recherche.

1.3.1 Généralités

La société de gestion routière (SGR en sigle), elle est une entreprise chargée de la gestion des routes en république démocratique du Congo avec les autres entités correspondantes. Il est situé au numéro 1045 sur l'avenue Kabalo.

Elle est une entreprise publique créée en 2008. Autonome, la SGR est sous la tutelle du ministre des infrastructures et travaux publics. Dans la province du Haut-Katanga, elle possède deux postes (KANYAKA et KASUMBALESA) selon les données récoltées sur le terrain.

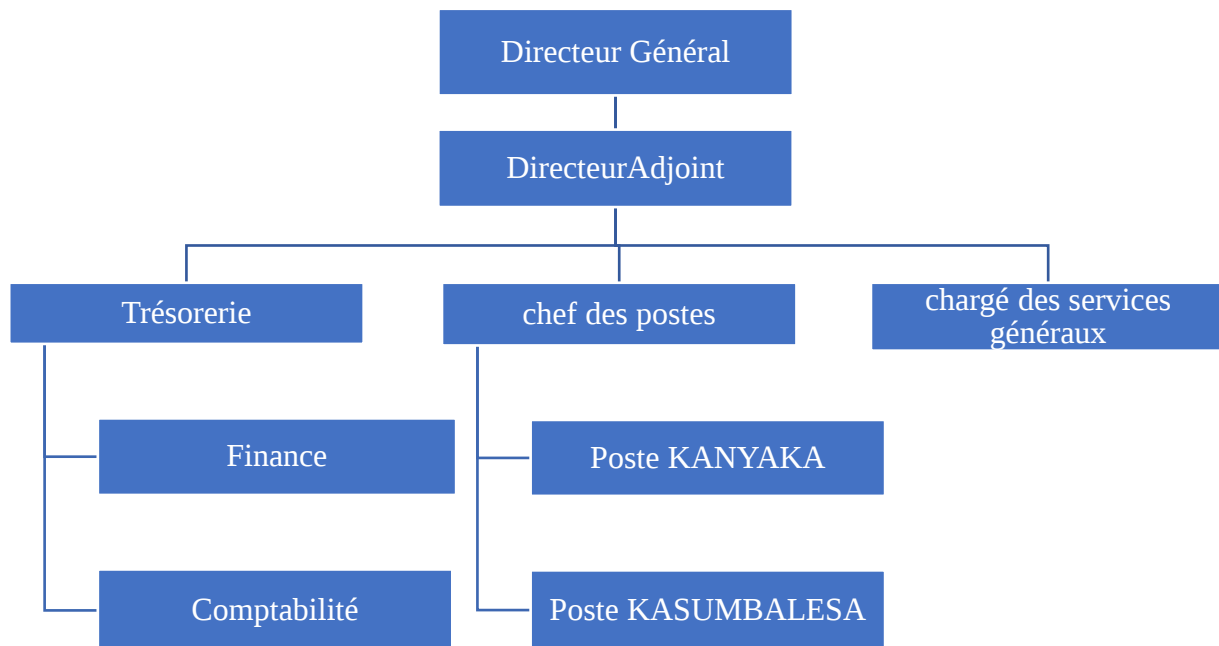
1.3.2 Structure

La structure de la SGR comprend une direction générale, des directions provinciales, des centres d'exploitation ainsi que des postes.

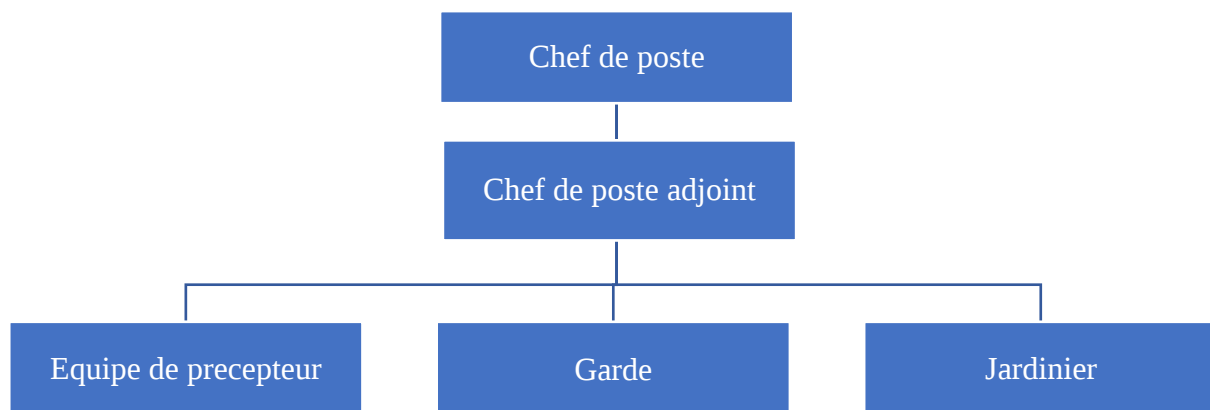
Sur le plan provincial, la direction provinciale est l'organe responsable qui est dirigé par un Directeur provincial.

Le Directeur provincial a pour rôle principale de superviser et coordonner toutes les activités de la province, en l'occurrence celle du Haut-Katanga ; de diriger l'organisation de gestion et d'animer le fonctionnement du siège de Lubumbashi, du centre d'exploitation et de divisions placées sous sa compétence en vue de la réalisation des fonctions qui lui sont assignées.

En résumé voici la structure générale de la SGR au niveau de la province du Haut-Katanga :



L'organigramme au niveau du poste ou péage de KANYAKA :



1.3.3 Fonctionnement du poste de KANYAKA

Ce poste fonctionne du lundi au dimanche 24 heures sur 24 heures. Les agents travaillent en shift en alternant un shift de jour (de 8 heures à 16 heures) et un shift de nuit (de 16 heures à 8 heures).

Les clients (ou chauffeurs) sont accueillis aux différents guichets par les précepteurs pour enregistrer leurs véhicules selon sa catégorie (mini bus, grand bus, camion, trac, fuso, voiture, ...). Une fois le véhicule enregistré, un reçu est livré au client afin d'aller verser une somme correspondante à la banque. Ensuite la banque émet une quittance au client qui à son tour montre au garde pour l'ouverture de la barrière.

1.3.4 Présentation du système du cadre d'étude

Le péage de KANYAKA étant une fonction ou poste de SGR, il est doté d'un système informatique qui lui permet d'effectuer certaines tâches comme éditer le reçu, établir ou modifier le catalogue des prix, etc.

Voici comment se présente le catalogue de prix :

- Voiture = 1200FC
- Mini bus(Jeep) = 2200FC
- Grand bus (Fuso, canter) = 7000FC
- Taqwa = 10000FC
- Camion, Duro = 100\$
- Trac = 150\$
- Etc.

1.3.5 Déroulement du système existant

a. Identification des acteurs

Les acteurs qui interviennent dans le système métier sont les suivants :

- Le chauffeur : rôle de la personne qui veut solliciter un passage moyennant une somme d'argent.
- Le précepteur : rôle des employés qui sont en charge d'accueillir les clients et d'être à leurs services.
- Le garde : rôle des employés qui s'occupent à la vérification des véhicules, de l'ouverture et de fermeture de la barrière.
- La banque : rôle de l'entité qui s'occupe à percevoir de l'argent.

b. Identification des cas d'utilisation

Voici les cas d'utilisations récoltés après l'analyse du système métier :

- Demander passage
- Enregistrer passage
- Livrer reçu
- Payer les frais de passage
- Livrer quittance
- Demander l'accès de passer
- Ouvrir la barrière

1.3.5.1 DCU Métier

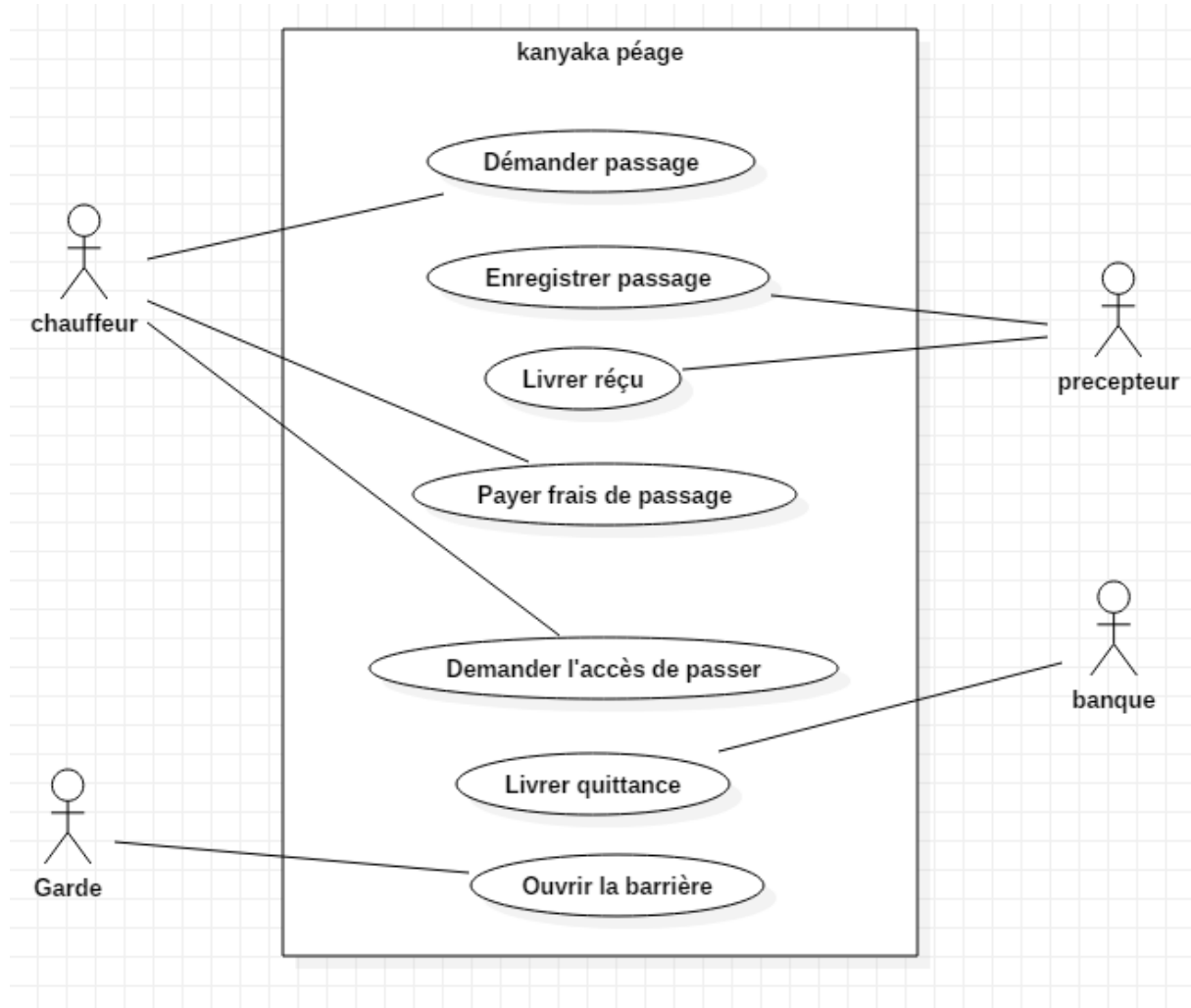


Figure 1.0.4: Diagramme de cas d'utilisation métier

1.3.5.2 Description textuelle

1.3.5.2.1 Demander passage

- ✓ Acteur principal : Le chauffeur
- ✓ Acteur secondaire : Le précepteur
- ✓ Objectifs : le chauffeur veut solliciter un passage pour affranchir le péage en donnant quelques informations relatives de son véhicule.
- ✓ Préconditions :
 - Le chauffeur parque sa voiture
 - Attendre son tour
- ✓ Scenarios :
 - Nominal :
 - Fournir la plaque d'immatriculation
 - La catégorie de la voiture
 - La date et l'heure de passage
 - Valider
 - Alternatifs :

- Annuler demande
- Modifier demande
- Exceptions : afficher un message d'erreur si les informations sont incohérentes ou erronées.
- ✓ *Postcondition* : Demande agréée

1.3.5.2.2 Enregistrer demande

- ✓ *Acteur principal* : le précepteur
- ✓ *Acteur secondaire* : le chauffeur
- ✓ *Objectifs* : le précepteur veut enregistrer la demande du chauffeur
- ✓ *Préconditions* :
 - Vérifier la catégorie de la voiture
 - Demande agréée
- ✓ *Scenarios* :
 - Nominal :
 - Saisir la plaque d'immatriculation
 - Sélectionner la catégorie
 - Choisir la date et l'heure
 - Valider
 - Alternatifs :
 - Annuler demande
 - Modifier demande
 - Exceptions : afficher un message d'erreur si les informations sont incohérentes ou erronées.
- ✓ *Postcondition* : demande enregistrer

1.3.5.2.3 Livrer reçu

- ✓ *Acteur principal* : précepteur
- ✓ *Acteur secondaire* : chauffeur
- ✓ *Objectifs* : le précepteur veut éditer et livrer la facture au chauffeur
- ✓ *Précondition* :
 - Demande enregistrer
- ✓ *Scenarios* :
 - Nominal :
 - Saisir montant
 - Valider
 - Alternatifs :
 - Annuler reçu
 - Modifier reçu
 - Exceptions : afficher un message d'erreur si le montant n'est pas identique à celle de la catégorie du véhicule.
- ✓ *Postcondition* : reçu livrer

1.3.5.2.4 Payer les frais de passage

- ✓ *Acteur principal* : chauffeur
- ✓ *Acteur secondaire* : banque
- ✓ *Objectifs* : le chauffeur veut verser la somme demandée pour son passage
- ✓ *Précondition* : reçu livrer
- ✓ *Scenarios* :
 - Nominal :
 - Enregistrer montant
 - Saisir motif
 - Saisir la date de paiement
 - Valider
 - Alternatifs :
 - Annuler
 - Modifier
 - Exceptions : afficher un message d'erreur si les informations sont incohérentes ou erronées.
- ✓ *Postcondition* : paiement effectué

1.3.5.2.5 *Livrer quittance*

- ✓ *Acteur principal* : banque
- ✓ *Acteur secondaire* : chauffeur
- ✓ *Objectifs* : la banque veut livrer la quittance au chauffeur comme preuve de paiement
- ✓ *Précondition* : paiement effectué
- ✓ *Scenarios* :
 - Nominal :
 - Imprimer la quittance
 - Signature du banquier
 - Signature du chauffeur
 - Alternatif :
 - Annuler l'impression
 - Exceptions : afficher un message d'erreur si l'imprimante est hors connexion
- ✓ *Postcondition* : quittance livré

1.3.5.2.6 *Demander l'accès de passer*

- ✓ *Acteur principal* : chauffeur
- ✓ *Acteur secondaire* : garde
- ✓ *Objectifs* : le chauffeur demande au garde l'autorisation de passer la barrière avec son véhicule
- ✓ *Précondition* : quittance livré
- ✓ *Scenarios* :
 - Nominal :

- Confirmer passage
 - Alternatif :
 - Annuler passage
 - Exception : afficher un message d'erreur si les informations sont incohérentes.
- ✓ *Postcondition* : demande autorisée

1.3.5.2.7 Ouvrir la barrière

- ✓ *Acteur principal* : garde
- ✓ *Acteur secondaire* :
- ✓ *Objectifs* : le garde veut ouvrir la barrière pour que le chauffeur passe le péage avec son véhicule
- ✓ *Préconditions* :
 - Quittance livré
 - Demande autorisée
- ✓ *Scenarios* :
 - Nominal :
 - Vérifier la plaque d'immatriculation et la quittance
 - Ouvrir la porte
 - Alternatif :
 - Bloquer le passage
 - Exception : afficher un message d'erreur si les informations n'est sont pas identique
- ✓ *Postcondition* : la barrière ouverte

1.3.5.3 Diagramme d'activité

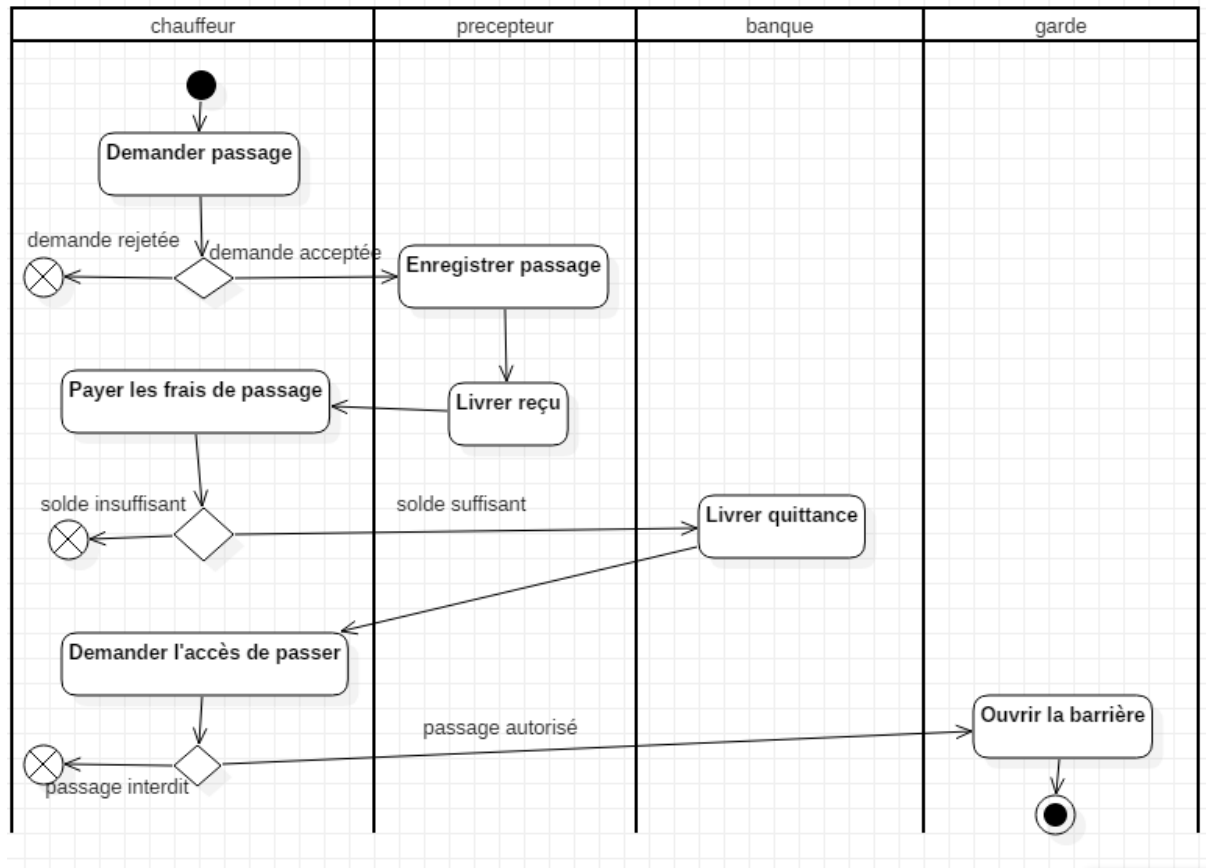


Figure 1.0.5 : Diagramme d'activité métier

1.3.6 Critique de l'existant

a. Points forts

Après analyse, nous pouvons dire que le système existant a comme point fort l'enchainement des opérations au niveau du guichet grâce à un ordinateur et imprimante qu'ils ont à leurs dispositions pour coordonnées différentes opérations ou activités.

b. Points faibles

Bien que ce différent guichet rende bien leur service dans le processus de contrôle en rapport avec le frais de passage, une question de performance, de disponibilité, de transparence et de rapidité se pose :

- ✓ Une lenteur dans le processus de perception de frais de passage ce qui provoque l'embouteillage
- ✓ File d'attente
- ✓ L'intransparence dans le rapport
- ✓ Fraude
- ✓ Manque d'un système performant
- ✓ Inventaire
- ✓ Manque d'un serveur de stockage de données

1.3.7 Solutions proposée

En vue de permettre à la SGR en général et à la station de KANYAKA en particulier de bien mener leur processus de contrôle de frais de passage en rapport avec le péage, une application web sera bénéfique dans ce milieu.

Car cette dernière facilitera aux clients (chauffeurs) de payer le droit de passage bien avant le voyage et cela diminuera le taux d'embouteillage de voiture ainsi que la file d'attente au niveau du guichet. Non seulement aux chauffeurs mais audit péage de KANYAKA d'avoir la transparence dans sa gestion, combien des fonds recensés par jours, les dépenses journalières afin d'établir un bon rapport de gestion.

1.4 Conclusion partielle

Nous avons présenté dans ce chapitre le vocabulaire du paiement électronique sur Internet, nécessaire pour la suite de notre étude. Nous avons défini le système de paiement sur Internet et nous avons énumérés les différentes méthodes de paiements ainsi que les différentes typologies des systèmes existants.

Ensuite, nous avons défini les concepts liés à notre travail, nous avons présenté l'entreprise sur laquelle notre étude est basée et nous avons fait l'analyse du système existant laquelle nous a permis de montrer les défaillances qu'a le système présentement utilisé dans l'intérêt d'apporter la solution au travers de ce travail.

CHAPITRE 2 : CONCEPTION DU NOUVEAU SYSTEME

2.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous procéderons par une analyse détaillée (analyse et conception) du nouveau système informatique que nous voulons mettre en place, en construisant un modèle qui nous aidera à avoir une maîtrise intégrale du système et nous facilitera la traçabilité du système entier. Nous allons procéder par les différentes phases du processus unifié dit UP (Unified Process), de l'analyse jusqu'à la conception afin d'avoir une idée claire sur le nouveau système.

Dans la **phase d'analyse**, nous chercherons d'abord à bien comprendre et à décrire de façon précise les besoins des utilisateurs ou des clients en spécifiant les fonctionnalités que l'application va contenir, l'usage de l'application dans le système informatique et le fonctionnement des différentes fonctions. C'est ce qu'on appelle « **l'analyse des besoins** ». Après validation de notre compréhension du besoin, nous imaginons la solution.

Dans la **phase de conception**, nous tenterons d'acquérir une compréhension approfondie des contraintes liées au langage de programmation, à l'utilisation des composants et au système d'exploitation.

2.2 Spécifications fonctionnelles [14]

Dans cette phase ou étape, il convient premièrement de considérer le système comme une boîte noire à part entière afin d'étudier sa place dans le système métier plus global qu'est l'entreprise. On développe pour cela un modèle de niveau contexte, afin de tracer précisément les frontières fonctionnelles du système.

2.2.1 Diagramme de cas d'utilisation [15]

Un cas d'utilisation spécifie une fonction offerte par l'application à son environnement. Un cas d'utilisation est spécifié uniquement par son intitulé.

Le cas d'utilisation de la figure 2.1 représente les fonctionnalités d'une application de gestion et de paiement à distance de droit de péage (le péage urbain).

a) Identifications des acteurs

Les acteurs impliqués sont :

- Chauffeur
- Chef de poste
- Système de paiement
- Système de validation

b) Identifications de cas d'utilisation

D'après la liste des actions métier, on peut définir les cas d'utilisations suivantes :

- **Créer compte** : le chauffeur a la possibilité de créer un compte d'utilisateur

- **Enregistrer voiture** : le chauffeur est obligé de faire l'enregistrement de sa voiture.
- **Consulter catalogue** : le chauffeur peut consulter le catalogue de prix et sélectionner la catégorie de son véhicule
- **Payer passage** : le chauffeur paye le passage en versant la somme requise.
- **Valider paiement** : le système de paiement vérifie l'authenticité des coordonnées bancaires, vérifie également le solde du détenteur, ainsi il peut valider la transaction ou paiement.
- **Valider passage** : le système de validation de passage aura la possibilité de valider le passage de la voiture.
- **Consulter historique de paiement** : le chauffeur a la possibilité de consulter l'historique de toutes ses transactions.
- **Publier catalogue** : le chef de poste a la possibilité de créer un catalogue et ensuite de le publier.
- **Visualiser les paiements** : le chef de poste a la possibilité de consulter le paiement effectué par différents chauffeurs.
- **Imprimer rapport** : permettre au chef de poste d'imprimer le rapport
- **S'authentifier** : pour avoir l'accès au système.

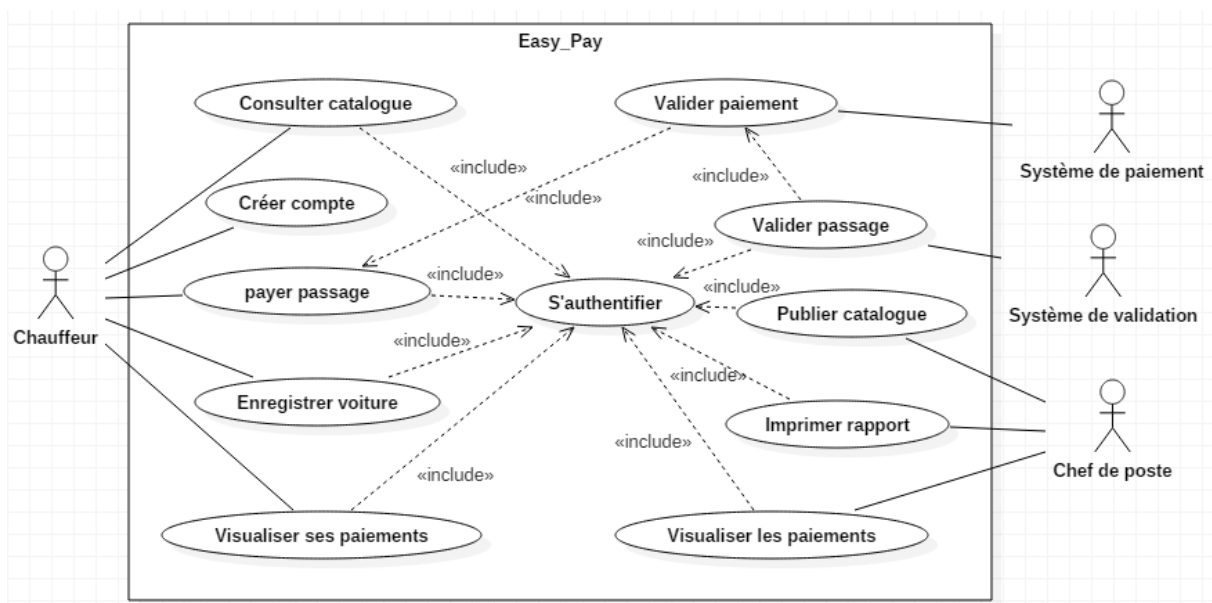


Figure 2.1 : Diagramme de cas d'utilisation du nouveau système (Easy-Pay)

2.2.2 Description textuelle [14]

Les interactions entre les acteurs et le système (au sein des cas d'utilisation) seront explicitées sous forme d'une description textuelle des cas d'utilisation. L'objectif de cette étape et des deux suivantes est justement de formuler et formaliser les besoins.

a. Créer compte

- ✓ *Objectif* : pour permettre au chauffeur d'avoir un compte d'utilisateur
- ✓ *Acteur principal* : chauffeur
- ✓ *Acteur secondaire* :

- ✓ *Précondition* : connexion internet
- ✓ *Scénarios* :
 - Nominal :
 - Ouvrir interface compte (formulaire)
 - Entrer le nom
 - Saisir le numéro de téléphone
 - Saisir le nom d'utilisateur (login) et password
 - Valider
 - Alternatif :
 - Modifier les informations
 - Annuler
 - Exception : Message d'erreur si les informations sont erronés ou formulaire vide
- ✓ *Postcondition* : compte crée

b. S'authentifier

- ✓ *Objectif* : accéder à l'application
- ✓ *Acteur principal* : chauffeur/chef de poste
- ✓ *Acteur secondaire* :
- ✓ *Précondition* : Le compte utilisateur doit être créé au préalable
- ✓ *Scénarios* :
 - Nominal :
 - Ouvrir interface de connexion (formulaire)
 - Saisir login et password
 - Se connecter
 - Alternatif :
 - Se déconnecter
 - Modifier login ou password
 - Exception : Message d'erreur si login et password sont erronés ou formulaire vide
- ✓ *Postcondition* : accès accordé à l'utilisateur

c. Publier catalogue

- ✓ *Objectif* : rendre disponible le catalogue
- ✓ *Acteur principal* : chef de poste
- ✓ *Acteur secondaire* : chauffeur
- ✓ *Précondition* : authentification réussie
- ✓ *Scénarios* :
 - Nominal :
 - Ouvrir interface publication catalogue (formulaire)
 - Choisir date
 - Sélectionner la catégorie de la voiture
 - Saisir la marque
 - Saisir le prix
 - Sélectionner la devise
 - Valider
 - Alternatif :
 - Annuler publication

- Modifier les informations
 - Supprimer le catalogue
 - Exception : afficher un message d'erreur si un champ ne pas rempli correctement
- ✓ *Postcondition* : catalogue publié
- d. Consulter catalogue**
 - ✓ *Objectif* : visualiser les prix proposés dans les différents catalogues.
 - ✓ *Acteur principal* : chauffeur
 - ✓ *Acteur secondaire* :
 - ✓ *Précondition* :
 - Authentification réussie
 - ✓ *Scénarios* :
 - Nominal :
 - Afficher la liste des catalogues
 - Filtrer la liste des catalogues par catégorie de véhicule
 - Alternatif :
 - Rechercher un catalogue à partir de la date
 - Exception :
 - ✓ *Postcondition* : catalogue affiché
- e. Enregistrer voiture**
 - ✓ *Objectif* : permettre au chauffeur d'enregistrer sa voiture
 - ✓ *Acteur principal* : chauffeur
 - ✓ *Acteur secondaire* :
 - ✓ *Précondition* :
 - Authentification réussie
 - ✓ *Scénarios* :
 - Nominal :
 - Ouvrir formulaire enregistrement voiture
 - Saisir la plaque d'immatriculation
 - Saisir la catégorie de la voiture
 - Saisir la marque de la voiture
 - valider
 - Alternatif :
 - Modifier les informations
 - Exception : afficher un message d'erreur si un champ ne pas rempli correctement
 - ✓ *Postcondition* : la voiture enregistrée avec succès
- f. Payer passage**
 - ✓ *Objectif* : permettre au chauffeur de payer le droit de péage
 - ✓ *Acteur principal* : chauffeur
 - ✓ *Acteur secondaire* : système de paiement
 - ✓ *Précondition* :
 - Authentification réussie
 - ✓ *Scénarios* :
 - Nominal :
 - Ouvrir interface paiement (formulaire)

- Saisir le nombre de passage
 - Valider
 - *Alternatif* :
 - Annuler transaction
 - Modifier les coordonnées
 - *Exception* : pas de transaction si les informations sont erronées ou formulaire est vide
 - ✓ *Postcondition* : paiement ou transaction effectué
- g. Valider paiement**
 - ✓ *Objectif* : permettre au système de paiement de valider le paiement.
 - ✓ *Acteur principal* : système de paiement
 - ✓ *Acteur secondaire* : chauffeur
 - ✓ *Précondition* :
 - Effectuer paiement
 - ✓ *Scénarios* :
 - Nominal :
 - Vérifier le compte ainsi que le solde
 - Valider transaction
 - Alternatif :
 - Annuler transaction
 - Exception : afficher un message d'erreur si le solde est insuffisant ou les coordonnées bancaires sont invalides ou erronées.
 - ✓ *Postcondition* : paiement validé
- h. Visualiser les paiements**
 - ✓ *Objectif* : permettre au chef de poste de consulter les différents paiements effectués par le chauffeur
 - ✓ *Acteur principal* : chef de projet
 - ✓ *Acteur secondaire* :
 - ✓ *Précondition* :
 - Authentification réussie
 - ✓ *Scénarios* :
 - Nominal :
 - ouvrir tableaux de bord
 - afficher la liste des paiements
 - filtrer la liste des paiements à partir de la plaque d'immatriculation
 - Alternatif :
 - Exception : afficher un message d'erreur si le paiement n'est pas retrouvé
 - ✓ *Postcondition* : liste des paiements affichés
- i. Valider passage**
 - ✓ *Objectif* : permettre au système de validation de valider le passage de la voiture au niveau du péage.
 - ✓ *Acteur principal* : système de validation
 - ✓ *Acteur secondaire* : chauffeur, chef de poste

- ✓ *Précondition* : authentification réussie
- ✓ *Scénarios* :
 - Nominal :
 - Scanner le code barre du chauffeur
 - valider
 - Alternatif :
 - Valider le passage à partir de la plaque d'immatriculation
 - Exception :
- ✓ *Postcondition* : passage validé
- j. Consulter historique de paiement**
 - ✓ *Objectif* : permettre au chauffeur de consulter l'historique de tous ses paiements
 - ✓ *Acteur principal* : chauffeur
 - ✓ *Acteur secondaire* :
 - ✓ *Précondition* :
 - Authentification réussie
 - ✓ *Scénarios* :
 - Nominal :
 - Ouvrir interface paiement (tableaux de bord)
 - Afficher la liste des paiements
 - Filtrer la liste des paiements par date
 - Alternatif :
 - Rechercher un paiement en particulier à partir du numéro de la facture
 - Exception : afficher un message d'erreur si le paiement n'est pas retrouvé
 - ✓ *Postcondition* : listes de transaction ou transaction affichée
- k. Imprimer rapport**
 - ✓ *Objectif* : permettre au chef de poste d'avoir connaissance de toutes les opérations journalières ainsi d'imprimés.
 - ✓ *Acteur principal* : chef de poste
 - ✓ *Acteur secondaire* :
 - ✓ *Précondition* :
 - Authentification réussie
 - ✓ *Scénarios* :
 - Nominal :
 - Ouvrir interface rapport (tableaux de bord)
 - Imprimer
 - Alternatif :
 - Exception :
 - ✓ *Postcondition* : rapport imprimé ou téléchargé

2.3 Spécification détaillée des besoins [14] [15]

Dans cette étape, on cherche à détailler la description des besoins par la description textuelle des cas d'utilisation et la production de *diagrammes de séquence système* illustrant cette description textuelle.

Les scénarii de la description textuelle des cas d'utilisation peuvent être vus comme des instances de cas d'utilisation et sont illustrés par des diagrammes de séquence système. Il faut, au minimum, représenter le scénario nominal de chacun des cas d'utilisation par un diagramme de séquence qui rend compte de l'interaction entre l'acteur, ou les acteurs, et le système. Le système est ici considéré comme un tout et est représenté par une ligne de vie. Chaque acteur est également associé à une ligne de vie.

2.3.1 Créer compte

Le chauffeur doit créer un compte d'utilisateur afin de s'authentifier au système ; et cela est illustré par la figure 2.2

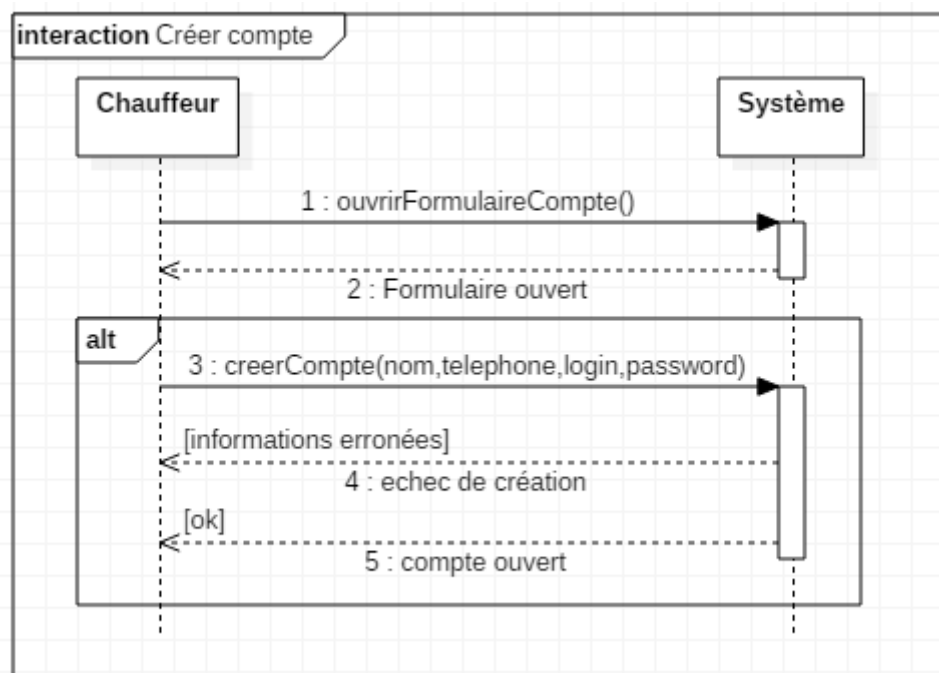


Figure 2.2 : Diagramme de séquence système pour créer un compte

2.3.2 S'authentifier

Le chauffeur ou le chef de poste doit s'authentifier pour avoir accès à leurs compte respectif avec de niveau de restriction différent seul le chef de projet peut avoir pouvoir d'agir sur le système entier, illustré par la figure 2.3.

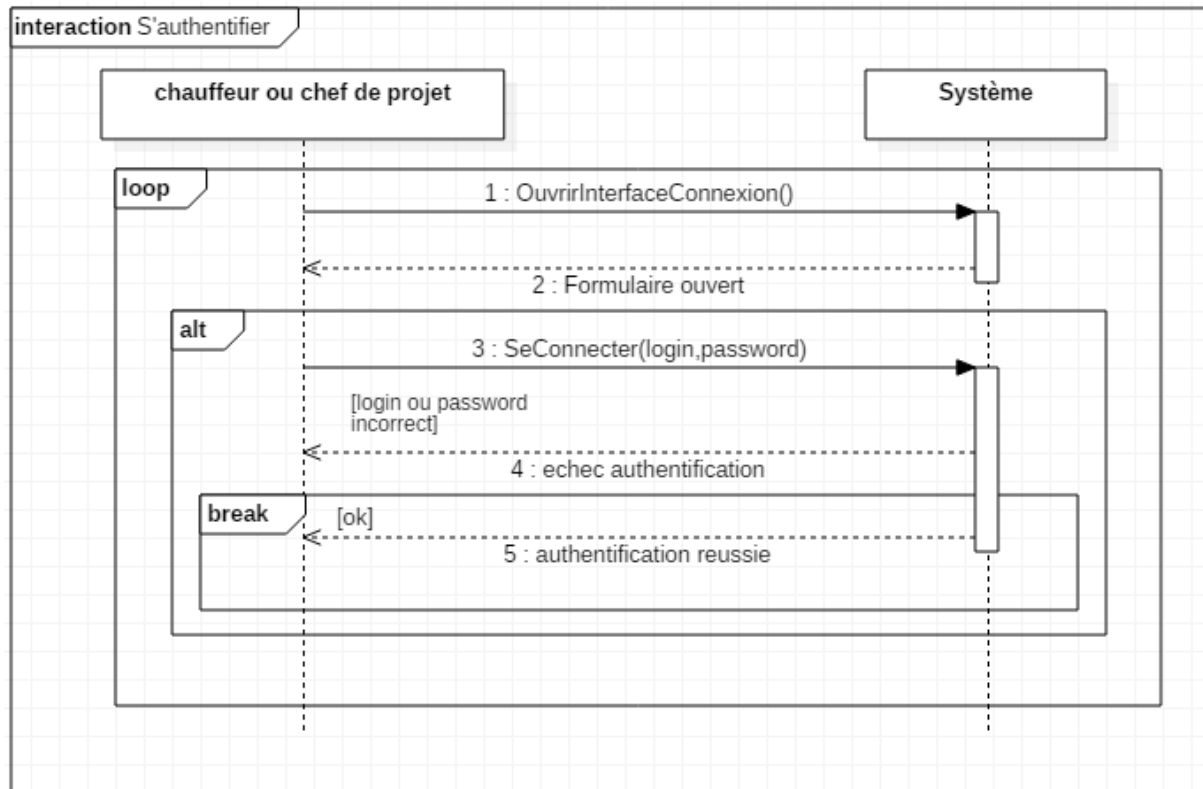


Figure 2.3 : Diagramme de séquence système s'authentifier

2.3.3 Publier catalogue

Pour permettre au chauffeur de consulter un catalogue de prix, celui-ci devra être publié au préalable par le chef de projet. D'où la publication d'un catalogue par le chef de projet est illustrée par la figure 2.4

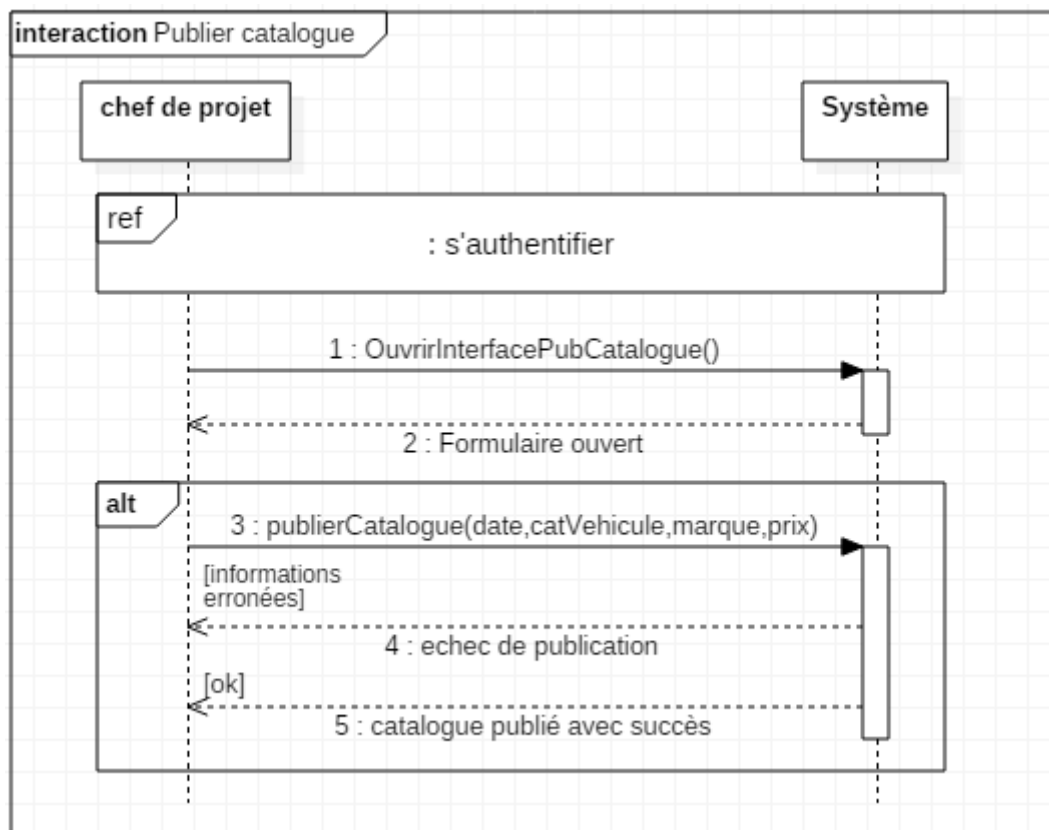


Figure 2.4 : Diagramme de séquence système pour publier le catalogue

2.3.4 Consulter catalogue

Pour prendre connaissance des différents prix proposés dans le catalogue, le chauffeur devra consulter les différents catalogues, tout cela est illustré par la figure 2.5

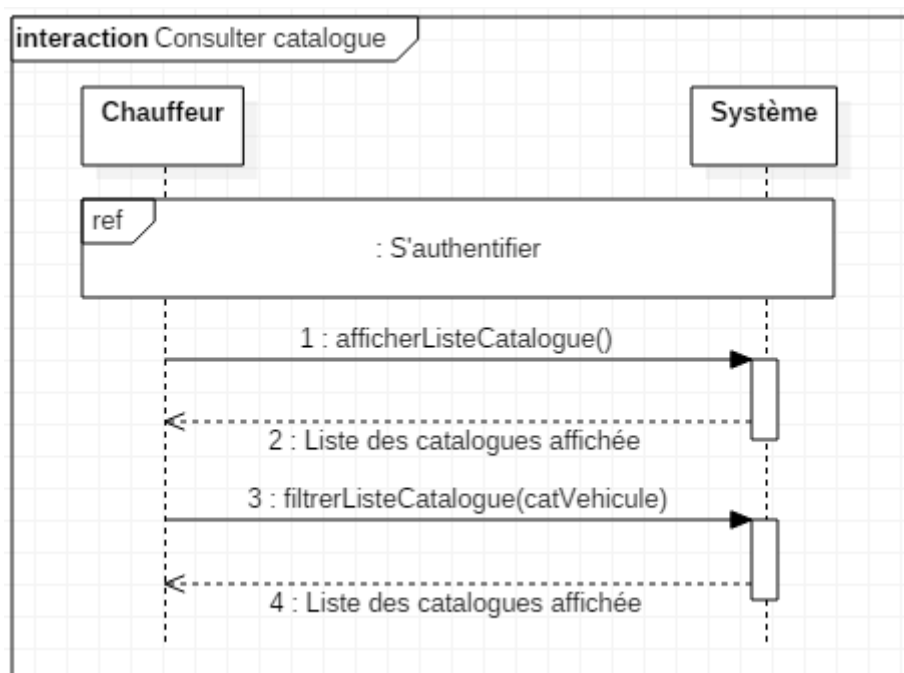


Figure 2.5 : Diagramme de séquence système pour Consulter le catalogue

2.3.5 Enregistrer voiture

Comme la voiture est l'élément majeur de notre système, pour ce faire le chauffeur est sensé renseigner la voiture. Cela est illustré par la figure 2.6

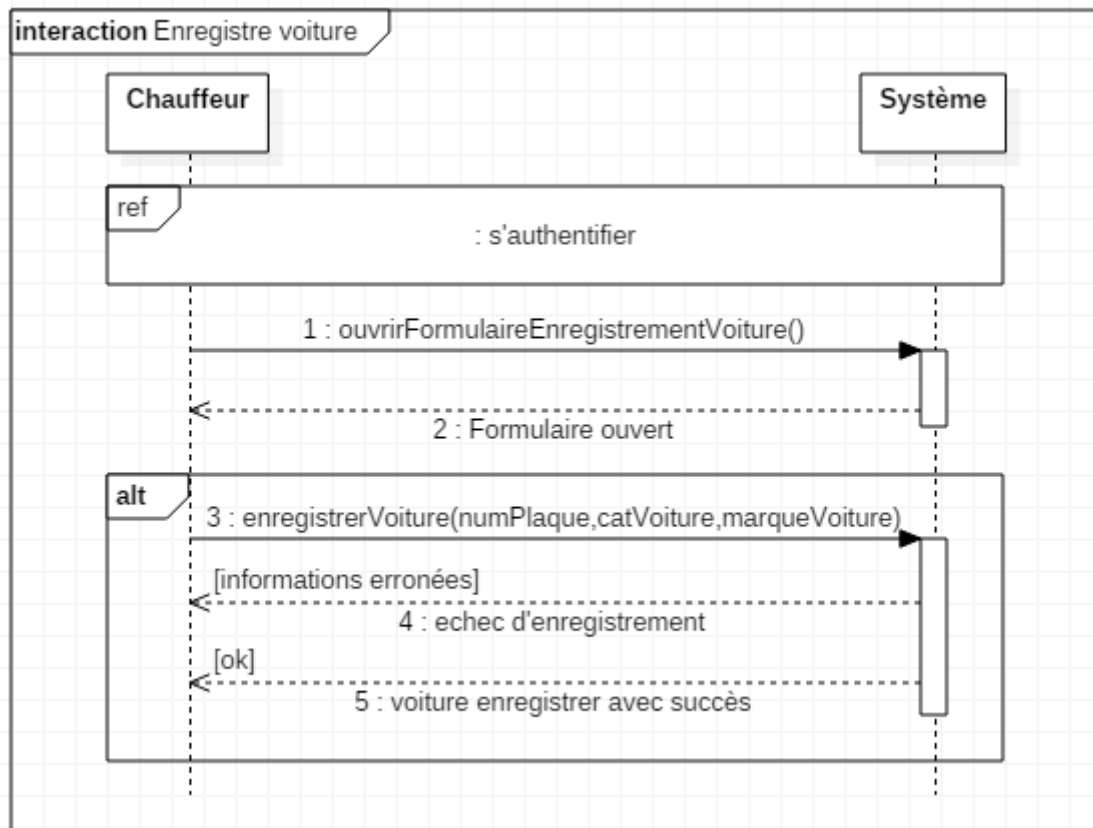


Figure 2.6 : Diagramme de séquence système pour enregistrer une voiture

2.3.6 Payer passage

Après sa réservation du droit de passage du péage, le chauffeur devra confirmer son passage en effectuant un paiement. Cela est illustré par la figure 2.7

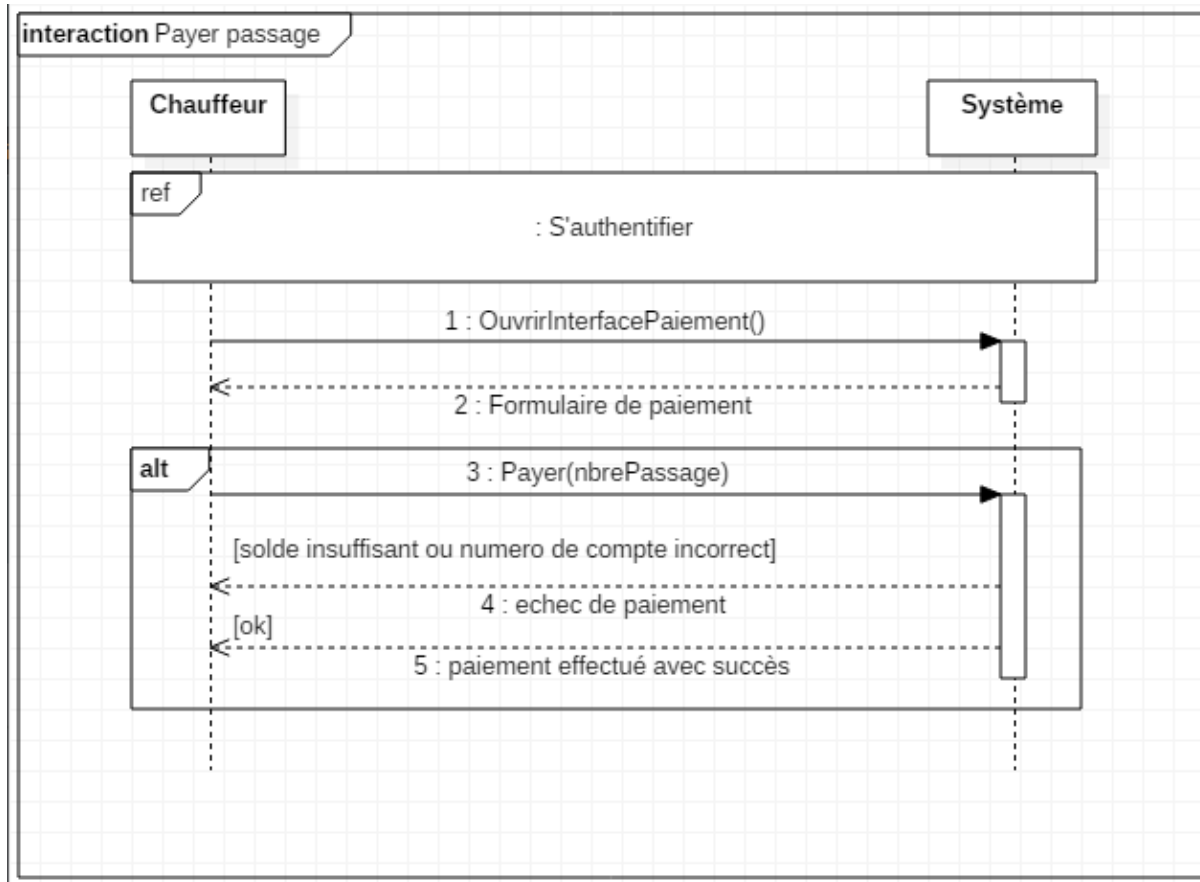


Figure 2.7 : Diagramme de séquence système pour effectuer le paiement

2.3.7 Valider paiement

Pour obtenir son droit de passage du péage de manière concrète, le paiement du droit de passage devra être validé par le système de paiement et cela est illustré par la figure 2.8

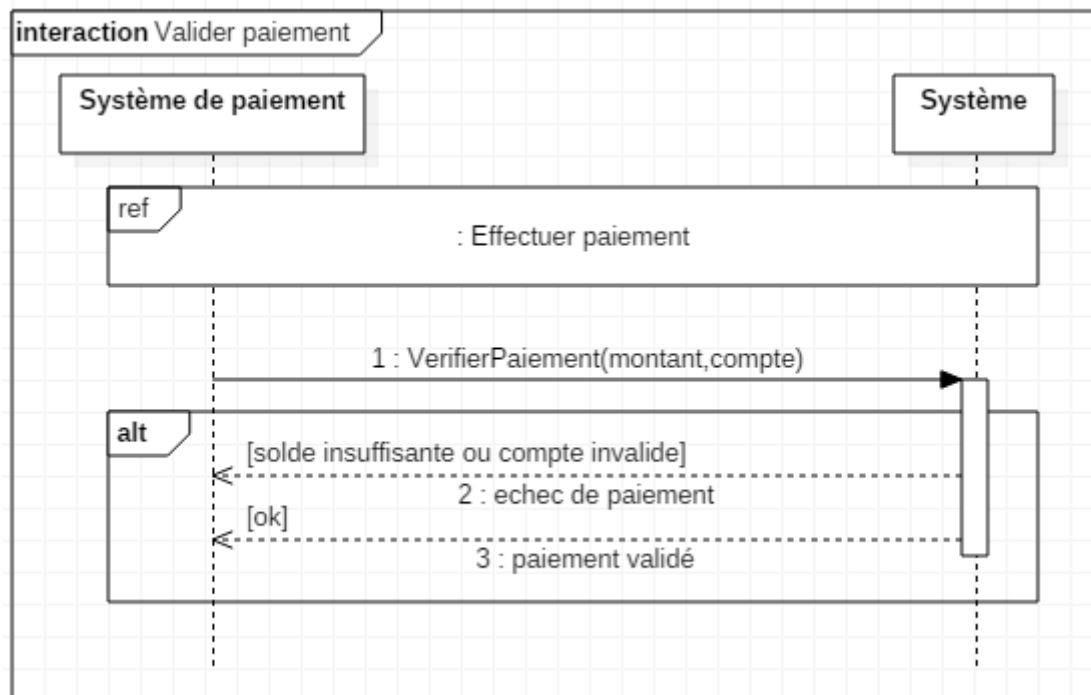


Figure 2.8 : Diagramme de séquence système pour valider le paiement

2.3.8 Valider passage

Pour valider son passage au niveau du péage après avoir effectué le paiement du droit de passage, le système de validation devra scanner le code bar ainsi il pourra valider le passage ; et cela est illustré par la figure 2.9

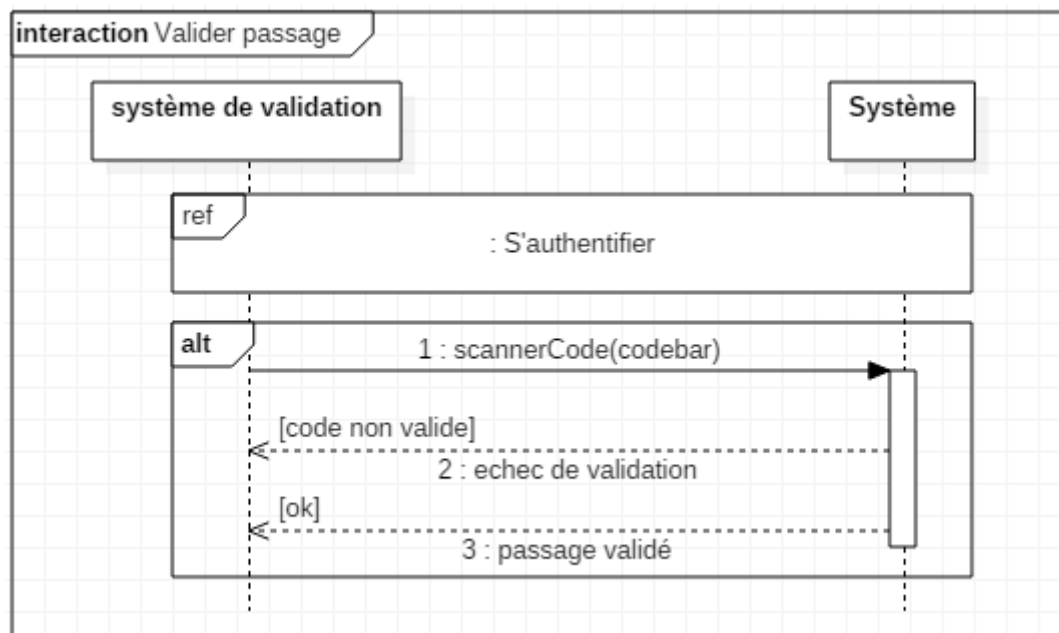


Figure 2.9 : Diagramme de séquence système pour valider le passage

2.3.9 Consulter historique de paiement

Pour visualiser les différentes opérations qu'il a effectuées, le chauffeur pourra consulter l'historique de ses transactions. Et cela est illustré par la figure 2.10

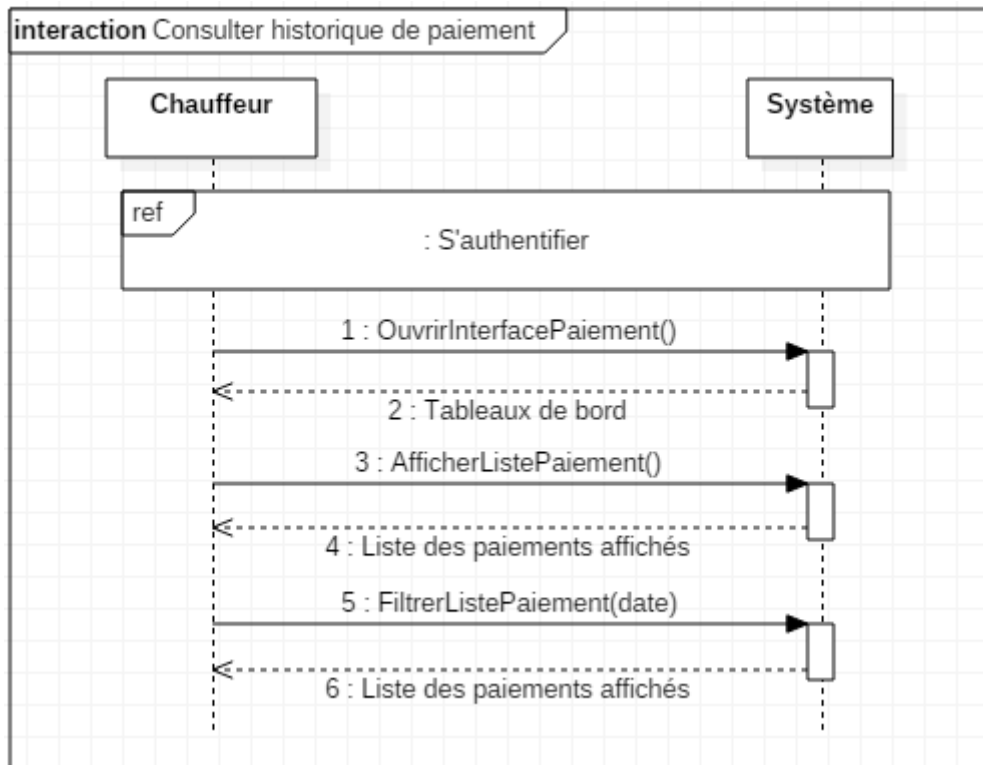


Figure 2.10 : Diagramme de séquence système pour consulter l'historique de paiement

2.3.10 Visualiser les paiements

Pour visualiser les différents paiements effectués par les chauffeurs, le chef de poste pourra consulter tous les paiements. Et cela est illustré par la figure suivante :

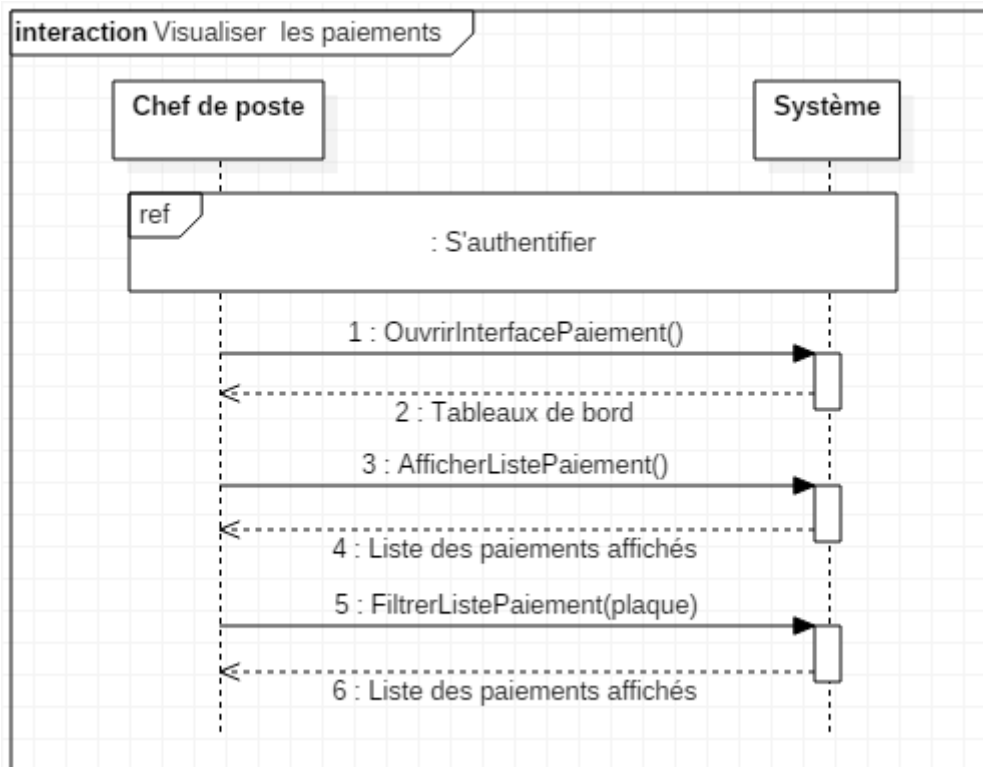


Figure 2.11 : Diagramme de séquence système pour visualiser les paiements

2.3.11 Imprimer rapport

Afin de permettre au chef de poste d'établir un rapport, le système lui donne la possibilité d'imprimer un rapport journalier des opérations ayant été effectuées, cela étant illustré par la figure suivante :

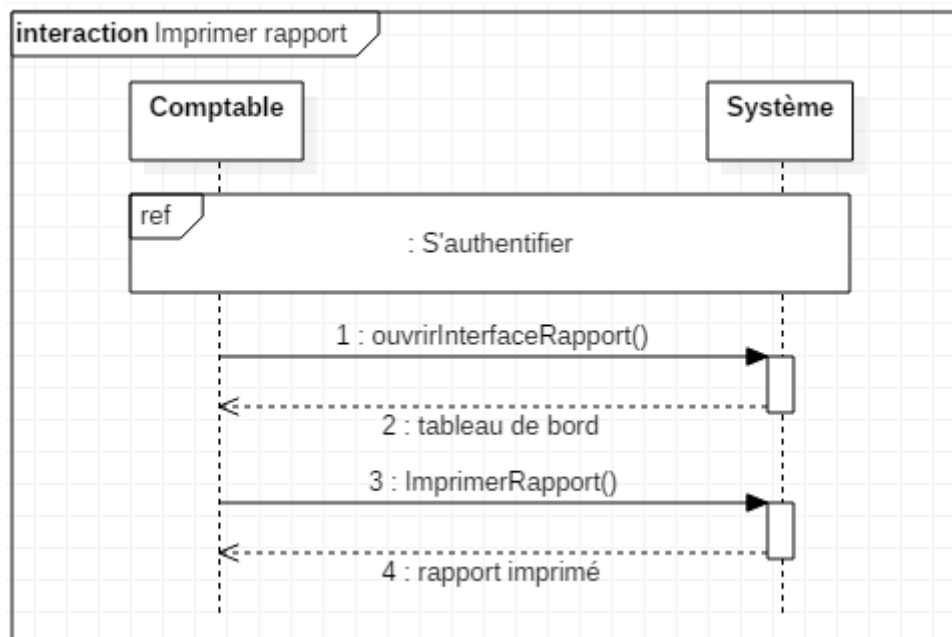


Figure 2.12 : Diagramme de séquence système pour imprimer le rapport

2.3.a) Tableau répertoriant les messages retenus pour chaque cas d'utilisation

N°	Cas d'utilisation	Message
1	Créer compte	- Veuillez remplir tous les champs ; - Compte créé avec succès
2	S'authentifier	- Pseudo ou mot de passe incorrect ; - Pseudo requis ; - Mot de passe requis ; - félicitations vous êtes connecté
3	Publier catalogue	- Veuillez remplir tous les champs ; - catalogue publié avec succès
4	Consulter catalogue	-
5	Enregistrer voiture	- Veuillez remplir tous les champs ; - Voiture enregistré avec succès
6	Payer passage	- Veuillez remplir tous les champs ; - Solde insuffisant ; - Numéro de la carte bancaire invalide ; - Paiement effectué avec succès
7	Valider passage	- Le code a été déjà utilisé ; - Passage accordé à la voiture
8	Valider paiement	- Solde insuffisant ; - Numéro de la carte bancaire invalide ; - Paiement effectué avec succès
9	Consulter historique de paiement	-
10	Visualiser les paiements	-
11	Imprimer rapport	- Echec de l'impression ; - Rapport imprimé avec succès

Tableau 2.1 : Tableau répertoriant les messages retenus pour chaque cas

2.4 Phase d'analyse

2.4.1 Modèle du domaine [14]

La phase d'analyse du domaine permet d'élaborer la première version du diagramme de classes appelée modèle du domaine. Ce modèle doit définir les classes qui modélisent les entités ou concepts présents dans le domaine (on utilise aussi le terme de *métier*) de l'application. Il s'agit donc de produire un modèle des objets du monde réel dans un domaine donné.

Cette analyse du domaine représente la structure interne du domaine qui nous conduira à la création de la base de données ou de toute autre forme de sauvegarde des données. Et cela est illustré par la figure 2.13.

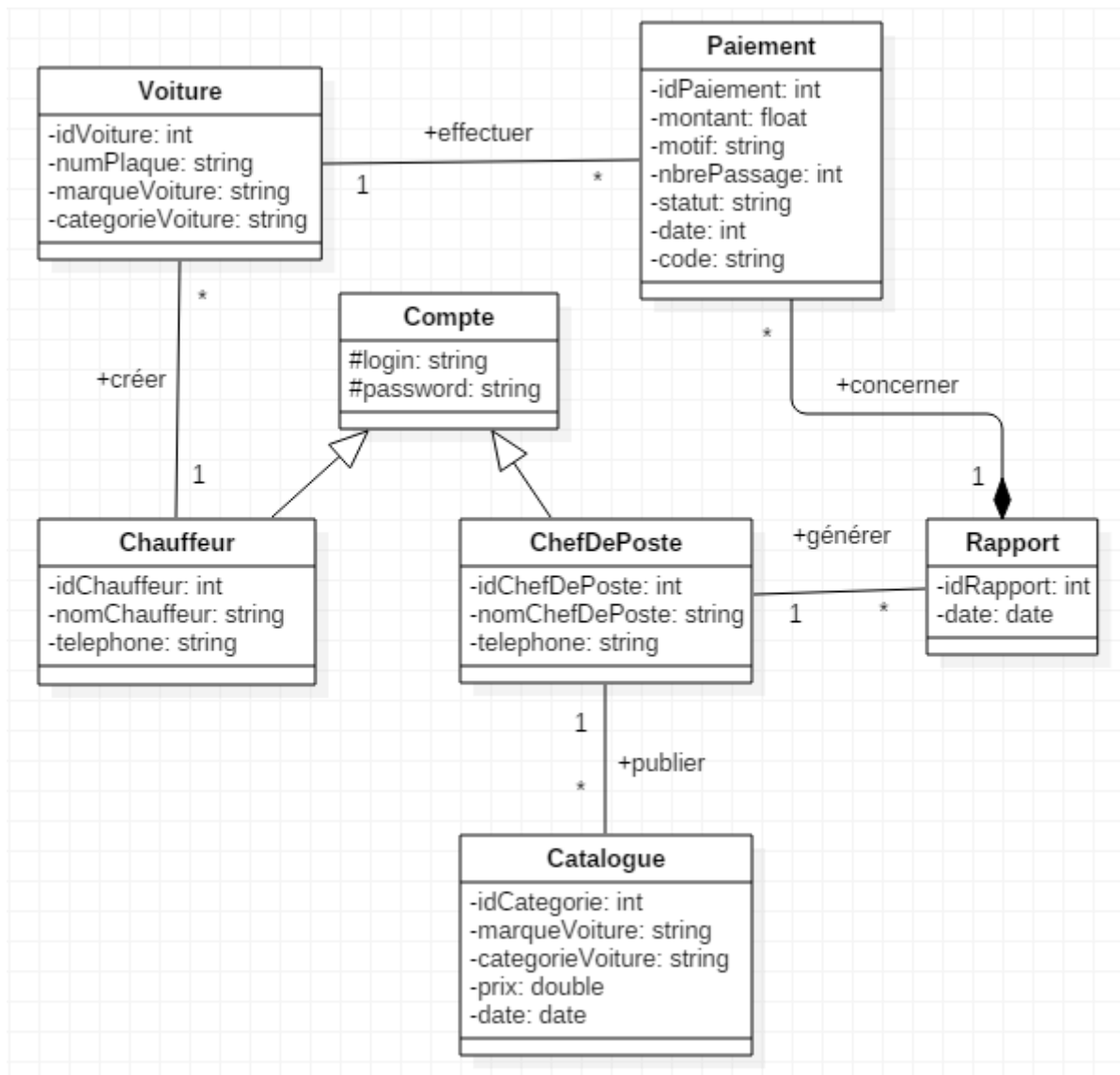


Figure 2.13 : Modèle du domaine

- Les chauffeurs comme le chef de poste (Chauffeur et Chef de poste) sera soumis à un système d'authentification avant d'accéder à leurs interfaces respectives d'où la pertinence de la classe Chauffeur et Chef de poste qui nous ont permis de modéliser le compte utilisateur de notre système.
- La classe Catalogue qui nous permettra de stocker les différents catalogues de prix afin d'avoir un répertoire de prix qui sera présenté au chauffeur
- La classe Voiture nous a permis également de stocker les voitures dans le souci d'avoir une traçabilité lors de paiement
- La classe Paiement gardera l'historique de tous les paiements effectués par le chauffeur pour une voiture donnée.
- La classe Rapport permet de générer les rapports de tous les différents paiements effectués.

2.4.2 Diagramme de classes participantes [14]

Il n'est pas souhaitable que les utilisateurs interagissent directement avec les instances des classes du domaine par le biais de l'interface graphique. En effet, le modèle du domaine

doit être indépendant des utilisateurs et de l'interface graphique. De même, l'interface graphique du logiciel doit pouvoir évoluer sans répercussion sur le cœur de l'application. C'est le principe fondamental du découpage en couches d'une application. Ainsi, le diagramme de classes participantes modélise trois types de classes d'analyse, les *dialogues ou travailleurs d'interface* (Interface Workers), les *contrôles ou travailleurs internes* (Internal workers) et les *entités* ainsi que leurs relations. En voici l'illustration par les figures 2.14.

a. Créer compte

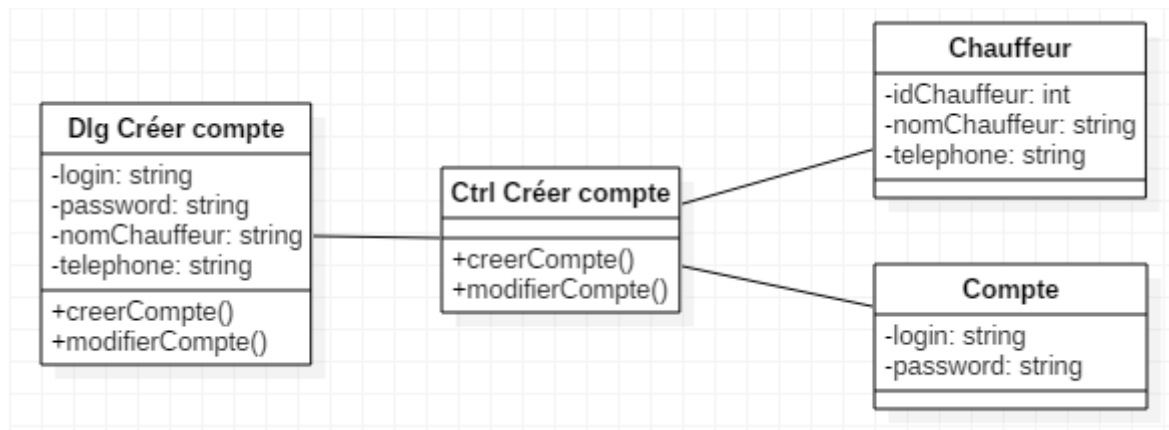


Figure 2.14 : Diagramme des classes participantes pour créer un compte

b. S'authentifier

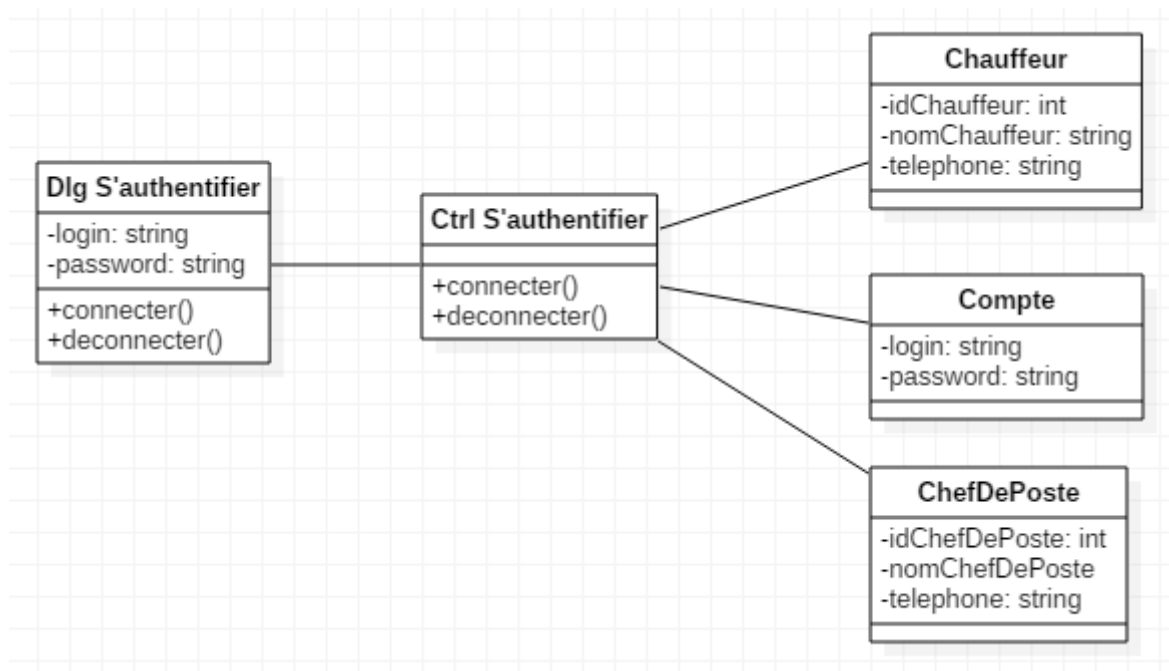


Figure 2.15 : Diagramme de classe participante pour s'authentifier

c. Publier catalogue

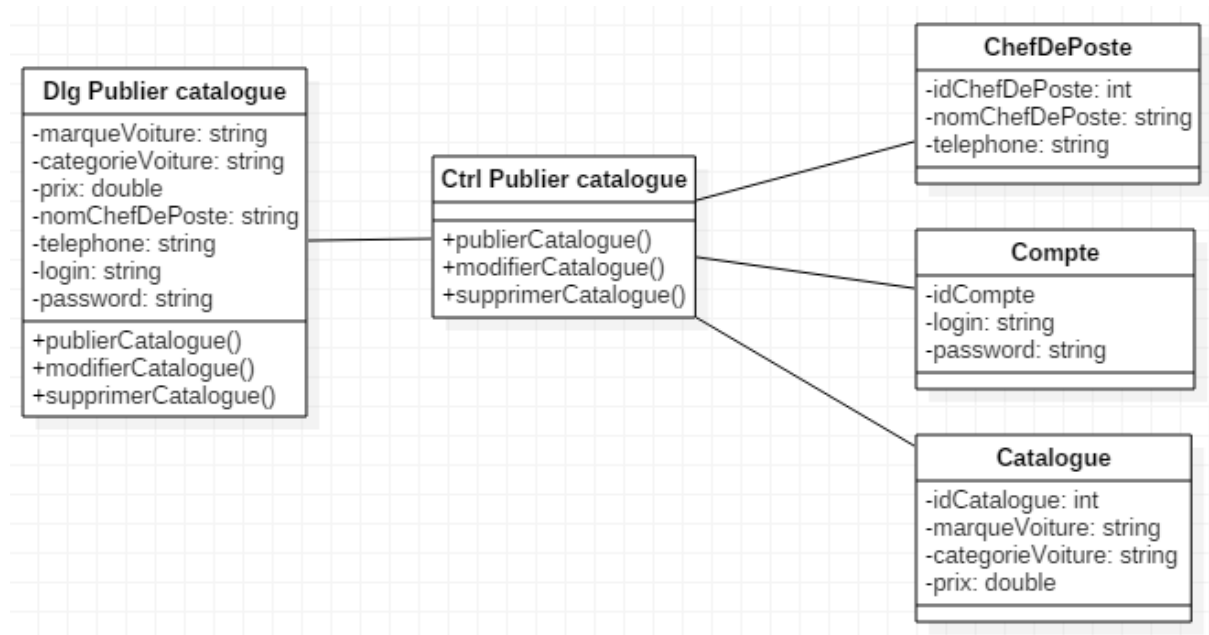


Figure 2.16 : Diagramme de classe participante pour publier le catalogue

d. Consulter catalogue

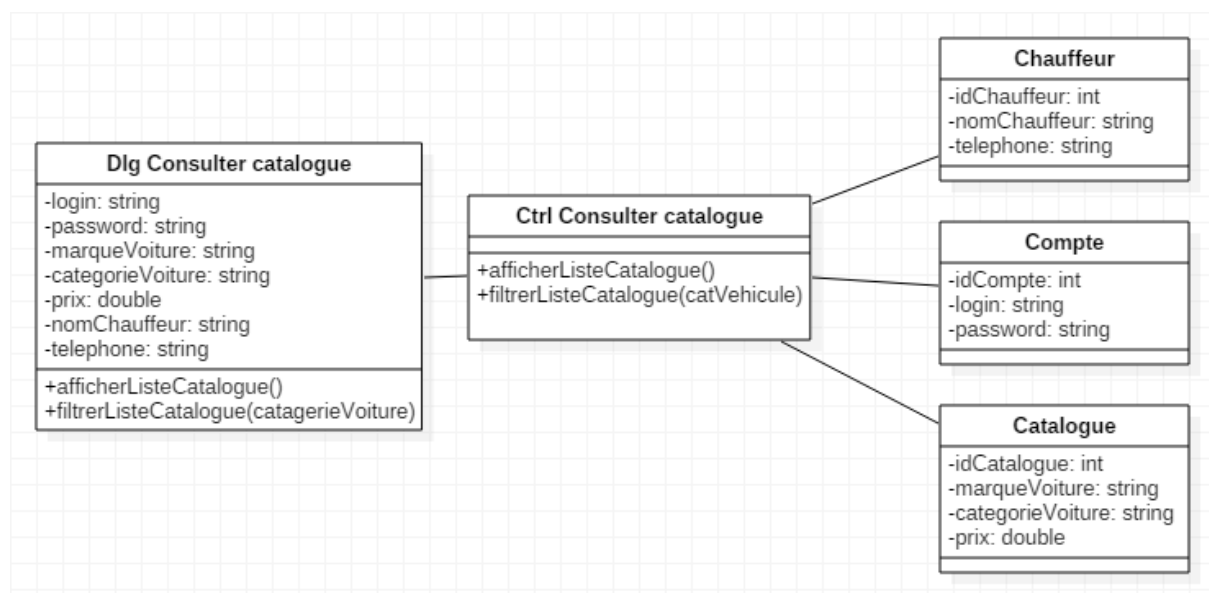


Figure 2.17 : Diagramme de classe participante pour consulter le catalogue

e. Enregistrer voiture

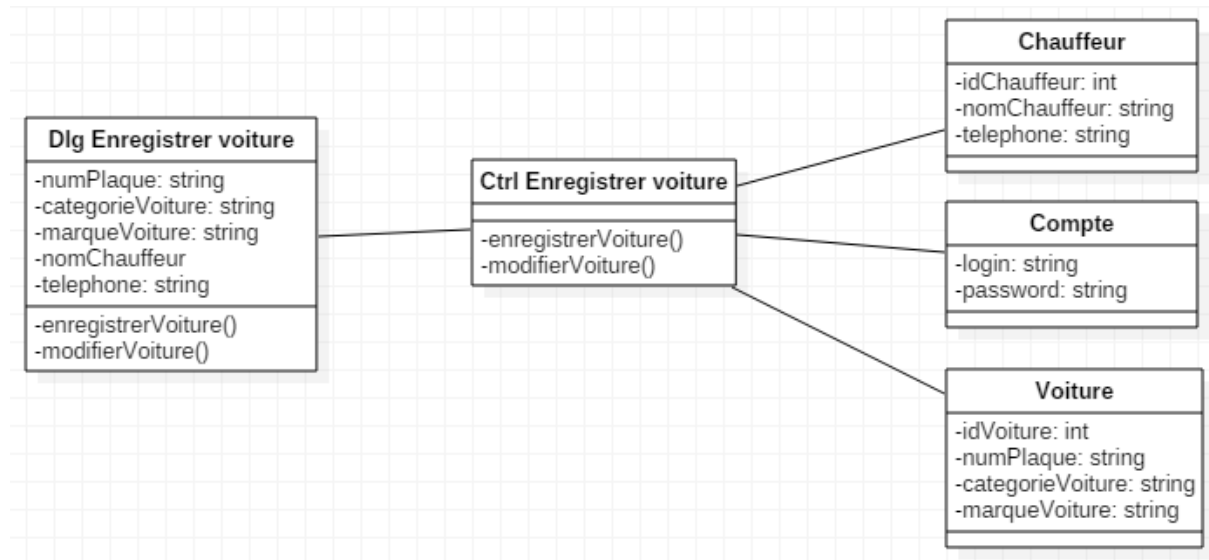


Figure 2.18 : Diagramme de classe participante pour enregistrer une voiture

f. Payer passage

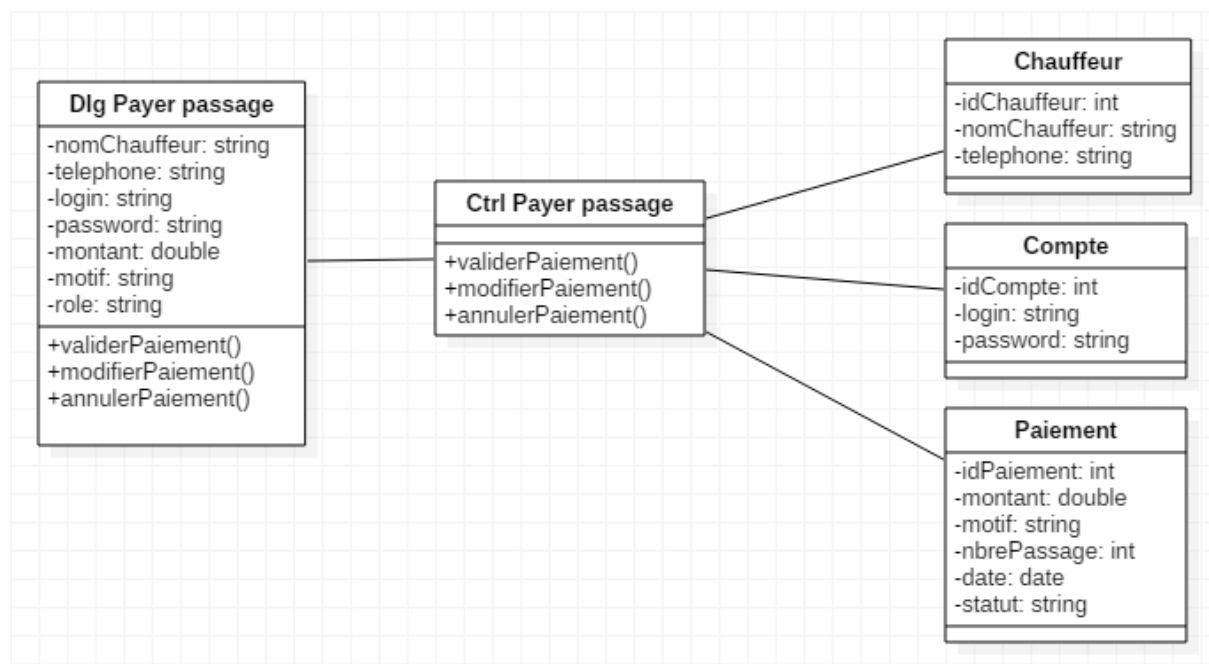


Figure 2.19 : Diagramme de classe participante pour payer le passage

g. Valider paiement

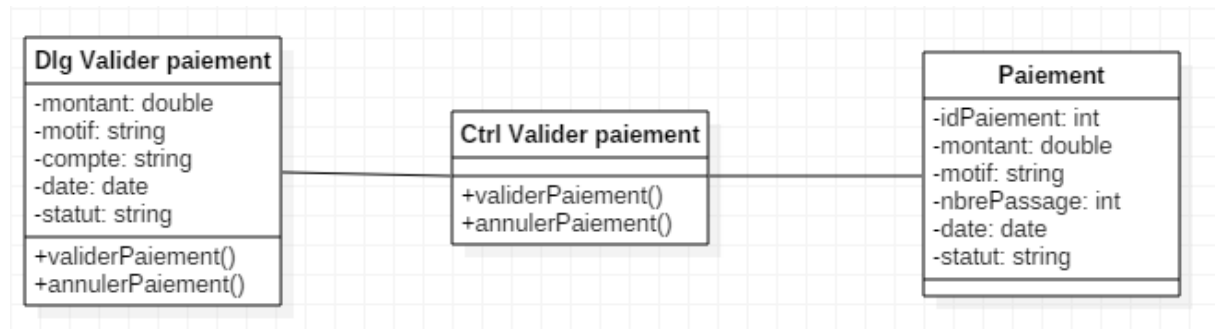


Figure 2.20 : Diagramme de classe participante pour valider le paiement

h. Valider passage

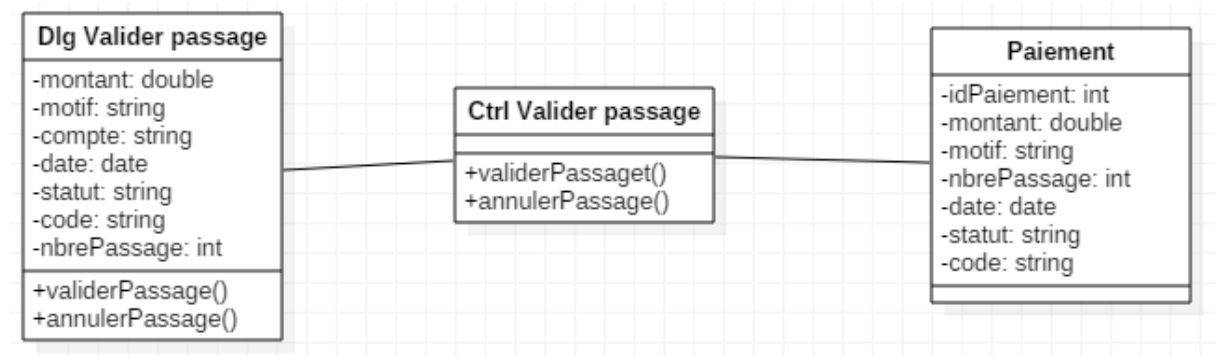


Figure 2.21 : Diagramme de classe participante pour valider le passage

i. Consulter historique de paiements

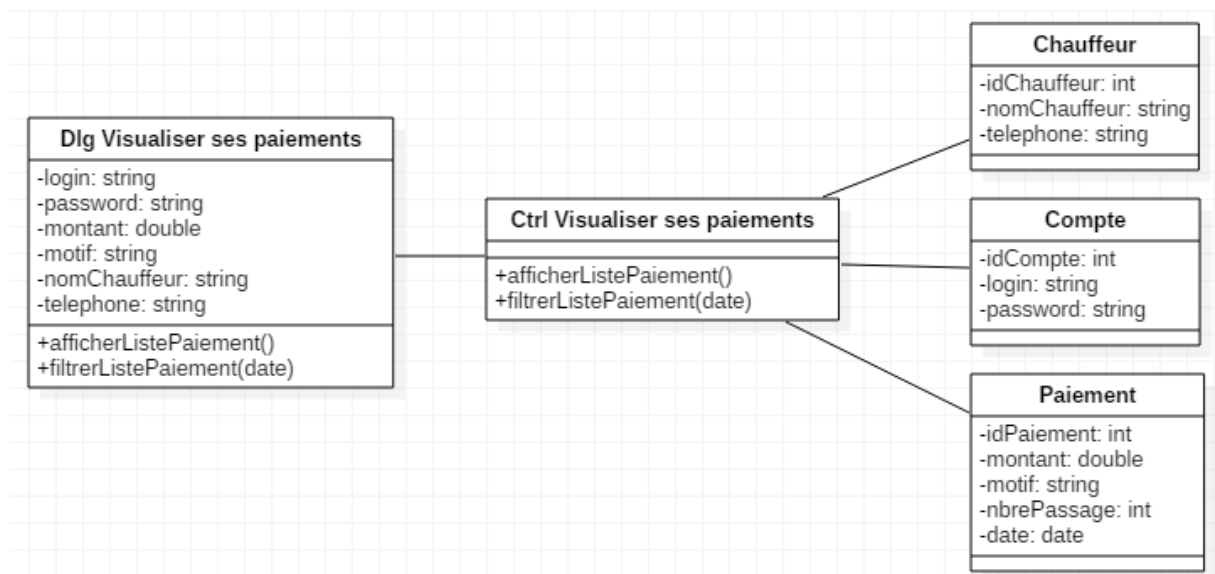


Figure 2.22 : Diagramme de classe participante pour visualiser ses paiements

j. Visualiser les transactions

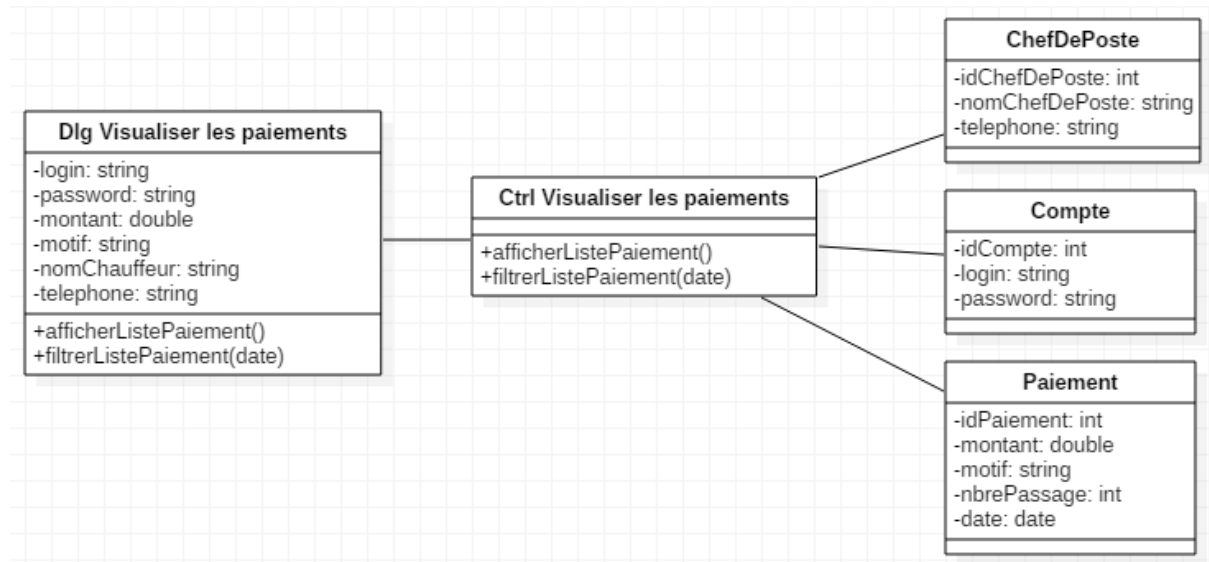


Figure 2.23 : Diagramme de classe participante pour visualiser les paiements

k. Imprimer rapport

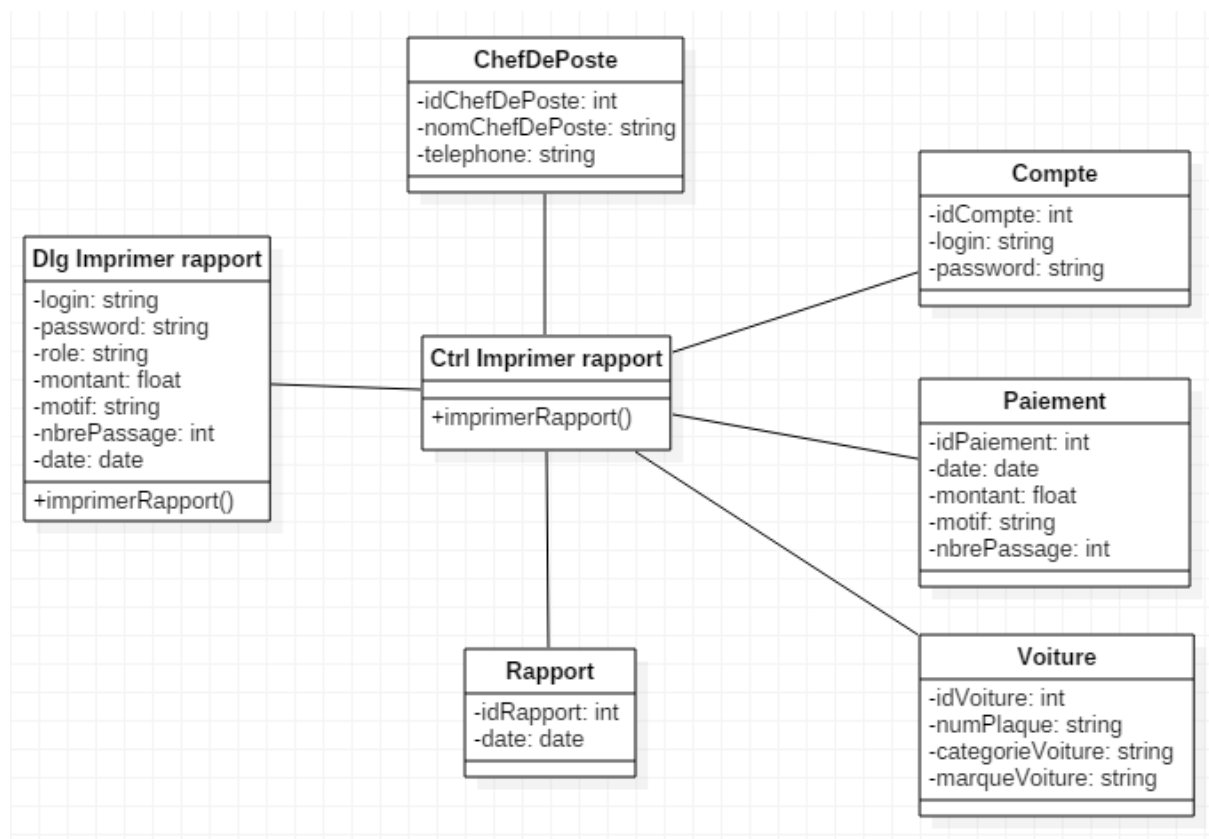


Figure 2.24 : Diagramme de classe de conception pour imprimer le rapport

2.4.3 Diagramme d'activités [14]

2.4.3.1 Activité du chef de poste

Ce diagramme nous montre clairement l'enchaînement de chaque activité ou cas d'utilisation mené par l'acteur concerné (chef de poste) pour savoir qui fait quoi ? Qui est qui ? Comment ? Et cela est illustré par la figure 2.25.

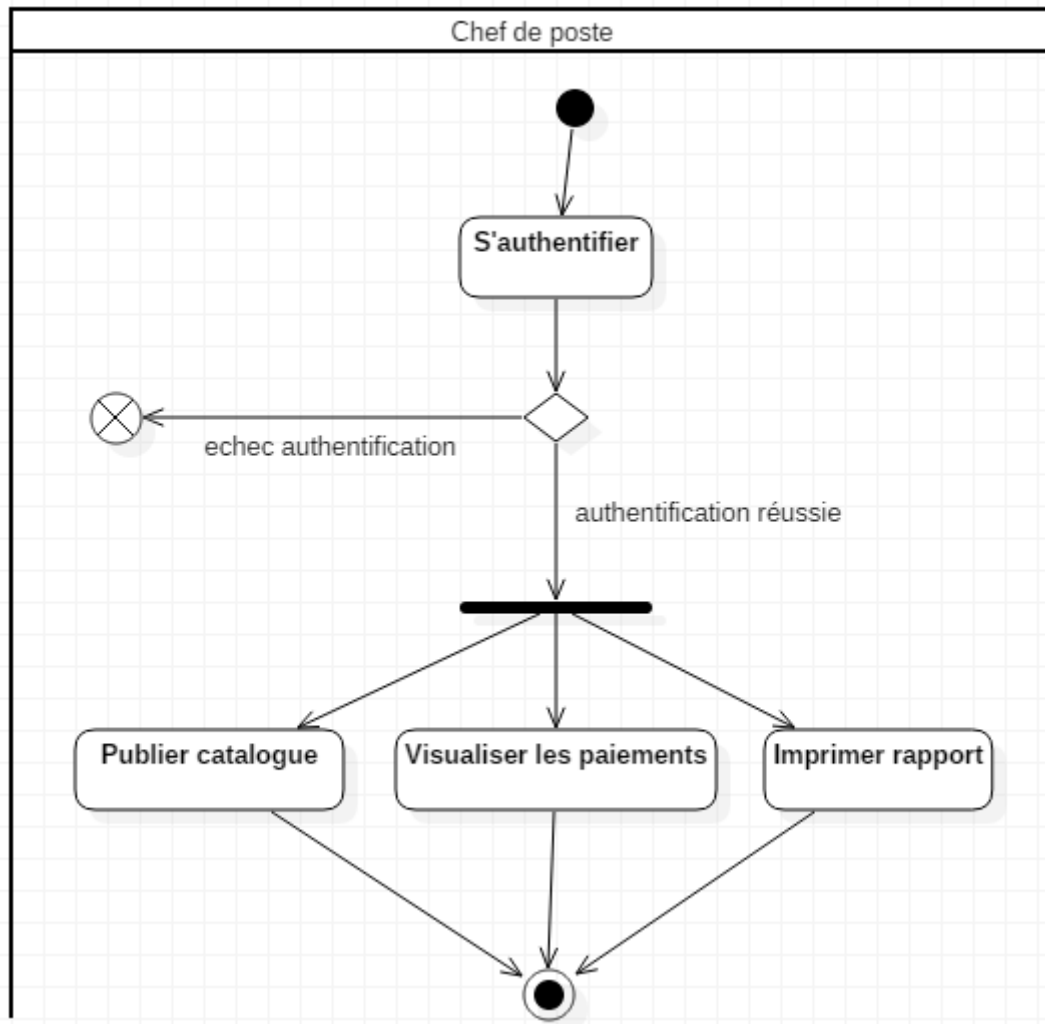


Figure 2.25 : Diagramme d'activités du chef de poste

2.4.3.2 Activité du chauffeur et du système de paiement

Ce diagramme nous montre clairement l'enchaînement de chaque activité ou cas d'utilisation mené par les acteurs concernés (le chauffeur et le système de paiement). Et cela est illustré par la figure 2.26.

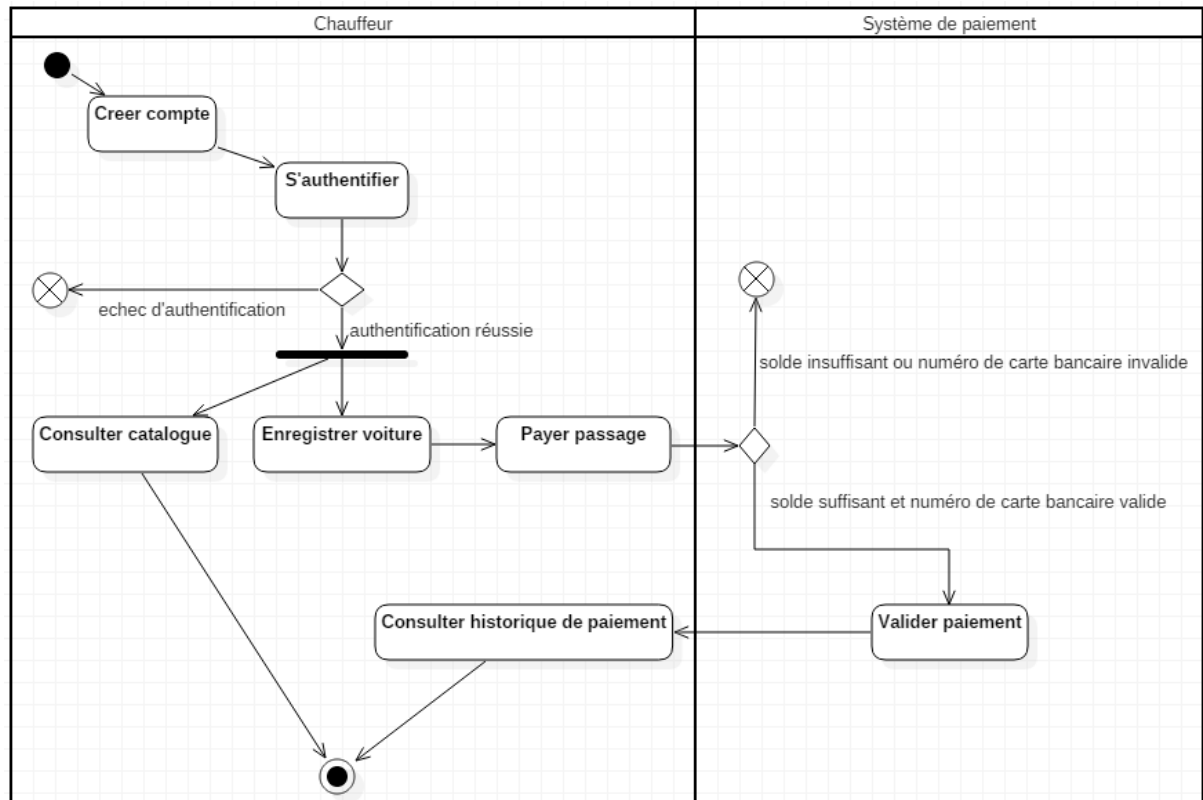


Figure 2.27 : Diagramme d'activités du chauffeur et du système de paiement

2.4.3.3 Activité du système de validation

Ce diagramme nous montre clairement l'enchainement de chaque activité ou cas d'utilisation mené par l'acteur concerné, qui est le système de validation. Et cela est illustré par la figure 2.28.

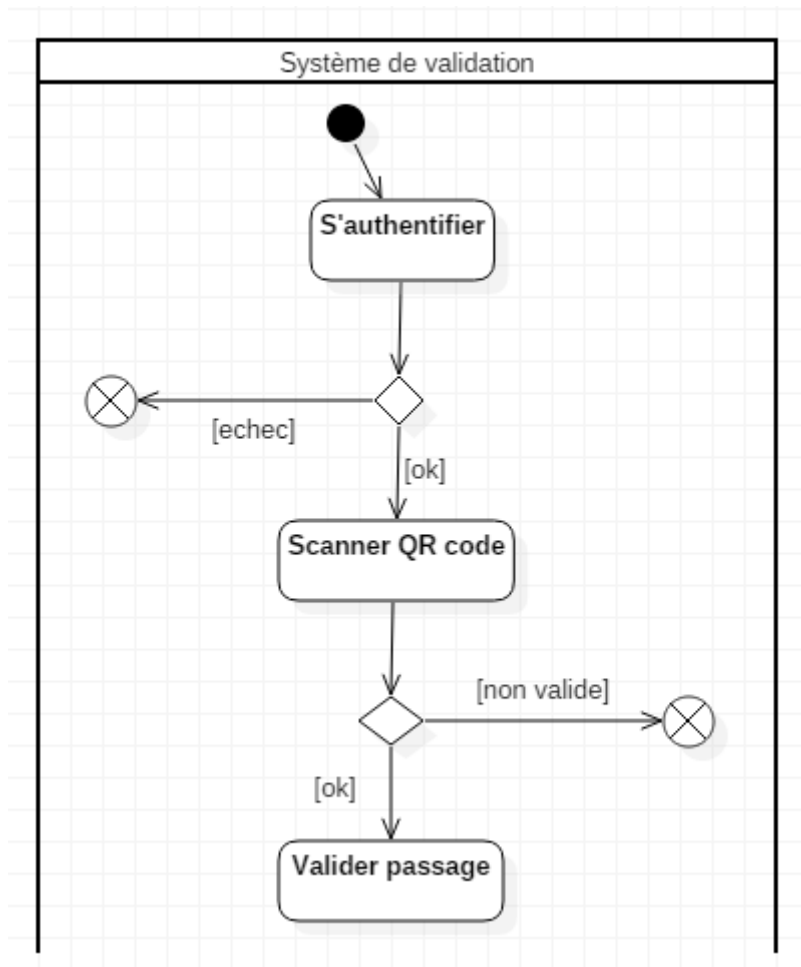


Figure 2.29 : Diagramme d'activités du système de validation

2.5 Phase de conception

La conception est une phase charnière entre la spécification du problème et l'implantation de la solution. Il est donc important de garder la trace des décisions de conception : telle exigence extraite du cahier des charges et spécifiée dans l'analyse est traduite par tels et tels éléments du modèle de conception. La conception consistant à compléter ou raffiner le modèle de l'analyse avec des éléments techniques.

2.5.1 Diagrammes des classes de conception [15]

a. Créer compte

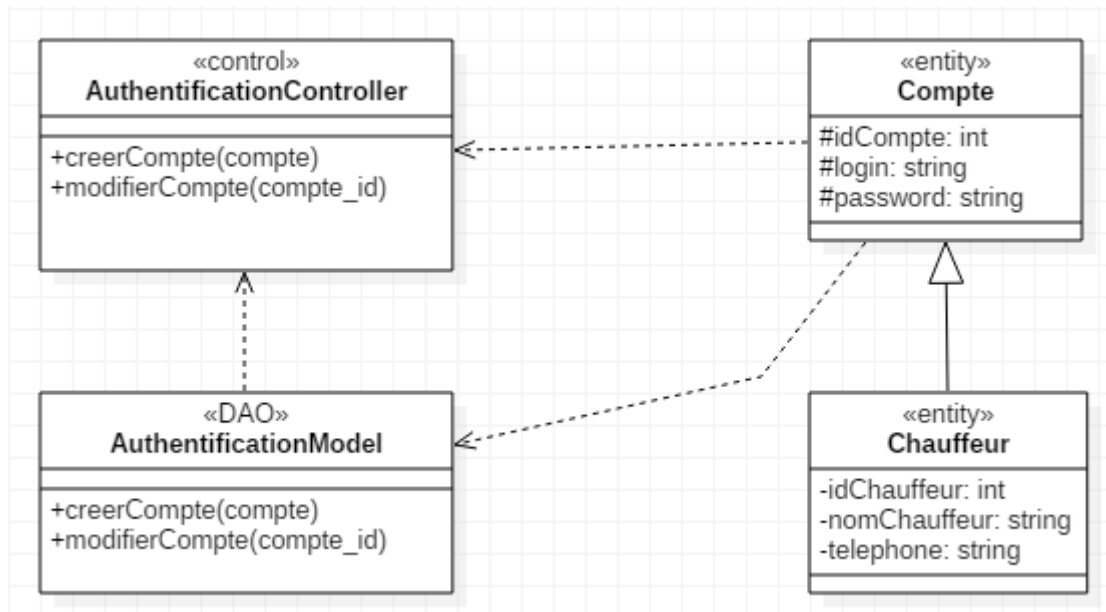


Figure 2.30 : Diagramme des classes de conception pour créer un compte d'utilisateur

b. S'authentifier

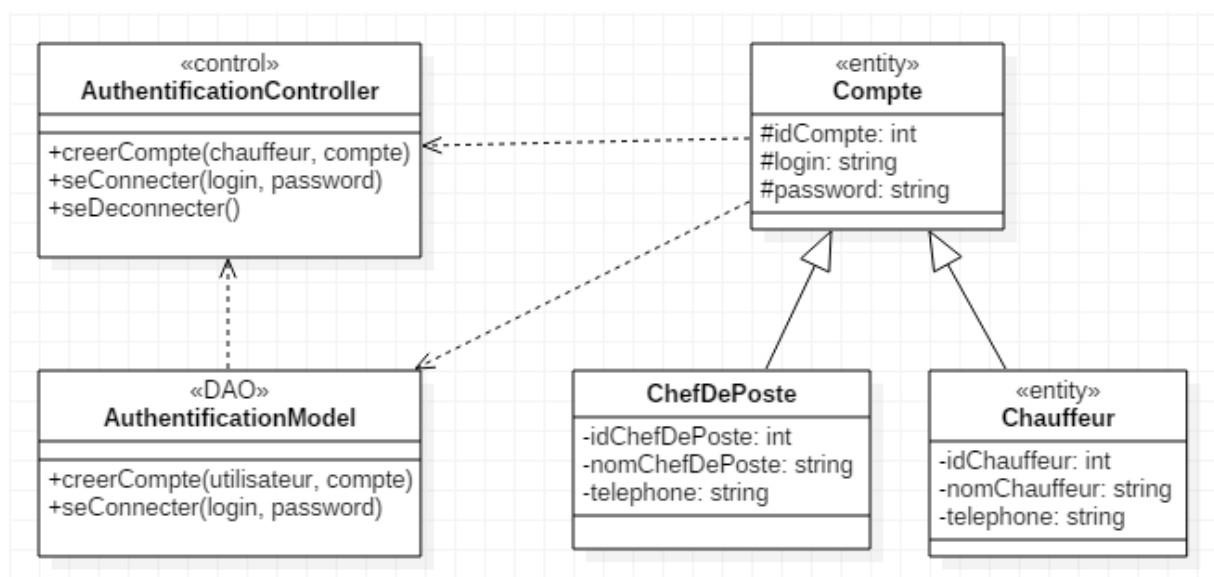


Figure 2.31 : Diagramme des classes de conception pour s'authentifier

c. Publier catalogue

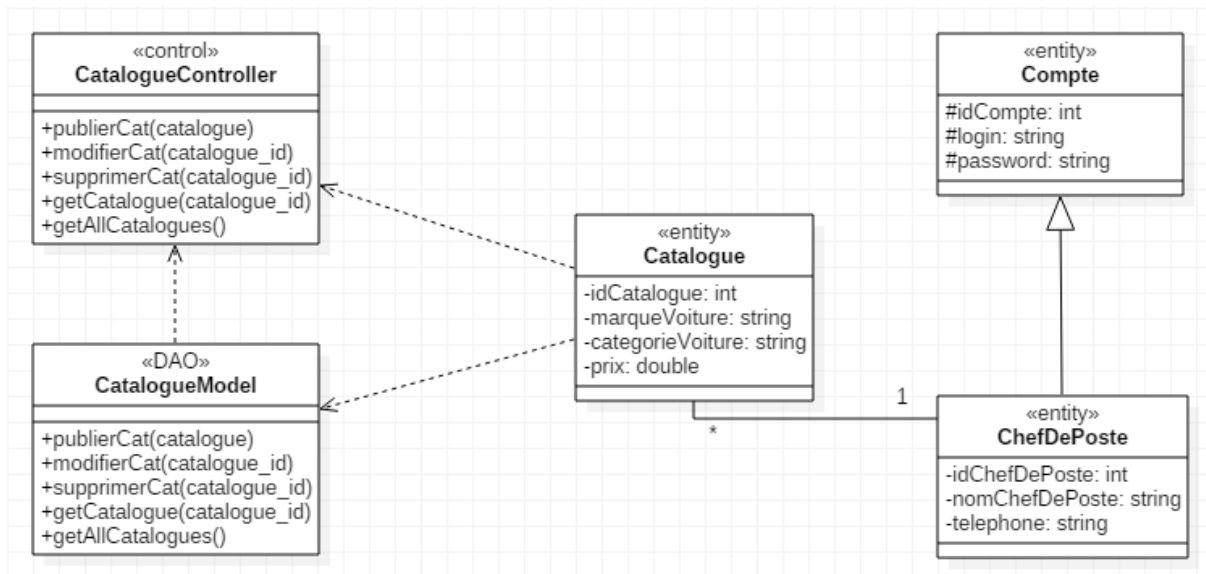


Figure 2.32 : Diagramme de classes de conception pour publier catalogue

d. Consulter catalogue

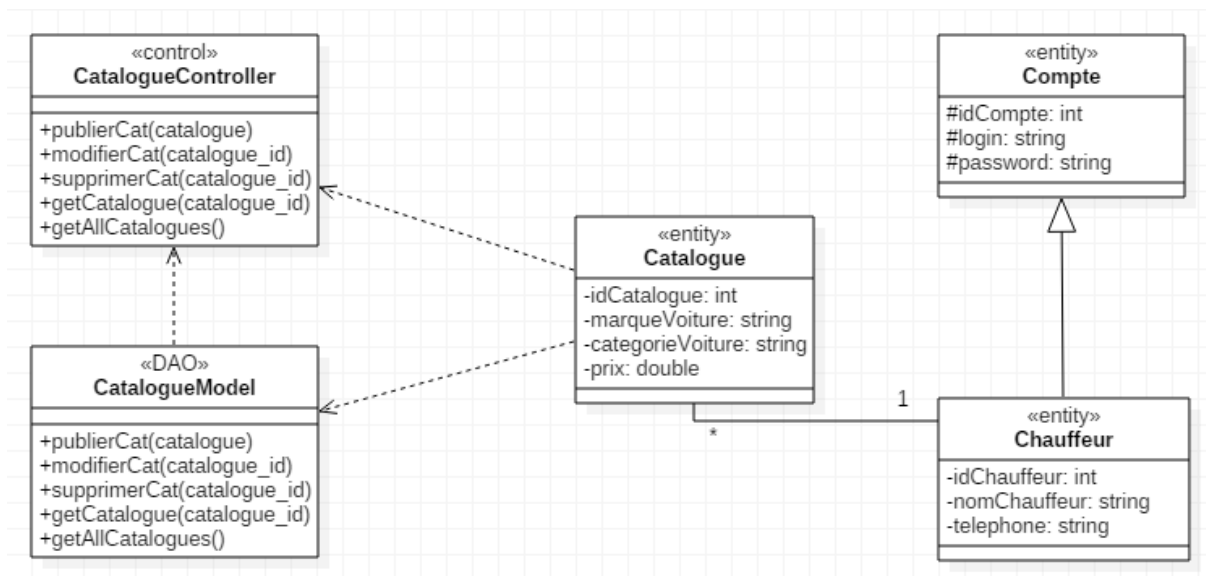


Figure 2.33 : Diagramme des classes de conception pour consulter le catalogue

e. Enregistrer voiture

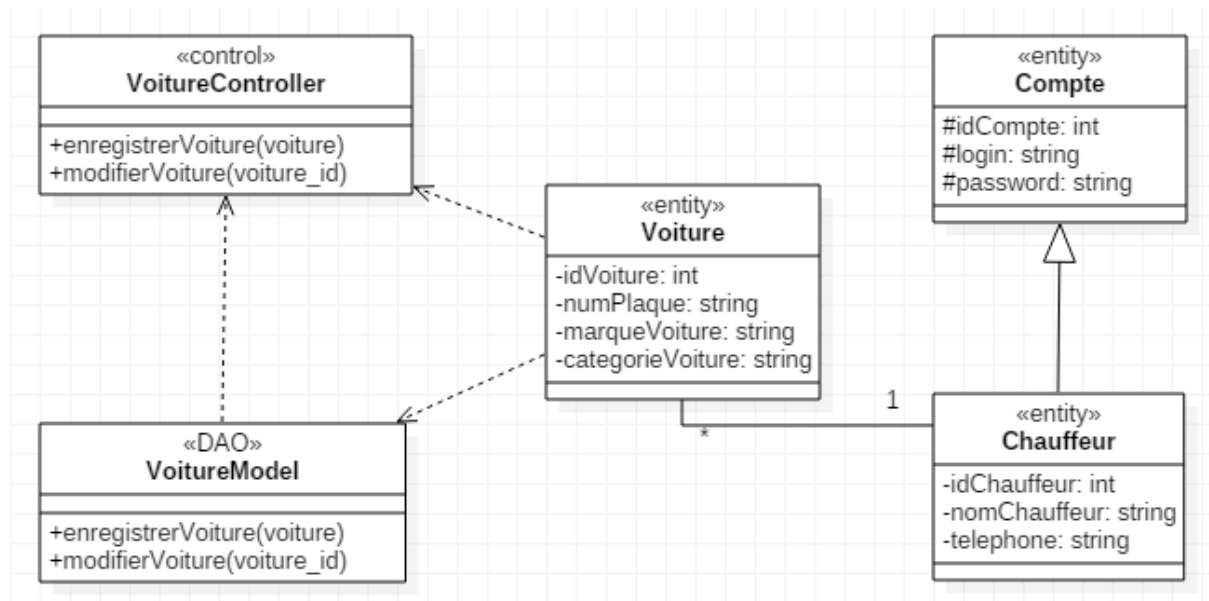


Figure 2.34 : Diagramme des classes de conception pour enregistrer la voiture

f. Payer passage

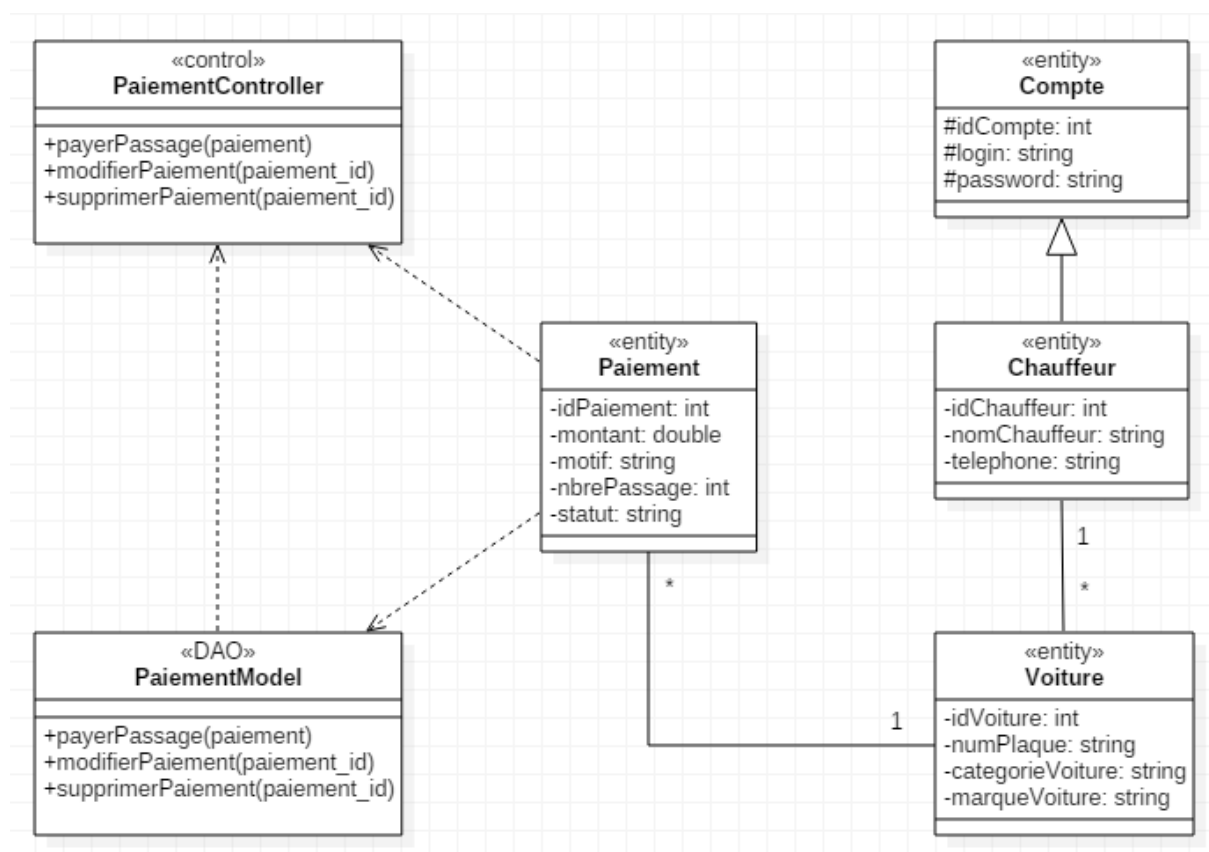


Figure 2.35 : Diagramme des classes de conception pour payer le passage

g. Valider paiement

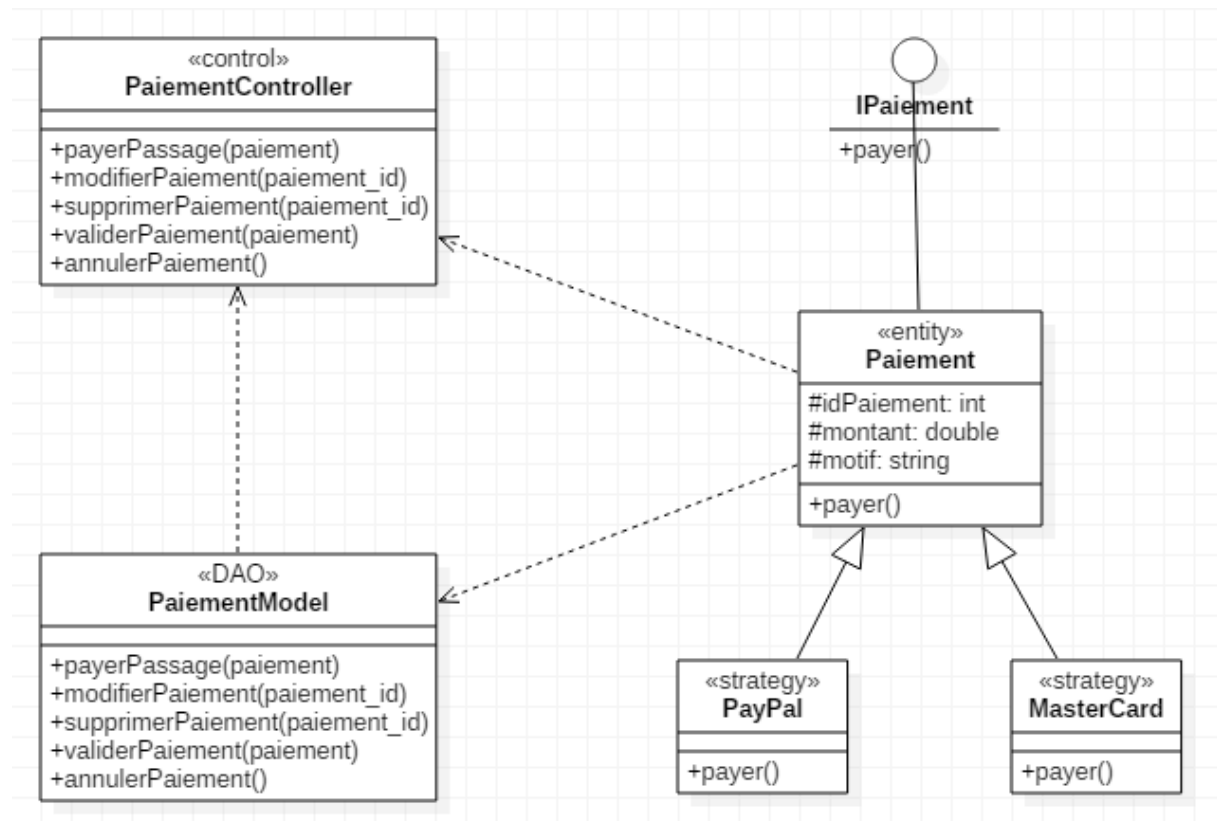


Figure 2.36 : Diagramme des classes de conception pour valider le paiement

h. Valider passage

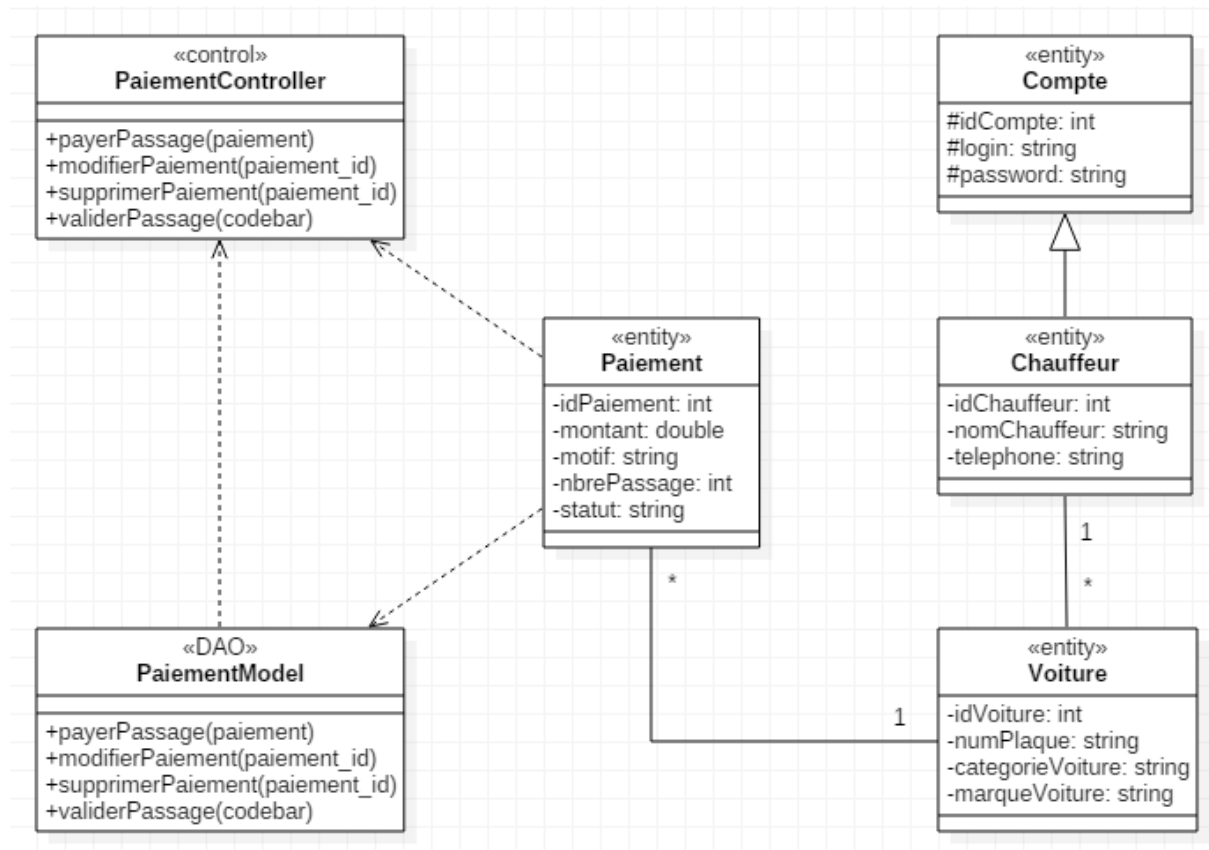


Figure 2.37 : Diagramme des classes de conception pour valider un passage

i. Consulter l'historique de paiement

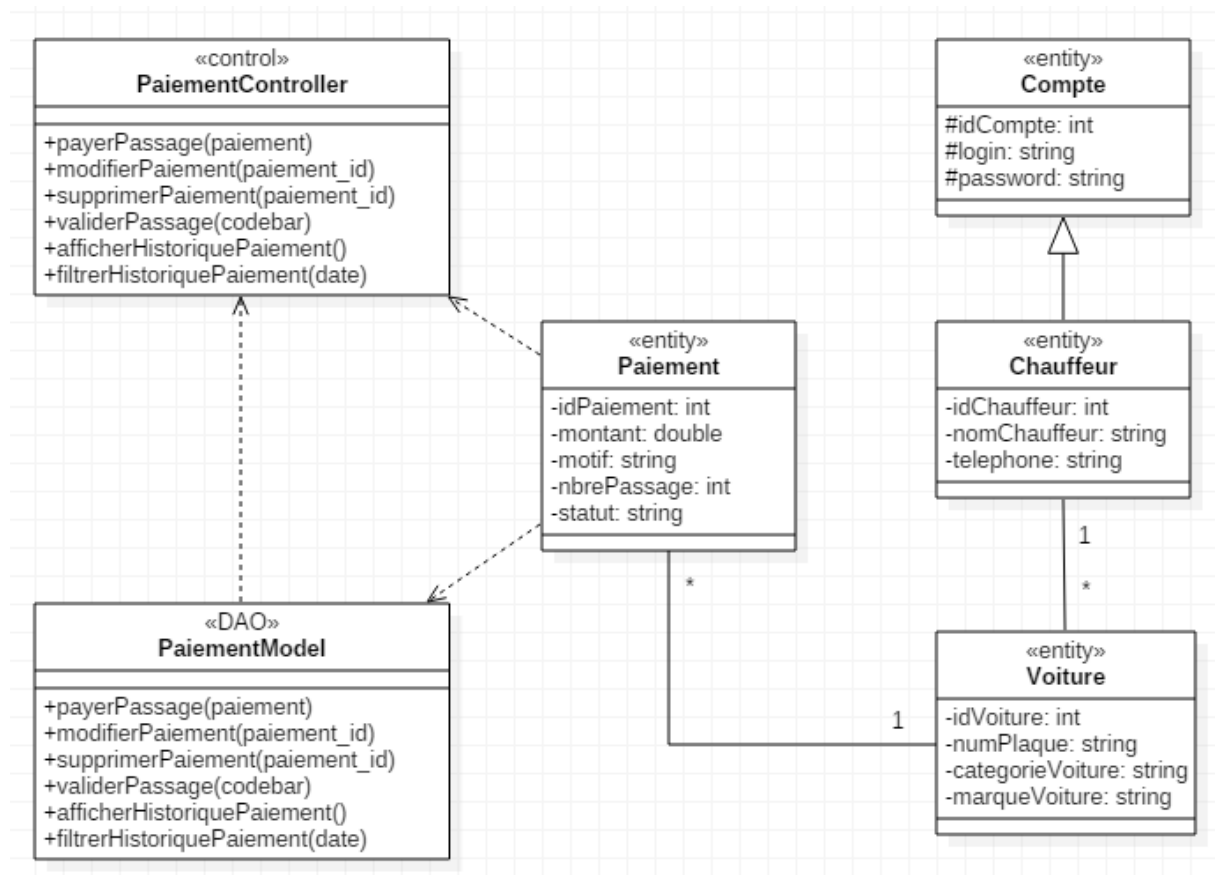


Figure 2.38 : Diagramme des classes de conception pour visualiser ses paiements

j. Visualiser les paiements

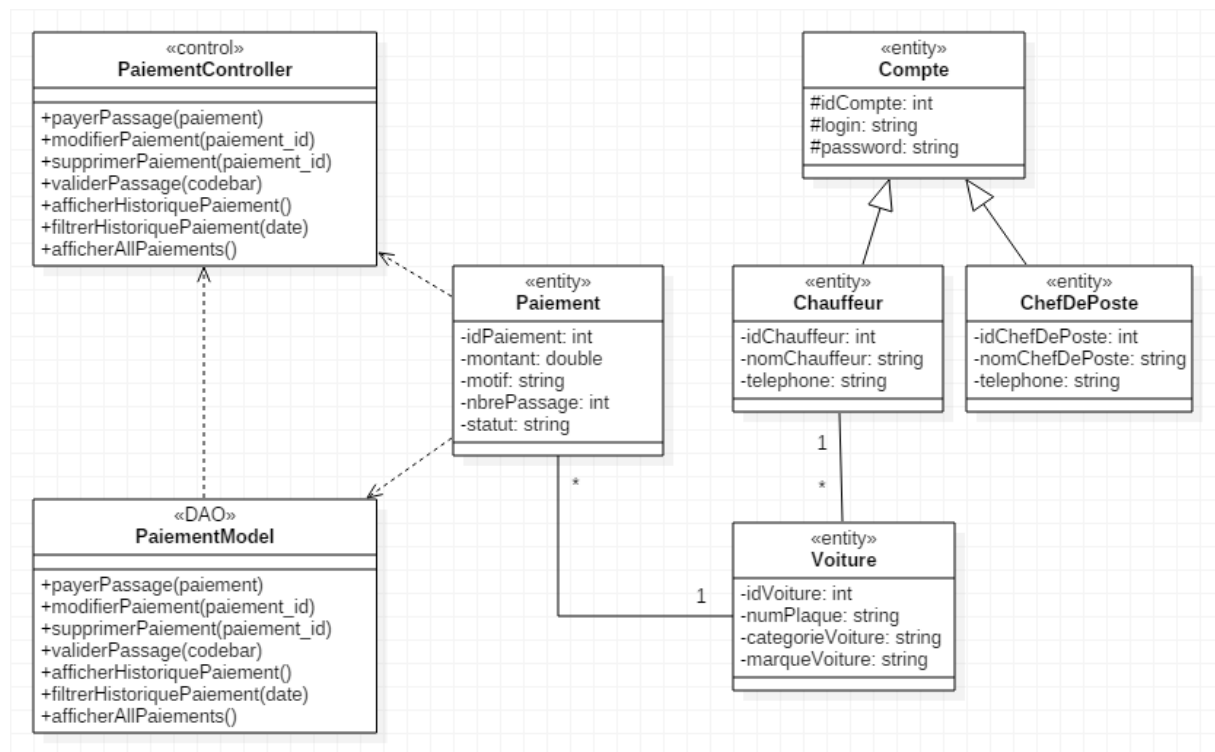


Figure 2.39 : Diagramme des classes de conceptions pour visualiser les paiements

k. Imprimer rapport

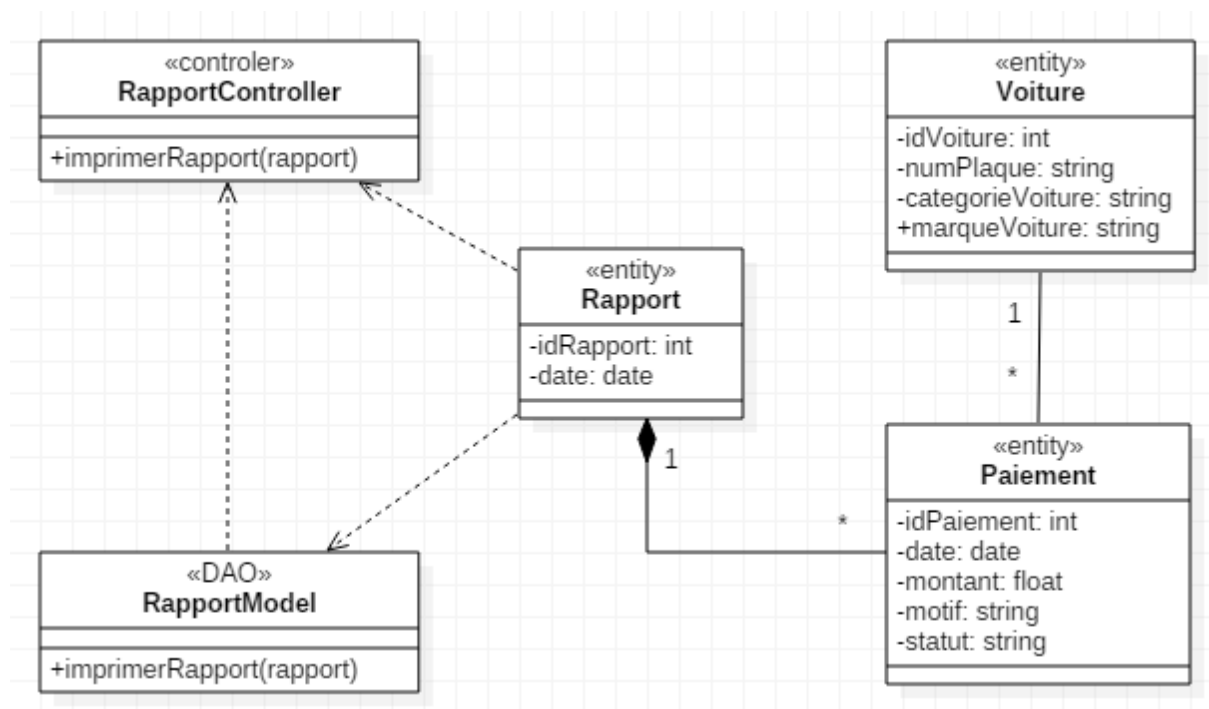


Figure 2.40 : Diagramme des classes de conception pour imprimer le rapport

2.6 Conception du modèle de données [14]

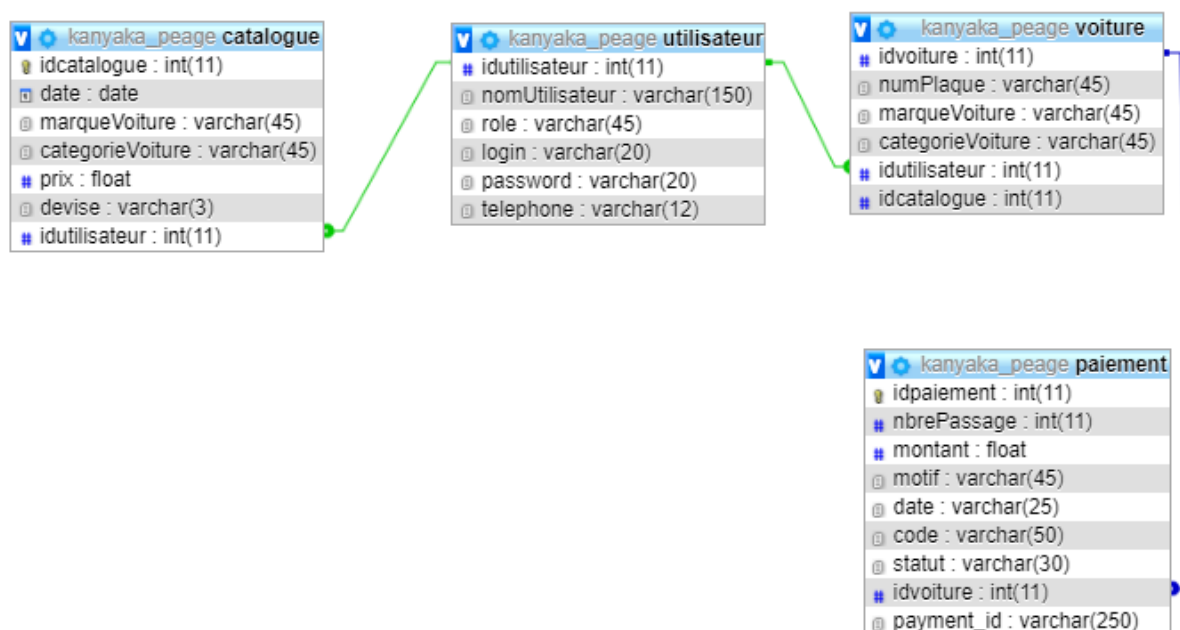


Figure 2.41 : Modèle logique de données

2.7 Conclusion partielle

Dans ce chapitre, nous avons procédé par l'identification des besoins (cahier des charges), l'analyse de la solution envisagée jusqu'à sa conception à travers la méthode UP du langage UML afin d'obtenir une solution selon les besoins identifiés, solution dont l'implémentation fera l'objet du chapitre suivant.

CHAPITRE 3 : IMPLEMENTATION DU SYSTEME

3.1 Introduction partielle

Ce chapitre constitue la partie pratique de la solution apportée. Nous essaierons de parler brièvement des outils et langages de programmation que nous avons utilisés pour la réalisation de notre application ainsi que de son architecture logicielle. Et enfin nous présenterons l'application.

Pour l'implémentation de la présente application, l'architecture du système à 5 tiers ; une application Android, une application web, navigateur de web, serveur de web et serveur de la base de données, a été pris en compte (figure 3.1).

Le chauffeur ou le chef de poste après l'authentification, il prend le navigateur de web pour accéder au système. Le protocole de communication entre le navigateur et le serveur est http. Le mécanisme du système est très simple : d'abord, le navigateur envoie sa requête au serveur, et puis, le serveur accède directement au serveur de la base de données, en suit, il envoie au navigateur les données.

Le système de validation après l'authentification, il envoie une requête au serveur, et puis, le serveur accède à la base de données, en suit, il retourne la réponse à ledit système de validation.

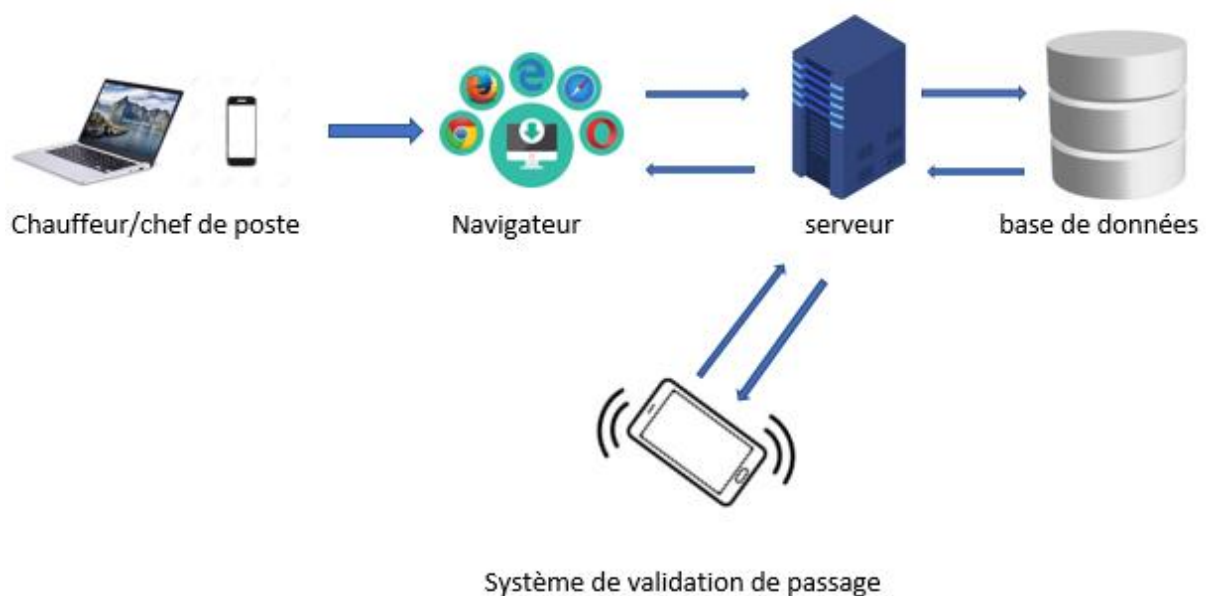


Figure 3.1 : Fonctionnement de la solution

3.2 Outils et langages utilisés

Pour notre travail nous avons eu recours à plusieurs langages de programmation entre autres PHP avec CodeIgniter, JavaScript avec ce fameux Framework JQuery qui nous a permis

de faire le traitement ainsi qu'une base de données MySQL qui tourne en local sur le serveur Apache et nous avons utilisé comme gestionnaire de serveur en local XAMPP.

Un autre langage de programmation utiliser c'est le langage java pour le développement de notre application Android.

3.2.1 Le langage PHP [16]

Le langage PHP (historiquement *Personal Home Page*, officiellement acronyme récursif de PHP : *HyperText Preprocessor*) a été conçu en 1994 par Rasmus Lerdorf pour ces besoins personnels, avant d'être rendu public au début de l'année 1995.

Le PHP est un langage interprété qui a été conçu dès son origine pour le web. Il est aujourd'hui devenu le leader incontesté dans ce domaine. Plus de 9 millions de sites l'ont aujourd'hui choisi comme plateforme de développement web.

PHP est un langage de script qui s'exécute du côté serveur, le code PHP étant inclus dans une page HTML classique. Il peut donc être comparé à d'autres langages de script qui fonctionnent sur le même principe : ASP (Active Server Pages) ou JSP (Java Server Pages).

- Pourquoi le choix de PHP ?

Les raisons qui font que PHP soit plus utilisé sont à la fois nombreuses et variées. PHP est le langage de *scripting* le plus rapide du marché, et cette rapidité est d'autant plus impressionnante que PHP dispose d'autres propriétés toutes aussi essentielles (la stabilité, la scalabilité, la sécurité, la gratuité, l'universalité). Un autre avantage est que PHP met à notre disposition une énorme bibliothèque de scripts dont les sources peuvent être récupérées gratuitement sur le web. Il devient aujourd'hui assez rare de ne pas trouver sur le web un morceau de code qui ne répondrait pas exactement à vos besoins.

En résumé, PHP n'est pas la panacée à tous les problèmes de développement Web, mais il a de nombreux avantages. Il est fait par des développeurs Web et pour des développeurs Web.

3.2.2 MySQL [17]

MySQL est le Système de Gestion de Base de Données Relationnelle (SGBDR) open source le plus répandu dans le monde. Il est développé par MySQL AB, une entreprise suédoise.

MySQL est un SGBD relationnel, comme beaucoup d'autres dont ORACLE, PostgreSQL, SQL Server, etc. le point commun de tous ces systèmes est de proposer une représentation extrêmement simple de l'information sous forme de table.

Les SGBD relationnels offrent non seulement une représentation simple et puissante, mais également un langage, SQL, pour interroger ou mettre à jour les données. SQL est un langage déclaratif qui permet d'interroger une base sans se soucier de la représentation interne des données, de leur localisation, des chemins d'accès ou des algorithmes nécessaires.

3.2.3 JQUERY [18]

jQuery est un Framework JavaScript. JQuery (Write Less, Do More) cette devise, on peut la traduire tout bêtement par : Ecrivez moins, faites plus. Cela résume vraiment ce que jQuery nous a permis de faire. En l'utilisant dans notre code JavaScript, nous avons écrit moins de code, et nous avons été plus productif.

JQuery n'est pas n'importe quel fichier JavaScript. C'est une énorme bibliothèque de fonctions JavaScript qui ont été écrites et regroupées en un seul et unique fichier pour plus de simplicité.

3.2.4 Java [19]

Java est un langage de programmation très utilisé, notamment par un grand nombre de développeurs professionnels, ce qui en fait un langage incontournable actuellement. Une de ses plus grandes forces est son excellente portabilité, une fois votre programme créé, il fonctionnera automatiquement sous Windows, Mac, Linux, etc.

Dans notre travail, nous l'avons appliqué pour créer un système de validation qui est une application mobile.

3.2.5 Bootstrap 4

Bootstrap est un Framework du CSS permettant par ses classes personnalisées de perfectionner l'apparence de nos pages Web.

3.2.6 CodeIgniter [20] [21]

CodeIgniter est un Framework PHP puissant avec une très petite empreinte, conçu pour les développeurs qui ont besoin d'une boîte à outils simple et élégante pour créer des applications Web complètes.

CodeIgniter est un Framework MVC. Il implémente les modèles, les vues et les contrôleurs. La gestion entre ces différents éléments est faite pour nous. Toutefois, il est très souple quant au concept de MVC. Il ne nécessite par exemple pas l'usage systématique d'un modèle comme d'autres Frameworks.

Aussi, CodeIgniter est facilement extensible. Vous pouvez aisément adapter, ou remplacer, les fonctionnalités internes.

3.2.7 PayPal

PayPal est une plateforme qui sert d'alternative au paiement par chèque ou par carte bancaire. Nous l'avons utilisé dans notre application comme API de paiement en ligne à cause de sa popularité, de sa sécurité ainsi que de sa simplicité.

3.3 Architecture logicielle [18]

En ce qui concerne l'architecture logicielle, nous avons utilisés l'architecture en couche qui est un modèle d'architecture appelé « MVC ». En effet, ce modèle propose une subdivision du code en 3 couches principales formant les initiales MVC (Modèle-Vue-Contrôleur). Du point de vue application, l'entrée de l'application est la couche contrôleur. Toutes les entrées (les requêtes) passent d'abord par un contrôleur. Un contrôleur peut aller manipuler les données nécessaires en interagissant avec la couche du modèle.

Le modèle est la couche qui gère les données persistantes, et l'accès à ces données. C'est au niveau de la couche « modèle » que les actions ordonnées par le contrôleur sur les données seront effectuées. Une fois les données opérées et récupérées, le contrôleur fournit à la couche « vue » les données nécessaires à l'affichage. (Il peut arriver que la couche « vue » accède directement aux informations via la couche « modèle »).

3.4 Présentation de l'application

3.4.1 Lancement du serveur web XAMPP

Pour que le site web puisse faire connaissance ce la base de données se trouvant sur le serveur.

3.4.2 Apache

Le logiciel libre Apache HTTP Server (Apache) est un serveur HTTP créé et maintenu au sein de la fondation Apache. C'est le serveur http le plus populaire du Word Wide Web. Il est distribué selon les termes de la licence Apache.

3.4.3 XAMPP

XAMPP est une distribution Apache entièrement gratuite et facile à installer contenant MySQL, PHP et Perl. Le paquetage open source XAMPP a été mis au point pour être incroyablement facile à installer et à utiliser. Il possède également PhpMyAdmin pour gérer plus facilement vos bases de données. XAMPP est l'environnement de développement PHP le plus populaire.

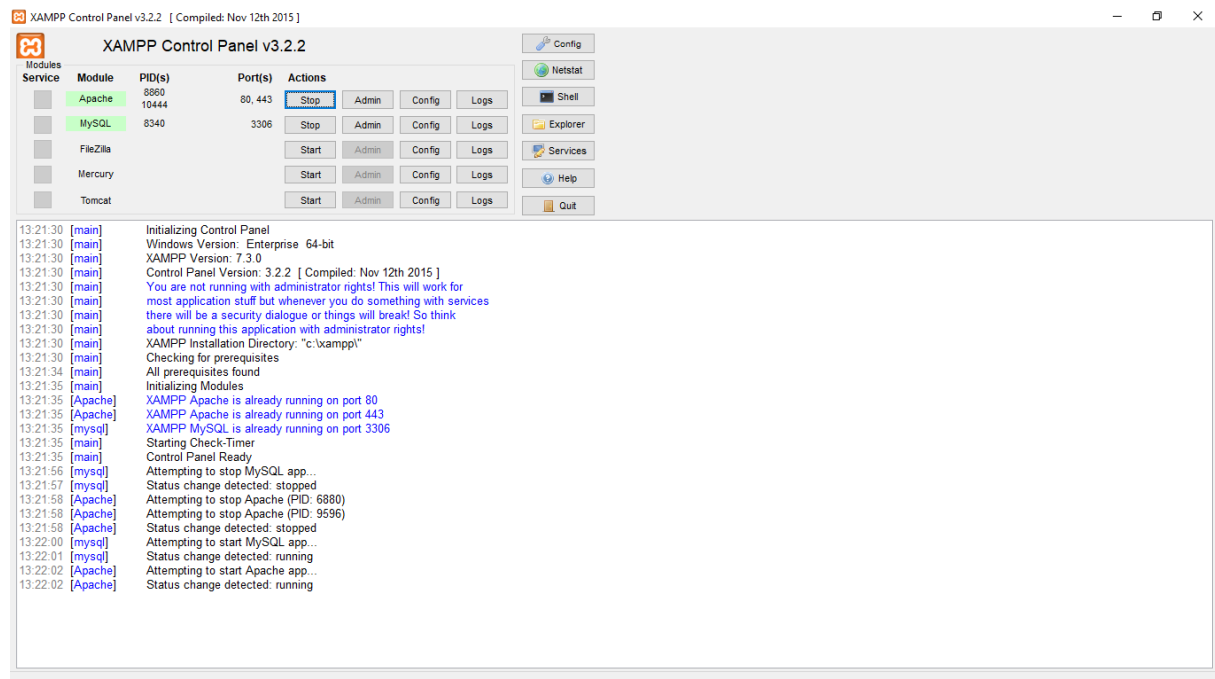


Figure 3.2 : Présentation de XAMPP

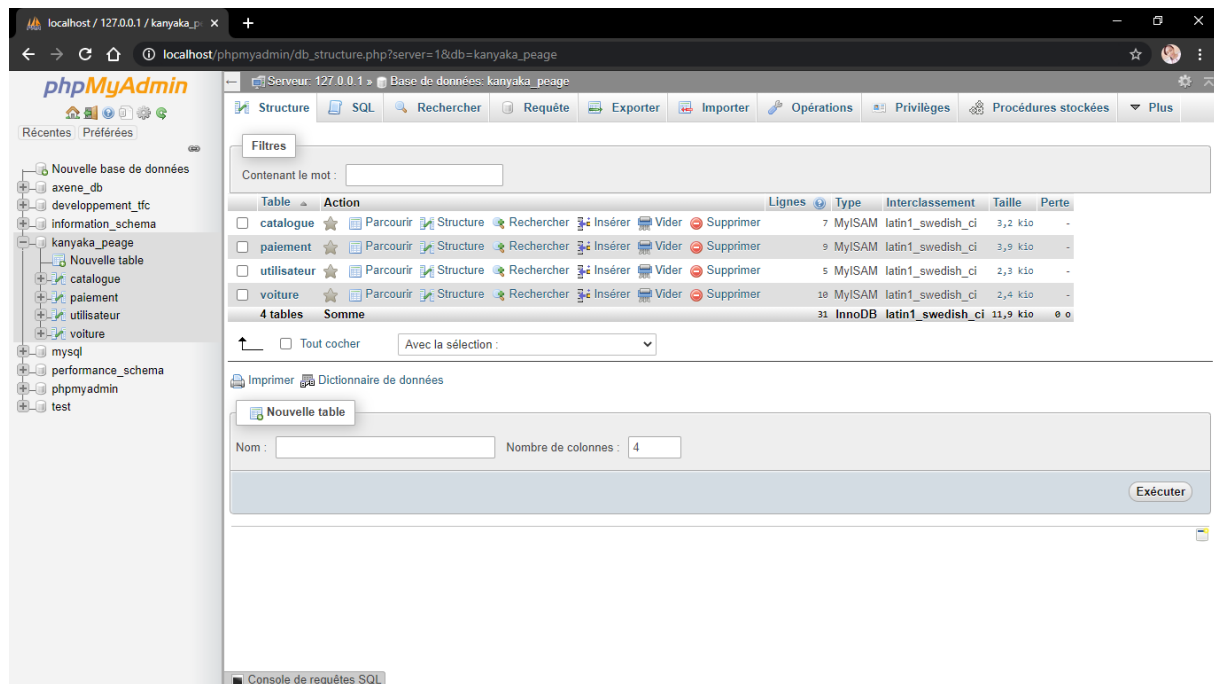


Figure 3.3 : Présentation de la base de données avec phpMyAdmin

Notre application web possède deux interfaces qui se présente comme suite l'un pour l'admin et l'autre pour le chauffeur, nous commençons premièrement à présenter celui du chauffeur juste après l'authentification.

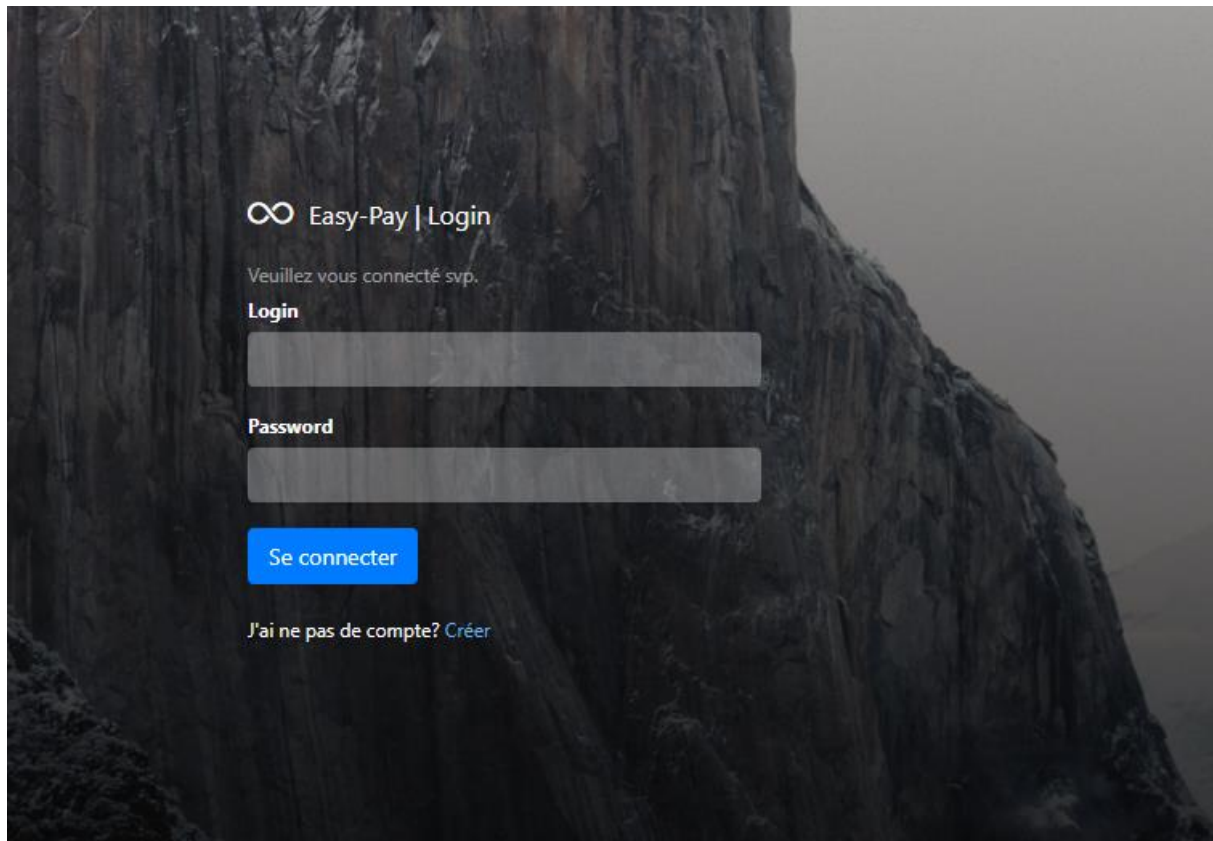


Figure 3.4 : l'authentification

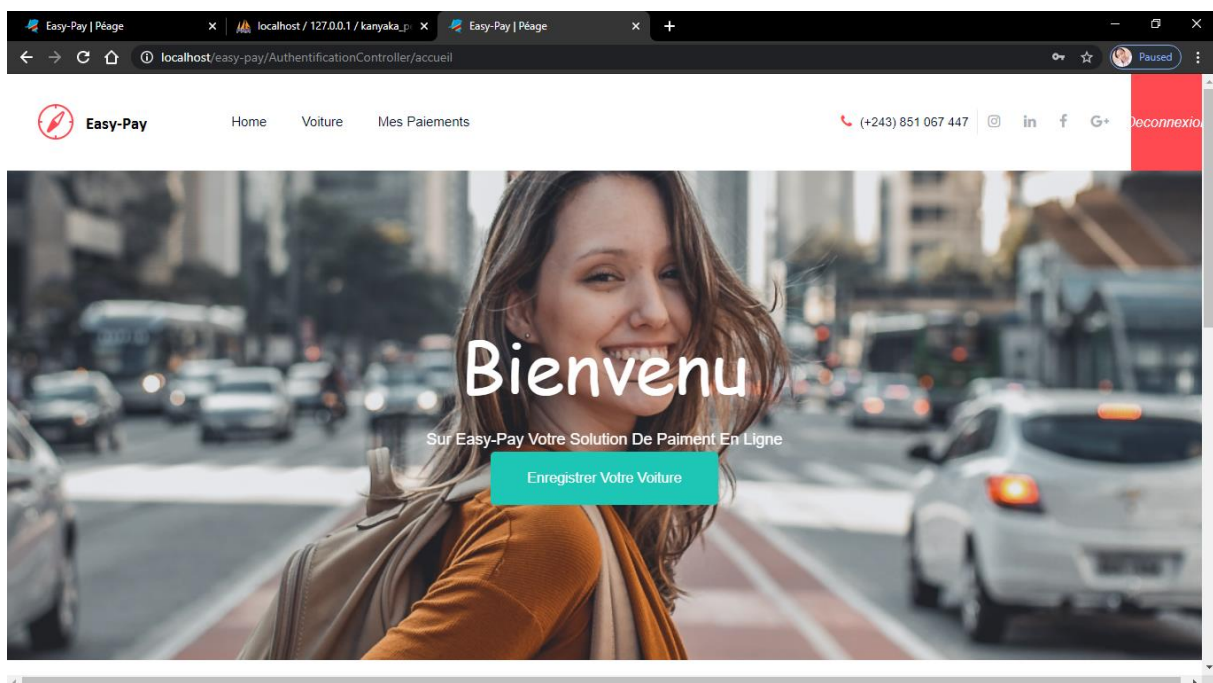
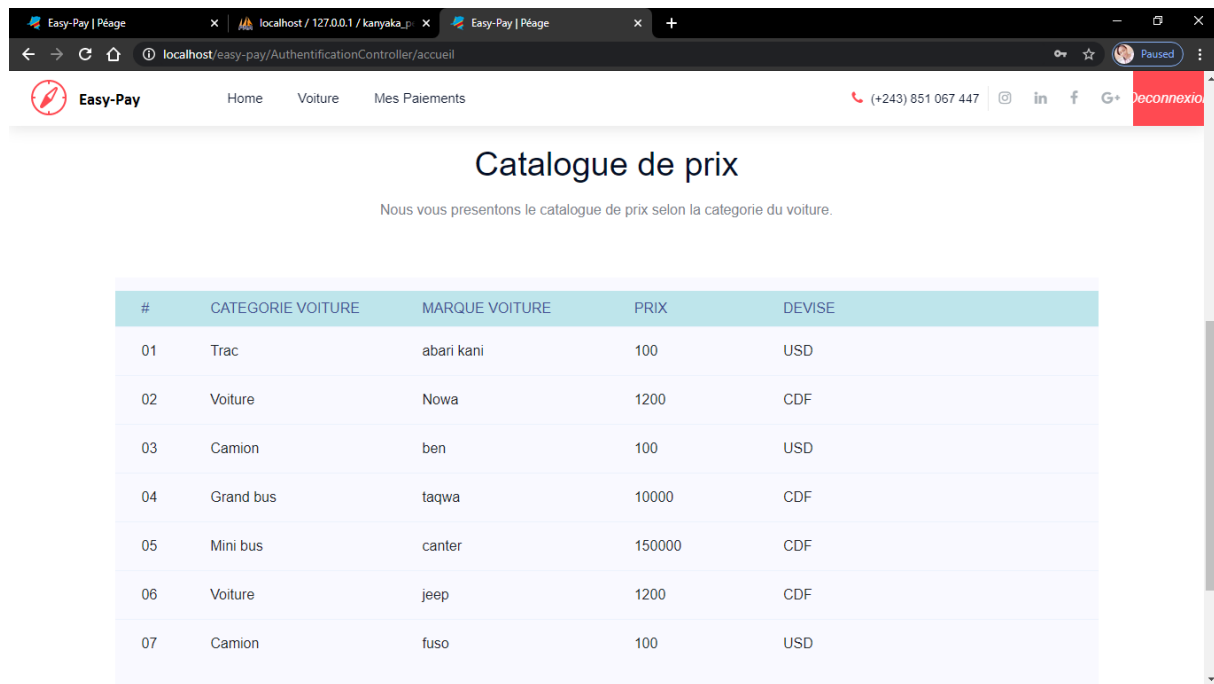
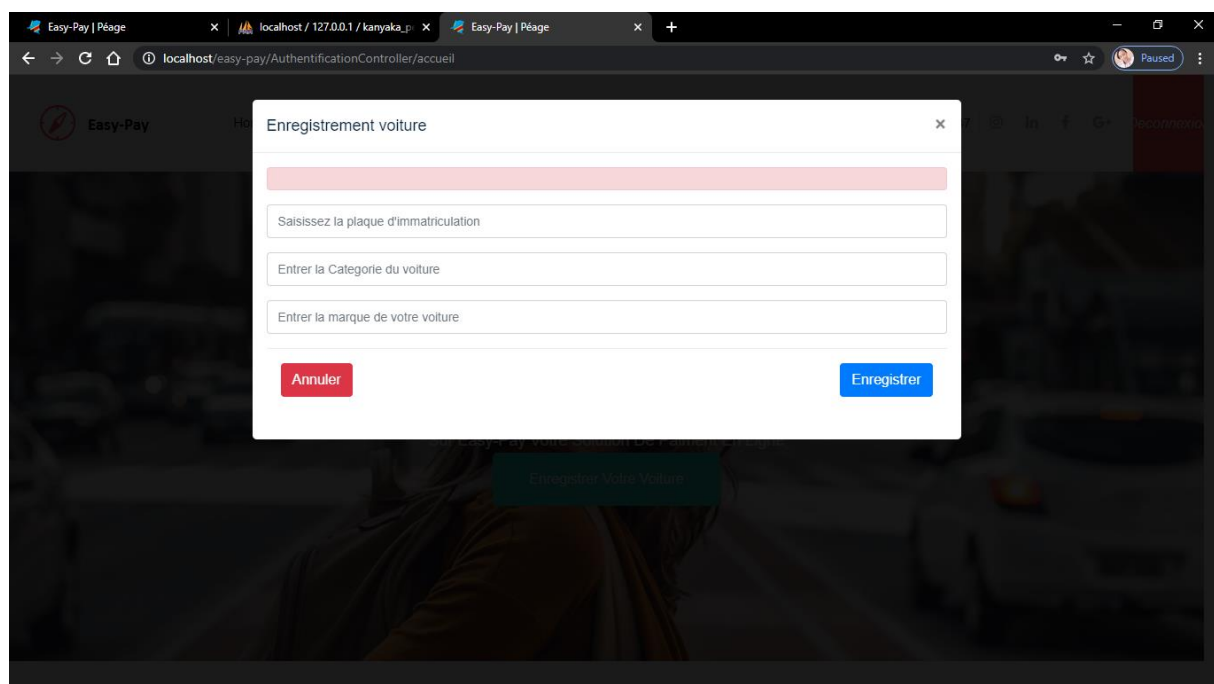


Figure 3.5 : Page d'accueil de l'application web pour le chauffeur



#	CATEGORIE VOITURE	MARQUE VOITURE	PRIX	DEVISE
01	Trac	abari kani	100	USD
02	Voiture	Nowa	1200	CDF
03	Camion	ben	100	USD
04	Grand bus	taqwa	10000	CDF
05	Mini bus	canter	150000	CDF
06	Voiture	jeep	1200	CDF
07	Camion	fuso	100	USD

Figure 3.6 : Le catalogue de prix

Enregistrement voiture

Saisissez la plaque d'immatriculation

Entrer la Catégorie du voiture

Entrer la marque de votre voiture

Annuler Enregistrer

Figure 3.7 : Formulaire d'enregistrement de la voiture

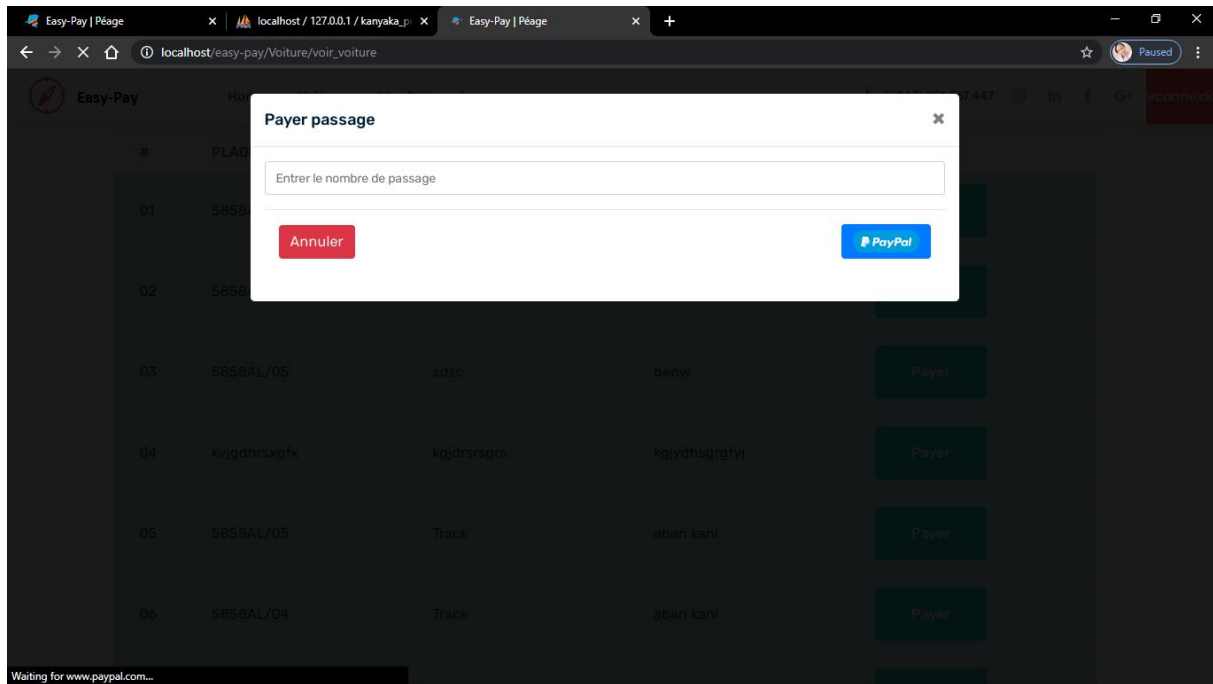


Figure 3.8 : Formulaire de paiement du passage

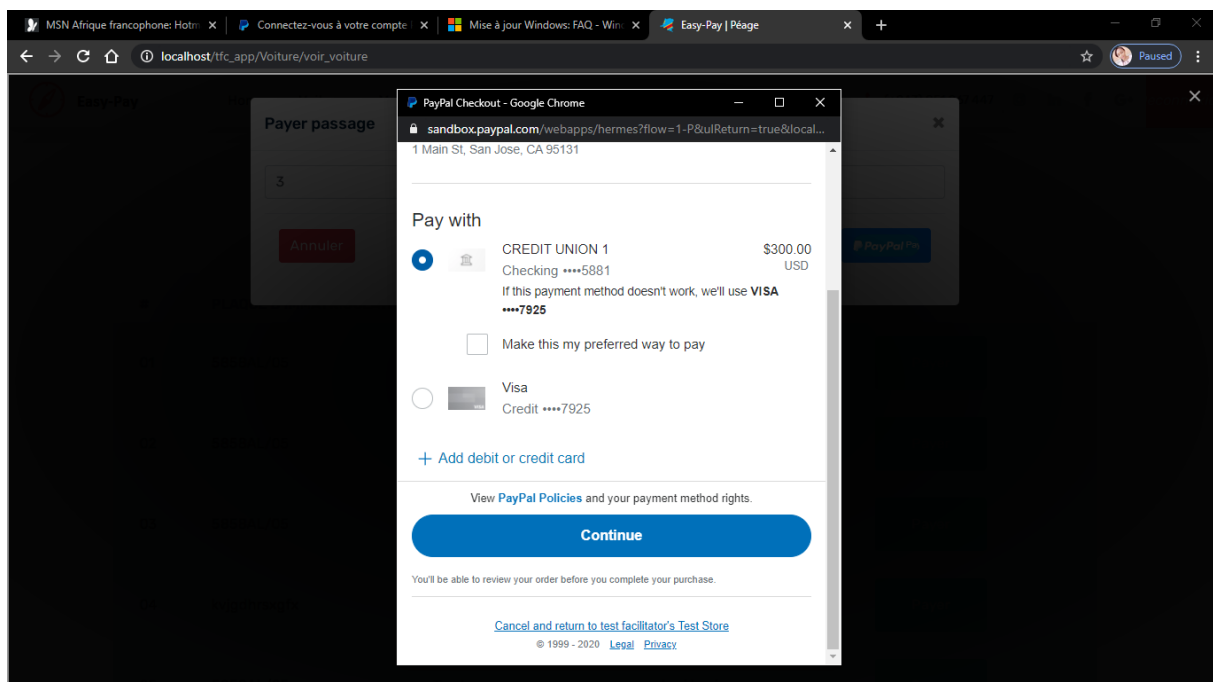


Figure 3.9 : Confirmation du paiement avec PayPal

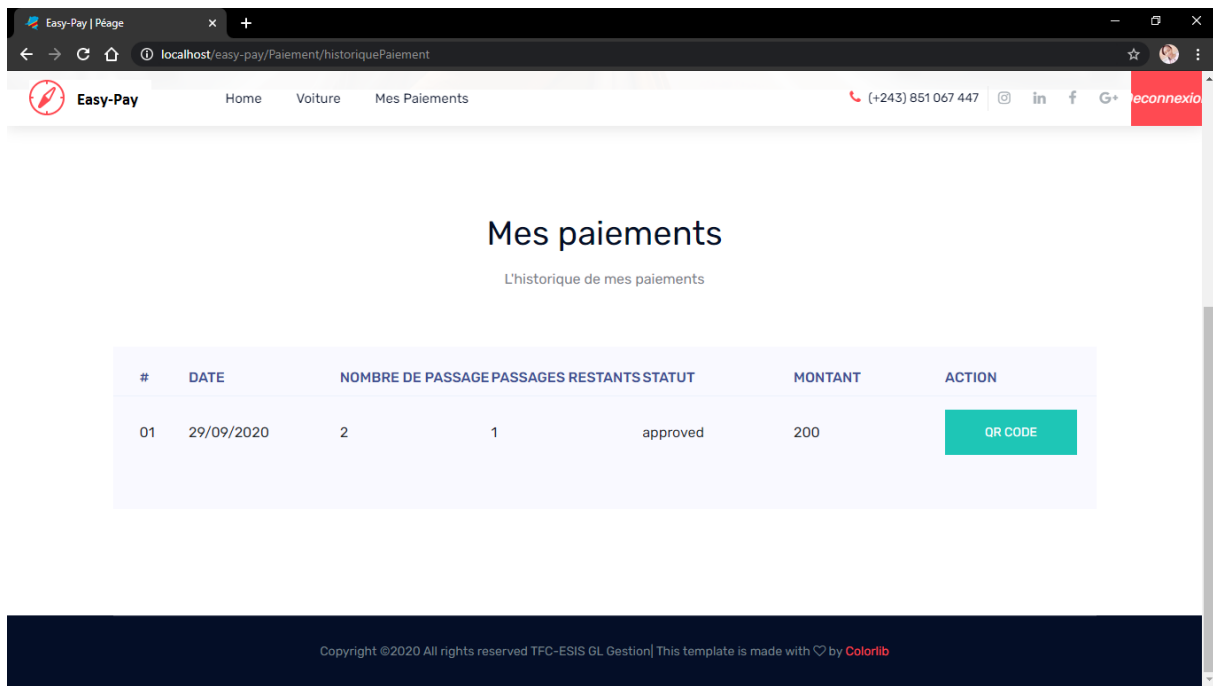


Figure 3.10 : Historique des paiements

Ensuite, nous allons présenter l'interface de l'admin qui est le chef de poste après s'être authentifié.

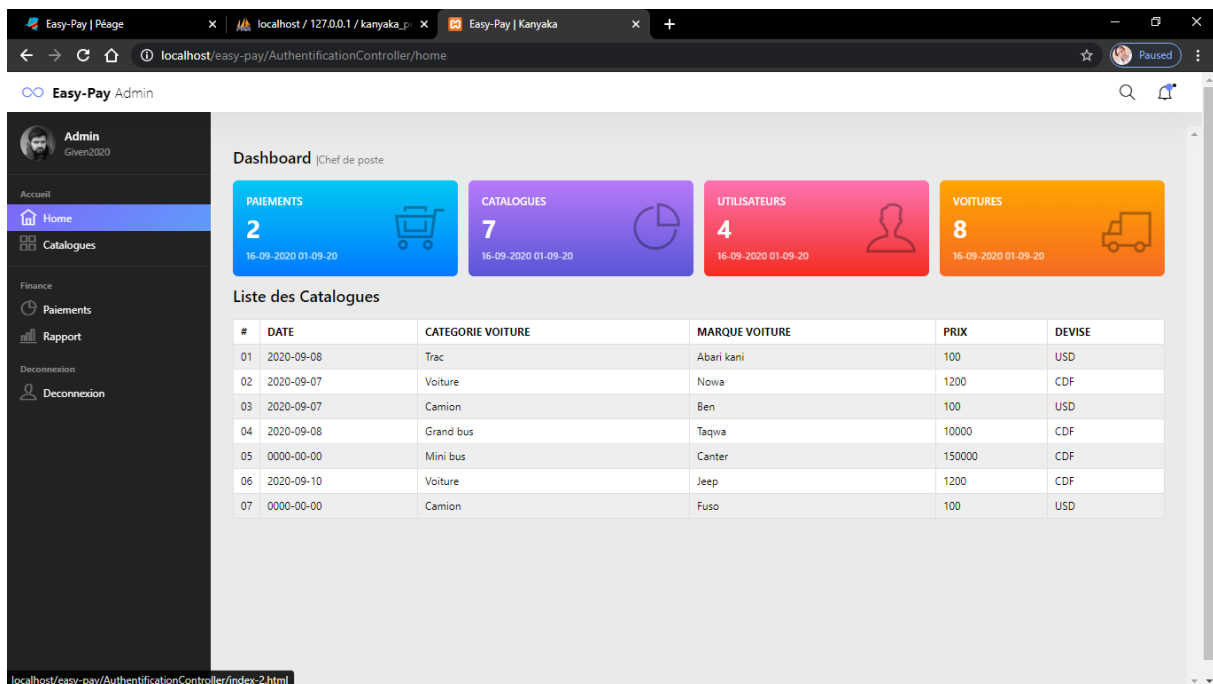


Figure 3.11 : page d'accueil de l'admin

Publier Catalogue

Categorie voiture*

Camion

Marque voiture

Entrez la marque voiture

Prix

Saisir le prix

Devise

CDF

Valider

Figure 3.12 : Formulaire de la publication de catalogue de prix

Easy-Pay Admin

PAIEMENTS

Historique des paiements

#	DATE	PLAQUE	CATEGORIE VOITURE	NOMBRE DE PASSAGE	PASSAGES RESTANTS	MONTANT
01	13/09/2020	5858AL/05	Track	3	0	300
02	17/09/2020	5959AL/05	Track	1	1	100
03	17/09/2020	5858AL/05	Track	1	1	100
04	17/09/2020	5858AL/05	Track	1	1	100
05	17/09/2020	5858AL/05	Track	1	1	100
06	17/09/2020	5858AL/05	Track	9	9	900
07	17/09/2020	5959AS/01	Track	2	2	200
08	17/09/2020	5858AL/05	Track	7	4	700
09	17/09/2020	5959AS/01	Track	2	0	200
10	29/09/2020	1010GL/A8	Track	2	0	200
11	29/09/2020	1010GL/A8	Track	4	0	400
12	29/09/2020	1120KL/01	Voiture	2	1	200
13	29/09/2020	5858AL/09	Track	2	0	200

Figure 3.13 : L'historique des tous paiements



Figure 3.14 : Preuve de paiement (code barre)

Nous allons présenter quelques interfaces du système de validation de passage (une application mobile)

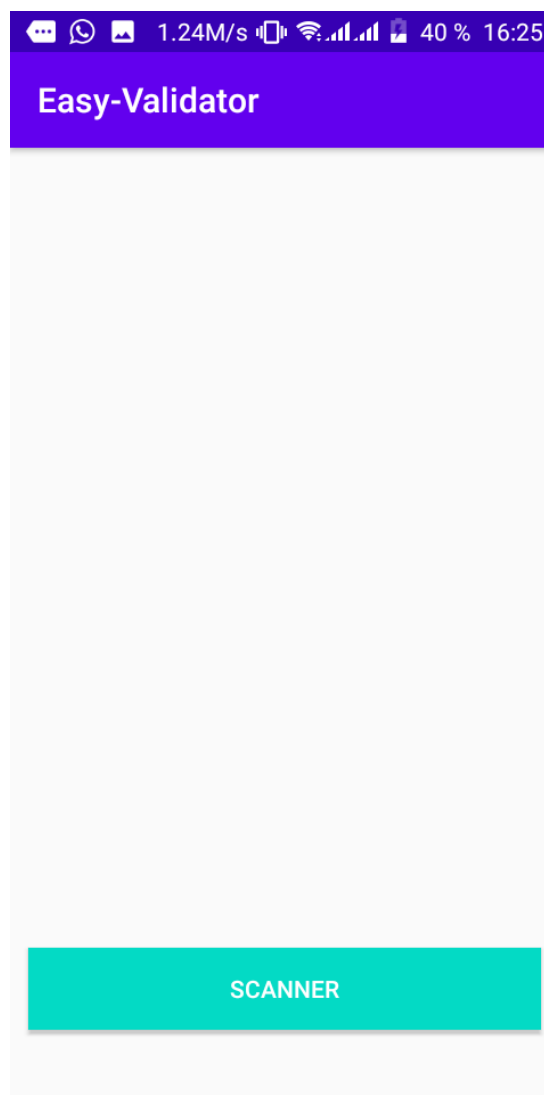


Figure 3.15 : Interface d'accueil pour l'application mobile

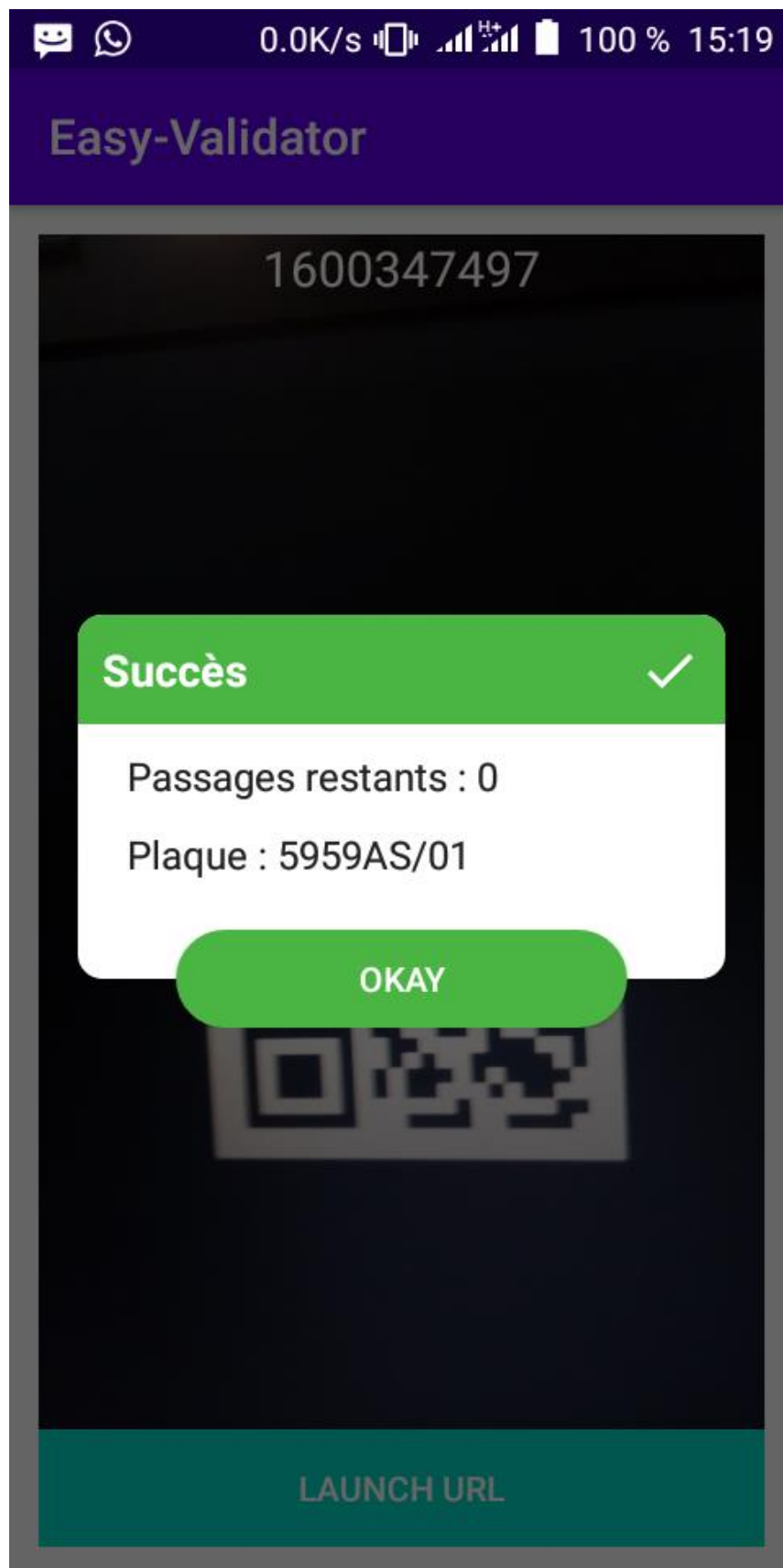


Figure 3.16 : Validation de passage

3.5 Conclusion partielle

En définitive nous dirons que ce chapitre à constituer un atout pour notre système car il constitue tous les moyens nécessaires pour sa mise en place. Nous avons présenté quelques technologies qui nous ont permis de concrétiser notre système. Au départ ce travail n'était qu'un projet abstrait mais cela venait d'être réalisé au troisième chapitre dans lequel nous avons mis en place toutes les connaissances théoriques pour parvenir à sa réalisation.

CONCLUSION GENERALE

Nous voici arrivé au terme du présent travail inhérent qui a consisté à la : « Mise en place d'un système de gestion et de paiement à distance des droits de péage (le péage urbain) » cas du péage de KANYAKA.

En effet, notre projet consistait à urbaniser les péages qui sont sur l'étendue du pays en mettant un système de gestion et de paiement des droits de péage à distance. A travers de cette application, il fallait aussi répondre à la problématique du temps. Outre l'introduction et la conclusion, ce travail était articulé sur trois chapitres qui sont les suivants :

Dans le chapitre premier, nous avons présenté le vocabulaire du paiement électronique sur Internet. Nous avons défini le système de paiement sur Internet et nous avons énumérés les différentes méthodes de paiements ainsi que les différentes typologies des systèmes existants. Ensuite, nous avons défini les concepts liés à notre travail, nous avons présenté l'entreprise sur laquelle notre étude est basée et nous avons fait l'analyse du système existant.

Dans le deuxième chapitre, nous avons procédé par l'identification des besoins (cahier des charges), l'analyse de la solution envisagée jusqu'à sa conception à travers la méthode UP du langage UML afin d'obtenir une solution selon les besoins identifiés.

Au troisième chapitre, nous avons parlé de l'implémentation du système en question, en présentant les technologies qui nous ont permis de le réaliser ainsi que quelques captures qui montrent le fonctionnement de l'application sur le serveur web (Apache-MySQL).

Au terme de cette étude, nous affirmons l'hypothèse en disant que la mise en place et l'utilisation correcte de cette application informatique apporterait beaucoup d'améliorations concernant la gestion de paiement des droits de péage ainsi que la réduction des embouteillages.

Comme tout travail scientifique quelques imperfections ne manquent jamais, raisons pour laquelle nous sollicitons l'indulgence de tous pour nos failles éventuelles ; ainsi dit, nous mettons à la disposition de toute personne capable d'enrichir davantage ce travail ou de le compléter à l'occasion des prochaines recherches avec le concours de notre vie professionnelle.

Références

- [1] E. LAROUSSE, «LAROUSSE,» Informatique éditorial, 1995. [En ligne]. Available: <https://www.larousse.fr/>. [Accès le 10 Mars 2020].
- [2] G. e. C. D. Chanel-Reynaud, L'infrastructure financière européenne : quels schémas de développement pour la future Europe des titres?, Paris: Revue Banque édition. Marche finance, 2004.
- [3] K. Tom, The payment system : payments, securities and derivatives, and the role of the eurosystem, Germany: Banque Centrale Européenne, ISBN 978-92-899-0632-6. [cité p. 15], 2010.
- [4] ÉDITIONS LAROUSSE, «LAROUSSE.FR,» INFORMATIQUE ÉDITORIALE, 1995. [En ligne]. Available: <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/banque/7863?q=banque#7820>. [Accès le 28 Juin 2020].
- [5] Debitoor, «Debitoor,» [En ligne]. Available: <https://debitoor.fr/termes-comptables/paiement-en-ligne>. [Accès le 28 Juin 2020].
- [6] R. ABDELLAOUI, «Intégration des moyens de paiement non bancaires sur internet,» Université de CAEN BASSE-NORMANDIE, Paris, 2012.
- [7] K. Polanyi, Primitive, archaic, and modern economies; essays of Karl Polanyi., N.Y: Garden City, 1968.
- [8] Financial Crimes Enforcement Network, A survey of electronic cash, electronic banking and internet gaming., U.S: Department of the Treasury. [cité p. 12], 2000.
- [9] B. Petit, Guide de l'information européenne : vade-mecum à l'usage de l'enseignement et de la formation professionnelle., Paris: Educagri, 1999.
- [10] M. Tarazi et Breloff, P. , Émetteurs non bancaires de monnaie électronique : approches réglementaires pour protéger les fonds des clients., CGAP. [cité p. 12], 2010.
- [11] D. Bounie, Ict and electronic fund transfers : Economic stakes and monetary perspectives., Communications et Stratégies, 2000.
- [12] Fevad, Ventes à distance et e-commerce aux particuliers, Chiffres clés, 2010.
- [13] P. E. e. d. Conseil, «Directive 2007/64/ce du parlement européen et du conseil concernant les services de paiement dans le marché intérieur, modifiant les directives 97/7/ce, 2002/65/ce, 2005/60/ce ainsi que 2006/48/ce et abrogeant la directive 97/5/ce.,» *journal officiel de l'Union européenne.*, 2007.
- [14] P. kasonga, Cours de Conception des systèmes d'informations avec UML, Lubumbashi: G2 esis, 2016-2017.

- [15] Xavier Blanc, Isabelle Mounier, UML 2 pour les développeurs, Paris: EYROLLES.
- [16] F.-X. Bois, PHP 5 LE GUIDE COMPLET, Paris: Micro Application, 2008.
- [17] P. Rigaux, PRATIQUE DE MySQL ET PHP, vol. 3, Paris: DUNOD, 2009.
- [18] L. MASANGU, Cours de développement Web de G3, Lubumbashi: ESIS, 2020.
- [19] C. Herby, Apprenez à programmer en Java, vol. 3e édition, Paris: Eyrolles, 2019.
- [20] «CodeIgniter,» [En ligne]. Available: <https://codeigniter.com/>. [Accès le 19 Septembre 2020].
- [21] S. Adam, Réalisez votre blog avec le framework CodeIgniter 3, 2017.