

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Supérieure de Management
Koléa



وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
المدرسة الوطنية العليا للمناجمنت
القلعة

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention d'un Master Académique
en « Management E-gouvernement »

Implémentation du paiement mobile par NFC dans le transport public Faisabilité et confiance des passagers

Élaboré par :

Beloucif Haroun Sid Ali

Membres de jury:

Zerouti Messaoud

Ferroukhi Amine

Mahmoudi Hachemi

Encadré par

Prof./ Dr. Zerouti Messaoud

Juin /Année Universitaire 2022

RESUME

La croissance mondiale de la technologie mobile a permis à de nombreuses entreprises de profiter de son application comme outils de vente complémentaires, en particulier dans les transports publics. L'objectif principal de cette recherche est d'analyser l'acceptation par les utilisateurs algériens des systèmes de paiement mobile à communication en champ proche. Des variables classiques du modèle d'acceptation de la technologie, ainsi que des variables d'autres études récentes, ont été utilisées comme modèles pour cette recherche (l'utilité perçue, l'aisance perçue, la norme subjective et mobilité individuelle). Pour répondre à ces objectifs, un questionnaire a été préparé. Les résultats montrent que ces derniers sont des déterminants de l'intention future d'utiliser cette technologie. Enfin, les principales implications pour la gestion des entreprises et les stratégies de développement commercial qui renforcent ce type d'implémentation à la lumière des nouveaux développements techniques sont discutées avec une méthode qualitative.

Mot clés : Paiement mobile, NFC, transport public, TAM, faisabilité

Abstract

The worldwide growth of mobile technology has enabled many companies to take advantage of its application as complementary sales tools, especially in the public transport. The main objective of this research is to analyze the Algerian user acceptance of near field communication mobile payment systems. Classic variables from the technology acceptance model, as well as variables from other recent studies, were used as models for this research. To meet these objectives a questionnaire was prepared. The results show that perceived ease of use, perceived usefulness, subjective norms and auto efficiency are determinants of the future intention to use this technology. Finally, the main implications for corporate management and business development strategies which reinforce this type of implementation in light of new technical developments are discussed with a qualitative method.

Key words: m-payment, NFC, Public transport, TAM, Faisability

ملخص

اتاح النمو العالمي لتكنولوجيا الهاتف المحمول للعديد من الشركات الاستفادة من تطبيقاتها كأدوات مبيعات تكميلية لا سيم في وسائل النقل العام. الهدف الرئيسي من هذا البحث هو تحليل قبول المستخدم الجزائري لأنظمة الدفع بالهاتف عن طريق تقنية NFC. تم استخدام المتغيرات الكلاسيكية من نموذج قبول التكنولوجيا ، بالإضافة إلى متغيرات من دراسات حديثة أخرى ، كنماذج لهذا البحث

(سهولة الاستعمال، لزوم الاستعمال، تأثير المجتمع و الفعالية الذاتية) . النتائج أظهرت أن هذه العوامل لها تأثير على ثقة الركاب لاستعمال هذا النوع من الدفع .

أخيرا تم معالجة الجانب التنظيمي لتطبيق هذا النوع من الدفع عن طريق دراسة نوعية لتحديد الأسلوب الأمثل لتطبيقها بالجزائر .

كلمات مفتاحية: الدفع بالهاتف، NFC، نقل عمومي، TAM، قابلية التطبيق

REMERCIEMENTS

Ce mémoire n'est pas le fruit de mon seul travail, mais aussi des conseils, de la participation et de la collaboration des personnes qui m'ont accompagnée tout au long de l'année.

C'est pourquoi je tiens, tout d'abord, à remercier Mr. Zerouti Messaoud directeur de mon master pour son écoute, sa disponibilité et ses enseignements qui m'ont permis d'outre passer mes doutes.. Je remercie également Mr. Bouloudene, mon maître d'apprentissage, pour sa bienveillance me permettant de mener à bien ce travail.

Je remercie les interviewés et les répondeurs au questionnaire de mon étude pour le temps qu'ils m'ont accordé et pour leurs précieuses contributions, essentielles à la bonne réalisation de cet écrit.

Enfin, je remercie ma famille et mes amis pour leur soutien quotidien nécessaire à la réussite de mes études.

TABLE DES MATIERES

Résumé.....	I
REMERCIEMENTS.....	II
TABLE DES MATIERES.....	III
LISTE DES FIGURES	VI
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	VII
LISTE DES TABLEAUX	VIII
INTRODUCTION.....	X
Chapitre 1 : Cadre théorique	
1. Revue de littérature.....	13
2. Cadre conceptuel.....	18
2.1. Le paiement mobile.....	18
2.1.1. Définitions conceptuelles du paiement mobile.....	18
2.1.2. Caractéristique et les propriétés du m-paiement	20
2.1.3. Comparaison entre les technologies permettant le m-paiement.....	21
2.2. La technologie NFC.....	23
2.2.1. Caractéristiques de technologie NFC	23
2.2.2. Données techniques et paramètres du NFC.....	24
2.2.3. Fonctions de la technologie NFC dans le transport public.....	25
2.2.4. NFC et billetterie.....	27
2.2.5. Options d’implémentation du paiement par NFC dans le transport public.....	29
2.3. Mise en œuvre du paiement par NFC dans le transport public	32
2.3.1. Business model du paiement par NFC dans le transport public.....	33
2.3.2. Standardisations et normes de la NFC.....	36
2.3.3. développement technique requis à l’implémentation du paiement par NFC.....	37
2.4. Facteur d’adoption du m-Paiement.....	38
2.4.1 La confiance.....	39
2.4.2. Facilité d’utilisation.....	40
2.4.3. Utilité perçue.....	40
2.4.4. Innovation personnel.....	40
2.4.5. Norme subjective.....	41

2.4.6. Auto efficacité.....	41
2.5. Avantage du consommateur dans le m-paiement en comparaison avec les cartes sans contact.....	43

Chapitre 2 : Cadre méthodologique de l'étude

1. Cadre méthodologique.....	45
1.1. Approche épistémologique.....	45
1.2. Méthodologie de recherche	45
1.3. Méthode et outils de recherche.....	46
1.3.1. Méthode qualitative.....	48
1.3.2. Méthode quantitative	48
1.4. Hypothèses	49
2. Echantillon et modalités pratique de l'enquête	50
2.1. Echantillon de l'étude	50
2.1.1. Echantillon de l'étude qualitative.....	50
2.1.2. Echantillon de l'étude quantitative	50
2.1.3. Taille des échantillons	51
2.1.4. Modalité pratique de l'enquête	51
3. Contexte de la recherche	52
3.1. Présentation succincte du secteur.....	52
3.2. Présentations du lieu d'accueil	52
3.2.1. Historique.....	53
3.2.2. Mission de l'entreprise.....	53
3.2.3. Organigramme.....	54

Chapitre 3 : Présentations, analyse et discussion des résultats

1. Présentations et analyse des données quantitative	55
1.1. Présentations de l'échantillon.....	55
1.1.1 Echantillon de l'étude quantitative.....	55
1.1.2. Fiche signalétique de l'échantillon	56
1.2. Validation des échelles de mesures.....	61
1.3. Analyse en composante principale.....	61
1.4. Test des hypothèses	71
2. Présentations et analyse des résultats qualitatives	74
2.1 Informations sur les interviewés.....	74

2.2. Analyse du contenu des entretiens	76
2.3. Discussion des résultats de l'étude qualitative	79
CONCLUSION.....	80
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	84
ANNEXES	
Annexe A- système enrobé du métro d'Alger et terminal de paiement CSC	
Annexe B-analyse de Normalité et de quasi normalité-	
AnnexeD-guide d'entretien-	
AnnexeE-guide de Questionnaire-	
Annexe concernant le lieu de stage	

LISTE DES FIGURES

Figure01	Schéma de transfert des données par NFC
Figure02	Modèle d'acceptation technologique
Figure03	Organigramme de l'entreprise du métro d'Alger
Figure04	Diagramme bâton représentant les tranches d'âge de l'échantillon
Figure 05	Diagramme en cercle représentant le genre de l'échantillon
Figure06	Présentation des professions de l'échantillon
Figure07	Représentation de connaisseurs de la technologie NFC
Figure08	Représentation de fréquences d'utilisation du métro

LISTE DES ABRÉVIATIONS

• NFC	Near field communication
• QRC	Quick response code
• RFID	Radio Frequency identification
• TPE	Terminale de paiement électronique
• TPM	Terminale de paiement mobile
• TSM	Trusted service manager
• SPSS	statistical package for social science
• WAP	Wireless application protocol
• SMS	Short message system
• GSMA	Global system for mobile communication association
• TAM	Technology acceptance model
• UTAUT	Unified theory of acceptance and use of technology
• RATP	Régie autonome des transport Parisiens
• EMA	Entreprise du métro d'Alger

LISTE DES TABLEAUX

Tableau01	résumé des détails comparatifs des différentes technologies sans fil.
Tableau02	nombre des passagers du métro
Tableau03	Répartition de l'échantillon selon l'âge
Tableau04	Répartition de l'échantillon selon le genre
Tableau05	Répartition de l'échantillon selon la profession
Tableau06	Répartition de l'échantillon selon la connaissance de la technologie NFC
Tableau07	Répartition de l'échantillon selon la fréquence d'utilisation du métro
Tableau08	Variance total expliquée – L'UTILITÉ PERÇUE
Tableau09	test KMO et Bartlett- Utilité perçu
Tableau10	test de fiabilité des items de l'utilité perçu
Tableau11	Variance total expliquée – L'aisance perçu
Tableau12	test KMO et Bartlett- Aisance perçu
Tableau13	test de fiabilité des items de l'aisance perçu
Tableau14	Variance total expliquée – la norme subjective
Tableau15	test KMO et Bartlett- norme subjective
Tableau16	test KMO et Bartlett- norme subjective
Tableau17	test de fiabilité des items de norme subjective
Tableau18	Variance total expliquée – L'auto-efficacité
Tableau19	test KMO et Bartlett- auto-efficacité
Tableau20	test de fiabilité des items de l'auto-efficacité
Tableau21	Variance total expliquée – La confiance
Tableau22	test KMO et Bartlett- la confiance
Tableau23	test de fiabilité des items de La confiance
Tableau24	Tableau d'analyse en composante principale des variables de l'étude

Tableau25	Régression linéaire simple 1
Tableau26	Régression linéaire simple 2
Tableau27	Régression linéaire simple 3
Tableau28	Régression linéaire simple 4
Tableau29	Récapitulatif des tests des hypothèses
Tableau30	coordonnées des interviewés
Tableau31	Résultats des verbatims de la perception de l'implantation du paiement mobile par NFC
Tableau32	Résultats des verbatims de discussion des parties prenantes du projet.
Tableau33	Résultats des verbatims de l'identification du type de facturation favorable.

Introduction

Au cours de cette introduction, nous avons abordé le contexte de notre recherche, les raisons qui nous ont motivés afin de choisir ce thème, les objectifs, et la problématique à formuler.

1. Accroche et intérêt du thème

Le monde des transactions en devises a parcouru un long chemin, le cash n'est plus à la mode dans la plupart des pays développés, et le grand public peut désormais payer avec son téléphone portable grâce à la technologie NFC généralement utilisées pour le transfert de données, les transactions de compte à compte, la récupération, etc.

En raison de ses multiples avantages, les opérateurs de transport public (bus, métro, train) ont commencé à adopter la technologie NFC dernièrement pour permettre au consommateurs des services de transport de recharger et de valider leur ticket, en particulier à l'aide de téléphones mobiles. Contrairement aux cartes à puce, les paiements mobiles n'obligent pas les utilisateurs à se rendre dans les points de vente pour acheter du crédit avant d'acheter un billet. En outre, l'adoption de la technologie NFC pour les paiements mobiles peut offrir de nombreux avantages supplémentaires aux passagers (commodité, utilité) ainsi qu'aux prestataires du service (temps d'embarquement plus rapides, réduction des coûts de vente, avantages environnementaux, interaction avec les passagers et faire un saut en matière de digitalisation de ces services).

Cette recherche a pour but d'identifier la faisabilité du déploiement de cette méthode de paiement au bénéfice du transport commun en Algérie et d'identifier les facteurs qui influencent le passager algérien à adopter un tel changement dans leur comportement de paiement.

2. Plan de travail

Le premier chapitre est consacré à la revue de la littérature et aux concepts clés de notre sujet, ces derniers subdivisés en sous-titres, et dans une première partie, nous abordons d'abord les différentes définitions qui éclairent le concept clé de l'étude : les paiements sans contact NFC dans les transports en commun.

Nous présenterons ensuite les différents types d'implantations déployées dans plusieurs villes à travers le monde pour tenter de cerner la bonne approche pour réussir l'implantation

d'un tel projet en Algérie techniquement, économiquement et financièrement dans la réglementation.

La troisième partie sera consacrée aux facteurs d'adoption du paiement qui influencent la confiance des passagers dans l'adoption de ce mode de paiement.

Dans le chapitre 2, nous avons identifié les méthodes et implémentations utilisées. Nous mentionnerons également les technologies de collecte et de traitement des données.

Le dernier chapitre, intitulé Présentation et discussion des résultats, traitera de l'introduction et de la discussion des résultats, ainsi que des recommandations et des limites de l'étude.

3. Contexte et objectif de la recherche

Pour mener nos recherches, nous nous sommes fixés comme objectif majeur de déterminer la relation entre les variables nécessaires pour implémenter le paiement par mobile dans le transport public Algérien.

Dans ce contexte, nous avons concentré nos recherches sur l'étude de faisabilité d'un tel projet de digitalisation en vue des infrastructures disponibles et des modifications qu'on doit apporter au secteur du transport pour que le projet soit faisable, et quels seront ces apports pour les citoyens, les facteurs qui les influencent à adopter le paiement NFC et le niveau de confiance de ses derniers en cet technologie pour remplacer la monnaie liquide lors des transactions dans les moyens de transport .

4. Question de recherche

Le contexte présenté plus haut nous amène à nous interroger de la manière suivante :

Quel est le système de paiement par NFC le plus adaptable à appliquer dans les stations du métro d'Alger ?

De cette problématique nous sommes arrivés à formuler les sous-questions suivantes :

- Comment peut-on réussir une démarche d'implémentation du paiement mobile par NFC en Algérie ?
- Quel sont les facteurs influençant la confiance du passager Algérien pour adopter le paiement mobile par NFC ?

5. Pertinence de la recherche

Comme résultat attendu dans notre recherche. Nous voudrions introduire le noyau de l'étude:

Les paiements via NFC dans les transports publics, qui est un sujet brûlant non seulement en Algérie mais partout dans le monde, le fait que ce moyen de paiement soit déployé dans les services publics comme porte d'entrée à la numérisation de tous les autres secteurs, en raison de la numérisation des services publics moyens de transport de paiement Non seulement cela augmentera la valeur monétaire, mais cela générera également des données qui peuvent être exploitées.

Chapitre 1

Cadre théorique

Ce chapitre est composé de deux sections : la revue de littérature et le cadre conceptuel. Tout d'abord, dans la revue de littérature, nous allons présenter quelques œuvres de littérature qui ont un rapport avec notre sujet de recherche qui présente un sujet d'actualité et peu de chercheurs ont essayé de l'étudier, c'est le paiement mobile dans les transports publics précisément par des fréquences radio grâce à l'NFC.

Ensuite, nous focalisons nos propos dans la deuxième section au cadre conceptuel, à travers les variables qui le constituent.

1. Revue de littérature

L'objectif de cette partie est d'analyser la littérature existante sur l'implémentation du paiement mobile par NFC dans le transport public, et ce que cette technologie peut offrir en avantage pour le citoyen Et pour le prestataire du service.

Le traitement d'une transaction fait intervenir les systèmes informatiques de deux institutions gérant les comptes expéditeur et récepteur de fonds.

Dans certains cas, les deux comptes peuvent être gérés par une même institution.

Quand ce transfert de fonds est réalisé pour permettre le paiement de biens ou des services achetés, c'est le commerce mobile. Ainsi, le paiement mobile est le cœur du commerce mobile.

La réalisation d'un paiement mobile exige toujours un ensemble de matériels, de logiciels en communication selon des standards et protocoles prédéfinis. L'ensemble constitue la plateforme de paiement mobile (PPM).

Il sera également désigné par système de paiement mobile (SPM) dont une définition plus complète de la littérature nous est apportée par (Jesus Tellez et SheraliZeadally) : tout système de paiement traditionnel ou nouveau qui permet d'effectuer des transactions financières de façon sécurisée d'une organisation ou d'un individu à un (e) autre sur un réseau mobile (utilisant un équipement mobile) (Jesus Téllez, 2016) .

Les technologies sur lesquelles se fonde le paiement mobile sont multiples. Six grands modèles sont présentés ci-après :

- l'Unstructured Supplementary Service Data (USSD)
- le Bluetooth Low Energy ou Bluetooth Smart (BLE)
- le Short Message Service (SMS)
- le Wireless Application Protocol (WAP)
- le « Quick Response Code » ou « two dimensional bar code » ou « black and white matrix barcode » (QR)
- le « Near Field Communication ou Radio Frequency Identification » (NFC/RFID)

Ce dernier fera l'objet de cette recherche en étudiant utilisations en paiement mobile dans le transport public.

L'adoption rapide des téléphones mobiles dans la société et leur rôle dans le développement des activités personnelles et professionnelles a été l'un des événements technologiques les plus importants de ces dernières décennies (Masamila, , 2010).

Selon le rapport GSMA ou (Global Système for Mobile Communication), « The Mobile Economy », Fin 2021, 5,3 milliards de personnes étaient abonnées aux services mobiles, soit 67 % de la population mondiale. Dans un nombre croissant de marchés, la plupart des adultes possèdent désormais un téléphone mobile, ce qui signifie que la croissance future viendra des populations plus jeunes qui souscriront un abonnement mobile pour la première fois. (GSMA, 2022)

Les téléphones mobiles deviennent une plate-forme principale d'accès à l'information et un domaine principal pour les applications mobiles, c'est temps d'en profiter pour plus d'utilité comme payer ces tickets grâce à un écosystème basé sur le téléphone mobile .

Le téléphone portable est devenu un outil indispensable dans la vie du quotidien de chacun et un véritable outil d'appartenance, d'identification ou de distinction sociale, semble être un moyen efficace pour allier mobilité et paiement.

C'est ainsi que les recherches se sont intensifiées, à la quête de la forme adéquate de cette nouvelle forme de paiement qu'est le paiement mobile ou plus communément le m-paiement.

Le paiement mobile (m-payment) est l'un des nombreux services qui peuvent être utilisés via les téléphones mobiles. Le m-paiement est une méthode de remboursement qui utilise des téléphones mobiles pour effectuer des transactions financières telles que payer des biens ou services, transférer de l'argent et retirer de l'argent (Fan et al., 2018)

Les PPM basées sur BLE, QRC et NFC facilitent les échanges de proximité. Ces plateformes sont généralement associées à des coûts élevés (surtout pour la NFC). Cependant, elles ont une bonne performance dans le commerce mobile : grande facilité d'utilisation et transaction rapide; elles offrent aussi une bonne gestion de la sécurité des échanges (Olson, 2018)

La plupart des recherches scientifiques sur cette thématique sont focalisées sur le taux d'acceptabilité des citoyens pour l'utilisation de cette méthode de paiement dans leurs transactions monétaires. D'autres ont choisi d'aborder quelques conseils pour bien réussir l'implémentation du paiement par NFC.

Selon (Brakewood, 2020) et après avoir fait une recherche basée sur des questionnaires, la recherche a pu ressortir 3 principaux apports du paiement mobile dans le transport public :

- La plupart des répondants ont dit qu'ils ont réduit le temps qu'ils ont dû prendre pour acheter leur ticket
- Le temps d'embarquement en revanche a été réduit répondant les responsables de cette section,
- finalement, 68% des réponses ont déclaré que leur utilisation du cash a diminué depuis qu'ils utilisent le paiement mobile.

Selon la recherche menée par (Krzywonos, Eva, Bibiana, & Leszek, 2016) sur la possibilité de l'application du NFC comme un système de billetterie dans le transport public, l'audience a été emmenée à répondre à un questionnaire sur l'intérêt et la connaissance des voyageurs pour la technologie NFC.

Le résultat de la recherche a confirmé la faible sensibilisation des répondants à la technologie NFC. Après avoir expliqué ce que signifie le paiement par NFC, un autre questionnaire a été distribué pour savoir s'ils utilisent cette technologie pour acheter leurs billets, la plupart des réponses étaient positives, ce qui signifie que l'ignorance des citoyens

pour la technologie peut affecter la faisabilité de l'application du paiement par mobile dans le transport public.

Le concept de systèmes de billetterie mobile appliqué au secteur des transports publics peut être défini comme l'utilisation d'appareils mobiles, tels que les Smartphones ou les tablettes, pour acheter et valider des titres de transport (Ferreira & Dias, 2015) Quatre axes de recherche ont été identifiés dans la littérature sur ce sujet :

Certains auteurs ont analysé de manière holistique le modèle commercial de billetterie mobile NFC afin d'identifier les problèmes critiques qui affectent le succès commercial de ces services (RosadoAnzules, J., LindaoUchubanda, W., VillagomezGurumendi, A., & Esparza Cruz, N. 2018).

D'autres se sont concentrés sur le développement et la mise en œuvre d'applications pour téléphones intelligents plus efficaces et plus simples que le système de billetterie actuel (Ghosal, 2015); d'autres auteurs ont analysé les problèmes des systèmes de billetterie mobile où les technologies de proximité sont utilisées pour la validation et le contrôle des billets électroniques, supprimant ainsi l'étape d'achat des billets, qui peut se faire soit à distance, soit à proximité (Ceipidor, 2013); et en termes de sécurité et de confidentialité, ainsi que des incertitudes dans les réseaux de valeur et les modèles commerciaux associés (Qin, 2017) La rareté de la littérature existante sur la billetterie mobile NFC dans les transports publics se concentre sur l'analyse d'expériences spécifiques dans différents pays.

(Ferreira et Al, 2015) Analysent le système de paiement NFC pour les transports publics dans la ville de Porto (Portugal).

Cette étude a révélé que les utilisateurs considéraient le système comme extrêmement utile, car il est plus pratique que les systèmes traditionnels et améliore le processus et l'expérience de voyage. Ils se sentaient également en sécurité pour payer avec leur téléphone portable et appréciaient le fait de pouvoir accéder aux informations sur leurs voyages, leurs billets et leurs comptes.

Le processus de validation des billets s'est avéré être l'un des principaux défis à relever par les systèmes de paiement des transports publics, par rapport à la simplicité des systèmes traditionnels.

(Luna, 2017) Fournit une comparaison et une analyse de l'utilisation et des coûts de différentes technologies (c'est-à-dire NFC, codes QR, Bluetooth et données de localisation) pour le processus de validation des tickets de transport public à Porto (Portugal).

Selon l'analyse de (Chang, 2017) mené sur l'exploitation du ticket mobile dans le transport public dans les pays bas et on se basant sur une recherche qualitative.

Plusieurs méthodes de recherche qualitative ont été utilisées, notamment l'observation des voyageurs dans leur comportement naturel, la réalisation d'entretiens semi-structurés avec les parties prenantes et les voyageurs, et l'utilisation de la propre expérience du chercheur. Qui a démontré quel type de solution technique et conceptuel peut-on prendre pour réussir une bonne implémentation du paiement par NFC dans le transport public.

Cette recherche emmener à savoir que l'implémentation d'une telle méthode de paiement ne nécessite pas un grand changement dans l'infrastructure utilisé dans le paiement traditionnel dans les stations de métro mais le changement dans l'habitude des consommateurs a fait la différence et à montrer que la méthode traditionnelle du paiement est plus opérationnelle pour le consommateur qui trouve que ce changement dans ses habitudes de paiement n'est pas si nécessaire

(Costa, 2016) Propose une analyse intégrée des services offerts aux voyageurs via les téléphones mobiles, incluant le paiement mobile comme élément permettant d'améliorer les services sur la plateforme analysée. Sur la base du modèle d'acceptation de la technologie (TAM), du modèle de diffusion de l'innovation (DOI) et du modèle de la théorie unifiée de l'acceptation et de l'utilisation de la technologie (UTAUT).

(Di Pietro, 2015) propose un nouveau modèle qu'ils appellent le modèle d'acceptation de paiement mobile (IMMPA).

Ce modèle peut être très utile pour mener la recherche sur l'acceptation du paiement mobile en Algérie vu que cette technologie n'a jamais été utilisée en Algérie et qu'il y a des doutes sur la connaissance du chez toi algérien pour cette technologie donc il faut bien étudier le consommateur algérien avant de penser à implémenter le paiement par NFC qui est d'après la littérature écoute malgré ses avantages et que le déploiement sera inutile si le consommateur ne sais pas comment l'utiliser

2. Cadre conceptuel

2.1. Le paiement mobile

2.1.1. Définitions conceptuelles du paiement mobile

Le paiement mobile est défini par (Mallat, 2007) comme : « l'utilisation d'un terminal mobile pour réaliser une transaction financière dans laquelle une somme d'argent ou un fond est transféré(e) d'un débiteur à un créancier indirectement via un intermédiaire, ou directement, sans intermédiaire.

La chaîne de valeur du paiement mobile comprend de nombreux rôles dont le producteur de service ou de bien, l'authentification du client/utilisateur, l'autorisation de paiement et le règlement du paiement (McKitterick et Dowling,2003).

Cependant, le paiement mobile connaît une forte dépendance à l'Internet, ce qui signifie que si le mobile n'est pas connecté à Internet, le processus de paiement ne peut être réalisé (Huang, 2017)

Si l'on prend pour référence la définition de (Mallat, 2007), trois acteurs définissent le paiement; le débiteur qui émet le paiement, le créancier qui reçoit ce dernier et l'intermédiaire qui permet la transaction entre les deux premiers acteurs.

Une affirmation qui diverge de celle donnée par McKitterick et Dowling (2003) pour qui quatre acteurs interviennent dans le processus de transaction financière via mobile; le terminal mobile, le consommateur, le commerçant (the content provider/merchant), le fournisseur du service de paiement (the payment service provider (PSP)), et le tiers de confiance (the trust third party, TTP) .

Néanmoins, les auteurs s'accordent sur deux points ; le consommateur est le propriétaire du téléphone mobile et celui qui utilisera le smartphone pour payer son produit ou service.

Le rôle du client est d'initialiser l'achat sur mobile, de l'authentifier sur l'application ou le système de paiement et d'autoriser le paiement (McKitterick et Dowling,2003).

Le produit ou le service en question peut être un produit ou un service physique ou numérique, dans le cas de cette recherche le produit est un service d'accès au transport public, le métro pour être plus précis.

Le créancier ou le commerçant est l'entreprise productrice ou fournisseur du produit ou service, dans le cas de cet étude c'est l'entreprise du métro d'Alger, le fournisseur du service de transport public.

Leur rôle consiste à envoyer la requête d'achat à la plate-forme de m-paiement (PSP), à informer le consommateur du succès de sa transaction et de la livraison (Mallat, 2007)

Le choix d'un mode de m-paiement doit s'apprécier par rapport à deux critères; la technologie utilisée et le mode de facturation.

Il existe 4 types de mode de facturation :

- **La facture opérateur**

Les paiements effectués par le consommateur sont directement débités sur sa facture de téléphone mobile à la fin du mois. Google Pay propose aux consommateurs d'être débités sur leur facture opérateur lors de leurs achats d'applications.

- **La facture sur compte partenaire**

Ce mode de facturation a pour but d'utiliser un tiers pour opérer la transaction financière. L'exemple est PayPal qui est très souvent proposé par les marques comme solution de paiement.

- **Le débit direct par carte bancaire**

Dans ce cas-là, les coordonnées bancaires sont renseignées dans l'application ou sur le site-web marchand.

- **Le porte-monnaie électronique**

Ce dernier mode de facturation permet de stocker de l'argent sans avoir besoin d'un compte bancaire. Samsung Pay ou Apple Pay sont des exemples d'e-wallet.

Selon McKitterick et Dowling (2003), le service de m-paiement est l'acteur responsable du processus de paiement. Il contrôle le cheminement de la transaction entre le terminal de l'utilisateur, le commerçant et le tiers de confiance.

Tandis que le tiers de confiance est l'organisme qui se charge de l'authentification et de l'autorisation de transaction entre les différents interlocuteurs et le règlement du paiement. Ce tiers de confiance peut être une banque ou une compagnie de télécommunication. Ainsi, le tiers de confiance (TTP) et le fournisseur de service de m-paiement (PSP) est similaire à l'acteur « intermédiaire » proposé par (Mallat, 2007) qu'elle fusionne en un seul et même acteur.

Ces différents modèles de conception du paiement mobile peuvent également dépendre du modèle économique étudié qui peut faire intervenir différents acteurs (Chaix, 2013)

2.1.2. Caractéristique et les propriétés du m-paiement

L'objectif du m-paiement est de satisfaire des besoins spécifiques émergents (Chaix, 2013) Parmi les raisons d'utilisation de ce service, les besoins récurrents, la compatibilité, l'utilité et la facilité, ainsi que la mobilité sont citées (Kim, 2010).

(Chaix, 2013) Met en avant une certaine similarité de la mobilité avec les services génériques offerts par le mobile en se basant sur les recherches de Siau et al. (2001) pour qui le m-commerce est signe d'ubiquité, de personnalisation, de flexibilité et de diffusion

- **L'ubiquité**

Offerte par le mobile est liée au m-paiement puisque les services de paiement mobile doivent permettre aux consommateurs de gérer leur achat et leurs transactions à n'importe quel moment et depuis n'importe quel lieu.

- **La personnalisation**

Est poussée à son maximum grâce au mobile assurant aux individus de personnaliser leur téléphone en fonction de leurs préférences, de leurs besoins et de leurs envies grâce à une multitude d'applications et de services dont le paiement.

- **La flexibilité**

Est au cœur du mobile et du m-paiement, car elle doit permettre aux individus de réaliser leurs transactions sur leur Smartphone sans contrainte de temps ou d'espace. La diffusion à travers le réseau sans fil permet aux individus d'interagir avec un ensemble d'acteurs afin d'opérer le paiement mobile.

- **La sécurité**

Est un critère essentiel que ce soit pour le m-paiement ou pour le mobile Elle doit recouvrir les propriétés suivantes; la confidentialité, l'authentification, l'intégrité, l'autorisation et la non-répudiation des toutes transactions financières, la rapidité pour les petites comme pour les grandes transactions est également attendue,.

La simplicité est cruciale; une technicité accrue et un apprentissage complexe peuvent être un frein à l'adoption du m-paiement.

Les transactions financières sont facilitées par la technologie NFC qui permet d'effectuer la transaction en rapprochant simplement le mobile à une borne de paiement.

2.1.3. Comparaison entre les différentes technologies permettant le m-paiement

Ce titre schématisera une comparaison entre quatre technologies les plus utilisées dans le monde du m-paiement, ce qui va permettre de connaître la technologie la plus adaptée à déployer dans le secteur du transport public.

Cette comparaison est faite selon sept facteurs les plus nécessaires pour un voyageur pour qu'il soit satisfait.

La liste des caractéristiques des PPM considérées dans cette étude n'est pas exhaustive, d'autres existent. Mais, nous croyons avoir pris en compte celles qui influencent de façon notable, le succès des systèmes de paiement mobile. L'étude a été portée sur les critères présentés dans le tableau ci-dessous.

Le tableau 1 : résumé des détails comparatifs des différentes technologies sans fil.

Concept	NFC	Bluetooth	Wifi	GPRS/3 G	Observations concernant L'utilisation du NFC dans le transport public
Distance de transaction	0.1m	10-100m	300-400m	1km-35km	A choisir volontairement
Vitesse de transaction	848Kbit/s	2Mbit/s	54Mbit/s	14Mbit/s	Vitesse acceptable
Temps de connexion	20 milliseconde	6s	2s	1s	Très rapide
Relativité de connexion	Très élevée	Basse	Moyenne	Moyenne	Extrêmement fiable
Robustesse contre les interférences	Très élevée	Normal	Normal	Normal	Extrêmement robuste
Compatibilité avec le transport public	Total	Zero	Zero	Zero	Selon l'infrastructure
Respect du délai de Transaction	Total	Non	Non	Non	Temps de transaction acceptable

Source : élaboré par nous-mêmes inspiré par (PUHE, 2014)

Le tableau ci-dessus montre que la technologie NFC est la plus adaptable pour le paiement mobile dans le transport public surtout dans le contexte où l'infrastructure permet d'implémenter cette méthode de paiement.

2.2. La technologie NFC

2.2.1. Caractéristiques de la technologie NFC

La technologie NFC est une technologie sans fil et sans contact de transmission de données radio sur de courtes distances (max. 5 cm), permettant une communication facile et sécurisée dans les deux sens.

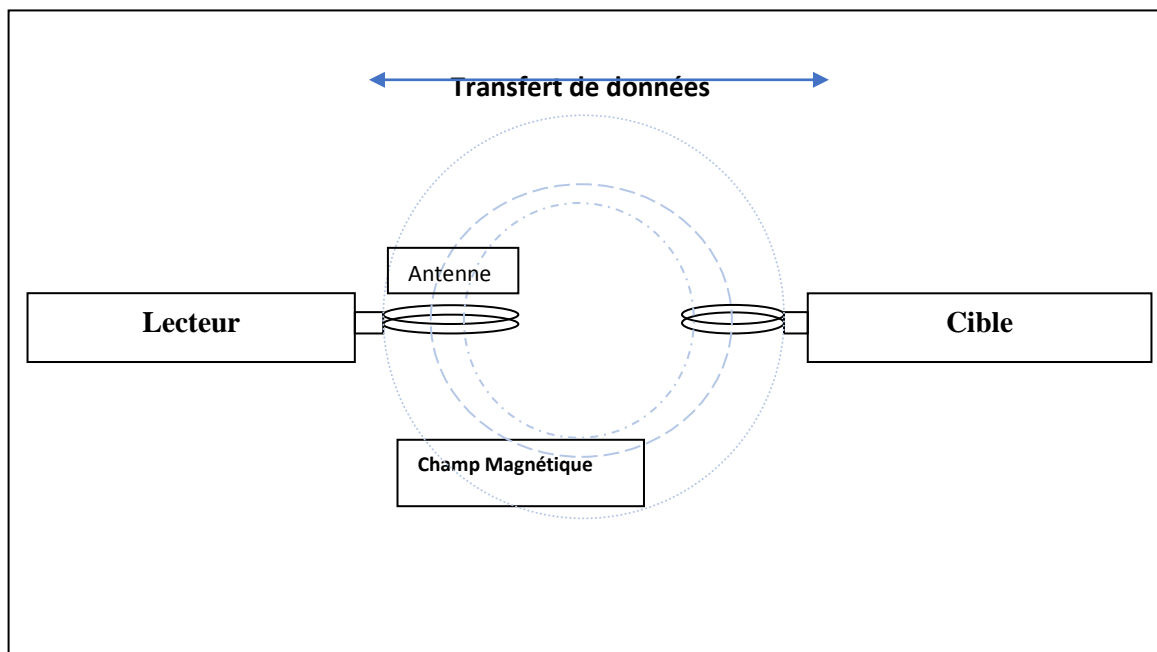
Le paiement NFC ou « **Near Field Communication** » utilise la technologie de la radio fréquence permettant à plusieurs terminaux de communiquer. Elle utilise un protocole de communication sans fil, à une portée de moins de 10 cm. La technologie permet ainsi l'échange d'informations entre deux périphériques

Cette technologie tient son origine de la radio-identification, plus connue sous le nom RFID « **Radio Frequency Identification** » (Huang, 2017)

A l'opposé de la RFID qui ne permet qu'une communication à sens unique (du code au lecteur), la technologie NFC permet une communication bidirectionnelle.

Ce système de paiement nécessite que le commerçant détienne une borne de paiement et que l'utilisateur ait un mobile doté d'une puce (Huang, 2017)

Figure01 : schéma d'une opération de transfert de données par NFC



Source : Elaboré par Nous-mêmes

Il est possible d'utiliser la technologie NFC pour tagger des cartes de paiement ou de fidélité, des pièces d'identité et des permis de conduire, des clés électroniques ou des documents de voyage.

L'utilisation de la technologie NFC présente de nombreux avantages qui résultent des paiements non monétaires et qui incluent :

- En cas de date d'expiration de la carte, il n'est pas nécessaire de visiter un institut bancaire pour obtenir une nouvelle carte.
- La technologie NFC peut également remplacer les clés physiques ou virtuelles (voiture, domicile, connexion au PC).
- La technologie NFC facilite la communication entre tous appareils, qui sont actuellement largement utilisés.

Pour utiliser la technologie NFC passive, il n'est pas nécessaire de posséder un téléphone portable supportant cette technologie, il suffit d'avoir la puce NFC passive (appelée autocollant), alimentée par le champ électromagnétique d'un terminal de paiement.

Les autocollants prennent la forme d'une étiquette collante.

Afin d'utiliser activement la technologie NFC, il est nécessaire de posséder un téléphone mobile, en particulier un smartphone équipé d'une puce NFC que la majorité des téléphones portables en possède de nos jours.

2.2.2. Données techniques et paramètres du NFC

- La technologie NFC a une bande passante réservée et fonctionne à une fréquence de 13,56 MHz.
- Le débit de transfert de données est de 106, 212 ou 424 kbps.
- Le débit prévu est de 1 Mbps.
- La technologie NFC utilise les ondes radio pour le transfert.
- la transmission est Half-Duplex.
- le NFC connecte deux modes - actif et passif, il utilise son propre protocole Open Source NFC.

La technologie NFC a un large éventail d'applications, en particulier dans les téléphones mobiles.

Dans ce cas, via cette technologie l'utilisateur peut payer, acheter des billets ou échanger des contacts avec d'autres appareils supportant la technologie (Standard ISO/IEC1800-3)

2.2.3. Fonctions de la technologie NFC dans les transports publics

La NFC peut servir à plusieurs services dans le transport public, de l'accès à des informations de communication entre prestataire de service et consommateur, à acquérir des billets de transport. (NFC Forum, NFC in Public Transport, 2011)

Plus de détails sur ce propos sont définies ci-dessous :

a) Accès aux informations :

La technologie NFC permet de lire les Tags. Les balises NFC sont des micropuces en mode passif qui stockent des données. Lors de leur lecture, on accède à des contenus Internet, des applications, des coupons, etc...

Par exemple, une entreprise de transport en commun installe un tag à un arrêt de bus qui donnera accès à des contenus tels que :

- des informations de transport en temps réel.
- des incidents de réseau détectés (retards, fermeture temporaire d'arrêts, déviations travaux, changements d'horaires...).
- informations locales.
- services à proximité.

De même, un abribus avec publicité dans une ville peut fournir des contenus supplémentaires ou des vidéos avec différents types d'informations.

Il permet également de consulter des informations telles que le solde disponible, les zones de validité du ticket ou sa date d'expiration, le temps de trajet estimé, les éventuels incidents, la situation et l'état des différentes lignes de métro, une carte interactive, un système qui permet de calculer le meilleur itinéraire vers une destination, le temps de correspondance nécessaire à une gare ou la météo extérieure. Et tout cela confortablement depuis le téléphone mobile, la tablette ou tout autre appareil compatible avec la technologie NFC.

b) Accès aux candidatures

Des applications peuvent être installées dans le terminal de téléphonie mobile et permettent aux utilisateurs d'effectuer les transactions suivantes :

- Vérifier le solde des trajets disponibles
- Vérifier les zones applicables
- Vérifier la date d'expiration
- Sélection du nombre de voyages à acheter ou du solde à recharger.
- Sélection du nombre de zones - Vérifier les limites de l'entreprise

c) Emulation de carte sans contact

La technologie NFC appliquée à un terminal de téléphonie mobile permet de remplacer les cartes plastiques de paiement, tickets, cartes de fidélité, titres de transport..., et de faire office de clé de gestion d'accès, à la manière d'une carte à puce sans contact. Le téléphone devient un laissez-passer pour voyager en bus ou en train, car les utilisateurs peuvent stocker leurs billets sur la carte SIM ou tout autre endroit sécurisé sur le terminal du téléphone mobile.

d) Visualisation de carte sans contact

Le téléphone portable nous permet de voir les tickets stockés sur un écran. La date de la dernière recharge, ainsi que la date d'expiration du billet, le solde et le nombre de trajets disponibles, le nombre de zones applicables... sont consultables.

e) Remplissage

Les billets peuvent être facilement rechargés depuis le téléphone mobile, à l'aide d'applications de recharge en ligne.

Le montant de la recharge peut être associé au compte bancaire ou à la carte ou encore à la facture de l'opérateur de téléphonie mobile. Les paiements peuvent être effectués à partir du téléphone portable lui-même, sans avoir besoin de transporter un poids supplémentaire dans votre portefeuille pour faire vos achats. Un contrôle d'équilibre automatique peut également être activé ainsi qu'une demande de recharge automatique.

f) Gérer différentes cartes dans le même téléphone mobile et les transactions entre elles

Étant donné que cette technologie permet de stocker plusieurs cartes de transport dans le porte-monnaie virtuel de notre téléphone mobile, une application permettant leur gestion et leur interaction est nécessaire. Nous pouvons donc échanger des soldes ou des trajets d'une carte à une autre.

g) point de recharge carte sans contact

La technologie NFC permet des paiements sécurisés via le téléphone mobile, ainsi que la fourniture de services à des tiers. Ainsi, avec notre téléphone portable, il sera possible de recharger des cartes de transport tierces (pour une autre personne que le propriétaire).

De plus, d'un point de vue commercial, il est possible de créer une application de point de recharge qui, une fois installée et activée sur les téléphones des commerçants d'une zone ou d'une association, pourra fonctionner comme un réseau de vente avec des coûts minimaux pour autant en ce qui concerne l'entretien et l'investissement dans les terminaux d'infrastructure.

h) lecteur de carte sans contact

Il nous permet de visualiser les informations sur les titres de transport achetés sur d'autres fiches contacts externes à notre terminal de téléphonie mobile.

Dans cette recherche il faut se focaliser d'abord sur l'achat du billet sur mobile et sa visualisation avant de penser aux autres fonctionnalités qui sont complémentaire aux fonctionnalités principale et viendrons avec l'habitude des citoyens à utiliser cette technologie d'abord.

2.2.4. NFC et billetterie

Cette section décrit comment NFC peut améliorer les opérations de billetterie. Les services peuvent être décomposés en composants individuels, tels que l'obtention d'informations sur les horaires des transports public, l'achat du billet, mettre à jour les programmes des voyageurs fréquents, etc.

Les processus clés du service de billetterie peuvent être décrits comme l'enregistrement (facultatif), la fourniture, la validation et inspection, NFC peut ajouter de la valeur à chacune de ces étapes. (NFC Forum, NFC in Public Transport, 2011)

a) abonnement ou enregistrement

Les tarifs dans ce cas sont destinés aux passagers adultes, quant aux personnes dont on peut appliquer des réductions exemple : (enfants étudiants handicapés, etc...) une carte d'identité ou une carte universitaire doit être présentée aux contrôleurs afin d'effectuer la réduction, donc le processus ne peut pas être entièrement électronique.

De nombreux opérateurs de transport exigent une inscription avant de fournir des abonnements (hebdomadaires, mensuels, annuel), car ceux-ci sont vendus à un prix de tarif réduit par rapport à l'achat de tickets journaliers.

Pour obtenir des tarifs réduits, les voyageurs peuvent avoir besoin de fournir une preuve d'éligibilité en utilisant un processus d'enregistrement en avance de voyage.

Cela peut impliquer de remplir un formulaire spécial et de présenter une pièce d'identité telle qu'un permis de conduire licence ou ID d'université.

Le jeton de réduction électronique ou la pièce d'identité avec photo peut être envoyé à un téléphone et montré au vendeur de billets.

b) Approvisionnement

La plupart des opérateurs de transport ont des billetteries et des agents de vente au détail pour vendre des billets prépayés aux voyageurs avant de commencer leur voyage.

Ces billets prépayés vont d'un seul voyage sur un mode de transport à un billet qui permet des voyages illimités sur plusieurs modes de voyage jusqu'à un an.

Les terminaux d'émission de billets en auto-service sont maintenant de plus en plus utilisés, ce qui permet au voyageur d'éviter les longues files d'attente dans les billetteries.

En plus des billets prépayés, les laissez-passer post payés doivent également être distribués au client d'une manière ou d'une autre ; actuellement, cela se fait généralement avec courrier ou personnel sur place.

- **Validation**

De plus en plus, cette validation est effectuée électroniquement par des lecteurs sur les lignes de véhicule ou de barrière du train, Les points d'embarquement du métro ou du ferry.

Ceci est à la fois plus rapide et plus précis que la validation manuelle.

La validation électronique a permis l'introduction de billets à l'utilisation, le voyageur charge la valeur stockée sur un téléphone compatible NFC avant le voyage.

Les dispositifs de validation déduisent ensuite la valeur du solde stocké tout au long du voyage du passager sur les différents modes de transport qui soutiennent l'utilisation de la technologie.

Cela peut réduire considérablement la nécessité d'émettre des billets prépayés. Certains opérateurs de transport prévoient également d'introduire des billets de paiement après voyage lorsqu'un jeton de voyage valide sur un téléphone compatible NFC ou une carte de paiement sans contact est utilisé comme mode de paiement garanti à l'opérateur de transport. Les robinets de validation d'entrée et de sortie sont collectés et tarifés dans un tarif back-office centralisé. Générateur, et des frais globaux agrégés sont facturés sur le compte de carte bancaire associé. Ceci contraste avec la nécessité pour les lecteurs de validation de tenir toutes les tables tarifaires et tous les logiciels de tarification pour prendre en charge les produits à l'utilisation. Calculs tarifaires. Le paiement après le voyage permet aux passagers d'utiliser leur téléphone compatible NFC pour voyager sans avoir à obtenir une carte à puce de voyage spécifique ou un billet prépayé. Cela réduira encore le besoin de vente de billets, d'installations et de frais de commission associés.

2.2.5. Options d'implémentation du paiement par NFC dans le transport public

Plusieurs approches de mise en œuvre sont décrites ci-dessous, montrant ce qui se passe avant, pendant et après le voyage.

Ceux-ci vont d'une simple introduction d'étiquettes dans les schémas de billets papier existants avec une validation ouverte en environnement, à une situation où les portes contrôlent l'entrée dans le système de transport public. (NFC Forum, NFC in Public Transport, 2011)

- **Systemes ouverts (sans portail)**

Ce scénario décrit les mises en œuvre possibles pour les systèmes conventionnels qui ne sont pas synchronisés et qui utilisent le papier imprimé aujourd'hui.

Dans un tel système, une application de transport peut être chargée sur un téléphone compatible NFC. L'infrastructure minimale requise pour fournir une utilisation facile du téléphone compatible NFC est un Forum NFC Étiquette conforme.

Ces étiquettes sont utilisées pour deux choses :

- Démarrage automatique de l'application de billetterie installée ou du ticket acheté via un site Web (par exemple, ticket SMS)
- Vérifier l'identité de l'emplacement (p. ex., les renseignements sur l'emplacement peuvent être stockés sur l'étiquette).

Pour acheter un billet ou enregistrer un voyage dans le système, le passager utilise un téléphone compatible NFC contre l'étiquette NFC Forum à la station de départ. L'étiquette fournit des données sur l'emplacement actuel au transport ou ouvre un site Web dédié qui invite le voyageur à entrer une destination, peut être sélectionné à partir d'une liste personnalisée d'emplacements préférés ou saisi avec le clavier du téléphone.

Pour identifier le client dans le système, le numéro de téléphone ou un identifiant unique stocké dans la demande dans le téléphone est utilisé et transmis au système.

Si l'opérateur de transport veut offrir un produit de voyage check-in/check-out, alors le téléphone compatible NFC pourrait Transmettre les coordonnées correspondantes au départ et à la destination à un système informatique de back-office où les tarifs peuvent Être calculés.

Dans ce cas, les balises NFC Forum à chaque station sont utilisées comme points de contact check-in/check-out.

Le système exige que les voyageurs enregistrent leur téléphone et mettent en place des arrangements de paiement via leur téléphone portable. Opérateurs ou banques.

- **Systemes d'entrée contrôlée**

Dans cette mise en œuvre, il existe des validateurs électroniques aux points d'entrée des véhicules de transport ou dans une zone d'embarquement. Il y a un lecteur NFC dans le cadre du validateur qui accepte peut-être déjà les cartes sans contact.

L'opérateur du transport prend des dispositions pour que l'application de transport soit placée sur un élément sécurisé du téléphone compatible NFC qui est équivalent à ses cartes sans contact.

En entrant dans le moyen de transport, les voyageurs tapent sur leurs téléphones compatibles NFC contre le lecteur NFC et peuvent voyager, Ajouter de nouveaux billets prépayés et recharger la valeur à l'utilisation, exactement comme ils le feraient avec des cartes sans contact. (NFC Forum, NFC in public Transport, 2011)

Le téléphone compatible NFC ajoute de la valeur supplémentaire en ce sens qu'il peut valider, charger et annuler le ticket pour le passager.

- **Systèmes enrobés**

De nombreuses villes disposent aujourd'hui déjà de systèmes automatiques de perception des tarifs utilisant des portes et des cartes à puce ; par exemple, Londres, Madrid et Paris.

L'opérateur de transport prend des dispositions avec le fournisseur de téléphone compatible NFC pour soutenir l'installation de l'application de transport de cette ville, comme Oyster à Londres ou Calypso à Paris, sur l'élément sécurisé il indique si plusieurs applications de transport urbain peuvent résider sur le même élément sécurisé dans un téléphone compatible NFC, cela dépend des dispositions que les différents propriétaires de demandes de transit ont mis en place avec le propriétaire de l'élément sécurisé.

À l'avenir, il pourrait y avoir une application globale sur l'élément sécurisé, telle qu'un paiement Application qui peut être détectée et qui est acceptée dans n'importe quel réseau de transport.

Les passagers peuvent alors décider de payer par carte bancaire ou d'utiliser l'application de transport correspondante lorsqu'ils voyagent.

La mise en œuvre du système de billetterie NFC est similaire à celle du système de cartes à puce d'aujourd'hui.

L'avantage de L'utilisation de téléphones compatibles NFC est la capacité de charger automatiquement des tickets ou de la valeur en direct à l'aide du mobile Réseau. (NFC Forum, NFC in Public Transport, 2011)

2.3 Mise en œuvre du paiement par NFC dans le transport public

Le but de cette section est d'analyser la faisabilité économique, technique et les normes qui encadrent son déroulement, en étudiant les différents types de coûts et de revenus qui peuvent être générés dans le processus.

En les évaluant pour chaque cas, il pourrait être déterminé quand ils peuvent être faisables, dans le cas de la mise en œuvre de la technologie NFC pour le dans les transports publics, de multiples modèles commerciaux alternatifs possibles sont fréquemment proposés, ceci est dû à la nature différente, en ce qui concerne les coûts réels, des coûts découlant de la mise en œuvre le service relatif aux télécommunications, à l'élément de sécurité, aux transactions financières, TSM, etc. (public transport ITS, 2013)

2.3.1 Business model du paiement par NFC dans le transport public

Afin d'analyser les besoins et les ressources nécessaire pour implémenter le paiement par NFC dans le transport public Algérien, Les aspects inauguré dans le livre blanc de l'application de la technologie NFC dans le transport public (public transport ITS, 2013) feront l'objet de la construction du modèle de ce service.

a) Investissements et coûts de mise en œuvre du paiement par NFC

Les investissements et les coûts sont analysés du point de vue de chacun des Éléments impliqués dans la mise en œuvre, le marketing et l'utilisation des services.

- **l'utilisateur/voyageur**

doit se doter d'un téléphone portable compatible NFC et une carte Sim lui servira d stockage sécurisé pour les données (Secured Element) .

- **Autorité de transport/exploitant**

Il doit mettre à jour les systèmes de billetterie, d'information et de services back-end, et, si nécessaire, il faut dapter le firmware du validateur.

Il doit aussi prendre en compte la formation du personnel pour résoudre les incidents résultant de l'utilisation de ce service.

- **Le Responsable du service de confiance dans le transport**

Ce dernier est chargé de la mise en œuvre, fonctionnement, maintenance Pour émettre et gérer les titres de transport Pour gérer les recharges et les cycles de vie.

- **Gestionnaire des services de confiance en télécommunications**

Gérer l'éligibilité des appareils (téléphone compatible et sécurisé Élément), la mémoire de l'élément sécurisé, etc.

- **Opérateurs de communication**

Faciliter globalement l'utilisation de la plate-forme de communication et fournir les Services requis.

- **Opérateurs financiers**

Pour faciliter l'utilisation des outils de paiement vis à vis les services de traitement des transactions, Dans le but de fournir un moyen de paiement général pour tous les moyens possibles de l'utilisateur Choix.

- **Intégrateurs et développeurs de technologies**

Pour fournir le logiciel spécifique (applet) du traitement des tickets virtuel et l'interface utilisateur qui intègre l'accès au paiement à distance et des fonctions d'information supplémentaire et de consultation des titres de transport stockés sur les téléphones portables des utilisateurs.

Développement des applications requises pour l'intégration du TSM et des Systèmes d'informations de l'opérateur de transport propriétaire de la carte sans contact, ainsi que la TSM de l'opérateur de communication et des institutions financières.

- **Société virtuelle de marketing de cartes sans contact**

Société qui externalisera et coordonnera les différents fournisseurs afin de fournir Un service unique à l'opérateur de transport. Principal prestataire en charge du projet Faisabilité.

b) Économies autorisées par la NFC

- **Billet unique**

L'utilisation de NFC élimine la nécessité de fournir une assistance pour un seul ticket.

- **Billet multi-voyages**

NFC permet d'éviter de fournir x tickets magnétiques au passagers de distribuer des cartes physiques.

- **Billet personnel**

Coût très élevé de fabrication, de personnalisation et de distribution, avec NFC ce coût est considérablement réduit au procédures de liaison utilisateur/téléphone portable.

- **Infrastructure de recharge**

Il faut garder à l'esprit que les tickets virtuels sont créés, vendus et stockés sur les propres téléphones mobiles des utilisateurs, et que les coûts traditionnels d'émission et de distribution des billets sont réduits (machines de refoulement, personnel, billetterie, etc.), mais d'autres émergent qui conduiront aux investissements nécessaires pour faciliter le processus (adaptation et développement des processus).

En outre, le fonctionnement du nouveau système n'utilisera pas les réseaux de distribution conventionnels qui collecte et de prend en compte la gestion des espèces et de service des utilisateurs, cette dernière fonction doit être redéfinie par de nouveaux protocoles d'action capables de tenir compte des incidents et d'établir des canaux de communication avec les passagers conformément à la nature du ticket de transport virtuel stocké dans le téléphone NFC.

- **Infrastructure d'information**

La NFC permettra à l'utilisateur d'avoir accès à partir de son propre téléphone portable à toutes les informations disponibles à l'intérieur d'une carte de transport public virtuelle contenue dans l'appareil, tous les champs d'information de la carte étant accessibles à l'écran ; l'utilisateur pourra visualiser les titres de transport achetés, dans la même plateforme où ils ont effectué leur recharge.

De ce point de vue, il y a une amélioration significative de l'expérience utilisateur par rapport à l'impossibilité d'offrir des informations sur un ticket matérialisé. (Spain, 2013; public transport ITS, 2013)

c) Revenus générés par le paiement par un NFC

- Paiement effectué par les passagers sur l'application du service fourni.
- Le cross-selling : vente des tickets multimodaux (métro/tramway/train/téléphérique) et des combos (événement+ticket de transport)
- Promotion, coupons et publicités

d) Améliorations du service

Parmi les avantages apportés par la mise en œuvre de ce service, en résumé, on peut citer :

- Achat et recharge de billets n'importe où, n'importe quand, à la fois par l'utilisateur et par des tiers.
- Accès immédiat à toutes les informations existantes sur le billet de voyage que l'utilisateur a acheté (achat, recharge, utilisation, solde restant), etc...
- Informations interactives, à la demande et en fonction des itinéraires des utilisateurs sur : le trafic, le prochain bus/métro, les incidents, les tarifs, les événements, etc.
- Il facilite la validation à la sortie, ce qui permet une meilleure planification si l'on veut mettre en œuvre ce type de solutions.
- Gestion intelligente de la billetterie. (public transport ITS, 2013)

e) Relation client-fournisseur

Pour que le titre de transport d'un opérateur de transport soit pris en charge par un dispositif NFC et soit également rechargé à tout moment, n'importe où, une négociation et un approvisionnement sont nécessaires avec différents acteurs responsables, dont les responsabilités peuvent inclure la fourniture d'un ou plusieurs des services suivants :

- Élément sécurisé (accord avec le propriétaire pour le paiement de l'utilisation)
- Opérateur de transport TSM (accord avec le TSM pour le paiement des services)
- Services bancaires de passerelle de paiement (accord avec les services de paiement Fournisseur)
- Développement de l'applet dans le terminal de l'utilisateur (accord avec le fournisseur de technologie)

- Développement d'un logiciel pour effectuer des paiements à distance à partir du terminal (Accord avec le fournisseur de technologie)
- Intégration des serveurs impliqués (accord avec le fournisseur de technologies)
- Dans le cas de l'adoption d'un modèle basé sur la carte SIM de l'opérateur de communication (UICC), sa plate-forme technologique devra être contractée. (public transport ITS, 2013)

En fonction du type de coûts encourus dans chaque cas et des investissements et des risques que chacune des parties est disposée à accepter, les différents modèles commerciaux sont spécifiés.

Pour en savoir plus, il n'y a pas deux contrats identiques, et il y aurait donc autant de modèles que d'accords de service.

Dans de nombreux cas, cette entité pourrait être les distributeurs de billets qui peuvent être chargés dans la carte sans contact et l'acquisition du support NFC peut faire partie du contrat de distribution ou d'un autre accord.

Cependant, ces réseaux de distribution conventionnels ont été caractérisés par une couverture géographique du territoire avec un bon réseau de points de recharge et de service, traitant personnellement les utilisateurs.

Avec les services NFC, cette présence physique n'a aucun sens dans un processus qui est essentiellement développé à distance, de sorte que le profil le plus approprié pour l'opérateur de transport serait mieux représenté par un développeur-intégrateur de technologies qui, en outre, possède les connaissances nécessaires pour interagir avec les opérateurs financiers, les opérateurs de communications et les fournisseurs de services TSM, devenant ainsi une figure importante pour la promotion et la promotion de l'application des solutions NFC dans le secteur des transports publics.

Les éléments étudiés dans ce business modèle ont été tirés du livre blanc sur l'application de la Technologie NFC dans le transport public (ITS Spain, 2013, p. 66)

2.3.2. Standardisations et normes de la NFC

La technologie NFC est normalisée et respecte les protocoles établis par certaines organisations telles que le Forum NFC, ISO / IEC, ECMA International.

Les protocoles et normes les plus importants de la technologie NFC selon (Muñoz-Quintero, 2016) sont :

- **ISO / IEC 14443** : Décrit les paramètres nécessaires pour effectuer la communication entre une carte de proximité et un dispositif de couplage de proximité, en plus de déterminer le format des octets.
- **ISO 18092 (NFCIP-1) ou ECMA 340** : définit les modes de communication NFC, les schémas de modulation, les taux de transfert, les schémas d'initialisation et les mécanismes de contrôle.
- **ISO / IEC 21481 (NFCIP-2) ou ECMA 352** : détermine les mécanismes de sélection du mode de communication NFC approprié.
- **ISO / IEC 15963** : Décrit l'utilisation de l'identifiant des étiquettes de radiofréquence et les systèmes disponibles pour l'identification de ces étiquettes.
- **LLCP** : un protocole qui fournit un lien entre deux périphériques actifs activés avec la technologie NFC pour exécuter le mode de fonctionnement point à point.
- **NDEF** : fournit un format standard pour l'échange de données entre les périphériques NFC.
- **RDT** : Spécifie le format et les conditions auxquelles les données doivent satisfaire Pour construire des types d'enregistrement basés sur le format NDEF. Il comprend des spécifications pour l'enregistrement de texte, l'URI (UniformResource Identifier), les données pour les affiches intelligentes, les signatures et les contrôles génériques (Porto Solano, 2017)

2.3.3. Fonctionnalités techniques requise à l'implémentation de la NFC

Le modèle technologique décrit les fonctionnalités requises pour réaliser les services offerts en analysant cinq concepts comme le décrit (Bouwman, 2008) ces concepts sont les suivants :

- **Sécurité et qualité du service**

La sécurité de l'implémentation a un très grand effet sur la confiance du consommateur cela signifie qu'il faut se concentrer sur la sécurité la privacité et la confiance pour réussir à adopter le paiement mobile par NFC (Chen, 2011) .

les services offerts est la valeur ajoutée créée sont dépendant et influencer de la performance des fonctionnalités techniques du projet .

En 2012 entre parenthèses site que la qualité de l'information et la qualité du service ont un grand impact sur l'intention du consommateur a continué d'utiliser le paiement mobile.

- **La gestion des profils des utilisateurs**

La gestion et l'analyse des profils d'utilisateurs peuvent conduire le prestataire du service à de nouvelles stratégies et aider à améliorer la loyauté du consommateur

- **L'intégration du système**

L'acceptabilité du service dépend d'une manière signifiant suris le terminal du paiement mobile par NFC peut être implémenté dans la dans la même infrastructure et plate-forme du paiement électronique traditionnel chez l'entreprise cela peut réduire les coûts et renforce la probabilité que le consommateur ne trouvera pas un grand changement dans l'habitude acquisition du ticket de transport

- **Accessibilité aux données par les clients**

Le contrôle des transactions de paiement par le moniteur du réseau mobile lui permet d'obtenir de la connaissance par rapport aux données personnelles et intérêts du consommateur ce qu'il aidera à prévoir des services personnalisés aux intérêts du consommateur local c'est qui permettra aussi à élaborer plusieurs autres recherches dans le domaine. (KPMG, 2011)ont prouvé que l'adaptation et l'accessibilité du client au service sont des facteurs très signifiants pour l'adoption de la technologie

2.4. Facteurs d'adoption du m-paiement

Les modèles conceptuels UTAUT (Théorie unifiée de l'acceptation et de l'utilisation de la technologie) et TAM (Modèle d'acceptation d'une technologie) sont les deux théories les plus utilisées pour expliquer l'intention d'adoption d'une nouvelle technologie.

Dans le cadre de l'adoption du m-paiement, ces deux théories peuvent être pertinentes pour expliquer l'adoption du m-paiement (Koenig-Lewis et al.,2015).

Le modèle UTAUT développé par (Venkatesh, 2003) s'inspire d'autres modèles du comportement du consommateur. La performance attendue, l'effort attendu et l'influence sociale ont un impact sur l'intention de comportement, tandis que les conditions facilitatrices ont un impact direct sur le comportement d'utilisation.

En outre, quatre variables sont considérées comme ayant une influence modératrice. C'est le cas pour le genre, l'âge, l'expérience et la volonté d'utilisation.

Nous avons choisi de prendre l'UTAUT comme référence d'explication du comportement, car ce modèle intègre les variables modératrices et a pu expliquer 70% de la variance de l'intention d'utilisation.

2.4.1. La confiance

La confiance peut être définie comme une attente positive du consommateur envers le fournisseur de services (Davis, 1989) , la confiance consiste en trois aspects :

- la capacité des entités de services de m-paiement à respecter leurs obligations. Capacité signifie le fait qu'ont suffisamment de connaissances techniques pour tenir leurs promesses.
- La bienveillance du prestataire de service de sauvegarde est l'un des critères les plus nécessaires pour attirer les consommateurs (Mallat, 2007)
- Acceptation du paiement électronique par le consommateur nécessite la conviction que les préoccupations des clients seront prises en compte.

(Gupta, 2001) a proposé un modèle théorique de la confiance et ont identifié la confiance comme la construction la plus importante par rapport à d'autres facteurs à travers une étude empirique à Singapour.

L'ubiquité perçue, la facilité d'utilisation perçue et la sécurité perçue ont un impact significatif sur la confiance initiale, qui est un prédicateur significatif de l'intention d'utilisation du m-paiement (Zhou, 2011)

Sur la base de la théorie du transfert de confiance et du cadre de valence, (Lu, 2011) propose un modèle de décision basé sur la confiance dans le contexte du m-paiement. Les résultats de l'étude dit que la confiance a un impact significatif sur la relation inter-environnementale.

La qualité de l'information et du service a un impact positif sur la confiance et la confiance conduit les utilisateurs à poursuivre l'utilisation du paiement mobile (Zhou, 2011)

Tout en utilisant les services de paiement mobile, les informations personnelles et financières partagées par les consommateurs, la confiance (Kim, 2010) .

2.4.2. Facilité d'utilisation

(Davis, 1989) A défini la facilité d'utilisation comme le degré de croyance que l'utilisation d'une technologie particulière demandera moins d'effort.

(Chen, 2011) A proposé un modèle basé sur la TAM et la théorie de la diffusion de l'innovation (IDT) et a trouvé PEOU comme déterminant crucial de l'acceptation du m-paiement.

Certaines des études ont examiné PEU comme un déterminant important influençant l'adoption du paiement mobile au point de vente au détail. (Schierz, 2010)

2.4.3. Utilité perçue

Le PU est le degré de conviction du consommateur selon lequel l'adoption d'une technologie particulière améliorera ses performances (Davis, 1989)

Dans le contexte du m-paiement, des transactions fluides telles que le paiement de factures de services publics en ligne, la recharge de téléphones portables et de télévisions paraboliques, l'envoi et la réception d'argent, les achats mobiles et la réservation de billets sont les indicateurs de l'utilité du système.

Avant d'adopter une nouvelle technologie, les consommateurs évaluent de manière critique tous les avantages qu'ils obtiendront après l'avoir utilisée.

(Kim, 2010) A analysé l'impact de l'orientation utilisateur et des caractéristiques du système sur l'utilisation du paiement mobile sur différents types d'utilisateurs et ont constaté que le UP a un impact positif significatif sur la confiance pour l'utilisation du paiement mobile.

2.4.4. Innovation personnel

Agarwal et Prasad (1998) ont défini l'IP comme la volonté du consommateur d'essayer toute nouvelle technologie. C'est une partie inhérente de la personnalité individuelle et le niveau d'innovation varie d'un client à l'autre (Gupta, 2001).

L'innovation spécifique au domaine aide l'utilisateur à adopter l'innovation technologique (Yi, Fiedler & Park, 2006).

L'innovation influence positivement les consommateurs à adopter le commerce mobile (Bauer, 2005).

Yang, Lu, Gupta, Cao et Zhang (2012) ont exploré les facteurs affectant les étapes de pré-adoption et de post-adoption de l'adoption du m-paiement en Chine et ont conclu que l'IP est un déterminant crucial pour l'adoption et l'utilisation du m-paiement.

(Kim, 2010) A expliqué que l'innovation personnelle influence positivement PEOU, qui est un déterminant curial de l'adoption du m-paiement. Ils ont fait valoir que les adopteurs tardifs innovants réagissent positivement à l'utilisation de la technologie de paiement mobile.

Une personne innovante peut examiner de manière critique l'utilité et la facilité d'utilisation de tout service basé sur la technologie (Lu, Yao & Yu, 2005)

En Inde, la majorité des gens n'ont pas expérimenté les nouvelles technologies de information et les services mobiles. Ainsi, PI peut jouer un rôle crucial dans l'intention d'adoption du m-paiement

2.4.5. Norme subjective

La norme subjective est le degré d'attention individuelle influence par l'opinion des autres membres de la société lors de la prise d'une décision particulière (Ajzen, 1975)

Le SN a été utilisé dans le modèle TPB et de nombreuses études l'ont identifia comme un déterminant crucial de l'intention d'adoption des services basés sur la technologie (Lu, 2011) Sur la base de la théorie TAM.

(Schierz, 2010) ont expliqué que NS, la compatibilité l'individu et la mobilité ont un impact significatif sur l'acceptation des services de paiement mobile par les consommateurs, le bouche à oreille est un facteur important de la source de communication du paiement électronique, cela augmente la sensibilisation des utilisateurs (Bapat,2012).

Les opinions positives des amis, des parents, des membres de la famille motivent un individu à adopter de nouveaux services et l'individu commence à percevoir que les services sont utiles (Schepers&Wekes, 2007) .

2.4.6. Auto-efficacité

Le degré auquel un individu croit pouvoir effectuer une activité spécifique avec les compétences qu'il possède fait référence à AE (Huang, 2017)

Lee, Hsieh et Huang (2011) ont fait valoir que AE a un impact positif sur l'intention des consommateurs d'adopter la publicité mobile.

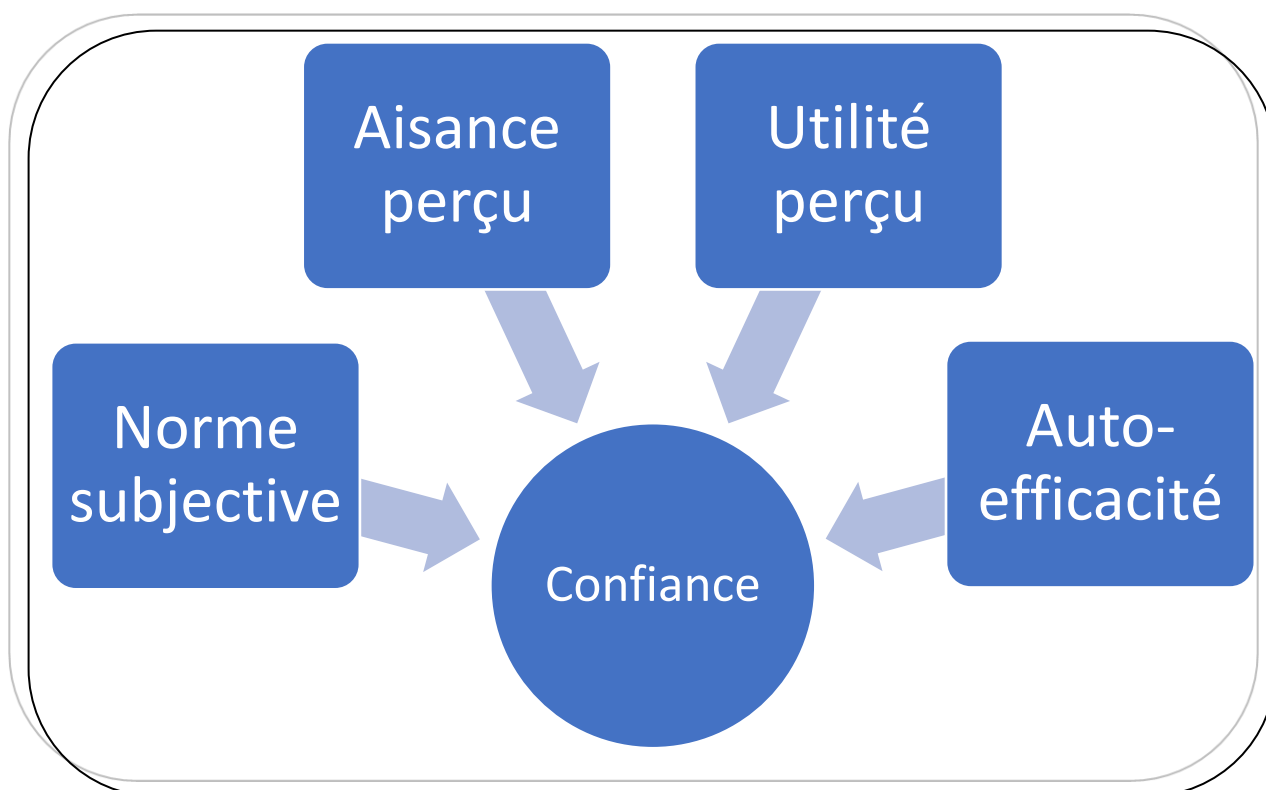
(Chang, 2017) a également constaté que AE a un impact positif direct sur AP dans l'adoption de nouvelles technologies.

(Khalifa et Ning Shen, 2008) ont démontré l'influence des caractéristiques sociales et individuelles sur le m-commerce. Ils ont en outre expliqué que AE a un impact positif sur l'intention d'adoption du m-commerce.

L'AE transactionnelle a un impact crucial sur l'intention d'achat dans le contexte du commerce électronique. Sur la base d'une revue détaillée de la littérature.

D'après les études menées ci-dessous on peut proposer le schéma suivant pour bien examiner les différents facteurs influençant la confiance pour l'adoption du paiement mobile par NFC de la part du consommateur.

Figure02 : Modèle d'acceptation technologique (Huang, 2017)



Source : élaboré par nous meme d'après la littérature precedente .

2.5. Avantages du consommateur dans le m-paiement contre carte sans contact

Les cartes sans contact ont des avantages pour le consommateur mais pas autant que la NFC déployé sur leur téléphone mobile pour remplacer le ticket en papier.

Les points suivantes tirés du guide de NFC forum (nfc in public transport , 2011) , montre comment le ticket virtuel crée plus de valeur ajoutée que les cartes sans contact :

- Le téléphone mobile compatible au paiement par NFC peuvent supporter plusieurs tickets de plusieurs opérateurs de transport en un seul emplacement.
- Le consommateur peut avoir un portefeuille électronique dans son propre mobile pour manager plusieurs tickets dans une seule application, quant au carte sans contact le consommateurs doit présenter chaque carte différemment d'une manière physique .
- Le passager peut choisir de acquérir son ticket depuis l'application de l'opérateur aux acheter dans l'application du portefeuille mobile contrairement au paiement par carte le consommateur doit physiquement prendre la carte de son portefeuille et prendra le risque de le perdre ou de ne pas le trouver.
- Les cartes intelligente sauvegarder données mobiles compatible NFC 102 moins susceptible de collision suis une carte sans contact est présente dans les mains portefeuille quelle heure d'identité ou d'une carte CIB dans le même portefeuille le terminal de paiement mobile ne peut pas décider sur quel carte effectuer la lecture
- En utilisant leurs téléphones compatibles NFC, les consommateurs peuvent gérer leurs cartes et leurs billets n'importe où et à tout moment. Les abonnements peuvent être automatiquement renouvelés en direct ; il n'est pas nécessaire de se rendre physiquement à une billetterie. Pour commander, payer ou même récupérer le nouveau billet. Et cela peut être fait pendant qu'un consommateur marche de la Parking jusqu'à la gare ou à l'arrêt de bus - il n'est pas nécessaire qu'il ait lieu à un ordinateur ou au point de vente.

Cadre méthodologique de la recherche

Dans ce chapitre, le problème de la Société du Métro d'Alger en tant que notre environnement de recherche sera brièvement introduit pour finalement présenter les méthodes que nous devons utiliser pour collecter, analyser et interpréter nos résultats.

Par conséquent, il se compose de deux parties : le contexte de la recherche et la méthode de recherche.

1. Cadre méthodologique

1.1. Approche épistémologique

Comme tous les autres Science, les sciences de gestion et de management nécessite un questionnement épistémologique.

Selon (Monique Formarier, 2012)l'épistémologie se trouve au cœur de tout les sciences , elle étudie la construction des sciences, leur origine, les contenus et la façon dont les savoirs s'organisent .

Approcher les concepts de l'implémentation du paiement mobile par nfc par le biais de l'épistémologie, c'est pénétrer au plus profond des sciences de gestion des projets électroniques, comprendre ce que représentent scientifiquement les concepts, s'intéresser à leur construction, à leur constitution, à leur mode opératoire.

Cette connaissance épistémologique ouvre la voie à une utilisation scientifique des concepts.

Parler des concepts c'est d'abord les situer dans les disciplines scientifiques ; les concepts en digitalisation des services constituent la base de l'implantation d'une telle technologie dans transport public.

Selon (KUHN, 1983) « une discipline scientifique est un ensemble de connaissances et de compétences construites et standardisées par un groupe de personnes ayants des intérêts communs en fonction d'un paradigme, pour répondre à des questionnements »

1.2. Méthodologie de recherche

La question principale posée dans cette recherche consiste à connaître la possibilité d'implémenter le paiement mobile par NFC dans les transports publics en Algérie et de

déterminer les facteurs qui influencent le citoyen algérien à adopter une telle méthode de paiement pour Bénéficiaire des moyens de transports publics.

Avant de commencer à élaborer la méthodologie de recherche utilisée dans cette mémoire nous commençons par définir le terme méthode « qui a une acception plus restreinte et il équivaudra, dans notre texte, aux procédés, stratégies et moyens techniques utiliser dans une recherche. » (GINGRAS, 1991)

«Réaliser une recherche, c'est interroger un certain nombre d'individus en vue d'une généralisation ».

La définition Inauguré par Ghiglione et Matalon (1998), pour qui la recherche se définit comme étant une « méthode interrogative », nous permet déjà d'examiner certains points clés :

- **Interrogation** : c'est (l'utilisation du langage qui inclut un élément perturbateur d'une expérimentation; ou encore d'une étude des traces.
- **Individualisme** : qui renvoie ainsi aux perceptions d'une personne en situation individuelle. L'enquête ne rend donc pas compte des interactions sociales et des opinions qui peuvent se construire dans des dynamiques groupées.
- **Généralisation** : l'individu en soi n'est pas l'objet ; il nous intéresse en ce qu'il est représentatif d'un groupe plus large.

L'enquête est une situation d'apparent paradoxe, puisqu'elle planifie un questionnaire pour en obtenir des réponses spontanées.

L'enquête est particulièrement adaptée pour les recherches qui veulent investiguer des opinions, des attitudes,, des croyances, des perceptions, des expériences ou encore des comportements.

Au vu de l'objectif de cette recherche, la méthode hybride entre qualitatif et quantitatif sera la méthode la plus adaptée pour répondre aux questionnements posées en cours de cette recherche.

1.3. Méthode et outils de recherche

La méthode hybride consiste rat d'une part à étudier la faisabilité de l'implémentation du paiement mobile par NFC dans les stations du métro de Alger et mesurer l'altitude des responsables d'un tel projet d'implémentation au sein de l'entreprise du métro d'Alger.

D'autres par le comportement du citoyen algérien envers le paiement par cette technologie sera l'objet de l'étude quantitative qui doit être menée.

Selon (Dicko, 2019)« la démarche inductive consiste à partir de la réalité observée ou observable, les données du terrain, les faits ou les données empiriques afin d'arriver à une certaine généralisation sous forme de théories ou de postulats ».

1.3.1. Méthode qualitative

L'outil utilisé dans cette recherche et l'entretien préparatoire avec lequel on peut prédire identifier le rapport ils ont retenu avec le sujet de l'étude et explorer des pistes existantes par rapport à l'objet de recherche, mobiliser les premières lectures, et aider à formuler des hypothèses concernant un sujet d'actualité.

En général cet outil a pour but de privilégier la validité interne concernant l'objet de l'étude. (Duchesne, 2000)

Cette méthode permet également de ne pas entraver la liberté de parole du répondant et de mettre en lumière des témoignages qui ne peuvent être repérés au travers d'une étude quantitative. Le guide d'entretien sera présenté dans les annexes.

Dans le cas de cette recherche, il est espéré deux t'avoir de réponse pour les points suivant :

- Connaître le type d'implémentation du paiement avec NFC le plus convenable pour les stations du métro à Alger parmi les trois types citées dans le premier chapitre de cette mémoire en vu des infrastructures disponibles.
- Déterminer la démarche nécessaire pour implémenter le paiement mobile avec NFC dans les stations de transport par métro
- Connaître la motivation des responsables vis-à-vis l'implémentation du paiement mobile par NFC dans les stations de métro d'Alger

Pour cela nous avons élaboré un guide de l'entretien semi-directif, qui est composé en trois thèmes, Chaque thème est composé de quelques questions que vous trouverez en annexe avec son mémoire.

Après notre recherche documentaire sur les résultats de la littérature qui a abordé ce thème.

Nous avons pu extraire les questions suivantes :

Introduction : Présentation de l'enquêteur et du contexte général de l'étude et du but de l'entretien.

Conditions de déroulement de l'entretien : Déclaration de la confidentialité de l'entretien et agrément des conditions, notamment l'enregistrement vocal, la prise des notes et l'écriture directe.

Thème 1 : Le type d'implémentation des solutions du paiement par NFC dans le métro selon l'infrastructure déjà établi dans les métros d'Alger.

Thème 2 : L'analyse des parties prenantes vis-à-vis leur mission, leurs disponibilités dans les marchés et les conditions de partenariat.

Thème 3 : Discussion des différents types de facturation Lors d'un paiement mobile par NFC possible en Algérie.

Clôture : Enfin, l'entretien est clôturé par des remerciements et une dernière question ouverte afin de susciter des remarques supplémentaires de la part de l'interviewé.

Cet outil permet un réel échange avec les interviewés. Pour notre recherche, nous avons effectué les entretiens avec un esprit ouvert, engagement et curiosité dans la conduite de ces derniers.

Les entretiens étaient semi-directifs pour permettre aux interviewés d'exprimer leurs idées librement.

1.3.2. méthode quantitative

En ce qui concerne la méthode quantitative, elle sera consacré à l'étude des facteurs qui influence le passager du métro à adopter le paiement mobile dans ces déplacements, elle sera menée par des questionnaires sur terrain, d'autre part, les questionnaires seront aussi publiées sur les réseaux sociaux pour attirer d'avantages les passagers afin d'avoir un échantillon représentatif qui mène a des résultats fiables.

Dans le cas le plus classique, l'enquêteur est dans une relation de face-à-face où il pose les questions et note les réponses.

Cela requiert certaines qualités de sa part; idéalement, il doit pouvoir intéresser les enquêtés par rapport à son travail, être doté de bonnes facultés sociales et de langage, et éventuellement avoir reçu une formation pour mener à bien ce rôle. Dans une large mesure, un questionnaire de visu doit être pré-codé afin d'éviter des innovations ou perturbations. Si ce mode d'enquête est relativement coûteux, et assez sensible au biais de désirabilité sociale, il permet un contrôle de qualité par rapport aux réponses reçues et réduit le risque d'erreur d'échantillonnage.

Pour ce faire, Nous allons être en mesure d'élaborer un questionnaire comportant des questions d'intention, De connaissances et d'opinion envers l'objet de l'étude.

- La connaissance du consommateur algérien on vers la technologie NFC
- L'intention du consommateur Algérien envers l'adoption du paiement mobile par NFC dans les moyens de transport.
- Les facteurs qui influencent l'utilisateur algérien à adopter le paiement mobile par NFC dans le transport public

Les données collectées de cette recherche quantitative nous aidera à développer des connaissances envers le niveau de sensibilisation du citoyen Algérien envers le m-paiement et de développer un modèle d'acceptance de technologies basé sur des facteurs internes et externes qui influencent un consommateur Algérien à adopter une technologie . On se basant sur le modèle TAM nous avons élaboré les hypothèses suivantes pour avoir une vision claire sur l'intention du Passager algérien à adopter le paiement par mobile dans le transport public par métro. Les questionnaires élaborés seront présentés dans les annexes.

1.4. Hypothèses

Pour répondre à notre questionnement nous avons élaboré les hypothèses suivantes :

H1 : L'utilité perçue dans le payement par NFC contribue à donner confiance de payer avec le mobile dans le transport.

H2 : La facilité d'utilisation Perçu dans le paiement par NFC rend le passager plus confiant à payer avec le mobile dans le transport public.

H3 : le passager Algérien s'influence de son entourage social pour avoir confiance dans le paiement par NFC

H4 : La connaissance, la maitrise et la disponibilité des outils technologiques donne confiance à adopter le paiement par NFC dans le transport public.

2. Échantillon et modalité pratique de l'enquête

Dans cette partie nous allons identifier l'échantillon choisi pour la recherche, sa taille et la méthode de sélection de l'échantillon.

2.1. Échantillon de l'étude

L'échantillon se définit comme « un sous-ensemble de la population à partir duquel on tente d'inférer des mesures sur la population elle-même » (Campenhoudt, 2013)

2.1.1. Échantillon de l'étude qualitative

L'échantillon de l'étude qualitative sera tiré de la population interne de l'entreprise et se composera du responsable du système de billetterie chez l'entreprise du métro d'Alger, un ingénieur du service d'exploitation du métro d'Alger fera aussi l'objet d'étude dans cette recherche.

2.1.2. Échantillons de l'étude quantitative

Dans le cadre de l'étude quantitative, les passagers du métro seront ciblés pour construire l'échantillon à étudier.

Vu que la construction d'une base de sondage est impossible pour cibler tout les passagers du métro, un échantillon non probabiliste sera le plus convenable pour mener cette recherche et avoir un échantillon représentatif qui générera des résultats fiables. (Duchesne, 2000)

L'échantillonnage sur place : sert à sélectionner les personnes en fonction d'un lieu déterminé qu'elles fréquentent (un cinéma, un magasin, un complexe sportif...). Cela permet d'approcher certaines « clientèles », les biais possibles étant bien sûr que les personnes présentes changent selon le moment et que plusieurs lieux appartenant au même groupe peuvent exister.

Dans ce dernier cas, cumuler l'enquête sur l'ensemble des lieux concerné est le meilleur moyen de réduire le biais.

2.1.3. La taille de l'échantillon

L'échantillon sélectionné pour mener l'étude qualitative se composera de deux responsables (directement et indirectement) impliqués dans l'implémentation des

nouveaux services électroniques dans l'entreprise du métro de Alger, et un technicien pour mieux comprendre le côté technique du projet étudié.

Quant à l'étude quantitative l'échantillon sera recueilli des réseaux sociaux et un échantillonnage sur place (par quota dans 3 voyages par journée pendant 4 jours) dans 2 différents arrêts .

3. modalités pratique de l'enquête

Objet de cette partie est de déterminer la période de l'enquête, les outils utilisé et les modes d'administrations

3.1. Période de l'enquête

Dans ce titre nous allons aborder la période et l'endroit où l'entretien et les questionnaires sur terrain et en ligne ont été faits.

3.1.1. Entretien

L'entretien s'est déroulée le 19 mai 2022 dans environ 40 minutes au sein de l'entreprise EMA au bureau du chef de département du système de billetterie avec la présence du chef de département Monsieur Bouloudene, et un ingénieur dans le service d'exploitation du métro d'Alger.

3.1.2. questionnaires

Les questionnaires sur terrain ont été déroulées dans la période du 14 mai 2022 jusqu'au 17 mai 2022 dans deux différentes stations du métro, la station des fusillés est la station de Tafourah.

Les questionnaires ont aussi été publiés en ligne dans la même date que les questionnaires sur terrain.

3.1.3. Mode d'administration

L'entretien s'est déroulé dans un endroit calme permettant à l'interlocuteur de se mettre a l'aise pour répondre à nos questions.

Les questions ont été préparés en rigueur des concepts de la littérature antérieure qui a porté sur ce sujet pour éclaircir quelques notions que l'interlocuteur peut avoir des difficultés à comprendre.

L'entretien s'est bien déroulé et les interlocuteurs ont pu ajouter de la valeur à ce travail en répondant à nos questions. Le guide d'entretien se trouve en annexe dans les dernières pages de cette mémoire.

Les questionnaires sur terrain et après avoir eu l'autorisation de poser les questions aux passagers directement dans les salles d'attentes du métro, l'échantillon a été choisi au hasard en sélectionnant les passagers qui attendaient le métro et leur poser les questions qui ont duré de trois à quatre minutes pour chaque personne.

Ces questionnaires nous ont permis de collecter 69 réponses sur terrain. Quant au questionnaire en ligne, ils ont été partagés sur les différents réseaux sociaux comme Facebook, LinkedIn, Instagram en les élaborant par Google Forms et en le modifiant au fur et à mesure pour faciliter les tâches pour le répondant.

4.3 Contexte de la recherche

Cette section fera l'objet de présenter le secteur de l'étude et l'organisme d'accueil qui est L'entreprise du métro d'Alger sera discuté.

4.3.2 Présentation du lieu d'accueil

Le titre suivant sert à présenter l'entreprise qui nous a accueillis pour faire la recherche.

- **Historique**

L'Entreprise Métro d'Alger, par abréviation EMA, fut créée en 1984, en qualité de maître d'ouvrage délégué du Ministère des transports, pour assurer les études, la réalisation et l'exploitation d'un réseau de chemin de fer urbain souterrain et en surface de transports de voyageurs, dit Métro d'Alger.

Depuis sa transformation en 1989, en Entreprise Publique Economique, société par actions dotée d'un capital social de 380 000 000 DA, l'EMA s'est lancée aussi, dans le développement des capacités d'études et d'ingénierie en matière de transports et la réalisation de plan de circulation par la création d'un Bureau d'Etudes des Transports Urbains -BETUR- devenu filiale à 100% de l'EMA en 2011.

Dans le cadre du plan de développement des transports urbains, de nouveaux projets ont été confiés à l'EMA depuis 2005, notamment, les études, la réalisation et l'exploitation des Tramways sur le territoire national ainsi que la réalisation, la rénovation et la mise à niveau technologique des téléphériques et télécabines dans les différentes villes du pays.

- **Missions de l'entreprise**

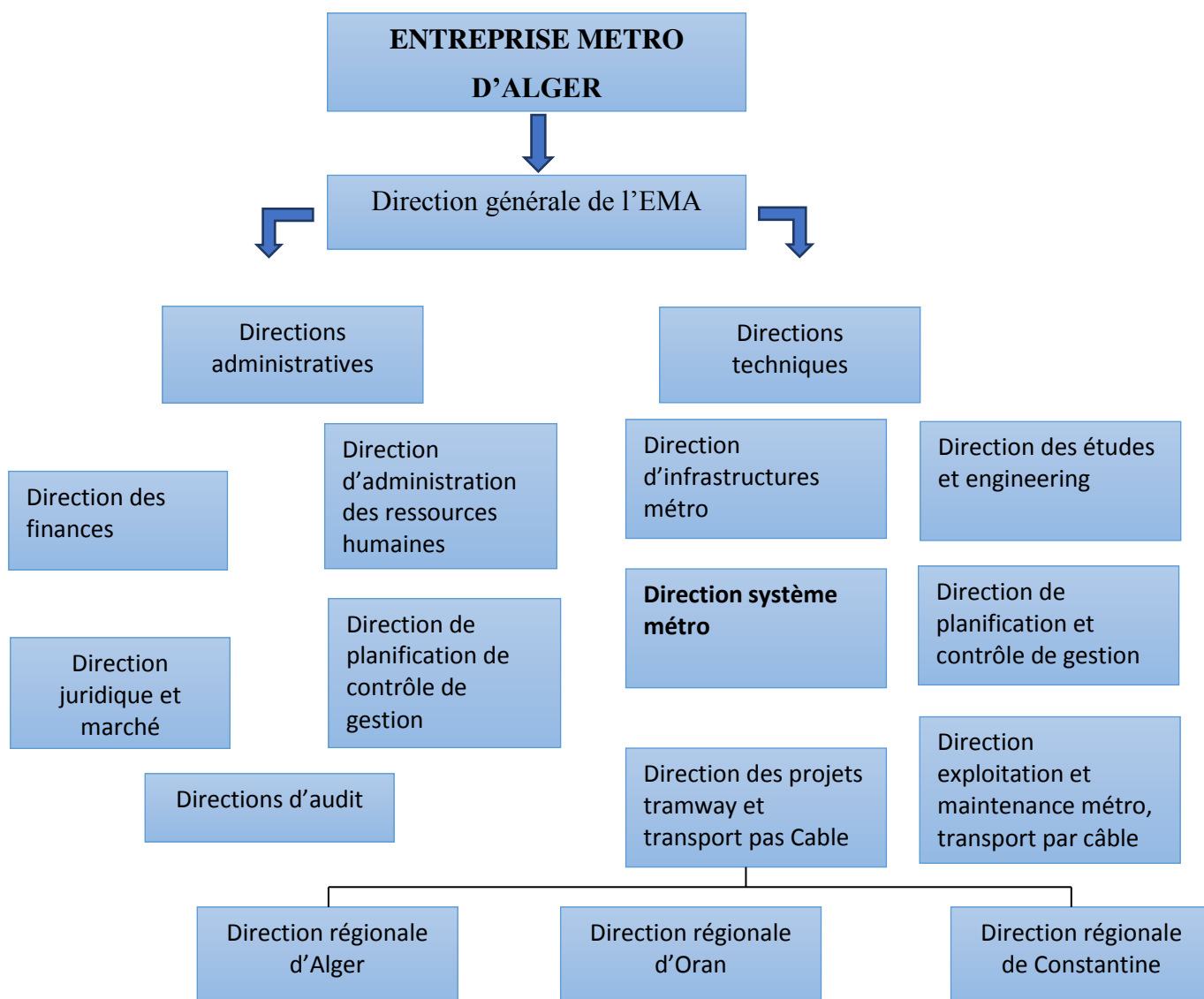
L'Entreprise Métro d'Alger, en sa qualité de maître d'ouvrage délégué du Ministère des Transports, réalise pour le compte de l'état Algérien des projets dans le domaine des transports urbains.

L'Entreprise assure les études, la réalisation et l'exploitation de projets de transports de voyageurs urbains, notamment les métros, les tramways et les transports par câble dans plusieurs agglomérations du pays.

- **Organigramme**

L'organigramme suivant nous a été Fourni par la direction des ressources humaines au sein dans l'entreprise du métro d'Alger.

L'entreprise du Métro d'Alger se compose de la direction générale qui se trouve à Alger et qui se divise en Directions administrative et directions techniques comme suivant

Figure03 : Organigramme de l'entreprise du métro d'Alger EMA

Source: Direction d'administration et de ressources Humaines à l'EMA

Le terrain de recherche choisi pour mener l'enquête se compose de la direction d'infrastructures métro et la direction du système métro.

L'échantillon choisi pour mener la recherche qualitative se compose du responsable de la direction système métro et un technicien d'infrastructures métro.

Présentations, analyses et discussions des résultats

Ce chapitre Sera consacré à la partie pratique de notre recherche, la présentation de l'échantillon étudié, l'analyse des données collectées pour la méthode qualitative et quantitative et la discussion des résultats générés pour pouvoir proclamer des solutions futures.

1. Présentation et analyse des données

pour bien organiser la présentation A l'analyse des données collectées nous allons présenter les données qualitatif et quantitatif en affiliés dans chaque titre de la section .

1.1. présentation de l'échantillon

1.1.1. Échantillon de l'étude quantitative

commençons par analyser l'échantillon de l'étude quantitatif, on a pu collecter les données de 90 réponses sur terrain exactement dans les lignes d'attente des stations de métro : les fusillés et Tafourah .

Les questionnaires postés en ligne nous ont aidé à collecter 102 réponses en éliminant 25 répondeurs qui ne sont pas des passagers du métro d'Alger en posant une question filtre, donc l'échantillon final se compose de 146 variables en ajoutant les questionnaires fait sur terrain.

Le tableau suivant montre la répartition et la sélection de l'échantillon à étudier.

Tableau02 : nombre des passagers du métro

vous êtes un passager du métro d'Alger ?					
		Fréquence	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	NON	25	14,6	14,6	14,6
	OUI	146	85,4	85,4	100,0
	Total	171	100,0	100,0	

Source : SPSS

Le nombre des questions posé pour chaque candidat accepté est de 23 questions.

Nous avons procédé au traitement des données à l'aide du logiciel IBM SPSS 22 et Canva pour transformer les tableaux présentés en annexes en présentations graphiques facile à comprendre.

1.1.2. Fiche signalétique échantillon de l'étude quantitative

Dans ce titre nous allons présenter les caractéristiques principales de notre échantillon : leur genre, âge, profession, la fréquence de leur utilisation du métro et leurs connaissances envers la technologie NFC.

- **Question 01 : L'âge**

La représentation graphique suivante représente les résultats figurant dans le tableau ci-dessus :

Figure04 : diagramme bâton représentant les tranches d'âge de l'échantillon



Source : élaboré par nous sur Canva

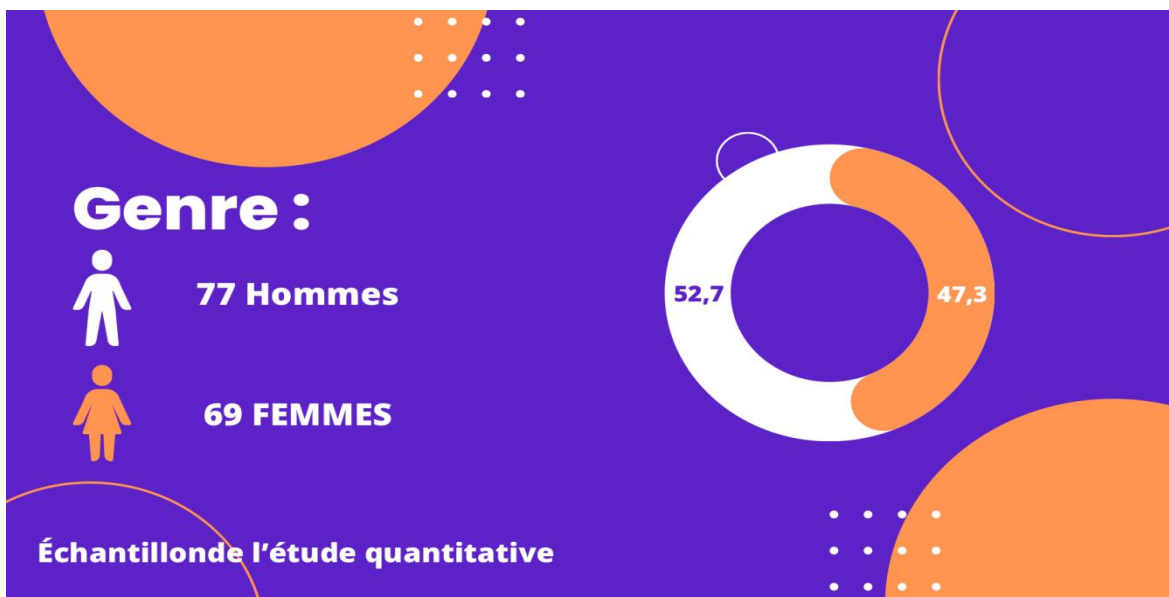
Commentaire

D'après les données présentés ci-dessus on constate que environ deux tiers de notre échantillon ont un âge inférieur à 34 ans et que les personnes âgées entre 45 et 54 ans sont les moins dépendant du transport par métro.

- **Question 2 : Le genre**

La représentation graphique suivante représente les résultats figurant dans le tableau ci-dessus :

Figure05 : diagramme en cercle représentant le genre de l'échantillon



Source : élaborée par nous-mêmes sur Canva

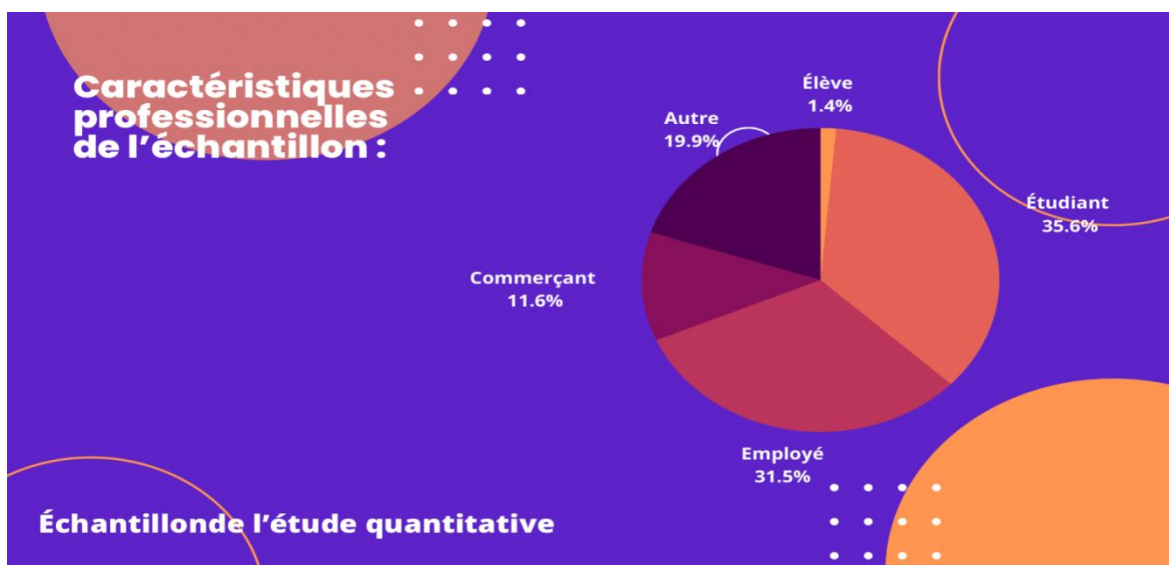
Commentaire

Notre échantillon est presque équilibré lorsqu'on compare le genre des passagers, il se compose de 52 % des hommes ce qui nous donne 77 Hommes et 47,3 % des femmes qui est équivalent à 69 Femmes

• Question 3 : profession

La représentation graphique suivante représente les résultats figurant dans le tableau en annexe.

Figure06 : diagramme en cercle représentant les professions de l'échantillon.



Source : élaborée par nous-mêmes

Commentaire

Plus que le tiers de notre échantillon sont des étudiants, en comptant les employés ils composent entre eux 67,1 % de l'échantillon ce qui veut dire que plus de deux tiers de cette échantillon on fait des études supérieures ou bien sont actifs dans le monde professionnel.

- **Question04 : connaissance de la technologie NFC**

Les données suivantes nous montrent combien de réponders connaissent la technologie NFC dans notre échantillon.

La représentation graphique suivante représente les résultats figurant dans le tableau en annexe :

Figure07 : connaissance de la technologie NFC



Source : élaborée par nous-mêmes

Commentaire

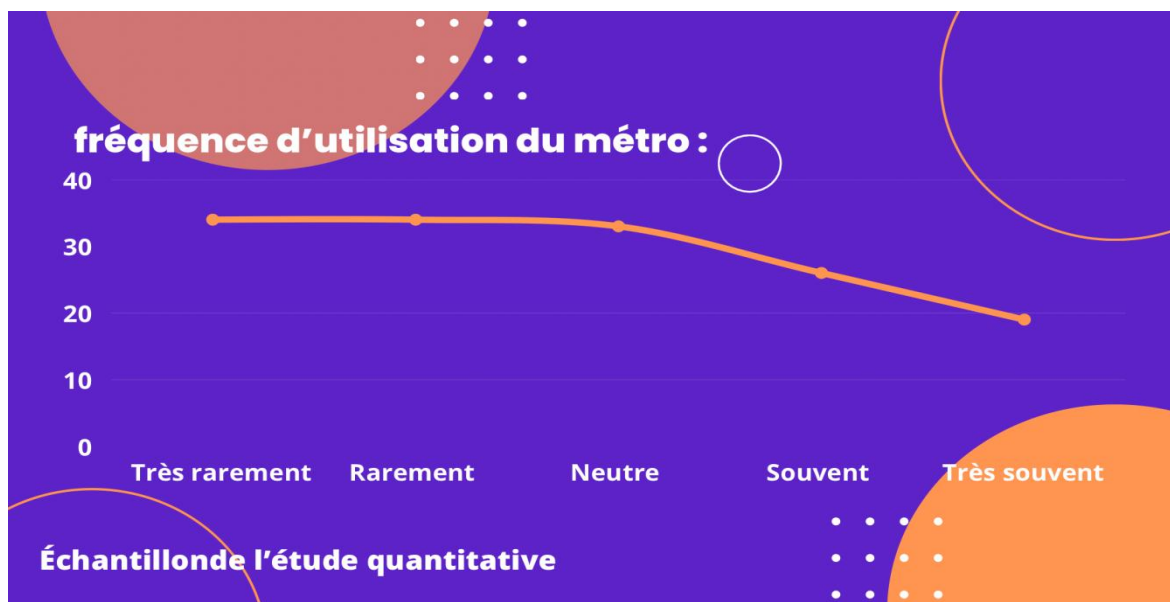
Malgré que plus de 60 % de notre échantillon on fait des études supérieures, on peut constater que le taux de connaissances de la technologie NFC est très bas entre les passagers des métros et il est égal à 42,5 % et ce compte tenu de la nouveauté de cette technologie sur le marché Algérien.

- **Question05 : fréquence d'utilisation du métro**

Les données suivantes concernent la fréquence dont notre échantillon utilise le métro pour se déplacer

La représentation graphique suivante représente les résultats figurant dans le tableau en annexe:

Figure08 : Fréquence d'utilisation du métro



Source : élaborée par nous-mêmes

Commentaire

Plus de 69 % de l'échantillon n'utilisent pas le métro régulièrement, le reste qui représente 31% de l'échantillon l'utilise comme moyen de transport journalier et principal.

1.1.3. Test de normalité des données

Afin de vérifier la normalité des données collectées, des statistiques descriptives ont été produites. L'asymétrie et le kurtosis ont été utilisés pour juger de la normalité des données. Bien qu'une distribution normale présente à la fois l'asymétrie et l'aplatissement sont égaux à zéro (Field, 2009) ; (Garber & Malhotra, 2008), à des fins psychométriques, l'asymétrie et l'aplatissement et le kurtosis -10 et +10 et Skewness entre -2 et +2 sont acceptables (George & Mallery, 2010) ; (Khan, 2015). Les résultats montrent une quasi-normalité univariée satisfaisante des données. (Voir ANNEXE)

2. Validation des échelles de mesures

Nous avons effectué des ACPs pour vérifier la validité et la fiabilité de la qualité de nos échelles de mesures. En se basant sur les seuils recommandés par la littérature.

Pour les corrélations, nous avons pris que les seuils supérieures à 0,5 pour être plus significatif (Kline, 2010) nous considérons que les communautés supérieures à 0,6 et des loadings supérieurs à 0,5, un taux de variation expliquée totale de 50% au minimum et un KMO supérieur à 0,5 (Kaiser, 1974).

Le test de Bartlett est utilisé pour tester l'hypothèse nulle selon laquelle toutes les corrélations sont nulles et doivent être significative à une échelle alpha de plus de 0.5.

L'ACP a démontré l'absence d'une forte corrélation entre les items mais les taux reste acceptable pour l'étude (corrélation moyenne).

3. Analyses en composantes principales

3.1. Utilité perçue

Une analyse en composante principale faite sur les items de l'utilité perçue en paiement par NFC nous a permis de confirmer l'unidimensionnalité de cette échelle établit par (Kim, 2010)

Cette unidimensionnalité a été représentée par un seul axe qui a résumé 49,785 % de l'information initiale. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 08 : Variance total expliquée – L'UTILITÉ PERÇUE

Total Variance Explained						
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	1.494	49.785	49.785	1.494	49.785	49.785
2	.843	28.096	77.881			
3	.664	22.119	100.000			
Source : élaboré par nous même sous SPSS						

En procédant à l'analyse en composantes principales de cette variable composée de trois items, nous avons constaté que la variance expliquée totale autorise le maintien d'une seule composante où la valeur propre est supérieure à 1.

Nous remarquons également, à partir de la matrice des composantes, que tous les items sont moyennement corrélés entre eux.

L'indice de KMO est égal à 0,579, nous pouvons donc dire que l'ensemble des items retenus sont moyennement cohérents. Donc les corrélations partielles entre les variables sont acceptables. Le test de Bartlett vérifie l'hypothèse nulle selon laquelle toutes les corrélations seraient égales à zéro.

Tableau09 : test KMO et Bartlett- Utilité perçu

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.579
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	25.755
	Df	3
	Sig.	.000

Source : élaboré par nous même sous SPSS

De plus, la matrice des composantes indique que tous les items ont un bon coefficient structurel, donc nous continuons l'analyse et nous conservons tous les items pour la suite de l'analyse.

Le test de fiabilité, l'homogénéité de cette échelle est satisfaisante, car notre alpha de Cronbach est de 0,563. (Le seuil pour l'alpha de Cronbach est de 0.5). Donc nous continuons l'analyse.

Tableau10 : test de fiabilité des items de l'utilité perçu

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.563	.563	3

Source : élaboré par nous même sous SPSS

3.2. Aisance perçue en paiement par NFC

Une analyse en composante principale faite sur les items de l'attachement à la marque nous a permis de confirmer l'unidimensionnalité de cette échelle établit par (Davis, 1989)

Cette unidimensionnalité a été représentée par un axe qui a résumé 47.282% de l'information initiale. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 11 : Variance total expliquée – L'aisance perçue

Total Variance Explained						
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	1.891	47.282	47.282	1.891	47.282	47.282
2	.983	24.575	71.857			
3	.633	15.836	87.693			
4	.492	12.307	100.000			
Source : élaboré par nous même sous SPSS						

En procédant à l'analyse en composantes principales de cette variable composée de quatre items, nous constatons que la variance expliquée totale autorise le maintien d'un seul composant où la valeur propre est supérieure à 1.

L'indice de KMO est égal à 0,636 et s'approche de 0,9 nous pouvons alors dire que l'ensemble des items retenus sont cohérents. Donc les corrélations partielles entre les variables sont bonnes. Le test de Bartlett vérifie l'hypothèse nulle selon laquelle toutes les corrélations seraient égales à zéro.

Toutefois, le test est très sensible au nombre de cas ; il est presque toujours significatif. Dans notre cas, il montre que le modèle factoriel est approprié (test de Bartlett significatif)

Tableau12 : test KMO et Bartlett- Aisance perçue

KMO and Bartlett's Test	
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.636
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square
	Df
	Sig.
	77.873
	6
	.000

Source : élaboré par nous même sous SPSS

De plus, la matrice des composantes indique que tous les items ont un bon coefficient structurel donc nous continuons l'analyse et nous conservons tous les items pour la suite de l'analyse.

Le test de fiabilité, l'homogénéité de cette échelle est acceptable, car notre alpha est de 0,613. (Le seuil pour l'Alpha de Cronbach est de 0.5).

Donc nous continuons l'analyse. Les tableaux de la suite de l'analyse sont en (Annexe 2).

Tableau13 : test de fiabilité des items de l'aisance perçu

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.612	.613	4

Source : élaboré par nous même sous SPSS

3.3. Normes Subjectives

Une analyse en composante principale faite sur les items des normes subjectives nous a permis de confirmer l'unidimensionnalité de cette échelle établit par (Ajzen, 1975).

Cette unidimensionnalité a été représentée par un axe qui a résumé 72.266% de l'information initiale. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant .

Tableau 14 : Variance total expliquée – la norme subjective

Total Variance Explained						
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	1.445	72.266	72.266	1.445	72.266	72.266
2	.555	27.734	100.000			

Source : élaboré par nous même sous SPSS

En procédant à l'analyse en composantes principales de cette variable composée de deux items, nous constatons que la variance expliquée totale autorise le maintien d'une seule composante où la valeur propre est supérieure à 1. Nous remarquons également, à partir de la matrice des composantes, que tous les items sont moyennement corrélés entre eux .

L'indice de KMO est égal à 0,500, nous pouvons donc dire que l'ensemble des items retenus sont moyennement cohérents.

Donc les corrélations partielles entre les variables sont acceptables. Le test de Bartlett vérifie l'hypothèse nulle selon laquelle toutes les corrélations seraient égales à zéro.

Tableau15 : test KMO et Bartlett- norme subjective

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.500
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	31.719
	Df	1
	Sig.	.000

Source : élaboré par nous même sous SPSS

Toutefois, le test est très sensible au nombre de cas ; il est presque toujours significatif. Dans notre cas, il montre que le modèle factoriel est approprié (test de Bartlett significatif).

De plus, la matrice des composantes indique que tous les items ont un bon coefficient structurel, donc nous continuons l'analyse et nous conservons tous les items pour la suite de l'analyse. Le test de fiabilité, l'homogénéité de cette échelle est satisfaisante, car notre alpha de Cronbach est de 0,616. (Le seuil pour l'alpha de Cronbach est de 0.5).

Donc nous continuons l'analyse. Les tableaux de la suite de l'analyse sont en (Annexe 2).

Tableau16 : test de fiabilité des items de norme subjective

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.616	.616	2

Source : élaboré par nous même sous SPSS

3.3. Auto-efficacité

Une analyse en composante principale faite sur les items de l'auto-efficacité nous a permis de confirmer l'unidimensionnalité de cette échelle établit par (Agrawal et Prasad, 2009).

Cette unidimensionnalité a été représentée par deux axes qui ont résumé 50.304% de l'information initiale. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 17 : Variance total expliquée – L'auto-efficacité

Total Variance Explained						
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	1.509	50.304	50.304	1.509	50.304	50.304
2	.903	30.115	80.419			
3	.587	19.581	100.000			

Source : élaboré par nous même sous SPSS

En procédant à l'analyse en composantes principales de cette variable composée de trois items, nous constatons que la variance expliquée totale autorise le maintien d'une seule composante où la valeur propre est supérieure à 1.

Nous remarquons également, à partir de la matrice des composantes, que tous les items sont moyennement corrélés entre eux.

L'indice de KMO est égal à 0,545 haut dessus du moyen, nous pouvons donc dire que l'ensemble des items retenus sont acceptable. Donc les corrélations partielles entre les variables justes. Le test de Bartlett vérifie l'hypothèse nulle selon laquelle toutes les corrélations seraient égales à zéro.

Tableau18 : test KMO et Bartlett- auto-efficacité

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.545	
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	31.783
	Df	3
	Sig.	.000

Source : élaboré par nous même sous SPSS

Toutefois, le test est très sensible au nombre de cas ; il est presque toujours significatif. Dans notre cas, il montre que le modèle factoriel est approprié (test de Bartlett significatif).

De plus, la matrice des composantes indique que tous les items ont un bon coefficient structurel, donc nous continuons l'analyse et nous conservons tous les items pour la suite de l'analyse. Le test de fiabilité, l'homogénéité de cette échelle est satisfaisante, car notre alpha de Cronbach est de 0,662.

Tableau19 : test de fiabilité des items de l'auto-efficacité

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.662	.662	3

Source : élaboré par nous même sous SPSS

(Le seuil pour l'alpha de Cronbach est de 0.662). Donc nous continuons l'analyse. Les tableaux de la suite de l'analyse sont en (Annexe 2).

3.5. La confiance

Une analyse en composante principale faite sur les items la confiance nous a permis de confirmer l'unidimensionnalité de cette échelle établit par (Agrawal et Prasad, 2009).

Cette unidimensionnalité a été représentée par un axe qui a résumé 42.238% de l'information initiale. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 20 : Variance total expliquée – La confiance

Total Variance Explained						
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	1.690	42.238	42.238	1.690	42.238	42.238
2	.900	22.501	64.740			
3	.797	19.926	84.666			
4	.613	15.334	100.000			

Source : élaboré par nous même sous SPSS

En procédant à l'analyse en composantes principales de cette variable composée de trois items, nous constatons que la variance expliquée totale autorise le maintien d'une seule composante où la valeur propre est supérieure à 1.

Nous remarquons également, à partir de la matrice des composantes, que tous les items sont moyennement corrélés entre eux.

L'indice de KMO est égal à 0,636 au-dessus du moyen, nous pouvons donc dire que l'ensemble des items retenus sont acceptable. Donc les corrélations partielles entre les variables justes. Le test de Bartlett vérifie l'hypothèse nulle selon laquelle toutes les corrélations seraient égales à zéro.

Tableau21 : test KMO et Bartlett- la confiance

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.636	
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	42.347
	Df	6
	Sig.	.000

Source : élaboré par nous même sous SPSS

Toutefois, le test est très sensible au nombre de cas ; il est presque toujours significatif. Dans notre cas, il montre que le modèle factoriel est approprié (test de Bartlett significatif). De plus, la matrice des composantes indique que tous les items ont un bon coefficient structurel, donc nous continuons l'analyse et nous conservons tous les items pour la suite de l'analyse. Le test de fiabilité, l'homogénéité de cette échelle est satisfaisante, car notre alpha de Cronbach est de 0,538.

Tableau22 : test de fiabilité des items de La confiance

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.536	.538	4

Source : élaboré par nous même sous SPSS

(Le seuil pour l'alpha de Cronbach est de 0.538). Donc nous continuons l'analyse, le tableau de la suite de l'analyse sont en (Annexe 2).

Tableau23 : Tableau d'analyse en composante principale des variables de l'étude

Variable	KMO	Sig	Variance total expliqué	Valeur propre	Composante	Alpha de Cranbach
Utilité perçu	0.579	0.000	49.785%	1.494	1	0.563
Aisance perçu	0.636	0.000	47.282%	1.891	1	0.613
Norme subjective	0.500	0.000	72.266%	1.445	1	0.616
Auto-efficacité	0.545	0.000	50.304%	1.509	1	0.662
Confiance	0.636	0.000	42.238%	1.690	1	0.538

Source : élaboré par nous même sous SPSS

4. Tests d'hypothèses

Nous avons testé les hypothèses de notre recherche en utilisant des régressions linéaires simples et multiples. Le type de variables utilisées (échelles quantitatives) dans notre modèle théorique nous permet d'effectuer ces analyses. Les seuils et les coefficients recommandés pour la validation de ce type d'analyses est le coefficient de signification de ANOVA (Analyse Of Variance) qui doit être inférieur à 0,05 (5%), ainsi que le R carré ajusté qui confirme la validité du modèle s'il dépasse les 10%.

4.1 . Test de l'effet de l'utilité perçue sur la confiance dans l'adoption du paiement par NFC

L'hypothèse qu'on avait construit a été testée à l'aide d'une régression linéaire multiple entre les variables indépendantes et la confiance qui est la variable dépendante de ce dernier. Les résultats de l'analyse des coefficients de corrélations sont présentés ci-dessous.

Tableau 24 : Régression linéaire simple 1

ANOVA ^a						
Modèle		Somme des carrés	Ddl	Carré moyen	F	Sig.
1	Régression	7,326	1	7,326	7,663	,006 ^b
	Résidus	137,674	144	,956		
	Total	145,000	145			
a. Variable dépendante : Confiance						
b. Prédicteurs : (Constante), Utilité peçu						

Coefficients ^{a,b}							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
UTILITE PERCU	.225	.081	.225	2.778	.006	1.000	1.000

a. Dependent Variable: CONFIANCE

b. Linear Regression through the Origin

Source : Elaboré par nos soins sur SPSS

Un effet significatif de l'utilité perçue dans le paiement mobile par NFC sur la confiance du passagers ; (Bêta=0.225 ; Sig= 0.006)

4.2. L'effet de l'aisance perçue sur la confiance du passager à adopter le paiement par NFC

Nous procéderons à l'analyse de la régression simple entre la variable aisance perçue et la variable dépendante qui est la confiance

Tableau 25 : Régression linéaire simple 2

ANOVA						
Modèle		Somme des carrés	Ddl	Carré moyen	F	Sig.
1	Régression	7,369	1	7,369	7,710	,005 ^b
	Résidus	137,631	144	,956		
	Total	145,000	145			

a. Variable dépendante : Confiance

b. Prédicteurs : (Constante), Aisance perçu

Source : Elaboré par nos soins sur SPSS

Coefficients ^{a,b}							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
AISANCE PERCU	.225	.081	.225	2.786	.006	1.000	1.000

a. Dependent Variable: CONFIANCE

b. Linear Regression through the Origin

Un effet significatif de l'aisance perçue dans l'utilisation du paiement par NFC sur la confiance du passagers à adopter cette méthode de paiement (Bêta=0.225 ; Sig= 0.005) se qui signifie que plus les procédures du paiement par NFC sont facile à utiliser plus le passager aura confiance à l'utiliser et plus l'aisance perçue est faible plus H2 s'affaiblit.

4.3. L'effet de l'influence social sur la confiance du passager à adopter le paiement par NFC

Nous procéderons à l'analyse de la régression simple entre la variable d'influence social et la variable dépendante qui est la confiance.

Tableau 26 : Régression linéaire simple 3

ANOVA ^a						
Modèle		Somme des carrés	ddl	Carré moyen	F	Sig.
1	Régression	5,538	1	5,538	5,718	,018 ^b
	Résidus	139,462	144	,968		
	Total	145,000	145			

a. Variable dépendante : Confiance

b. Prédicteurs : (Constante), Facteur Social

Coefficients ^{a,b}						
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.	Collinearity Statistics
	B	Std. Error	Beta			Tolerance
NORME SUBJECTIVE	.195	.081	.195	2.400	.018	1.000

a. Dependent Variable: CONFIANCE

b. Linear Regression through the Origin

Source : Elaboré par nos soins sur SPSS

Un effet significatif de l'influence social dans l'utilisation du paiement par NFC sur la confiance du passagers à adopter cette méthode de paiement ($B\hat{e}ta=0.195$; $Sig= 0.018$) se qui signifie que plus les procédures du paiement par NFC sont facile à utiliser plus le passager aura confiance à l'utiliser et plus l'aisance perçu est faible plus H3 s'affaiblit.

4.4. L'effet de l'auto-efficacité sur la confiance du passager à adopter le paiement par NFC

Nous procéderons à l'analyse de la régression simple entre la variable auto-efficacité et la variable dépendante qui est la confiance.

Tableau 27 : Régression linéaire simple 4

ANOVA ^a						
Modèle		Somme des carrés	ddl	Carré moyen	F	Sig.
1	Régression	13,857	1	13,857	15,215	,000 ^b
	Résidus	131,143	144	,911		
	Total	145,000	145			
a. Variable dépendante : Confiance						
b. Prédicteurs : (Constante), Auto-efficacité						

Coefficients ^{a,b}								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	AUTO EFFICACITE	.309	.079	.309	3.914	.000	1.000	1.000
a. Dependent Variable: CONFIANCE								
b. Linear Regression through the Origin								

Source : Elaboré par nos soins sur SPSS

Un effet significatif de l'auto-efficacité dans l'utilisation du paiement par NFC sur la confiance du passagers à adopter cette méthode de paiement ($B\hat{e}ta=0.309$; $Sig= 0.000$) se

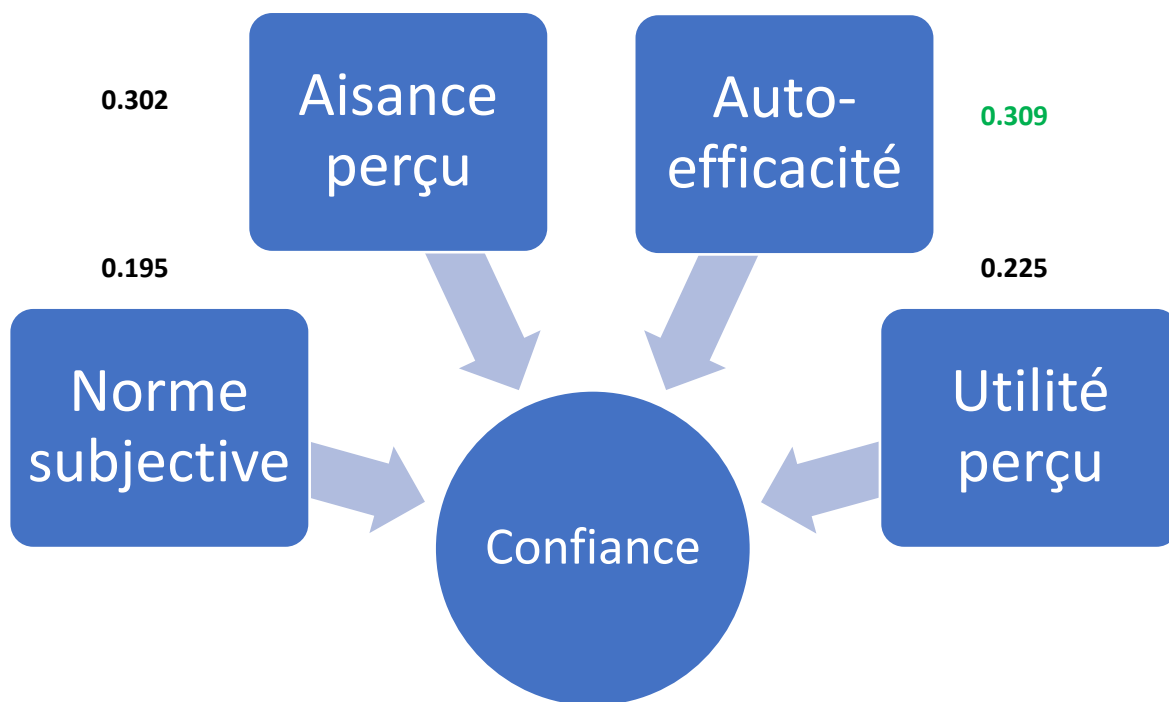
qui signifie que plus les procédures du paiement par NFC sont facile à utiliser plus le passager aura confiance à l'utiliser et plus l'aisance perçue est faible plus H4 s'affaiblit.

• **Récapitulatif des tests des hypothèses :**

Hypothèses concernant les variables individuelles		Confirmation	
H1	L'utilité perçue dans le paiement par NFC contribue à donner confiance de payer avec le mobile dans le transport.	Oui	Validée
H2	la facilité d'utilisation Perçue dans le paiement par NFC rend le passager plus confiant à payer avec le mobile dans le transport public	Oui	Validée
H3	l'influence sociale donne confiance aux passagers pour adopter le paiement mobile par NFC	Oui	Validée
H4	la connaissance, la maîtrise et la disponibilité des outils technologiques donne confiance à adopter le paiement par NFC dans le transport public.	Oui	Validée

4.5. Discussion et validation des hypothèses

L'analyse des résultats de notre recherche nous a permis de faire quelques constatations concernant l'effet des facteurs décrits dans les chapitres ci-dessus pour sortir avec le modèle suivant .

Figure08 : modèle ressorti d'après le test des hypothèses

Source : élaboré par nos soins

5. Présentations et analyse des résultats de l'étude qualitative

5.1. Informations sur les interviewés

Nous avons eu l'occasion d'interroger le responsable du département de système du métro et une technicien du département d'exploitation du métro Alger, Nous permettra de discuter l'implémentation j'ai fait mon envie dans un cadre managériale et un cadre technique.

Tableau28 : coordonnées des interviewés

Interviewés	Genre	Age	Spécialité
I1	Homme	52 ans	Responsable Département système métro
I2	Femme	44 ans	Ingénieur d'état

Source : élaboré par nous-mêmes.

6. Analyse du contenu des entretiens

Nous avons lancé une série de questions À fin de mieux connaître missions de chacun des interviews et leurs motivations envers l'implantation d'une nouvelle méthode de paiement pour le système de métro, connaître la connaissance on verra cette technologie est le type d'implémentation le plus convenable à appliquer en Algérie¹.

En ce sens on a constaté que nos intervenus sont bienveillants, sympathique et très collaboratifs.

En se basant sur les types d'implémentation du paiement par NFC, les types de facturation possible et le business modèle cité dans le cadre conceptuelle, on a pu recevoir les réponses suivantes des interlocuteurs. (NFC Forum, NFC in Public Transport, 2011)

Tableau29 : Résultats de l'analyse du comportement des interviewés

	I1	I2
Visuel	+	+
Kinesthésique		
Modeste	+	+
Sympathique	+	+
Pas du tout bavard		
Sociable	+	+
Pressé	+	+

Source : élaboré par nous-mêmes

- **Thème 1 : implémentation du paiement mobile par NFC**

Notre première question était générale et abordait l'implémentation du paiement par NFC d'une vue global.

À notre demande, les personnes interrogées nous ont fait part de leur retour d'expérience sur l'implémentation du système de billetterie courant et le déploiement du paiement avec carte sans contact qui va être lancé dès l'ouverture de la nouvelle extension de l'aéroport.

¹ Voir annexe C le guide d'entretien

Les réponses différaient plus ou moins, d'une part I1 évoquai spontanément le déploiement du paiement par QR Code déjà établi à Tiaret qui a été adopté par ETUSA.

Quant à I2 et après avoir lu le cadre conceptuel de notre recherche a pu ressortir une déclaration très importante pour notre recherche en déclarant que le système des portails enrobé déjà déployer dans les stations du métro peuvent être modifié juste en software et programmation pour qu'il puisse identifier les identités NFC des clients , et elle a ajouté que la maintenance technologique est garantie par le partenaire technologique Thalès qui a déjà déployé une telle méthode pour la RATP française.

Pour répondre à notre troisième question I1 a déclaré que le développement d'une application comme l'application Navigo adopté par la RATP pour acquérir les tickets dans les métros de Paris est nécessaire pour garantir la facilité de l'utilisation du paiement par NFC pour le passager.

Tableau30: Résultats des verbatims de la perception de l'implantation du paiement mobile par NFC

I1	<p>« si on décide d'implémenter une telle méthode de paiement cela va être Lancer par le ministre des transports puis viendra notre rôle pour lancer un appel d'offres selon le code des marchés publics pour réunir les différents collaborateurs et lancer le projet »</p> <p>« Le déploiement de ce type de projet numérique est vu généralement coûteux mais vu les types d'implémentation que vous avez cité on peut voir qu'on peut appliquer le système enrobé grâce aux infrastructures déjà disponibles ici en apportant quelques modifications dans le BackOffice et reprogrammer le lecteur de carte sans contact »</p>
I2	<p>« Thalès est l'entreprise qui s'occupera de ces changements et vu qu'elle a déjà déployer ce genre de système dans d'autres pays donc techniquement le projet est faisable ici en Algérie »</p>

Source : élaboré par nous-mêmes.

• **Thème 2 : Discussion des parties prenantes**

Les questions posées concernant ce thème ont pour but d'identifier les parties prenantes qui s'occuperont de l'implémentation de ce projet, la maintenance et le déroulement du système.

I1 a déclaré que la collaboration avec d'autres partenaires pour réussir le projet se poursuivra dans le contexte où ses partenaires respectent les règles et les conditions de

l'EMA et que la collaboration se fera sous le contexte des appels d'offres qui suit le code des marchés publics Algérien.

I2 a ajouté que l'adoption du paiement par NFC peut avoir besoin de collaborer avec un TSM vu que l'entreprise a déjà un accord avec Thalès et que ce dernier s'occupera de réunir les différentes parties prenantes pour réussir le projet.

D'après les réponses I2 concernant la collaboration avec les start-ups pour prendre en charge les systèmes de paiement mobile est possible sous le cadre du code des marchés publics algérien et que ces derniers doivent être certifiés par la GIA monétique et la SATIM.

Tableau31: Résultats des verbatims de discussion des parties prenantes du projet.

I1	« Si un jour on doit collaborer avec d'autres entreprises pour réaliser un projet cela se fera sous les conditions de notre entreprise annonçant des appels d'offres avec un cahier des charges qui décrit la nécessité que le répondeur doit accomplir pour réaliser les tâches nécessaires à implémenter cette technologie »
I2	« Ça va se passer de la même façon où on a signé un contrat avec Thalès pour réaliser l'interopérabilité de la facturation entre le métro et le tramway sous le code des marchés publics Algérien »

Source : élaboré par nous-mêmes.

- **Thème 3 : Facturation des paiements par NFC**

À notre demande, les interviewés nous ont donné leur perception des choses vis-à-vis les types de facturation que nous avons introduit est défini avant de poser les questions et qui sont présentés dans le cadre conceptuel de notre recherche.

Le choix du type de facturation se fera sous le contexte des moyens et infrastructures déjà disponible pour mieux ressortir les défaillances et les avantages en pays profiter pour réduire les coûts de déploiement.

Selon I1 le début direct par carte bancaire sera le type le plus profitable pour l'entreprise dans ce cas là les coordonnées bancaires du passager seront renseigné dans une application ou sur le site Web marchand de l'entreprise, cela évitera à l'entreprise de dépenser des coûts supplémentaires d'installation de nouvelles infrastructures ou mettre des extensions dans les TPE.

I2 pense que la facturation sur le porte-monnaie électronique inclura de nouveaux partenaires comme la nouvelle start-up UbexPay qui est une start-up algérienne qui permet de stocker de l'argent une collaboration avec ce nouveau partenaire.

I2 ajoute aussi que les factures sur compte partenaire qui a pour but d'utiliser un tiers pour opérer la transaction financière Passera avant par un accord avec la banque nationale algérienne pour permettre à ce type d'entreprise d'opérer de transaction à la place de l'entreprise du métro d'Alger via des partenariats public privé.

Tableau32: Résultats des verbatims de l'identification du type de facturation favorable.

I1	« On pensait que le nombre des utilisateurs des cartes bancaires en Algérie sont pas fréquents mais la solution de facturation avec carte bancaire sera au profit de l'entreprise car les charges de facturation seront supporté par les passagers et nous n'aurons pas besoin d'y aller voir un partenaire financier qu'en donnant dans le camp de la facturation par un tiers »
I2	« Si les services offerts par les nouveaux pénétrant du marché le paiement électronique réussissent à attirer de passagers Algériens pour obtenir un porte-monnaie électronique cela sera au bénéfice de l'entreprise est le partenaire tiers s'occupera des transactions entre le client et l'EMA »

Source : élaboré par nous-mêmes.

7. Discussion des résultats de l'étude qualitative

Pour faire face aux obstacles et en complicité qui font face à l'implémentation du paiement mobile par un NFC dans le transport public algérien le business modèle suivant basé sur la littérature citée dans le premier chapitre sera développé tout en adaptant les points discutés aux moyens et parties prenantes déjà disponibles.

Ci-dessous, nous proposons un ensemble de solutions organisationnelles, financières, techniques et économiques.

7.1. Plan organisationnel

- Faire un accord avec le fournisseur actuel de technologie (Thales) pour reprogrammer le système des portes enrobées pour les adapter à lire les contacts par NFC il est lié au type de facturation suggéré ci-dessous dans les prochains titres.

- Instauration des systèmes check in/check out dans les stations de métro pour mieux contrôler les entrées et les sorties des passagers et générer plus de données sur le consommateur.
- L'instauration d'un bon plan de communication est indispensable vu le nombre de la population qui ignore ce que c'est la technologie NFC, cela si on considère la fiche signalétique de l'étude quantitative de cette recherche.
- Formation des collaborateurs pour mieux gérer le nouveau système de paiement.

7.2. Plan financier

- Augmenter le taux d'investissement dans les nouvelles technologies
- Attribuer une part du budget à la formation du personnel pour assurer une bonne exploitation des infrastructures technologique
- Mettre un Plans de partenariat avec un tiers qui gère les transactions financières sur mobile par des partenariats public privé pour prendre avantage des services innovantes offert par des start-ups pénétrant le marché du paiement mobile en Algérie.

7.3. Plan économique

- Devenir le premier secteur qui déploie un système de paiement par mobile en Algérie
- Intégrer un nouveau marché et diversifiée des méthodes de création de valeur ajoutée sur le secteur de transport
- Encouragements des entreprises locales à collaborer dans des grands projets de digitalisation.

7.4. Plan politique

- Le déploiement du paiement mobile par NFC dans le transport public fera de ce secteur le premier en Algérie a déployé une telle technologie.
- Les données qui seront collectées par ce système de paiement aideront à construire le « big data » pour réussir une interopérabilité sectorielle et faire un grand pas vers l'E-gouvernement
- Développer une stratégie de relations publiques qui vise à informer le citoyen de tous les avantages de nouvelles technologies et mettre le citoyen dans le noyau de collaboration avec l'État.

CONCLUSION

L'objectif de cette recherche était d'identifier Les facteurs d'acceptance technologique qui influencent la confiance du passager a adopté le paiement mobile par NFC dans le transport pas à métro à Alger grâce a une étude quantitative, et de déterminer, le type d'implémentation de ce mode de paiements et de facturation dans les stations du métro d'Alger en faisant une enquête avec des professionnelles dans le domaine et à l'aide de la littérature modeste qui tient sur ce sujet.

Pour ce faire et grâce a l'étude quantitative, l'enquête menée sur terrain est en ligne a pu ressortir la validation des hypothèses suivantes :

- L'utilité perçue par les passagers dans le paiement par NFC influence sa confiance pour adopter ce type de paiement.
- La facilité d'utilisation Perçue dans le paiement par NFC rend le passager plus confiant à payer avec le mobile dans le transport public
- La connaissance, la maîtrise et la disponibilité des outils technologiques donne confiance à adopter le paiement par NFC dans le transport public.
- Le passager algérien s'influence de son entourage social pour faire confiance dans l'adoption du paiement par NFC dans le transport public.

L'auto- efficacité de l'utilisation du paiement par NFC était le facteur qui influence le plus la confiance des passagers du métro d'Alger pour adopter ce type de paiement quand il sera disponible suivi des facteurs de l'influence sociale, l'utilité perçue de ce mode de paiement et la facilité d'utilisation de ce dernier.

À fin d'influencer de plus en plus le passager a utilisé cette méthode de paiement une fois déployé nous recommandons à l'entreprise EMA de :

- Former le personnel en matière de nouvelles technologies déployés dans les pays développés dans ce domaine.
- Augmenter le taux de financement consacré au développement technologique concernant l'entreprise.
- Établir un plan de communication avec les passagers pour mieux identifier leurs besoins en matière de technologie.
- Instaurer l'esprit collaboratif auprès des passagers du métro pour avoir des feedback et des conseils directement de la part du consommateur du service .

- Augmenter le niveau de transparence en ce qui concerne les règlements de l'entreprise et sa politique pour gagner la confiance des passagers.

Limite de recherche

Beaucoup de difficulté nous ont rencontrés durant notre recherche sur ce sujet, on peut citer :

- Le sujet étudié est un sujet d'actualité ce qui rend la mal compréhension des concepts vulnérables entre les membres de notre échantillons et cela nous a amené à avoir des coefficients un peu basse.
- Le manque de collaboration lors de notre recherche quantitative sur terrain dans les stations du métro nous a empêchés à collecter plus de données et agrandir notre échantillon le plus possible car questionner les passagers de notre part était strictement surveiller par les agents de sécurité
- L'étude a été censée être faite dans un cadre plus général qui englobe tous les moyens de transport et le terrain de l'étude était censé être le ministère des transports algériens, mais la confidentialité des données nous a empêchés à mener une étude Plus générale sur ce thème.

Pistes de recherche futures

Afin d'enrichir les recherches sur l'implémentation du paiement mobile par NFC dans les transports publics d'autres recherche pourrait cibler l'étude de faisabilité avec d'autres acteurs nécessaires à la réalisation du projet comme les entreprises de communications ou les banques ou les tiers de gestion des services technologiques.

Cela va permettre d'identifier l'écosystème le plus convenable pour adopter le paiement par NFC en Algérie



En outre, ce type de projet de digitalisation ne peut pas être établi sans une bonne gouvernance électronique, pour cela l'État Algérien à besoin de penser à développer un gouvernement électronique pertinent pour faire un grand pas vers l'établissement des villes intelligentes.

Références bibliographique

- Agrawal et Prasad, J. (2009). A conceptual and operational definition of personnel innovativeness in the domain of information technology. pp. 205-215.
- Ajzen, I. e. (1975). Belief, attitude, intention and behaviour: an introduction to theory and research. *Reading* .
- AL, G. e. (s.d.).
- association, G. s. (2022). *the mobile economy*. Consulté le 03 24, 2022, sur Global système for mobile communication: www.GSMA.com
- Bauer, H. R. (2005). Driving consumer acceptance of mobile market- ing: A theoretical framework and empirical study. *ournal of Electronic Commerce Research* , 181.
- Bouwman, J. e. (2008). in press.
- Brakewood, C. Z. (2020). An evaluation of the benefits of mobile fare payment technology from the user and operator perspectives,. *Transport Policy* .
- Campenhoudt, Q. R. (2013). Manuel de recherche en sciences sociales,. *Dunod 4th edition* .
- Ceipidor, U. M. (2013). Mobile ticketing with NFC management for transport companies. Problems and solutions. In: Near Field Communication (NFC),. *International Workshop on. IEEE* , 1-6.
- Chaix, L. (2013). . Le paiement mobile: perspectives économiques, modèles d'affaires et enjeux con- currentiels. . *Economies et finances* .
- Chang, S. K. (2017). Exploring mobile application costumer loyalty : the moderating effect of ue contexts . *Telecommun policy* .
- Chen, K. C. (2011). Dimensions of self-efficacy in the study of smart phone acceptance. *Computer Standards and Interfaces* , 422-431.
- Costa, P. F. (2016). Application of collaborative information exchange in urban public transport: the seamless mobility solution. *6th Transport Research Arena, April. Transportation Research Procedia.* , pp. 1201–1210.
- Davis, F. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly* , 319-340.
- Di Pietro, L. M. (2015). The integrated model on mobile payment acceptance (IMMPA) an empirical application to public transport . *Transport. Res. Part C: Emerg. Technol.* , 463-479.
- Dicko, S. (2019). Methodologie de recherche et theories en sciences comptable . 14.
- Duchesne, S. (2000). ratique de l'entretien dit "non-directif", in Bachir M. (dir). Les méthodes au concret. 9.
- Ferreira et Al. (2015). How to encourage the use of public transport? A mul- tiservice approach based on mobile technologies. In: International Conference on Exploring Services Science. *Springer International Publishing* , 314-325.
- Ferreira, M., & Dias, T. (2015). How to encourage the use of public transport? A mul- tiservice approach based on mobile technologies. In: International Conference on Exploring Services Science. *Springer* .
- Ghosal, S. C. (2015). Android application for ticket booking and ticket checking in suburban railways. *Indian J. Sci. Technol* , 171–178.
- GINGRAS, Y. (1991). Les origines de la recherche scientifique au Canada. 16.
- GSMA. (2022). *The mobile economy*.
- Gupta, M. e. (2001). A study of consumer concerns and issues of electronic payments in India. *Global Business Review* .
- Huang, T. W. (2017). Investigating use continuance of data mining tools. *Int. J. Inf. Manag.* , , 791–801.
- Italis, O. (2018). TUDE COMPARATIVE DES PLATEFORMES DE PAIEMENT MOBILE. 90-91.

- Jesus Téllez, S. Z. (2016). Mobile Payment Systems: Secure Network Architectures and Protocols. *Springer* .
- Kim, S. G. (2010). Investigating mobile wireless technology adoption: an extension of the technology acceptance model. *Inf. Syst. Front.* , 323-333.
- kline. (2010). principales and practice of structural equation modelin. *New York Gilford press* .
- KPMG. (2011). M-payments Outlook – a golden opportunity for cross-industry partnerships,. *KPMG M-payments Global Survey: <http://www.kpmg.com/be/en/issuesandinsights/articlespublications/pages/2011-mobile-payments-outlook.aspx>* .
- Krzywonos, Eva, B., Bibiana, B., & Leszek. (2016). NFC TECHNOLOGY IN PUBLIC TRANSPORT. 5.
- KUHN, T. (1983). La structure des révolutions scientifiques. chapitre 04.
- Lu, Y. Y. (2011). Dynamics between the trust transfer process and intention to use mobile payment services: A cross-environment perspective. *Information & Management* , 393-403.
- Luna, I. (2017). Mobile Payments at the Point of Sale: Key Issues, Perspectives and Guidelines for Future User Adoption. *Phd Thesis* .
- Mallat, N. (2007). Exploring consumer adoption of mobile payments—a qualitative study. *The Journal of Strategic Information System* , 413–432.
- Masamila, B. M. (, 2010). A secured mobile payment model for developing markets. In: International Conference on Networked Digital Technologies. . *Springer* , 175-182.
- Monique Formarier, L. J. (2012). Les concepts en sciences infirmières.
- Muñoz-Quintero, S. R.-G. (2016). Nfc como alternativa para mejorar el desarrollo de videojuegos en dispositivos móviles. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín* , 151-172.
- NFC Forum, I. (2011). NFC in Public Transport. pp. 15-18.
- Olson, I. (2018). ETUDE COMPARATIVE DES PLATEFORMES DE PAIEMENT MOBILE.
- Porto Solano, R. P.-t. (2017). Framework ágil para el control de recetas mé dicas que utiliza la tecnología nfc (farm). *Revista Lasallista de Investigación* , 14(1).
- public transport ITS, S. (2013). white paper on the application of technology in public transport.
- PUHE, M. E. (2014). Integrated Urban e-ticketing for Public Transport and Touristic Site, Science and Technology Options Assessment. *Brussels* , 8.
- Qin, Z. S. (2017). . A secure and privacy- preserving mobile wallet with outsourced verification in cloud computing. *Comput. Stand. Interfaces* , 54-55-60.
- Schierz, P. S. (2010). Understanding consumer acceptance of mobile payment : an empirical analysis. 209-216.
- Spain, I. (2013). white paper on the application of technology in public transport .
- Standard ISO/IEC1800-3 . (s.d.).
- Venkatesh, V. M. (2003). User of acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly* , 425-478.
- Zhou, T. (2011). The effect of initial trust on user adoption of mobile payment. *Information Development* , , 290-300.

ANNEXES

PROJET METRO D'ALGER : LIGNE 1 - EXTENSION C	L1C 6001 CRK 000 STD 001 B
SPECIFICATIONS FONCTIONNELLES & TECHNIQUES BILLETTE Extension « C »	 

- Colonne intercommunication ;
- Tableau d'alimentation.
- Un Concentrateur de station ;
- Switch.
- Des équipements de niveau 2 :
 - Baie rack 19" contenant le SAD de l'extension B déjà installé au PCC.

Les équipements de la station sont raccordés au réseau local au travers d'un commutateur Ethernet. Ce commutateur est relié à un équipement de routage IP fourni par le client sur chacun des sites. Le serveur de station communique avec le système central au travers de l'infrastructure réseau IP du métro.

4 CONTRÔLE D'ACCES ECA

4.1 INTRODUCTION

L'Équipement de Contrôle d'Accès (ECA) fait partie de la barrière de séparation entre la zone non payante (ZNP) de la station et la zone payante (ZP).

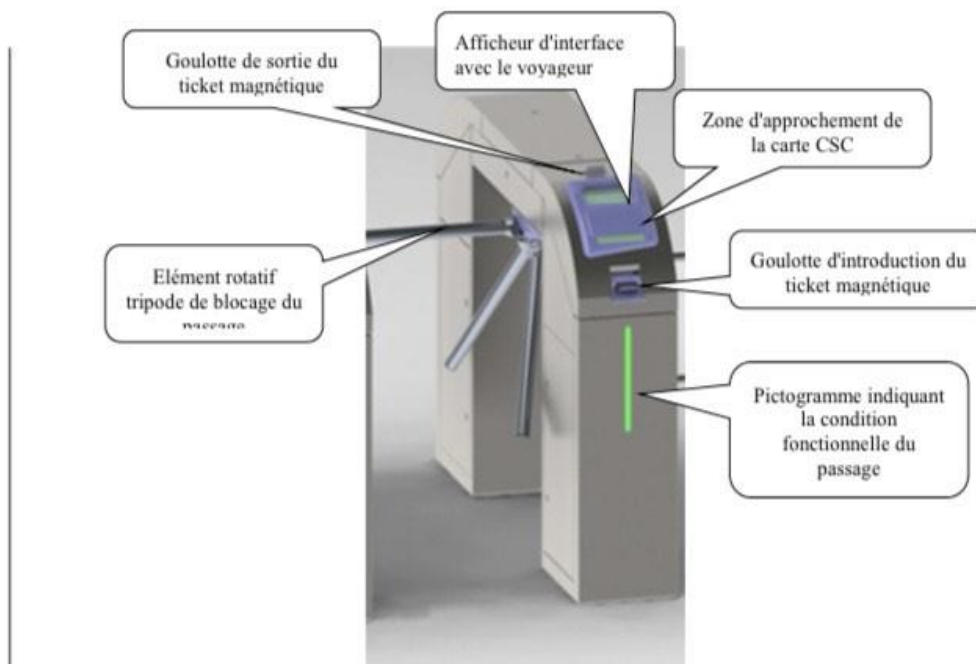




Figure 3– Modèle du tripode d'entrée

Les composants de la barrière sont :

- Les tripodes Entrée/Sortie avec un lecteur magnétique et CSC côté zone non payante et sans lecteur magnétique et CSC (validation) côté zone payante ;
- Les coffres d'extrémité ;
- Les PMR ;
- Les barrières vitrées ;

PROJET METRO D'ALGER : LIGNE 1 - EXTENSION C	L1C 6001 CRK 000 STD 001 B
SPECIFICATIONS FONCTIONNELLES & TECHNIQUES BILLETTE Extension « C »	 

4.3.1.2 Masque du capot

Le capot a un masque en résine, couleur bleu RAL 5005, avec un design pour mettre en évidence la zone de validation avec carte CSC, ainsi que l'afficheur.

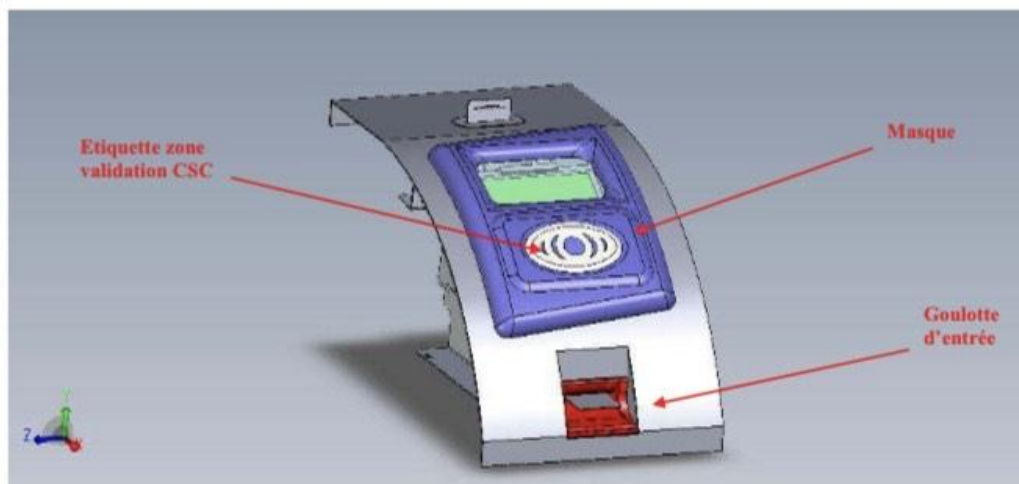


Figure 8 - Design du masque

ral 5005

Figure 9 - RAL 5005

La goulotte d'entrée est elle aussi en résine, couleur bleu RAL 5005.

Les interfaces entre la goulotte d'entrée, la goulotte de sortie, le display sont réalisées avec un joint d'étanchéité en caoutchouc pour les protéger de la poussier et l'eau,



4.3.1.3 Description du mécanisme du bras

La mécanique des tripodes est montée sur un support afin de faciliter son remplacement.

Elle est composée de six sous-ensembles :

- Un système de détection du sens de rotation et de position des bras
- Un verrouillage
- Un amortissement
- Un système de rotation
- Un moyeu équipé de trois bras
- Une ventouse de déverrouillage (bras tombant)

En position repos, le bras du tourniquet est horizontal, un déplacement de $\pm 5^\circ$ est possible avant que le verrou ne s'engage. Une fois qu'il est engagé un déplacement de $\pm 13^\circ$ reste possible.

PROJET METRO D'ALGER : LIGNE 1 - EXTENSION C	L1C 6001 CRK 000 STD 001 B
SPECIFICATIONS FONCTIONNELLES & TECHNIQUES BILLETTEQUE Extension « C »	 

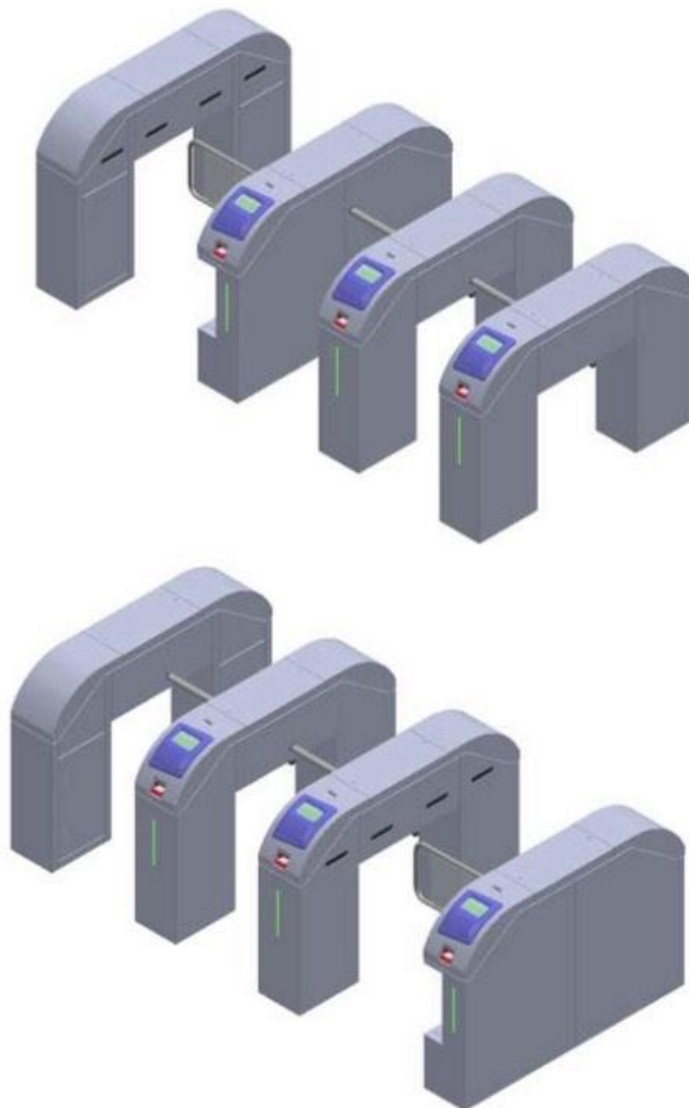


Figure 57 - Mise en batterie_ Vue en perspective



Tableaux de la fiche signalétique

Tableau : Répartition de l'échantillon selon l'âge

	Fréquence	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	18-24	51	34,9	34,9
	25-34	47	32,2	67,1
	35-44	25	17,1	84,2
	45-54	6	4,1	88,4
	Plus de 55 ans	17	11,6	100,0
	Total	146	100,0	100,0

Source : Élaborée par nous-mêmes.

Source : SPSS

Tableau : Répartition de l'échantillon selon le genre

	Fréquence	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	Femme	69	47,3	47,3
	Homme	77	52,7	100,0
	Total	146	100,0	100,0

Source : élaborée par nous-mêmes

Tableau: Répartition de l'échantillon selon la profession

Profession				
	Fréquence	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	Autre	29	19,9	19,9
	Commerçant	17	11,6	31,5
	Élève	2	1,4	1,4
	Employés	46	31,5	31,5
	Étudiant	52	35,6	35,6
	Total	146	100,0	100,0

Source : élaborée par nous-mêmes sous SPSS

Tableau: Répartition de l'échantillon selon la connaissance de la technologie NFC

Connaissez-vous la technologie NFC ?

		Fréquence	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	Non	84	57,5	57,5	57,5
	Oui	62	42,5	42,5	100,0
	Total	146	100,0	100,0	

Tableau : Répartition de l'échantillon selon la fréquence d'utilisation du métro

Tableau : À quelle fréquence utilisez-vous le métro pour se déplacer ?

		Fréquence	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	1	34	23,3	23,3	23,3
	2	34	23,3	23,3	46,6
	3	33	22,6	22,6	69,2
	4	26	17,8	17,8	87,0
	5	19	13,0	13,0	100,0
	Total	146	100,0	100,0	

TEST DE NORMALITE

Test de normalité

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
UPR1 : Je trouve que l'utilisation du m-paiement sera utile	.320	146	.000	.817	146	.000
UPR2 : L'utilisation de m-paiement me permettra de faire des D'acquérir le ticket plus rapidement.	.282	146	.000	.845	146	.000
UPR3 : Je pense que l'accès à Mon portefeuille électronique de n'importe où 7h/24j est une caractéristique importante pour moi.	.272	146	.000	.840	146	.000
AP1 : Les étapes de recharger et de validation avec le paiement par NFC seront claires et compréhensibles.	.322	146	.000	.826	146	.000
AP 2 : Je pense que les services du paiement par NFC sont faciles à utiliser.	.293	146	.000	.852	146	.000
AP 3 : Je pense qu'il est facile d'apprendre à payer par mobile.	.287	146	.000	.853	146	.000
AP 4 : Je pense qu'il est facile pour moi D'adopter le paiement par NFC dans le transport pour acquérir et valider mon ticket	.310	146	.000	.846	146	.000
NS 1 : Les personnes (collègues/amis) importantes pour moi peuvent influencer ma décision d'adoption du paiement mobile.	.303	146	.000	.852	146	.000

NS 2 : J utiliserais Le paiement mobile par NFC dans le métro si mes amis et collègues l'utiliseront.	.268	146	.000	.879	146	.000
AE1 : J'ai les connaissances nécessaires pour utiliser Le paiement mobile par NFC dans le futur .	.274	146	.000	.852	146	.000
AE2 : J'ai un téléphone mobile doté de la technologie NFC.	.280	146	.000	.862	146	.000
AE3 : Quand j'aurai besoin d'aide pour payer par mobile une fois le projet est implémentée, quelqu'un est là pour m'aider.	.302	146	.000	.831	146	.000
C1 : je fais confiance dans le paiement mobile par NFC	.253	146	.000	.870	146	.000
C2 : le paiement par NFC est un moyen fiable pour échanger les données	.301	146	.000	.853	146	.000
C3 : le paiement par NFC est un moyen robuste et rapide pour effectuer les transactions monétaires	.282	146	.000	.836	146	.000
C4 : je suis assuré que EMA protégera mes données et ressoudra les problèmes qui vont être générés de l'implémentation du paiement par NFC	.278	146	.000	.868	146	.000
a. Lilliefors Significance Correction						

La quasi normalité

Statistics						
	N		Skewness	Std. Error of Skewness	Kurtosis	Std. Error of Kurtosis
	Valid	Missing				
UPR1 : Je trouve que l'utilisation du m-paiement sera utile	146	0	-1.043	.201	.587	.399
UPR2 : L'utilisation de m-paiement me permettra de faire des D'acquérir le ticket plus rapidement.	146	0	-.792	.201	-.063	.399
UPR3 : Je pense que l'accès à Mon portefeuille électronique de n'importe où 7h/24j est une caractéristique importante pour moi.	146	0	-.869	.201	.078	.399
AP1 : Les étapes de recharger et de validation avec le paiement par NFC seront claires et compréhensibles.	146	0	-.943	.201	.160	.399
AP 2 : Je pense que les services du paiement par NFC sont faciles à utiliser.	146	0	-.757	.201	-.254	.399
AP 3 : Je pense qu' il est facile d apprendre à payer par mobile.	146	0	-.766	.201	-.193	.399
AP 4 : Je pense qu' il est facile pour moi D'adopter le paiement par NFC dans le transport pour acquérir et valider mon ticket	146	0	-.784	.201	-.138	.399
NS 1 : Les personnes (collègues/amis) importantes pour moi peuvent influencer ma décision d'adoption du paiement mobile.	146	0	-.516	.201	-.793	.399

NS 2 : J utiliserais Le paiement mobile par NFC dans le métro si mes amis et collègues l'utiliseront.	146	0	-.492	.201	-.714	.399
AE1 : J ai les connaissances nécessaires pour utiliser Le paiement mobile par NFC dans le futur .	146	0	-.760	.201	-.277	.399
AE2 : J'ai un téléphone mobile doté de la technologie NFC.	146	0	-.664	.201	-.431	.399
AE3 : Quand j'aurai besoin d aide pour payer par mobile une fois le projet est implémentée, quelqu un est là pour m aider.	146	0	-.895	.201	.148	.399
C1 : je fais confiance dans le paiement mobile par NFC	146	0	-.714	.201	-.080	.399
C2 : le paiement par NFC est un moyen fiable pour échanger les données	146	0	-.777	.201	.073	.399
C3 : le paiement par NFC est un moyen robuste et rapide pour effectuer les transactions monétaires	146	0	-.925	.201	.350	.399
C4 : je suis assuré que EMA protégera mes données et ressoudra les problèmes qui vont être générés de l'implémentation du paiement par NFC	146	0	-.647	.201	-.373	.399

GUIDE D'ENTRETIEN

Guide d'entretien

Avant de commencer je voudrais vous saluer monsieur et vous remercier pour votre disponibilité et collaboration.

le but de cet entretien est de discuter à propos des systèmes de paiement déjà implémentés pour extraire le type d'implémentation du paiement par NFC dans le transport public le plus convenable à adopter pour le métro d'Alger selon les moyens financiers ,technologiques et juridiques que l'entreprise peut supporter et réduire les coûts supplémentaires qui peuvent être générés par une mauvaise gestion des ressources disponibles pour créer un écosystème de paiement mobile .

Les questions suivantes ne nécessiteront pas de grandes connaissances dans le domaine de la technologie NFC mais dans la gestion des projets technologiques et les procédures à suivre pour déterminer la faisabilité d'un tel projet.

Avant de commencer l'entretien, les types des écosystèmes du paiement par NFC dans le transport public et le business modèle de ce dernier seront présentés à l'interlocuteur pour mieux pouvoir déterminer le système le plus adapté , et l'état des collaborations que l'entreprise sera obligée de faire pour réussir le projet.

Les questions posées sont les suivantes :

- Avant d'entamer la discussion du sujet du paiement NFC, quelles sont les services liés directement à votre département ?
- Quelles sont les moyens que vous utilisez pour communiquer avec vos partenaires internes et externes ?
- D'après les infrastructures déjà disponibles dans les stations du métro d'Alger et après avoir eu une idée des types d'implémentation du paiement mobile possibles,

quel est le système le plus convenable à adopter si l'entreprise développera un modèle de paiement par NFC ?

- Avez-vous déjà fait des partenariats avec des entreprises de télécommunications et développement technologique pour collaborer à réaliser un projet ?
- Quelles sont les méthodes adoptées par votre entreprise pour appeler à des collaborations pour un projet ?
- Selon vous, quel est le type de facturation du paiement mobile le plus faisable en Algérie et qui peut réussir dans les stations du métro d'Alger ?
- Quelles sont les directions qui seront directement liées à l'implantation de ce type de projet au sein de l'entreprise du métro d'Alger ?

➤ Après avoir vu que beaucoup de start-up qui s'intéresse au paiement électronique et au paiement mobile qui ont intégré le marché Algérien, UbexPay, banxy et, Slickpay .

Ces derniers offrent des solutions de création de portefeuille électronique et qui peuvent maintenir la facturation des voyages autant que tiers.

- Comment ces start-up peuvent être utiles pour l'entreprise du métro d'Alger pour maintenir la gestion des transactions monétaire générée par le paiement par NFC dans les stations du métro

GUIDE DE QUESTIONNAIRE

Questionnaire

Mesdames et Messieurs ;

Dans le cadre de réalisation d'un mémoire de fin d'études en I gouvernement à l'école nationale supérieure de management, une enquête a été lancée à l'aide du questionnaire ci-dessous pour identifier les facteurs clés qui influencent le passager algérien qui a adopté le paiement mobile par NFC dans le transport public pour arriver à des résultats fiables qui pourront aider dans le futur à implémenter ce type de paiement dans le transport public algérien.

A cet effet, nous vous prions de bien vouloir nous accorder quelques minutes de votre temps précieux pour répondre à ce questionnaire à usage académique tout en vous garantissant une totale confidentialité.

Nous apprécions votre collaboration, merci.

I. Admissibilité :

1. Êtes-vous un passager du métro d'Alger ?

- a. Oui
- b. Non

Si a.1 oui (continuer) . Nouveau remerciements d'avoir participé à ce sondage malheureusement ce dernier est consacré aux passagers du métro . Merci

2. À quelle fréquence utilisez-vous le métro pour se déplacer ?

- Très rarement
- Rarement
- Neutre
- Souvent
- Très souvent

3. Connaissez-vous la technologie NFC ?

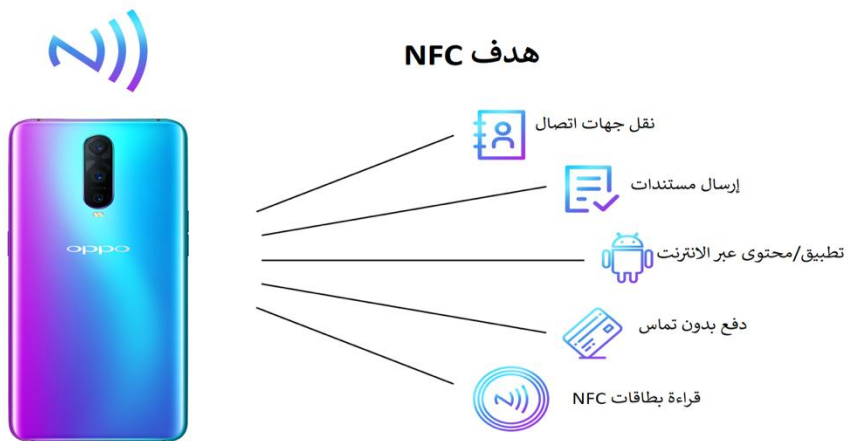
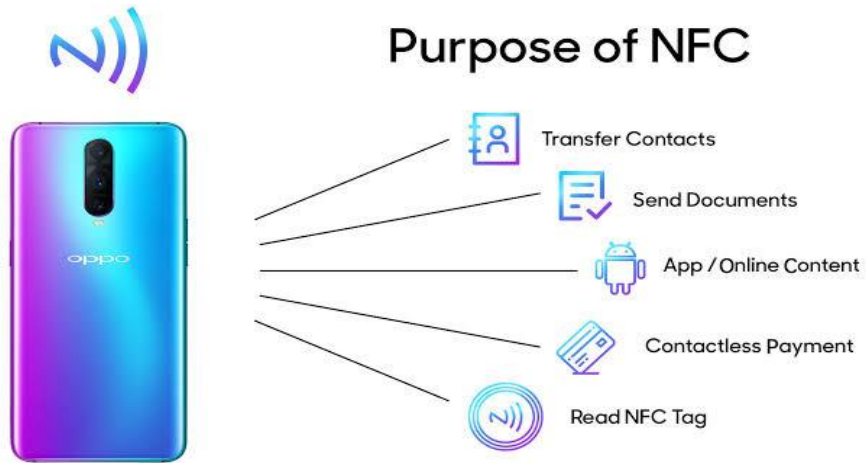
- a. Oui
- b. Non

Si oui (continuer) si non consultez les illustrations suivantes pour avoir une idée concernant ce sujet.

Présentation de la technologie NFC :

Le NFC, ou Near Field Communication, est une technologie permettant d'échanger des données entre un lecteur et n'importe quel terminal mobile compatible ou entre les terminaux eux-mêmes. C'est la technologie qui utilise votre carte bancaire pour le paiement sans contact, ou votre carte de transport. L'avantage de cette technologie est qu'en

principe, aucune application n'est requise. Il suffit de rapprocher les deux supports. Attention, il ne faut pas que ces derniers soient trop éloignés l'un de l'autre : une dizaine de centimètres maximum !



II. Questions sur les variables étudiées :

Pour mieux identifier les facteurs qui influencent le passage du métro a adopté le paiement mobile par NFC dans ses déplacements à l'avenir veuillez Encercler le chiffre qui est indique votre niveau de désaccord/d'accord Par rapport à chacun des facteurs suivants sur un échelle de 1 à 5 (1= pas du tout d'accord à 5 = Tout à fait d'accord)

Utilité Perçu	Pas du tout d'accord	Pas d'accord	<i>Ni en désaccord ni d'accord</i>	D'accord	Tout à fait d'accord
1- Je trouve que l'utilisation du m-paiement sera utile.	1	2	3	4	5
2- L'utilisation de m-paiement me permettra de faire des D'acquérir le ticket plus rapidement.	1	2	3	4	5
3- Je pense que l'accès à Mon portefeuille électronique de n'importe où 7h/24j est une caractéristique importante pour moi.	1	2	3	4	5

Aisance perçu	Pas du tout d'accord	Pas d'accord	<i>Ni en désaccord ni d'accord</i>	D'accord	Tout à fait d'accord
1- Les étapes de recharger validation dans le paiement par NFC sera claire et compréhensible.	1	2	3	4	5
2 - Je pense que les services du paiement par NFC sont faciles à utiliser.	1	2	3	4	5
3- Je pense qu'il est facile d'apprendre à payer par mobile.	1	2	3	4	5
4 - Je pense qu'il est facile pour moi D'adopter le paiement par NFC dans le transport pour acquérir et valider mon ticket .	1	2	3	4	5

Norme subjective	Pas du tout d'accord	Pas d'accord	Je préfère rester neutre	D'accord	Tout à fait d'accord
1- Les personnes (collègues/amis) importantes pour moi peuvent influencer ma décision d'adoption du paiement mobile.	1	2	3	4	5
2 - J'utiliserais Le paiement mobile par NFC dans le métro si mes amis et collègues l'utiliseront.	1	2	3	4	5

Auto efficacité	Pas du tout d'accord	Pas d'accord	<i>Ni en désaccord ni d'accord</i>	D'accord	Tout à fait d'accord
1- J'ai les connaissances nécessaires pour utiliser Le paiement mobile par NFC dans le futur .	1	2	3	4	5
2- J'ai un téléphone mobile doté de la technologie NFC.	1	2	3	4	5
3- Quand j'aurai besoin d'aide pour payer par mobile une fois le projet est implémentée , quelqu'un est là pour m'aider.	1	2	3	4	5

2-Facteurs environnementaux :

Confiance	Pas du tout d'accord	Pas d'accord	Ni désaccord ni d'accord	D'accord	Tout à fait d'accord
1-Je fais confiance dans le paiement démonétisé.	1	2	3	4	5
2- le paiement par NFC est un moyen fiable pour effectuer des transactions.	1	2	3	4	5
3-En général, Le paiement par NFC est un moyen robuste et rapide pour effectuer ses transactions moniteur dans les moyens de transport .	1	2	3	4	5
4-Je suis assuré que L'entreprise du métro de Alger occupera de protéger ses clients des issues juridiques et technologiques qui peut se générer de l'implantation du paiement	1	2	3	4	5

III. Fiche signalétique :

1. Vous êtes ?

- Homme
- Femme

2. Quel âge avez-vous ?

- 18-24 ans
- 25-34 ans
- 35-44 ans
- 45-54 ans
- 55-64 ans
- 65 ans et plus

3. Votre profession ?

- Élève
- Étudiant
- Employés
- Chômeur
- Commerçant
- Autre

4. Combien de fois avez-vous payé déjà avec un autre moyen que le cash ?

- Jamais
- Une fois
- 2 à 4 fois
- 5 à 10 fois
- Plus de 10 fois