



# MEMOIRE

Présenté par

Loucif Chaima Hiba Essama

Pour l'obtention de diplôme de

**MASTER**

Filière : Informatique

**Spécialité : Systèmes Informatiques Intelligents**

**Thème**

**Mise en place d'un système de transport de la  
wilaya d'El-Tarf**

Soutenu le : 25/06 /2023

Devant le Jury composé de :

Qualité	Nom et Prénom	Grade	Université
Président	Mme. Makhoulf Amina	MCB	Chadli Bendjedid El-Tarf
Rapporteur	Mr. Chemam Chaouki	MAA	Chadli Bendjedid El-Tarf
Examinater	Mr. Benmachiche Abed El Majide	MCA	Chadli Bendjedid El-Tarf

Année Universitaire : 2022/2023

# Remerciements

---

*Nous remercions Allah de nous avoir donné le courage, la santé et la motivation  
pour finir ce mémoire de fin d'étude.*

*Nous tenons à remercier particulièrement notre encadreur*

*« Monsieur Chemam Chaouki »*

*Qui a proposé le thème de ce mémoire*

*Pour ses directives précieuses, ses conseils, leur encouragement,  
Son infinité de gentillesse et son soutien tout au long de ce travail.*

*Nous tenons à remercier notre département d'informatique,*

*Nos enseignants*

*Qui ont contribué à notre formation.*

*Nous tenons aussi à remercier le directeur de la direction de transport.*

*« Monsieur Salah Eddine Ibrahim »*

*Et à tout le personnel du service d'informatique.*

*Nous tenons également à remercier les membres de jury  
d'avoir bien accepté de consacrer leurs temps afin d'évaluer notre mémoire.*

*Nos remerciements les plus sincères vont aussi à ma famille*

*Et mes proches.*

*Qui m'ont encouragé tout le temps dans notre vie.*

*A tous personne ayant participé de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.*

# Dédicace

---

*Au nom du Dieu le Miséricordieux et notre Prophète bien -aimé Mustafa*

*Au nom de l'amour et du respect, je dédie ce mémoire*

*A la femme qui a consacré sa vie Pour que je puisse continuer mes études*

*Pour que je sois la meilleure et pour le soutien qu'elle m'a réservé*

*Ma chère mère « Souad »*

*A mon cher père « Ismain » qui m'a aidé et encouragé depuis ma naissance*

*Et qui s'est sacrifié pour que je grandisse avec un savoir -faire.*

*A mes adorables sœurs « Kenza, Roummaissa ,Nada, Hadjer »*

*Et chers frères « Taki Eddine, Alla Eddine, Mohamed Salah Eddine »*

*Qu'ils n'ont cessé de me porter*

*A tous mes professeurs*

*Particulièrement à notre encadreur*

*Monsieur « Chemam Chaouki »*

*Qui ont contribué à notre formation*

# Table des matières

---

Remerciements .....	2
Dédicace .....	3
Table des matières .....	4
Liste des figures .....	6
Liste des tableaux .....	9
Liste des acronymes .....	10
Introduction Générale.....	11
1. Contexte du projet et problématique .....	11
2. Motivations.....	12
3. Objectifs .....	12
4. Contenu du mémoire .....	12
Chapitre 1 : Etat de l'Art .....	14
1. Introduction .....	14
2. Présentation de l'organisme d'accueil « Direction de transport de wilaya el Tarf» .....	14
4. Conclusion.....	20
Chapitre 2 : Système de Transport Intelligent.....	21
1. Introduction .....	21
2. Système de Transport I intelligent .....	21
3. Système de recommandation.....	27
4. Conclusion.....	37
Chapitre 3 : Conception.....	38
1. Introduction .....	38
2. Approche Proposée .....	38
3. Architecture d'application web .....	39
4. Modélisation UML.....	39

5. Conclusion.....	59
Chapitre 4 : Implémentation.....	60
1. Introduction .....	60
2. Présentation du système .....	60
3. Implémentation.....	62
4. La base de données.....	68
5. Test & Discussion .....	69
6. Conclusion.....	69
Conclusion et Perspectives.....	70
Références .....	71
A. Références Bibliographiques.....	71
B. Références Web (Techniques).....	75

# Liste des figures

---

Figure 1.	Direction de transport de wilaya El Tarf.....	16
Figure2.	Organigramme de la direction .....	21
Figure 3.	Technologie de localisation (triangulation).....	24
Figure 4.	Le système de navigation par satellite .....	24
Figure 5.	Catégorisation des systèmes de recommandation d’après Lashkmi et Bavhani 2021 .....	30
Figure 6.	Schéma explicatif de SR basé sur le contenu.....	31
Figure 7.	Schéma explicatif de SR basé sur le Filtrage collaboratif (FC).....	32.
Figure 8.	Système de recommandation hybride .....	33
Figure 9.	Diagramme de cas d’utilisation « Administrateur ».....	48
Figure 10.	Diagramme de cas d’utilisation « Utilisateur ».....	48
Figure 11.	Diagramme de classe de la catégorie Ligne.....	48
Figure 12.	Diagramme de classe de la catégorie Compte.....	49
Figure 13.	Diagramme de séquence du cas d’utilisation « Gérer les lignes ».....	49.
Figure 14.	Diagramme de séquence du cas d’utilisation « Ajouter ligne ».....	49
Figure 15.	Diagramme de séquence du cas d’utilisation « Modifier ligne.....	50
Figure 16.	Diagramme de séquence du cas d’utilisation « Gérer les bus ».....	50
Figure 17.	Diagramme de séquence du cas d’utilisation « Ajouter bus ».....	50
Figure 18.	Diagramme de séquence du cas d’utilisation « Modifier bus ».....	51
Figure 19.	Diagramme de séquence du cas d’utilisation « Supprimer ligne ».....	51
Figure 20.	Diagramme de séquence du cas d’utilisation « Gérer les annonces ».....	51
Figure 21.	Diagramme de séquence du cas d’utilisation « Ajouter annonce ».....	52
Figure 22.	Diagramme de séquence du cas d’utilisation « Modifier annonce ».....	52
Figure 23.	Diagramme de séquence du cas d’utilisation « Supprimer annonce ».....	53
Figure 24.	Diagramme de séquence du cas d’utilisation «Rechercher l’itinéraire ».....	53
Figure 25.	Diagramme de séquence du cas d’utilisation «contacter ».....	53
Figure 26.	Diagramme de séquence du cas d’utilisation « envoyer message.....	54

Figure 27.	Diagramme de séquence du cas d'utilisation « consulter message ».....	54
Figure 28.	Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Réservation en ligne ».....	54
Figure 29.	Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Consulter les annonces ».....	55
Figure 30.	Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Gérer réservation ».....	55
Figure 31.	Diagramme d'activité du cas d'utilisations «Valider une réservation».....	55
Figure 32.	Diagramme d'activité du cas d'utilisation « Ajouter ligne ».....	65
Figure 33.	Diagramme d'activité du cas d'utilisation « Modifier ligne ».....	65
Figure 34.	Diagramme d'activité du cas d'utilisation « supprimer ligne ».....	56
Figure 35.	Diagramme d'activité du cas d'utilisation « Ajouter bus ».....	57
Figure 36.	Diagramme d'activité du cas d'utilisation « Modifier bus » .....	57
Figure 37.	Diagramme d'activité du cas d'utilisation « supprimer bus ».....	57
Figure 38.	Diagramme d'activité du cas d'utilisation « Ajouter annonce ».....	58
Figure 39.	Diagramme d'activité du cas d'utilisation « Modifier annonce ».....	58
Figure 40.	Diagramme d'activité du cas d'utilisation « supprimer annonce ».....	58
Figure 41.	Diagramme d'activité du cas d'utilisation «Rechercher l'itinéraire ».....	59
Figure 42.	Diagramme d'activité du cas d'utilisation «envoyer message ».....	59
Figure 43.	Diagramme d'activité du cas d'utilisations «consulter message».....	59
Figure 44.	Diagramme d'activité du cas d'utilisations «Réservation en ligne».....	60
Figure 45.	Diagramme d'activité du cas d'utilisations «Consulter les annonces».....	60
Figure 46.	Diagramme d'activité du cas d'utilisations «Valider une réservation».....	60
Figure 47.	Diagramme d'activité du cas d'utilisations «Annuler une réservation».....	61
Figure 48.	Notre LOG.....	62
Figure 49.	La page d'accueil.....	62
Figure 50.	La page des annonces.....	63
Figure 51.	La page de Liste des bus.....	63
Figure 52.	Formulaire de recherche d'un document.....	64

Figure 53.	La page de La direction de transport de Tarif.....	64
Figure 54.	La page de Contact.....	65
Figure 55.	Formulaire d'authentification.....	65
Figure 56.	Gérer les lignes.....	66
Figure57.	Gérer les Comptes.....	66
Figure 58.	Gérer les annonces.....	67
Figure 59.	Formulaire d'inscription du système.....	67
Figure 60.	Les table de la base trans.....	74
Figure 61.	Les tables de la base ts.....	74
Figure 62.	Recommandation automatique.....	75

# Liste des tableaux

---

Table 1. Comparaison de quelques application destinées au transport.....	11
Table 2. Modélisation du contexte.....	45
Table 3. Modélisation se contexte de notre système .....	45

# Liste des acronymes

---

BAM	Bureau d'Administratif et de Moyens
STT	Service de Transport Terrestre
SMAC	Service Météo et Aviation Civil
BTV	Bureau Transport de Voyageur
BTM	Bureau Transport de Merchandises
BCR	Bureau de Circulation Routière
BTPV	Bureau de Transport Public Voyageur
TPM	Transports Public Merchandises
BAC	Bureau d'Aviation Civil
B Taxi	Bureau de Taxi
B Météo	Bureau de Météo
B.I	Bureau d'Informatique
B.U	Bureau d'inspecteurs
B.O	Bureau d'offres
B.C	Bureau de Comptabilité
STI	Système de Transport Intelligent
SR	Système de Recommandation
CAN	Réseau de Zone de Contrôle
GPS	Système de Positionnement Global
MySQL	Système de gestion de base de données relationnelles
HTTPS	Protocole de transfert hypertexte sécurisé
UML	Langage de modélisation unifié
HTML	Langage Signalétique Hyper Text
PHP	Hyper text Preprocessor
KDD	Découverte de connaissances dans les bases de données

# Introduction Générale

---

Le transport est un moyen indispensable pour le déplacement quotidien des voyageurs et marchandises entre les pays des différents continents et permet aux peuples de découvrir leurs cultures et leurs sites touristiques et ouvrir leurs portes aux échanges commerciaux.

Au niveau notionnel est plus exactement à la wilaya El Tarf le transport public est un secteur vital et très important pour subvenir aux besoins des personnes, il couvre la plupart des zones d'agglomérations, et même les plus éloignés. Mais malgré cela, certaines personnes ont besoins de se rendre à la station pour demander des informations (horaires de voyage, nombre de stations visitées, lignes disponibles, etc.) ce qui est fatiguant et perte de temps notamment pour des personnes qui voyagent régulièrement et leurs activités nécessitent un système où ils peuvent connaitre n'importe quelle information relative aux horaires.

Pour cela, nous avons développé une application web pour le transport public des voyageurs à la wilaya el Tarf qui permet aux voyageurs de connaitre les lignes disponibles et leurs départs et arrivées et fichier d'horaire Tout cela en ligne et sans se déplacer à la station.

Cette dernière vise à faciliter la gestion des transports et la communication entre tous les acteurs qui y sont impliqués et permet aux voyageurs de faire des réservations en ligne ou en temps réel avec leurs localisations.

On s'est basée sur le système de recommandation pour application web comme approche fiable de filtrage d'information pour présenter des propositions spécifiques à l'utilisateur en fonction de ses préférences, de ses intérêts ou de son comportement passé.

## 1. Contexte du projet et problématique

---

Le transport est un moyen de déplacement quotidien des voyageurs d'un endroit à un autre pour subvenir à leurs besoins, malgré la diversité des moyens de transport, les voyageurs rencontrent plusieurs difficultés pendant leurs déplacements.

Ces difficultés sont :

- La longue durée de l'attente des voyageurs à la gare est une perte de temps pour absence de renseignement exacte des voyageurs des arrivées et départ des bus.
- Absence de moyen de communication entre les voyageurs et l'administration de la gare pour information de tout changement.

- L'absence de réservation électronique où le voyageur doit passer sur place pour effectuer de la réservation.
- Le passager ne peut pas consulter les horaires de chaque ligne.

## 2. Motivations

---

La liaison qui nous pousse à choisir ce sujet est la souffrance journalière des utilisateurs des moyens de transport en commun.

## 3. Objectifs

---

Pour résoudre les problèmes sus mentionnés, nous développerons une application Web intelligente pour le transport des voyageurs qui vise à faciliter leurs déplacements en fournissant des informations suffisantes sans qu'il est obligé de retourner à la station afin d'éviter de perdre du temps et des efforts en leur fournissant les informations nécessaires de toutes les lignes disponibles et leurs départs et arrivées et fichier d'horaire et permet aux voyageurs de faire des réservations en ligne ou en temps réel avec leurs localisations.

## 4. Contenu du mémoire

---

Ce travail est réparti sur introduction générale et quatre chapitres différents en terminant avec conclusion générale dont l'organisation est comme suit :

- ❖ **Une introduction générale** : situant le contexte et expliquant la problématique et les objectifs à atteindre ainsi que la structure du mémoire.
- ❖ **Chapitre1** : Dans ce chapitre nous présentons l'organisation d'accueil « La Direction de transport à la wilaya de Tarf ».
- ❖ **Chapitre2** : Dans ce chapitre, concernant le système de transport intelligent, nous expliquons le concept, le développement, les objectifs du système de transport intelligent, les différentes technologies utilisées et nous étudierons les systèmes existants et nous décrivons des techniques développées pour faire des recommandations personnalisées, que nous pouvons citer : le filtrage collaboratif, le filtrage basé sur le contenu et le filtrage hybride. Ces techniques ont été largement utilisées afin de fournir aux utilisateurs des listes de recommandations personnalisées, ainsi que les moyens et méthodes de SR.
- ❖ **Chapitre 3** : Ce chapitre est consacré à la conception et l'implémentation de notre application web. Pour cela, nous présentons, en premier lieu, l'approche Proposée, En second lieu la conception et Architecture utilisées, En dernier lieu la modélisation UML.

- ❖ **Chapitre 4** : Après avoir présenté dans le chapitre précédent la conception, dans ce dernier chapitre nous présenterons les fonctions du système proposé à travers ses différentes interfaces et nous discuterons les résultats obtenus.
- ❖ **Une conclusion générale** : qui souligne l'approche proposée et identifie les directions de recherche pour l'avenir.

# Chapitre 1 : Etat de l'Art

---

## 1. Introduction

---

Le secteur des transports est la bouée de sauvetage du développement économique et social, facilitant la circulation des citoyens et le transport de marchandises à travers différentes régions et centres d'activité.

Dans ce chapitre, nous présenterons le sens de transport de l'établissement d'accueil, la province de Tarf.

Dans un premier temps, nous présenterons brièvement le personnel de direction, puis nous délimiterons notre zone de travail au bureau des transports terrestres. Enfin, nous exposerons les différents problèmes et difficultés d'orientation au niveau du transport de voyageurs et donnerons une solution finale conçue à ces problèmes.

## 2. Présentation de l'organisme d'accueil « Direction de transport de wilaya el Tarf »

---

### A. Définition de la Direction de Transport :

C'est une administration qui est régie par des règlements et des lois selon la nature de ses tâches conformément au décret exécutif n° 90/381 du 7 Jumada Al-Awwal en 1990 relatif à la gestion et à l'organisation des directions des transports dans l'État et ses II vise également à faciliter la circulation des passagers et des marchandises. [1]

La Direction des Transports de la wilaya d'El Tarf comprend les services et bureaux suivants :

#### 1. Service des transports terrestres :

**1.1. Bureau de transport de voyageurs :** Le Bureau de transport de voyageurs a pour objectif de répondre aux besoins de transport des clients dans diverses conditions économiques et sociales. Le travail sur le terrain, c'est aussi le contrôle et l'inspection.

Le Bureau des transports publics de voyageurs est divisé en deux branches :

Bureau des transports en commun pour les voyageurs : Ce bureau offre des services aux citoyens.

Au début, le citoyen s'adresse à ce bureau, puis le chef de bureau ou l'adjoint rédige un document technique (données de ligne), et sur cette base, le directeur accepte ou refuse la demande.

En cas d'acceptation, ce citoyen dépose un dossier complet avec le véhicule proposé pour ce service, et il est examiné en général.

**1.2. Bureau de transport par taxi :** Ce bureau fonctionne selon des conditions particulières dues à sa spécificité, les candidatures étant sélectionnées selon des critères fixés.

**1.3. Bureau de transport de marchandises :** Ce bureau transporte certaines marchandises pour un tarif prédéterminé pour une meilleure utilisation de cartes de transport.

Il se décompose en activité de transport en commun et en activité de compte privé :

**Activité de compte privé :** le moyen de transport doit être la propriété personnelle et l'activité doit être transférée à son profit.

**Activité de compte public :** Fournit un service à autrui par moyen de transport (camion).

**Parmi ses pouvoirs :**

- Interdiction des permis de circulation.
- Autoriser les moyens de transport à marcher sur la voie publique.

## **2 .Bureau de la circulation et de la sécurité routière**

Ce bureau est spécialisé dans l'agrément des auto-écoles et l'étude des dossiers selon certaines conditions.

## **3 .Chef du Bureau de l'administration et des moyens**

Il est divisé en bureau de comptabilité, transactions, utilisateurs et bureau d'information automatisé.

En charge de la fréquentation des employés et des absences, des enquêtes,

des retenues, des travailleurs annuels, des demandes d'absence, des promotions, en charge de la distribution des documents d'exploitation aux différents bureaux de la direction et consignés dans les registres.

En charge de la correspondance administrative de l'administration.

Ce bureau gère le budget et le personnel selon le système utilisé dans le domaine de travail [2].

## **B. Site de la direction de Transport de wilaya El Tarf**

La Direction de Transport de la Wilayat d'Al-Tarf est située dans la zone du nouvel état, Route n°44 bordée par celle-ci.

**Ouest :** direction des moudjahidines

**Nord :** direction du tourisme et de l'artisanat

**Est :** direction de l'Éducation

**Sud** : le siège du nouvel willaya et le Conseil de willaya



**Figure 1.** Direction de transport de wilaya El Tarf [3].

### **C. Missions de la direction de Transport**

La direction des transports a pour mission :

- De veiller à l'application de la réglementation relative aux différents modes de transports et à la météorologie.
- De coordonner et de contrôler l'organisation et la mise en œuvre des différents modes de transport.
- De mettre en œuvre les mesures de prévention et de sécurité routière.
- D'élaborer et mettre à jour le fichier des activités de transports terrestres.
- De délivrer les titres et autorisations de transport, ainsi que les certificats d'aptitude professionnelle.
- De mettre en œuvre les mesures de suivi et de contrôle de l'activité d'enseignement de conduite des véhicules.
- De mettre en œuvre les mesures de suivi et de contrôle de l'activité d'enseignement de conduite des véhicules.
- D'animer et d'organiser les travaux des organes chargés des sanctions en matière de transports terrestres ainsi que, ceux chargés des licences de taxis ,
- D'organiser les examens de permis de conduire.
- de veiller au bon fonctionnement du réseau météorologique implanté dans la willaya.
- De collecter et d'exploiter les statistiques en matière de transport et d'accidents de la circulation [4].

## D. Organigramme de la direction

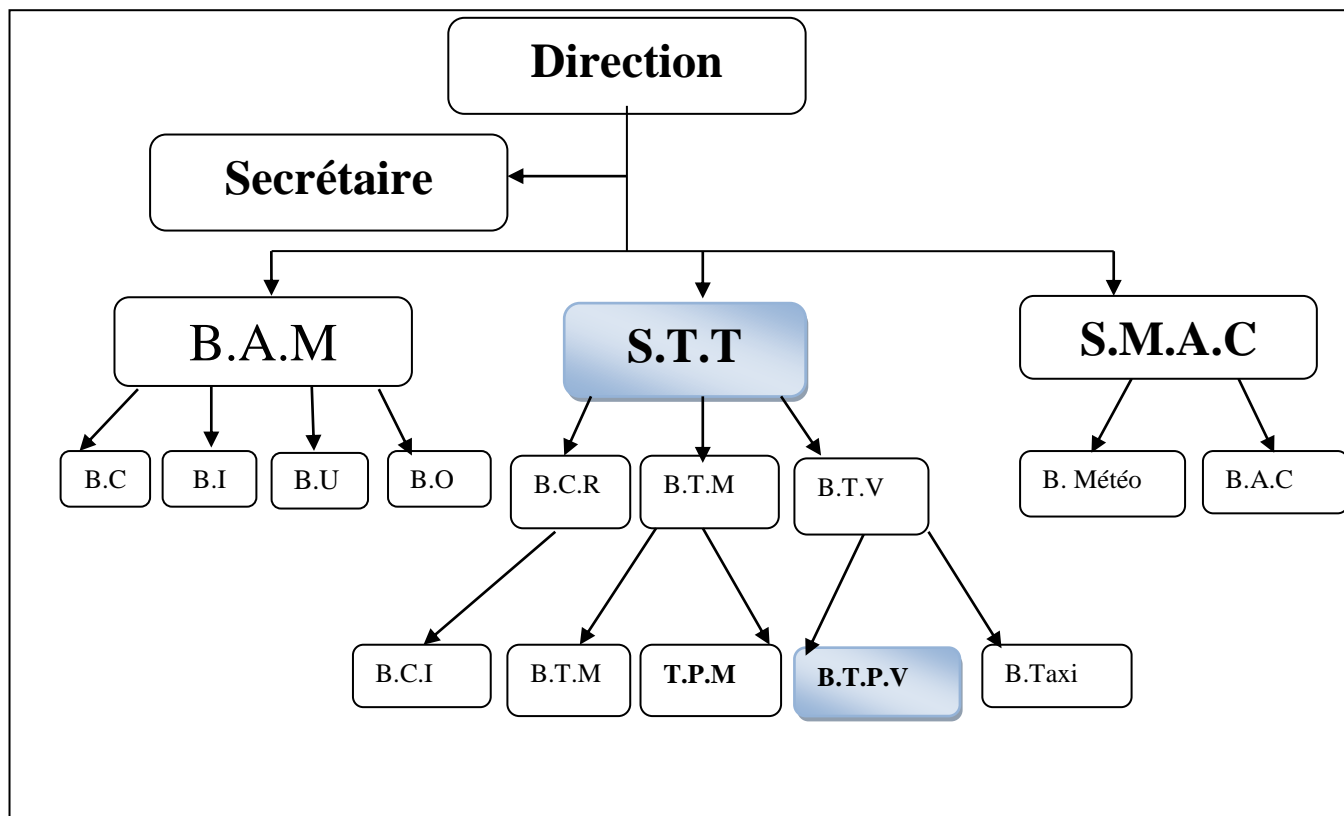


Figure 2. Organigramme de la direction.

## E . Les moyens humains et matériels

La Direction des Transports de la wilaya de «Tarf» dispose des ressources humaines, matérielles et logicielles suivantes pour remplir pleinement ses fonctions.

### 1. Moyens humains

La direction emploie 30 employés dont 03 inspecteurs chargés des tâches administratives et du contrôle des activités de transport terrestre.

### 2. Moyens matériels

Sur le plan physique, la direction des transports de la wilaya de «Tarf» compte 26 ordinateurs, 19 imprimantes et 6 périphériques connectés en Ethernet dans ses différents bureaux. De plus, les succursales contiennent deux types de réseaux téléphoniques :

- ❖ **Un réseau interne** : Cela permet d'établir une communication entre le différent bureaux de gestion.
- ❖ **Un réseau externe** : La s'établir entre la direction et les différentes directions d'autres États d'une part, et avec les administrations d'autre part.

### 3. Moyens logiciels

La direction a une page Facebook pour poster des informations et répondre aux préoccupations des citoyens.

De plus, la direction contient trois logiciels :

- ❖ **logiciel des bus** : ce logiciel contient des informations sur les bus et les informations sur les clients.
- ❖ **logiciel des taxis** : ce programme contient des informations sur les taxis et les informations sur les clients.
- ❖ **logiciel des marchandises** : ce programme contient des informations sur les véhicules de transport de marchandises et des informations clients.

### F. Les problèmes et difficultés de la direction

Il existe de nombreux problèmes concernant le transport par bus dans l'état d'El Tarf en ce qui concerne de la direction, ainsi les stations et les préoccupations des voyageurs. qui sont représentés comme suit :

#### 1. Coté voyageurs :

Le transfert des usagers des véhicules de transport longue et moyenne distance, voire des personnes handicapées, pose de nombreux problèmes dont les plus importants sont :

- L'absence de réservation électronique où le voyageur doit passer sur place pour effectuer de la réservation.
- Le passager ne peut pas consulter les horaires de chaque ligne.
- Les passagers ne sont pas informés des bus en service quotidiennement.
- Absence de transfert d'informations et alertes de dernières minutes aux voyageurs.
- Les voyageurs ne sont pas informés du temps de démarrage et l'accès au quai.
- Le voyageur ne peut pas connaître la distance et l'itinéraire du voyage.
- Le voyageur ne peut pas savoir les lignes disponibles.

#### 2. Coté station

Il y a aussi un problème fondamental avec la gestion de la station :

En l'absence de réservation en ligne, le point de réservation est bondé et les voyageurs doivent se rendre au point de réservation et suivre la méthode traditionnelle.

#### 3. Coté direction

La Direction des Transports a le pouvoir d'apporter des changements au ministère provincial des Transports, que ce soit en ajoutant ou en supprimant des lignes, en apportant des changements ou en faisant d'autres ajustements. Le problème le plus important auquel est confrontée la direction

est qu'il n'y a pas de médiateur entre eux et les passagers pour les informer des dernières mises à jour.

## **G. Solutions et suggestions**

Pour résoudre tous ces problèmes, qu'ils soient liés aux passagers ou aux terminaux, nous proposons des « application web de transport Intelligent » Son objectif est de créer un lien direct entre les passagers et la direction du terminal, et en fournissant des services à distance, les passagers et la direction du terminal peuvent :

### **1. Coté voyageurs**

- Faire une réservation en ligne.
- consulter la fiche des horaires de chaque ligne.
- Le voyageur peut trouver les lignes disponibles.
- Possibilité de se connecter directement avec la direction de station.
- Le voyageur peut connaître l'itinéraire et la distance du voyageur.
- Les voyageurs peuvent savoir où s'arrête le bus.
- Le voyageur peut voir les dernières modifications apportées aux lignes de Transmission.

### **2. Coté station**

Le système fournit un point de réservation pour la gestion de la gare, évitant la manière traditionnelle

dont la direction de la gare peut gérer les demandes de réservation envoyées par les passagers.

### **3. Coté direction**

Comme mentionné ci-dessus, la Direction des transports a le pouvoir d'apporter plusieurs changements au secteur des transports de la wilaya au niveau de la Direction et d'informer les voyageurs à une date ultérieure. Nous recommandons ce système comme médiateur entre les gestionnaires et les voyageurs, capable de faire des changements instantanément :

- Gérer les lignes.
- Gérer les fiches d'horaire.
- Gérer les arrêts et les itinéraires.
- Gérer les publications.
- Gérer les bus.
- Gérer les tarifs.

Le tout au niveau du système, permettant aux voyageurs de vérifier les derniers développements dans le secteur des transports, de cette façon nous aurons un lien direct et rapide entre la direction et les voyageurs.

### 3. Conclusion

---

Dans ce chapitre, nous présentons la direction des transports au niveau de la wilaya de Tarf, les différents problèmes rencontrés par les voyageurs d'une part, et les gares d'autre part, et enfin nous proposons quelques solutions pour s'affranchir des problèmes précédents.

# Chapitre 2 : Système de Transport Intelligent

---

## 1. Introduction

---

Les systèmes de recommandation deviennent une approche populaire et fiable du filtrage de l'information, capable de recommander des éléments et des lieux pertinents à des utilisateurs ciblés et active en fonction de leurs préférences et intérêts dynamiques.

Différents algorithmes de recommandation ont été appliqués pour fournir un moyen automatique et intelligent de filtrer les informations disponibles redondantes et de faire des recommandations personnalisées pour les produits et services lors de l'interaction directe.

Dans ce chapitre, nous décrivons des techniques développées pour faire des recommandations personnalisées, que nous pouvons citer : le filtrage collaboratif, le filtrage basé sur le contenu et le filtrage hybride. Ces techniques ont été largement utilisées afin de fournir aux utilisateurs des listes de recommandations personnalisées, ainsi que les moyens et méthodes de SR .

## 2. Système de Transport I intelligent

---

### A. Définition de Système de Transport Intelligent (STI)

Est l'application des nouvelles technologies de l'information et de la communication dans le domaine du transport et de sa logistique. Ils sont dits « intelligents » car leur développement repose sur des fonctions normalement associées à l'intelligence : capacités sensorielles et de choix, mémoire, communication, traitement de l'information et comportement adaptatif. Les STI existent dans plusieurs domaines d'activité : optimisation de l'utilisation des infrastructures de transport, amélioration de la sécurité (notamment routière) et de la sécurité, développement des services. L'utilisation des STI s'intègre également dans le cadre du développement durable : ces nouveaux systèmes permettent de maîtriser la mobilité, par exemple en facilitant le transport intermodal [5].

### B. Développement des STI

La communauté des chercheurs a commencé à se mobiliser vers les années 1960 pour lutter contre les effets néfastes de la congestion. En fait, la congestion globale des infrastructures de transport représente un coût socioéconomique énorme en termes de pollution de l'air, de consommation de carburant, d'émissions de gaz à effet de serre (GES) et de perte de temps pour les usagers des transports. Il a augmenté partout dans le monde en raison de l'urbanisation croissante, de la croissance démographique et surtout de l'augmentation du nombre de voitures, ce qui a conduit au phénomène connu sous le nom d'urbanisation, Principalement dans les pays développés.

On peut distinguer 4 grandes périodes de développement des STI :

- Années 1960-1970 : commencer.
- Années 1980-1995 : Investissement dans l'information trafic embarquée.
- Années 1995-2000 : Interopérabilité, billettique et autoroutes automatisées.
- Années 2000-2005 : Transport durable, transport intermodal et sécurité routière. [6]

### **C. Objectifs de STI**

La force des STI réside dans leur capacité à optimiser l'utilisation des infrastructures existantes, limitant ainsi les coûts et répondant aux besoins croissants de mobilité des citoyens. Ils jouent également un rôle essentiel dans l'atténuation des perturbations qui existent dans les chaînes de voyage, en particulier les voyages interlignes. L'utilisation de la technologie et l'automatisation des processus permettent également de :

- Amélioration de la capacité et de la rapidité d'intervention dans la gestion quotidienne des voyages.
- Compilation de grands volumes de données sur les flux de voyage.
- Meilleur diagnostic des conditions problématiques.
- Mieux planifier les nouvelles infrastructures en fonction des résultats Observés. [7]

### **D. Technologie utilisée dans les STI**

Les technologies utilisées dans les systèmes de transport intelligents varient des systèmes de gestion de base tels que les systèmes de gestion des intersections à feux de circulation, les systèmes de gestion des conteneurs, les panneaux à messages variables, les radars ou la vidéosurveillance, à des applications plus avancées. Des ressources telles que des informations météorologiques, des systèmes de dégivrage de ponts, des systèmes de navigation embarqués qui fournissent des temps de trajet en temps réel, etc. De plus, des techniques prédictives ont été développées pour permettre une modélisation avancée et une comparaison avec des bases de données de référence historiques. Certaines des techniques couramment mises en œuvre dans les STI sont décrites dans les sections suivantes [8].

#### **1. Communication sans fil**

Diverses techniques de communication sans fil ont été proposées pour les systèmes de transport intelligents. Communication courte portée et communication longue portée [6].

#### **2. Systèmes embarqués et bus CAN**

L'industrie automobile est aujourd'hui devenue l'un des principaux consommateurs de composants électroniques. Cartes, processeurs et microcontrôleurs envahissent peu à peu les véhicules et prennent place dans son châssis, sa carrosserie, contrôlent et gèrent sa motorisation,

ou jouent un rôle croissant dans la sécurité, l'information du conducteur ou les puits de pétrole devenant passager.

Les normes de pollution et de consommation d'énergie obligent les constructeurs à ajouter des capteurs et des actionneurs intelligents à leurs véhicules, accélérant le processus d'ajout de câbles et de connexions. Le bus CAN est apparu face à ce problème, et il est normalisé depuis 1983.

Le bus CAN (Control Area Network) est un support de communication série qui prend en charge les systèmes embarqués temps réel avec une grande fiabilité. Ses applications vont des réseaux à débit moyen aux réseaux multiplexés à faible coût [9].

### **3. Technologies de localisation**

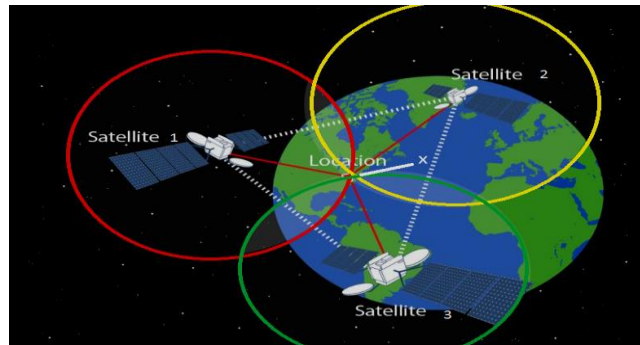
Les localisations des passagers, des marchandises et des véhicules sont Messages clés pour développer la mobilité Plus intelligent, plus optimisé, plus respectueux de l'environnement. Les services et technologies qui permettent de comprendre et d'exploiter ces Les informations évolue très rapidement pour faciliter l'accès à tout moment et en tout lieu aux emplacements géographiques, ce que les spécialistes nomment le géo-positionnement ou la géo localisation [10].

#### **3.1 GPS**

Global Positioning System. Système de géo localisation par satellite. Le réseau de 24 satellites (plus 4 satellites en réserve) actuellement en fonctionnement, développé par l'armée américaine, est mis à disposition des civils. Il permet de déterminer les coordonnées géographiques de n'importe quel point situé à la surface du globe [11].

- ❖ **Comment fonctionne le GPS :** Le principe de fonctionnement du GPS repose sur la mesure de la distance du récepteur à plusieurs satellites (les satellites sont répartis de manière à ce que 4 à 8 d'entre eux soient toujours visibles). Chaque satellite transmet un signal, qui est reçu par un récepteur sur Terre, de sorte que la distance entre l'émetteur et le récepteur peut être mesurée très précisément, grâce au temps de propagation. Avec la réception de quatre signaux satellites (trois en place intersection de trois sphères, la quatrième pour la synchronisation temporelle), Les récepteurs mobiles sont capables de calculer leur position géographique Par triangulation [11].
- ❖ **Précision GPS :** L'armée américaine n'a volontairement baissé la précision du GPS qu'en 2000, aujourd'hui le GPS est précis à environ un mètre, mais cela dépend de l'équipement utilisé et du nombre de satellites visibles.
- ❖ **Récepteur GPS :** Une combinaison de récepteur GPS et de logiciel de cartographie permet Bénéficiez de systèmes de guidage routier efficaces (affichage de cartes avec

directions et guidage audio avec synthèse vocale), développés sous différentes formes : systèmes embarqués, boîtiers autonomes avec récepteurs intégrés, assistants personnels ou smart phones reliés au récepteur GPS [11].



**Figure 3.** Technologie de localisation (triangulation) [12].

### 3.2. Galileo :

Galileo est un système européen de navigation par satellite qui offrira des services de positionnement précis, sécurisés et authentifiés. Il garantira une plus grande indépendance à l'Europe par rapport au GPS américain et sera utilisé dans divers secteurs, tels que le contrôle du trafic ferroviaire, routier et aérien [13].



**Figure 4.** le système de navigation par satellite [14].

### 3.3. Téléphones portables :

les téléphones portables jouent un rôle clé dans le suivi et la localisation des véhicules. Les appareils Android, qui représentent près de 80% des smart phones sur le marché, sont associés à un compte Google offrant des services de sécurité, y compris le suivi du téléphone. Les téléphones portables intègrent des modules GPS qui permettent une localisation précise en temps réel. Les données de localisation transmises par les téléphones peuvent être utilisées pour positionner les véhicules via des capteurs GPS intégrés ou le réseau GSM. Cette technologie présente des avantages tels qu'un coût inférieur, une meilleure couverture et une utilisation possible dans toutes les conditions météorologiques. Les applications mobiles jouent également un rôle essentiel dans l'exploitation de ces fonctionnalités [6].

## F. Les systèmes du transport intelligent existant

Il existe de nombreuses applications qui sont destinées au transporteur, le tableau ci-dessous présente quelques exemples d'application :

### 1. Yassir

❖ **Yassir** : Yassir est une application disponible uniquement à Alger qui permet aux personnes devant être mobiles de réserver un taxi depuis leur Smartphone.

❖ **Le principe d'application** : est simple. Lorsque vous avez besoin de héler un taxi, l'application YASSIR vous indiquera le numéro et l'emplacement du chauffeur. Pour en bénéficier, l'accès aux services YASSIR nécessite que les clients s'inscrivent sur l'application en remplissant le formulaire précédent.

Après s'être enregistré, le client doit spécifier votre emplacement et votre destination, puis fournir toutes les informations concernant votre commande et votre paiement dans l'application [15].

### 2. Uber

❖ **Uber** : Agence Uber est une société née à San Francisco qui permet aux clients de réserver un VTC avec chauffeur directement depuis leur smart phone grâce à la géolocalisation.

Uber fournit des services premium à ses clients, tels que : fourniture d'eau, de boissons, de confiseries, etc.

Chez Uber, toutes les transactions financières se font en ligne.

L'entreprise s'occupe du lien entre chauffeurs et clients pour gagner leur confiance.

❖ **Le principe de Uber** : Avant d'utiliser Uber, vous devez vous inscrire avec votre numéro de téléphone ou votre adresse e-mail et votre numéro de compte bancaire, et attribuer un mot de passe à votre compte.

Uber détectera alors automatiquement votre position à l'aide du GPS Pour appeler un taxi, entrez votre lieu de prise en charge et confirmez-le sur la carte .

Uber vous mettra alors instantanément en relation avec le chauffeur le plus proche de vous .[15]

### 3. Blablacar

❖ **Blablacar** : Blablacar est une entreprise de covoiturage qui a été fondée en France en 2006, Aujourd'hui, BlaBlaCar est disponible dans plus de 22 pays dans le monde , Blablacar est une application mobile et un site web de covoiturage et les bus qui

permet à des conducteurs de proposer des trajets en voiture à des passagers qui souhaitent se rendre au même endroit.

❖ **Le principe de Blablacar :** Pour réserver un trajet sur BlaBlaCar, vous pouvez suivre les étapes suivantes:

- **Recherchez un trajet:** vous devez rechercher un trajet spécifique . Les
- Utilisateurs peuvent saisir le lieu de départ et la destination, et sélectionner la date du voyage.
- **Choisissez le trajet approprié:** les utilisateurs peuvent consulter la liste des trajets disponibles affichée à l'écran et sélectionner le trajet qui leur convient.
- **Faites la réservation:** après avoir choisi le trajet, les utilisateurs doivent le réserver en cliquant sur le bouton « Réservation ». Les utilisateurs doivent sélectionner le nombre de places qu'ils souhaitent réserver.
- **Paiement:** le montant du trajet est payé . Les utilisateurs peuvent utiliser une carte de crédit, un paiement direct ou toute autre méthode de paiement disponible.

#### 4.Wojhati

❖ **Wojhati :**Wojhati est une application mobile et un site web Wojhati est une agence de voyages basée à Dubaï qui fournit des informations en temps réel à ses utilisateurs, les aidant à planifier à l'avance leur voyage d'un point A à un point B près de l'émirat de Dubaï en utilisant des fonctionnalités en temps réel.

L'application fournit aux utilisateurs des instructions et des directions étape par étape, les connecte aux destinations souhaitées et fournit des services de détermination d'itinéraire à la demande et d'heure d'arrivée estimée.

❖ Le principe de wojhati :

- Affichez les itinéraires, les arrêts, les principaux points de repère et les heures de départ prévues pour les arrêts.
- Planifiez des trajets en transports en commun vers n'importe où à Dubaï Voyages et lieux récemment consultés.
- Configurez vos sites favoris.
- La fonction de partage vous permet d'envoyer vos trajets à vos amis par e-mail.
- Itinéraire à pied depuis et vers la gare.
- En plus de l'itinéraire, les gares que vous traversez.
- Obtenez des informations en temps réel sur les avantages réels des retards de transit
- Partagez l'état de la route et du voyage avec vos amis via WhatsApp.

- Suivez les itinéraires de vol en temps réel et recevez des notifications de vol heure de départ du vol.

## 5. Tableau comparatif des solutions existantes

Critères	Yassir	Urbain	Wojhati	BlaBlaCar
Mode de transport	Transport en commun	Transport en commun	Transport en commun	Covoiturage
Couverture	Algérie	Maroc	Arabie Saoudite	Plusieurs pays
Réservation	Oui	Oui	Oui	Oui
Prix	Fixe, basé sur la distance	Fixe, basé sur la distance	Fixe, basé sur la distance	Variable, négociable
Partage de trajet	Non	Oui	Non	Oui
Avis et commentaires	Oui	Oui	Oui	Oui
Options de confort	Basiques	Basiques	Basiques	Variables selon les trajets
Services additionnels	Réservation de taxi	Information en temps réel	Aucun	Messagerie intégrée, partage de frais
Disponibilité	Mobile (iOS, Android)	Mobile (iOS, Android)	Mobile (iOS, Android)	Web, mobile (iOS, Android)
Communauté	Utilisateurs de l'application	Utilisateurs de l'application	Utilisateurs de l'application	Utilisateurs de l'application

**Table 1.** Comparision de quelque application destinées au transport

## 3. Système de recommandation

---

### A. Définition

Compte tenu de la variété des taxonomies proposées pour ces systèmes, les systèmes de recommandation peuvent être définis de plusieurs manières, mais Robin Burke [16] a une définition générale qui les définit comme suit : " Des systèmes capable de fournir des recommandations personnalisées permettant de guider l'utilisateur vers des ressources intéressantes et utiles au sein d'un espace de données important ". Toutes les recommandations Les deux entités de base qui apparaissent dans le système sont les utilisateurs et les items. Les « utilisateurs » sont les personnes qui utilisent le système de recommandation , publient des avis sur divers éléments et reçoivent de nouvelles recommandations du système.

Les « Items » sont utilisés pour spécifier ce que le système recommande. Aux utilisateurs terme générique. Burke, R. (2002).

Les données d'entrée pour un système de recommandation dépendent du type d'algorithme de filtrage utilisé. En règle générale, ils appartiennent à l'une des catégories suivantes :

- ❖ **Les estimations** : (également appelée vote), exprimant l'avis de l'utilisateur sur l'article (par exemple : 1 mauvais à 5 excellent).
- ❖ **Les données démographiques**: fait référence à l'âge, au sexe, au pays, à l'éducation et à d'autres informations de l'utilisateur. Ce type de données est souvent difficile à obtenir test généralement collecté de manière explicite.
- ❖ **Les données de contenu** : basées sur l'analyse textuelle de documents liés à des éléments évalués par les utilisateurs. Les caractéristiques extraites de cette analyse sont utilisées comme données d'entrée dans les algorithmes de filtrage pour déduire les profils des utilisateurs [17].

## B .Types de système de recommandation

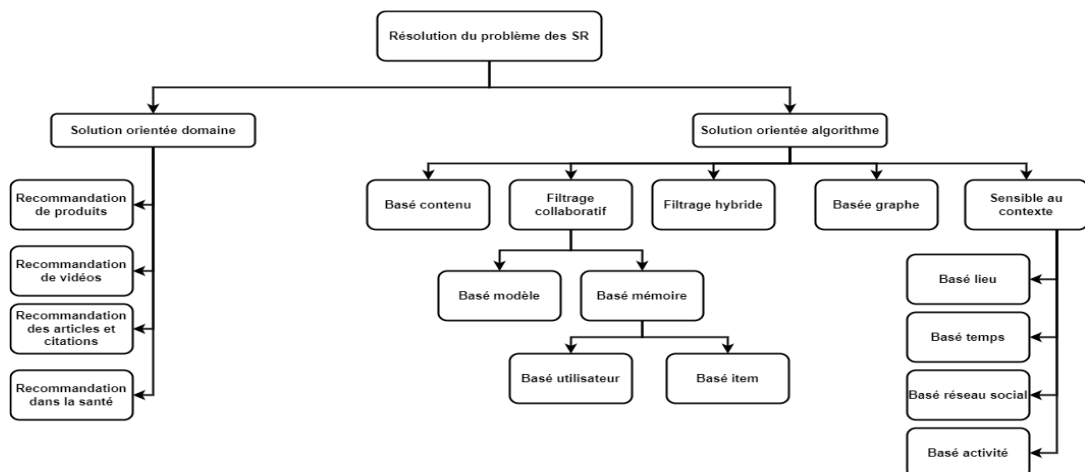
Afin de diviser le SRS en plusieurs catégories, plusieurs méthodes de filtrage ont récemment proposé Lakshmi et Bhavani [18] pour proposer de classer les deux catégories principales:

- **La recommandation orientée vers une perspective du domaine**

Cela dépend de la recommandation de produits, d'articles ou de vidéos de citation et de recommandation de santé.

- **La recommandation orientée vers une perspective algorithmique qui explore plusieurs volets théoriques comme** : le filtrage basé contenu, collaboratif, hybride, filtrage basé sur les graphes et le filtrage sensible au contexte. Les détails sont les suivants [19] :

(Voir figure 5 ci-dessous)



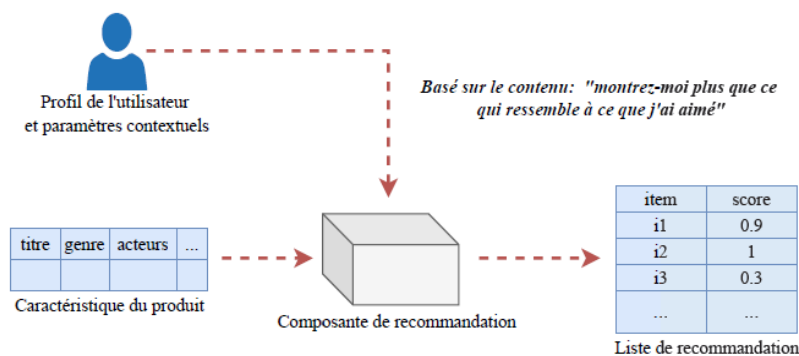
**Figure5.**catégorisation des systèmes de recommandation d'après Lashkmi et Bavhani 2021[18].

En fait, la topologie traditionnelle établie (Adomavicius et al. 2005), la topologie considère trois types de systèmes de recommandation:

Basé sur la filtration collaborative (FC), le filtrage basé sur le contenu (FBC) et le filtrage hybride, y compris les avantages et les inconvénients de FC et FBC. Dans ce qui suit, nous présenterons ces trois catégories en détail [19].

### 1. Systèmes de recommandation basée sur le contenu (CBRS)

Lorsqu'il s'agit de prédire et recommander des documents tels que des pages Web, des publications et des articles d'actualité, la stratégie de filtrage basée sur le contenu est considérée comme la plus efficace. Cette approche repose sur les profils des utilisateurs et les caractéristiques extraites du contenu des éléments évalués précédemment par l'utilisateur. Ainsi, les suggestions sont personnalisées en se basant sur les préférences et les intérêts spécifiques de chaque utilisateur, ce qui améliore la pertinence des recommandations.[20]



**Figure 6.** Schéma explicatif de SR basé sur le contenu [20]

#### ❖ Les avantages de filtrage basé sur le contenu :

- Éléments recommandés similaires aux utilisateurs dans le passé
- La correspondance entre la préférence des utilisateurs et les caractéristiques du item.
- également applicable aux données de texte. Aucune donnée des autres utilisateurs.
- Faites des recommandations aux utilisateurs utilisant des saveurs  
« Uniques », Il peut être recommandé pour de nouveaux articles, pas même pas recommandé pour les items Popularité [21].
- Possibilité recommandée de non-lieu ou de nouveaux.

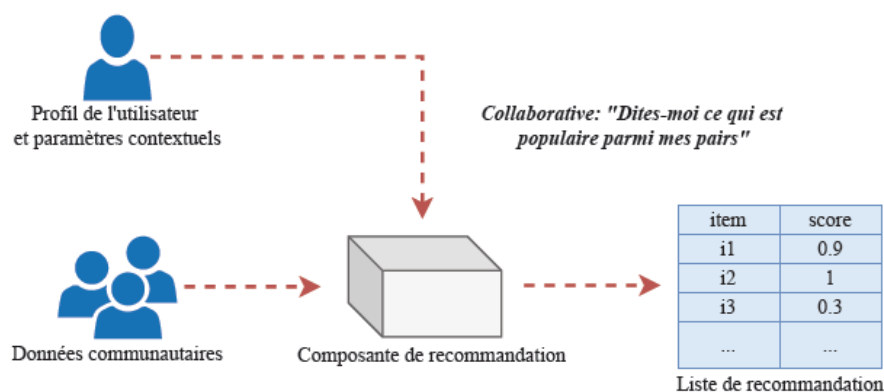
#### ❖ Les inconvénients de filtrage basé sur le contenu :

- Tous les contenus ne peuvent pas être représentés par des mots clés (par exemple: image, etc.). Les projets représentés par les mêmes mots clés ne peuvent pas être distingués.

- C'est un problème avec les utilisateurs qui ont des milliers d'achats/ items.
- Nouveaux utilisateurs: pas de dossiers historiques.
- « Over-spécialisation »: limiter les items similaires.
- Profil de configuration utilisateur.
- Pour faire des recommandations spécifiques, les utilisateurs doivent fournir des « feedback » pour la suggestion de retour que les utilisateurs n'aiment pas.
- Entièrement basé sur des articles et des sujets intéressants
- Moins les scores, plus les ensembles sont recommandés. Nous devons prêter attention à l'évolution des intérêts des utilisateurs.
- Aux ne peut pas être jugé par d'autres utilisateurs.
- Trouver la bonne «features » n'est pas toujours facile.
- Comment créer des informations personnelles pour les nouveaux utilisateurs
- Comment créer un profil pour les nouveaux utilisateurs. [22]

## 2. Systèmes de recommandation collaboratifs

Le filtrage collaboratif est une approche de prédiction indépendante du domaine qui permet d'améliorer la recommandation d'informations difficiles à définir à l'aide de métadonnées. Cette méthode fonctionne en enregistrant les préférences des utilisateurs pour différents éléments dans une base de données, appelée matrice utilisateur/élément. Ensuite, elle identifie les correspondances entre les utilisateurs ayant des intérêts et des préférences similaires en évaluant les similitudes entre leurs profils. Cela permet de proposer des suggestions personnalisées. De plus, cette approche collecte des évaluations implicites des utilisateurs, telles que le nombre de fois qu'une chanson est écoutée, les informations consultées ou l'accès à une ressource, afin d'enrichir les informations utilisées pour les recommandations. En résumé, le filtrage collaboratif exploite les préférences des utilisateurs et les similitudes entre leurs profils pour proposer des suggestions pertinentes et personnalisées.[20]



**Figure 7.** Schéma explicatif de SR basé sur le Filtrage collaboratif (FC).[20]

### ❖ Avantages du filtrage collaboratif

Il existe plusieurs avantages dans la méthode de filtrage collaboratif, dont le plus important est: l'effet surprise (trouver ce que nous voulons).

- Inutile à la connaissance du domaine.
- La possibilité d'index de divers items.
- Éliminer le problème de la sur-spécialisation.
- La recommandation de la qualité recommandée s'est améliorée au fil du temps. [18]

### ❖ Inconvénients du filtrage collaboratif

Cependant, l'utilisation de la technologie de filtrage collaboratif peut causer plusieurs problèmes:

- Le démarrage à froid (un nouvel utilisateur qui n'aime aucun item ).
- La parcimonie (la rareté, le nombre de candidats pour les candidats est généralement énorme et les utilisateurs ne remarquent qu'une petite partie des articles disponibles).
- Le problème des moutons gris (moutons gris, il n'y aura pas beaucoup d'utilisateurs voisins. Par conséquent, il est difficile de faire des recommandations pertinentes pour ces utilisateurs) [18].

## 3. Systèmes de recommandation hybrides (HRS)

La filtration hybrid comprend plusieurs recommandations mixtes pour améliorer l'optimisation du système et éviter certaines limites et difficultés liées au système de recommandation pure [23]. L'idée derrière la méthode mixte est qu'un ensemble d'algorithmes fournira des suggestions plus précises et efficaces qu'un seul algorithme Il peut surmonter les défauts de l'un des algorithmes [24].

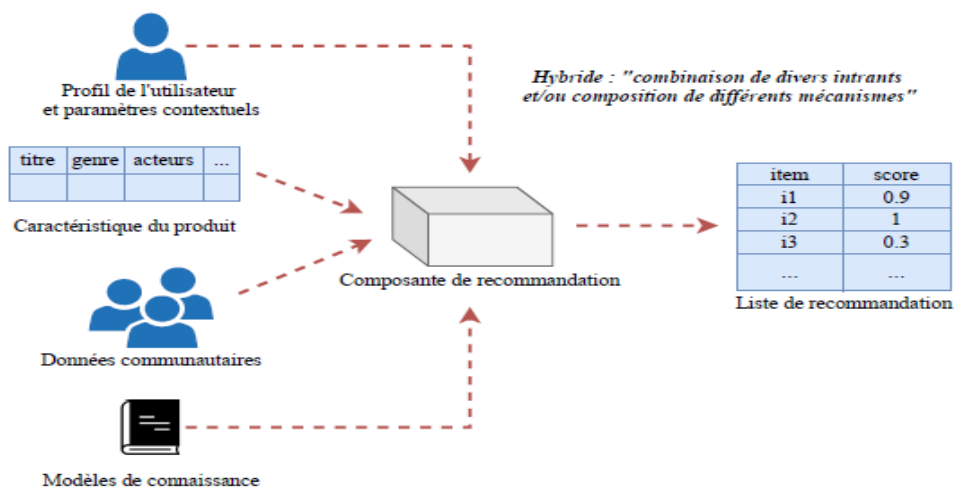


Figure 8. Système de recommandation hybride [20]

La combinaison de la méthode peut être effectuée par l'une des méthodes suivantes [20] :

- **Pondéré** : résultats de la technologie sélectionnée combinent l'importance de différents degrés pour fournir des suggestions finales.
- **Commutation** : Les types affecteront la technologie utilisée par le système.
- **Mixte** : Les suggestions de plusieurs technologies sont proposées à l'utilisateur en même temps.
- **Combinaison d'éléments** : Les éléments de diverses sources recommandés sont combinés au début d'une seule technologie.
- **Augmentation des caractéristiques** : La sortie d'une technologie est utilisée comme fonction d'entrée d'une autre technologie.
- **Cascade** : Le système de recommandation améliore une autre recommandation.
- **Méta-niveau** : Le modèle appris par le système de recommandation est utilisé comme autre système de recommandation [20].

### C. Moyens et méthodes de système de recommandation

Le système de recommandation se compose d'un ensemble d'outils et de technologies, afin qu'ils puissent travailler et s'adapter à la situation actuelle afin de trouver une solution rapide et efficace [25].

#### 1. Phase collecte d'information – Feedback

Afin d'effectuer des tâches de prédiction des modèles, des informations pertinentes sur les utilisateurs, telles que ses caractéristiques, l'action ou le contenu des ressources auxquelles il a accès. Vous pouvez enregistrer deux types de commentaires utilisateur : des types explicites et implicites [26].

##### 1.1.Explicite

Les systèmes exigent généralement que les utilisateurs créent et améliorent leurs modèles grâce à l'évaluation de l'interface du système. Le nombre d'évaluation soumis par l'utilisateur détermine l'exactitude de la proposition.[27]

Il existe trois principaux types de collecte d'informations de manière claire [25]:

- **Binaire** : « J'adore » ou « Je n'aime pas » Le bouton Facebook est un exemple bien connu.
- **Classement** : Par exemple, les utilisateurs peuvent démarrer des moules ou allouer un certain nombre d'objets de classification 1 à 10.

- Commentaires textuels : Le site Web E –Commerce utilise souvent des commentaires textuels .Ils permettent aux utilisateurs de commenter l’article, ce qui ai de les utilisateurs à formuler un processus de prise de décision. [26]

## 1.2. Implicite

Cette technologie peut extraire les préférences des utilisateurs en suivant de nombreuses opérations, y compris l’achat de dossiers historiques, les dossiers historiques de la navigation, de passer du temps sur certains sites Web et le suivi du lien. En plus des autres, en déduisant les préférences des utilisateurs à partir de l’interaction avec le système, le feedback implicite réduit la charge de l’utilisateur.

Cette méthode n’est pas si précise et ne né ces site pas que les utilisateurs travaillent dur. [27]

## 2. Méthodes de similarité

L’étape la plus critique de l’algorithme de filtrage collaboratif est de trouver des objets Et utilisateurs comparatifs. À ce stade, il est facile de considérer les similitudes entre ces personnes et ces objets, et de choisir un ensemble d’utilisateurs et d’objets similaires aux utilisateurs cibles [28].

Voici quelques valeurs de mesure de similitude populaires utilisées dans le filtre, qui sont également utilisées dans cette étude [26].

### 2.1. Distance euclidienne

Il est principal ment basé sur la distance, car plus la distance est faible, plus la similitude entre l’utilisateur est élevée, la même mesure de la chaîne et la similitude de la chaîne n’a jamais donné la valeur de similitude négative [29].

Pour déterminer la similitude, vous devez d’abord utiliser la formule (2) pour calculer la distance entre l’utilisateur, puis utiliser la similitude de l’équation (1), comme suit:

$$\sum(Ua, Ub) = \frac{1}{1 + DIS(Ua, Ub)} \quad (1)$$

$$Dist(Ua, Ub) = \sum_{i=1}^j |Ru(a, i) - Ru(a, j)|^2 \quad (2)$$

### 2.2. Coefficient de corrélation de Pearson

La technologie de Pearson révèle la relation linéaire entre les utilisateurs et les objets. C’est l’une des mesures de similitude classiques les plus populaires et les plus utiles [24].

Les éléments de l’évaluation commune comprennent le rapport des différences conjointes entre les différences conjointes entre les deux utilisateurs et l’écart-type entre eux.

Utilisez la formule suivante (4) pour estimer la similitude :

$$\sum (Ua, Ub) = \frac{1}{1+DIS(Ua,Ub)} \quad (3)$$

$$Dist (Ua, Ub) = \sum_{i=1}^j |Ru(a, i) - Ru(a, j)|^2 \quad (4)$$

### 2.3. Similarité cosinus

À cette fin, nous mesurons l'angle dans Cosinus [37], qui a été créé par deux vecteurs de notation utilisateur. La valeur d'angle inférieur représente un plus grand degré de similitude, et vice versa. Cela modifiera la valeur des préférences, et non pour faire attention aux données [30]. La similitude en cosinus est calculée [36] par la formule:

$$Sim(Ua, Ub) = \frac{\sum_{i=1}^j (Ru(a,i))(Ru(b,i))}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (Ru(a,i)) \times \sum_{i=1}^n (Ru(b,i))}} \quad (5)$$

Bien que l'évaluation soit très différente, les résultats de la méthode sont très similaires, ce qui est considéré comme la restriction de cette similitude [31].

## 3-Classification

L'une des méthodes d'apprentissage automatique les plus importantes pour prédire de nouvelles catégories d'échantillons est la classification. Cette méthode utilise un modèle à partir des données de formation. Généralement, la classification est un processus d'apprentissage, qui correspondu a classé les instances de données dans l'étiquette de classification de l'ensemble de données [40].

Les pièces suivantes répertorient certains des algorithmes de classification les plus couramment utilisés:

### 3.1. Naive Bayes (NB)

Il s'agit d'une méthode de classification basée sur le théorème de Bayes et l'indépendance des facteurs prédictifs. Autrement dit, le classificateur Naive Bayes suppose que l'existence d'une caractéristique dans la classe n'a rien à voir avec d'autres caractéristiques. L'application de la Naive Bayes est principalement réalisée dans le domaine de la classification du texte. Il est principalement utilisé pour la survenue de groupe et de classification.

### 3.2.Support Vector Machines (SVM)

Une autre technologie d'apprentissage automatique supervisée par des algorithmes d'apprentissage connexes est soutenue par le support, qui analyse les données de la classification et de l'analyse de régression. SVM peut utiliser des méthodes nucléaires pour

exécuter une classification non linéaire non linéaire, y compris des traductions cachées qui créent des bords et des caractéristiques de dimension élevée entre les couches. La distance de bordure vise à maximiser la distance entre la bordure et les catégories, réduisant ainsi l'erreur de classification [40].

### 3.3. Régression Logistique (RL)

La méthode de supervision et d'apprentissage de la régression logistique peut être utilisée pour de nombreuses tâches, y compris la classification du texte. Il s'agit d'un modèle de régression, appliquant la logistique au problème de plus de deux valeurs de sortie possibles [18].

### 3.4. K Nearest Neighbors (KNN)

La technologie KNN (k-Nearest Neighbor) est un moyen simple d'apprendre automatiquement à résoudre les problèmes de classification et de régression. Il est facile de placer et de comprendre, mais la vitesse de mesure de la quantité de données est insuffisante, donc le manque de consommation de vitesse lente augmente [41].

## 4-Évaluation

Vous pouvez utiliser différents types d'indicateurs pour évaluer la qualité de l'algorithme recommandé, et ces indicateurs changent en fonction de la stratégie de filtrage utilisée.

La pertinence de chaque donnée statistique dépend des attributs de l'ensemble de données et de la tâche que le système doit accomplir. La précision statistique et les indicateurs de prise de décision sont deux types d'indicateurs utilisés pour évaluer la précision du système de recommandation [42].

### 4.1. Mesures de précision statistique

Il évalue la précision de la technologie de filtrage en comparant directement les prédictions des utilisateurs et les scores réels [42]. La précision statistique comprend une erreur absolue moyenne (MAE), une erreur secondaire moyenne (RMSE) et une corrélation. MAE est calculé par formule (6) [43]:

$$MAE = \frac{1}{N} \sum_{u,i} |P_{u,i} - R_{u,i}| \quad (6)$$

RMSE est calculé par la formule (7) [43] :

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{u,i} (P_{u,i} - R_{u,i})^2} \quad (7)$$

### 4.2. Mesures de précision de l'aide à la décision

Une méthode courante d'évaluation de l'expérience d'apprentissage automatique consiste à utiliser le rappel, la précision et la F-mesure. La nomination de ces mesures est dû au fait

qu'ils sont originaires du domaine de la recherche sur l'information et ont aidé les utilisateurs à choisir des éléments de haute qualité par un grand nombre de possibilités [44].

$$\text{Precision} = \frac{\text{Correctly recommended items}}{\text{Total recommended items}} \quad (8)$$

$$\text{Recall} = \frac{\text{Correctly recommended items}}{\text{Total recommended items}} \quad (9)$$

$$F - \text{measure} = \frac{2PR}{P + R} \quad (10)$$

## 5-Défis

En raison du développement des besoins de l'entreprise, l'utilisation et le déploiement du système de recommandation, selon ces systèmes, pour résoudre la capacité d'une série de problèmes auxquels ils sont confrontés, l'évaluation des performances de ces systèmes devient de plus en plus importante. L'un des plus grands défis est le démarrage à froid, la précision, la rareté des données et l'évolutivité, nous discuterons ci-dessous [24].

### 5.1. Démarrage à froid

Le problème du démarrage à froid. C'est le cas lorsque le système de recommandation n'a pas assez de données ou d'articles pour faire des prédictions précises [45].

L'un des principaux problèmes de réduction des performances du système de recommandation est le suivant.

Le fichier de configuration de ce nouvel utilisateur ou du nouvel élément de car il a évalué tout contenu et le système ne sait pas ce qu'il aime [42].

### 5.2. Rareté des données

Il s'agit d'un problème causé par le manque d'informations, c'est-à-dire que lorsqu'il n'y a que quelques éléments auxquels les utilisateurs peuvent accéder dans la base de données [47], cela sera toujours converti en une matrice clairsemée d'éléments utilisateur clairsemés, c'est-à-dire qu'il est

Impossible de résoudre les bases appropriées pour trouver des voisins appropriés, de sorte qu'elles suggestions ne sont pas recommandées. De plus, la rareté est toujours liée au problème de la couverture ou à la proportion de la partie système recommandée [43].

### 5.3. Évolutivité

L'évolution est un problème lié à l'algorithme de recommandation (généralement dans la méthode de filtrage collaboratif), car par rapport aux utilisateurs et aux articles, calculez une augmentation du taux linéaire [44].

Lorsque le nombre total d'utilisateurs et d'éléments du système dépasse le niveau de l'algorithme de filtrage collaboratif traditionnel pour atteindre sa limite de performance, le problème du télescope se produit [45].

Il peut être utilisé pour résoudre le problème avec des dimensions telles que SVD. Cette méthode utilise de nombreuses étapes matricielles pour fournir des suggestions de qualité élevée avec moins de ressources, de sorte qu'une plus grande évolutivité et résultats sont meilleurs [46].

## 4. Conclusion

---

Dans ce chapitre, nous montrons que les STI peuvent avoir un impact réel sur la gestion des problèmes de circulation d'aujourd'hui. Il est urgent d'améliorer les transports, l'information et les services aux usagers de la route.

Dans ce chapitre, nous avons également étudié les systèmes de suggestion, leurs types et domaines d'application, et nous avons conclu ce chapitre avec les moyens et méthodes des systèmes de recommandation.

# Chapitre 3 : Conception

---

## 1. Introduction

---

Ce chapitre est consacré à la conception et l'implémentation de notre application web. Pour cela, nous présentons, en premier lieu, l'approche Proposée, En second lieu la conception et Architecture utilisées, En dernier lieu la modélisation UML.

## 2. Approche Proposée

---

Notre travail est basé sur la création d'une application web de transport urbain à la wilaya el Tarf pour les voyageurs par bus avec un système de recommandation. qui va permet à un administrateur de transport à gérer des bus pour satisfaire les utilisateurs le citoyen qui utilise le transport public.

Le système de recommandation donnera aux utilisateurs des recommandations personnalisées pour les aider à planifier leurs trajets en bus de manière efficace et simple.

comment cette application fonctionne :

- 1. Collecte de données :** nous collecterons des données sur les itinéraires de bus disponibles, y compris les horaires, les arrêts et les itinéraires.
- 2. Profilage des utilisateurs :** les utilisateurs seront invités à fournir des informations telles que leur lieu de départ, leur destination, leur préférence horaire, etc. Ces informations permettront de créer des profils d'utilisateurs personnalisés.
- 3. Analyse des données :** les données collectées seront analysées à l'aide d'algorithmes de recommandation. Ces algorithmes prendront en compte les préférences des utilisateurs, les horaires de bus, les temps de trajet, les correspondances possibles, etc., afin de générer des recommandations pertinentes.
- 4. Recommandations personnalisées :** sur la base des résultats de l'analyse des données, l'application fournira des recommandations personnalisées aux utilisateurs. Cela comprendra des itinéraires de bus suggérés, avec des indications sur les heures de départ, les arrêts et les transferts. L'application peut également proposer des options alternatives en cas d'interruption de service ou de changement d'itinéraire.

L'objectif principal de cette application est d'améliorer l'expérience des utilisateurs en leur fournissant des recommandations personnalisées pour leurs trajets en bus . Cela leur permettra de planifier plus facilement leurs déplacements, d'optimiser leur temps de trajet et de réduire les incertitudes liées aux horaires et aux correspondances de bus.

## 3. Architecture d'application web

---

Les applications web fonctionnent en mode client/serveur c'est-à-dire qu'il y a des machines dites serveurs qui proposent des ressources et des machines appelées clients qui utilisent ces ressources. Une application web implique au moins l'existence des 3 composants :

(1) Client web, (2) Serveur web, (3) Serveur de bases de données.

### 1. Client web

Le client web est un navigateur qui peut interagir avec un serveur web via le protocole HTTP, interpréter les pages HTML et XML, et exécuter des programmes (JavaScript, les applets, etc.).

### 2. Serveur web

Un serveur web est un serveur capable d'exécuter des applications web. C'est-à-dire des applications destinées à traiter des requêtes qui proviennent des clients web, et à générer une réponse adéquate.

### 3. Serveur de données

Un serveur de données permet de gérer l'accès aux données par le serveur web. Cet accès passera par l'utilisation de bibliothèques standards d'accès aux données. [47]

## 4. Modélisation UML

---

### A. Définition

AUML est un langage de modélisation graphique qui a été standardisé par FIPA (Foundation for Intelligent Physical Agents) comité technique de modélisation. Il a été proposé comme une extension du langage de modélisation unifié (UML). Jusqu'à maintenant il n'y a pas de standard reconnu pour la modélisation des systèmes multi-agents et AUML a émergé comme un candidat pour assumer une tel position. Il utilise les caractéristiques de "décomposition", "d'abstraction", et "d'organisation", qui réduisent la complexité de développement de logiciel. AUML décompose le système en petites parties d'objets, de modèles, de cas d'utilisation ou de classes, et d'actions opérationnelles. Concernant "l'abstraction", elle offre une vue spécialisée abstraite de la modélisation

### B. Diagrammes AUML

Comme nous l'avons indiqué dans la définition, AUML est une extension d'UML afin de prendre en compte les notions d'agent que ce dernier n'a pas. AUML hérite il hérite les différents représentations proposées par UML avec des extensions pour permettre de représenter les concepts de la technologie agent.

En voici la liste des principaux diagrammes d'AUML.

- Diagrammes de séquence.
- Diagramme de cas d'utilisation.
- Diagramme de classe.
- Diagramme d'activité. [47]

#### ❖ **Recueil des besoins fonctionnels**

Afin de répondre aux attentes des futurs utilisateurs de notre application nous avons effectué plusieurs recherches pour identifier au mieux les limites et besoins des différents acteurs.

Des interviews et des discussions au niveau du stage nous a permis de rassembler des idées et des documents de valeurs pour l'établissement du cahier de charge préliminaire suivant:

- **S'authentifier** : Un administrateur possède un compte dans la base de données. Il peut s'authentifier avec leur login et leur mot de passe.
- **Gestion des comptes**: L'application doit permettre la création d'un nouveau compte dans la base de données pour permettre à l'administrateur et doit permettre la création d'un compte des utilisateurs dans l'application pour la réservation et contacter , elle doit permettre également à l'administrateur la consultation de la liste des comptes déjà créés, puis il aura la possibilité de supprimer ou de modifier les informations relatives à chacun des comptes .
- **Gérer les lignes** : L'application doit permettre à l'administrateur d'ajouter une nouvelle ligne dans la base de données, elle doit permettre également à l'administrateur la consultation de la liste déjà créés, puis il aura la possibilité de supprimer ou de modifier les informations relatives à chacune des lignes.
- **Gérer les annonces** : ces annonces sont mis à jour par l'administrateur (ajout, suppression des annonces, modification des titres, des descriptions, etc.).
- **Rechercher l'itinéraire** : L'application doit permettre au voyageur et l'administrateur de voir les itinéraires des lignes en fonction de Google maps.
- **Rechercher une ligne** : Permet la recherche des lignes par le voyageur.

Consulter les annonces L'application doit permettre au voyageur de voir les annonces ajoutées par l'administrateur.

Consultation des taxis, bus, tarifications, fiche horaire et des arrêts : L'application doit permettre au voyageur la consultation de la liste des taxis, bus, tarifications, fiche horaire et des arrêts de chaque ligne déjà créé dans la base de données.

- **Réserver en ligne** : L'application doit permettre au voyageur de réserver une place en bus en ligne.
- **Gérer réservation** : ces réservations sont mises à jour par administrateur (validation ou suppression.)

#### ❖ **Identifications des acteurs :**

Nous allons maintenant énumérer les acteurs susceptibles d'interagir avec le système :

- **Administrateur** : C'est un informaticien au niveau de la direction de transport, son rôle se résume dans :
  - La gestion des comptes utilisateurs.
  - La gestion des lignes.
  - La gestion des arrêts.
  - La gestion des bus.
  - La gestion des annonces.
  - La gestion des tarifications.
- **Voyageur** : c'est la personne qui utilise l'application afin de consulter les différents services qu'offre la direction de transport, aussi il peut faire des réservations à distance sans se déplacer et en temps réel.
- **Serveur Google Maps** : il fournit le fond de carte Google Maps à la demande du Système.

#### ❖ **Identification des messages :**

Pour mieux comprendre le rôle de notre système, nous allons représenter les différents messages échangés entre le monde extérieur (les utilisateurs) et le système.

Le système émet les messages suivants :

Les confirmations lors des validations des données :

- Notification de validation de la création d'un(e) (compte, ligne, arrêt, bus, fiche horaires , annonce, tarification).
- Notification de validation de la modification d'un(e) (compte, ligne, arrêt, bus, fiche horaires, annonce, tarification).
- Notification de validation de la suppression d'un(e) (compte, ligne, arrêt, bus , fiche horaires, annonce, tarification , message).
- Notification d'envoyer un message.
- Résultat de recherche

- Affichage des cartes
- La liste des (compte, ligne, arrêt, bus, fiches horaires, annonce, tarification).
- Le système reçoit les messages suivants :
- Les demandes d'ajout (), de suppression (), de modification (), de consultation (): des (ligne, arrêt, bus, fiche horaires, annonce, tarification)
- La saisie des informations d'inscription.
- La saisie des informations d'authentification.
- La saisie des lignes à rechercher.

#### ❖ **Modélisation du contexte**

Après les étapes précédentes, et à partir des informations obtenues, nous allons modéliser le contexte de notre application. Ceci va nous permettre dans un premier temps, de définir le rôle de chaque acteur dans le système :

<b>Acteur</b>	<b>Besoins fonctionnels</b>
<b>Administrateur</b>	L'application doit permettre à l'administrateur de : S'authentifier Gérer compte Gérer réservation Gérer les lignes Gérer les arrêts Gérer les bus Gérer les fiche horaires Gérer les annonces Gérer les tarifications Rechercher l'itinéraire Contacter
<b>Voyageur</b>	L'application doit permettre au voyageur de : S'authentifier

	<p>Contacter</p> <p>Rechercher une ligne</p> <p>Réserver en ligne</p> <p>Consulter bus</p> <p>Consulter les tarifs</p> <p>Consulter les annonces</p> <p>Recherche itinéraire</p> <p>Consulter les fiches horaires</p> <p>Consulter les arrêts</p>
--	---

**Table 2.** Modélisation du contexte.

❖ **La signification des messages**

Acteur	Système	
	Message reçue	Message émettent
<b>Administrateur</b>	<p><b>R1</b> : Créer () compte.</p> <p><b>R2</b> : Modifier () compte.</p> <p><b>R3</b> : Supprimer () compte.</p> <p><b>R4</b> : Ajouter () ligne.</p> <p><b>R5</b> : Modifier () ligne.</p> <p><b>R6</b> : Supprimer () ligne.</p> <p><b>R7</b> : Ajouter () arrêt.</p> <p><b>R8</b> : Modifier () arrêt.</p> <p><b>R9</b> : Supprimer () arrêt.</p> <p><b>R10</b> : Ajouter () bus.</p> <p><b>R11</b>: Modifier () bus.</p> <p><b>R12</b>: Supprimer () bus.</p> <p><b>R13</b> : Valider () réservation.</p>	<p><b>E1</b> : Notification de création d'un compte.</p> <p><b>E2</b> : Notification de modification d'un compte.</p> <p><b>E3</b> : Notification de la suppression d'un compte.</p> <p><b>E4</b> : Notification de création d'une ligne.</p> <p><b>E5</b> : Notification de modification d'une ligne</p> <p><b>E6</b> : Notification de la suppression d'une ligne.</p> <p><b>E7</b> : Notification de création d'un arrêt.</p> <p><b>E8</b> : Notification de modification</p>

	<p><b>R14</b> : Annuler () réservation.</p> <p><b>R15</b> : Ajouter () fiche horaires.</p> <p><b>R16</b> : Modifier () fiche horaires.</p> <p><b>R17</b> : Supprimer () fiche horaires.</p> <p><b>R18</b> : Ajouter () annonce.</p> <p><b>R19</b> : Modifier () annonce.</p> <p><b>R21</b>:Supprimer () annonce.</p> <p><b>R22</b> : Ajouter () tarification.</p> <p><b>R23</b> : Modifier () tarification.</p> <p><b>R24</b>:Supprimer () tarification.</p> <p><b>R25</b> : Rechercher () l'itinéraire</p> <p><b>R26</b> : Envoyer () message.</p> <p><b>R 27</b> : supprimer () message</p>	<p>d'un arrêt.</p> <p><b>E9</b> : Notification de la suppression d'un arrêt.</p> <p><b>E10</b> : Notification de création d'un bus.</p> <p><b>E11</b> : Notification de modification d'un bus.</p> <p><b>E12</b> : Notification de la suppression d'un bus.</p> <p><b>E13</b> : Notification de validation d'une réservation</p> <p><b>E14</b> : Notification de d'annulation d'une réservation.</p> <p><b>E15</b> : Notification de création d'une fiche horaire.</p> <p><b>E16</b> : Notification de modification d'une fiche horaire.</p> <p><b>E17</b> : Notification de la suppression d'une fiche horaire.</p> <p><b>E18</b> : Notification de création d'une annonce.</p> <p><b>E19</b> : Notification de modification d'une annonce.</p> <p><b>E20</b> : Notification de la suppression d'une annonce.</p> <p><b>E21</b> : Notification de création d'une tarification.</p> <p><b>E22</b> : Notification de modification d'une tarification.</p> <p><b>E23</b> : Notification de la</p>
--	---	---

		<p>suppression d'une tarification.</p> <p><b>E24</b> : Résultat des itinéraires.</p> <p><b>E25</b> : Notification de validation de supprimer observations</p> <p><b>E26</b> : Notification d'envoyée d'un message.</p>
<b>Voyageur</b>	<p><b>R28</b> : Chercher () une ligne</p> <p><b>R29</b> : Réserver () une place en bus en ligne</p> <p><b>R30</b> : Consulter () les bus</p> <p><b>R31</b> : Consulter () les tarifs</p> <p><b>R32</b> : Consulter () les annonces</p> <p><b>R33</b> : Rechercher () l'itinéraire</p> <p><b>R34</b> : Consulter () les fiches horaires</p> <p><b>R35</b> : Consulter () les arrêts</p>	<p><b>E27</b> : La liste des lignes</p> <p><b>E28</b> : Notification de création de réservation</p> <p><b>E29</b> : La liste des bus</p> <p><b>E30</b> : La liste des tarifs</p> <p><b>E31</b> : La liste des annonces</p> <p><b>E32</b> : Résultat des itinéraires.</p> <p><b>E33</b> : La liste des fiches horaires</p> <p><b>E34</b> : La liste des arrêts</p>

**Table 3.** Modélisation de contexte de notre système.

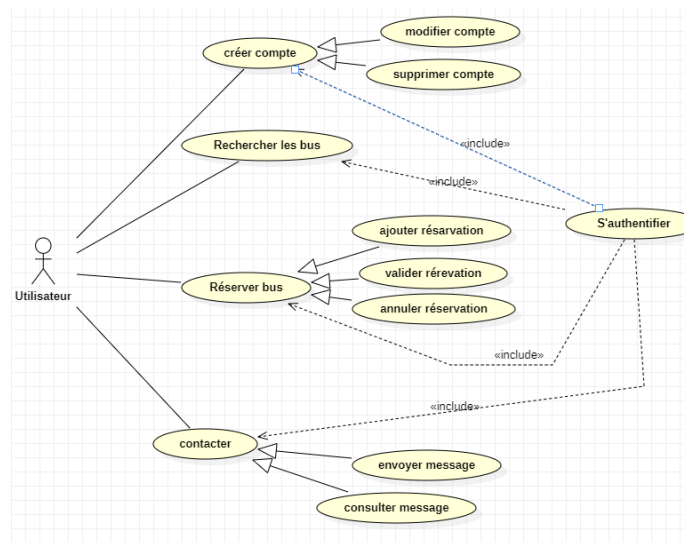
## C. Diagrammes

**3.1. Diagramme de cas d'utilisation :** Il représente les différentes interactions entre les acteurs (utilisateurs et Administrateur) et le système, en mettant l'accent sur les fonctionnalités offertes par le système.

Le diagramme des cas d'utilisation de notre système est représenté par la figure ci-dessous :



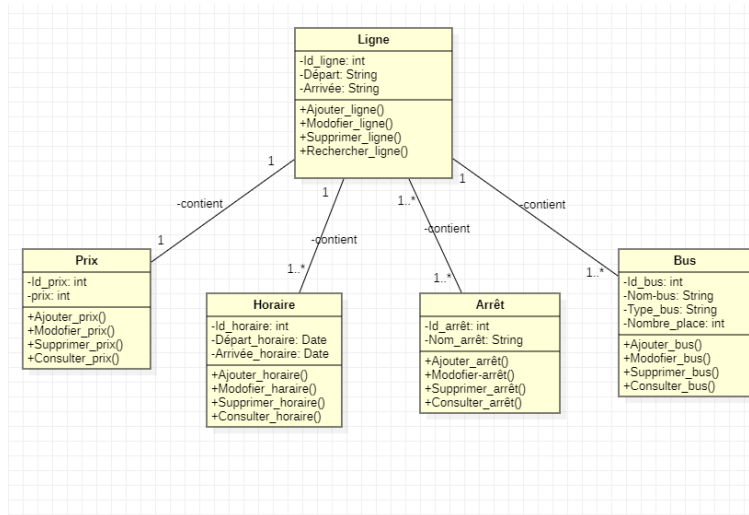
**Figure 9:** Diagramme de cas d'utilisation « Administrateur »



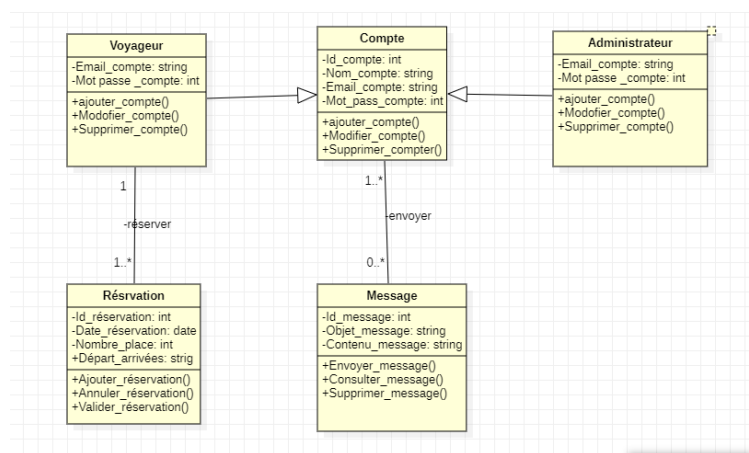
**Figure 10:** Diagramme de cas d'utilisation « Utilisateur »

**3.2. Diagramme de classes (Class Diagram) :** Il décrit les différentes classes du système, leurs attributs, leurs relations et leurs méthodes. Il met en évidence la structure statique du système.

Le diagramme des cas d'utilisation de notre système est représenté par la figure ci-dessous :



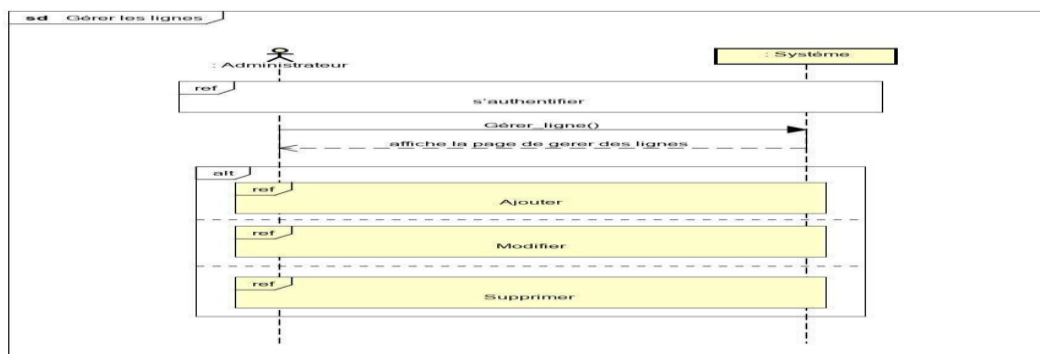
**Figure 11.** Diagramme de classe de la catégorie Ligne.



**Figure 12.** Diagramme de classe de la catégorie Compte.

**3.3. Diagramme de séquence :** Il représente la séquence d'interactions entre les objets du système, en montrant l'ordre chronologique des messages échangés.

### 3.3.1. Gérer les lignes :



**Figure 13.** Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Gérer les lignes »

#### ❖ Ajouter ligne

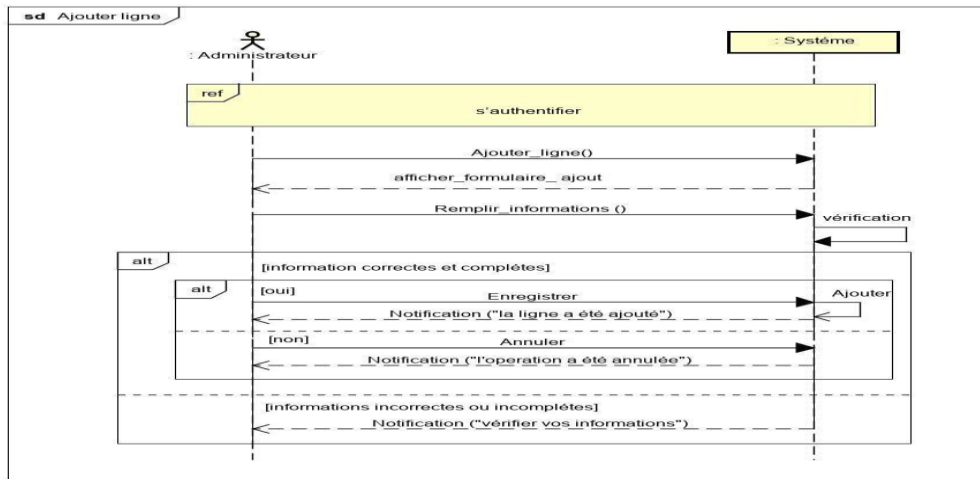


Figure 14. Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Ajouter ligne »

❖ **Modifier ligne**

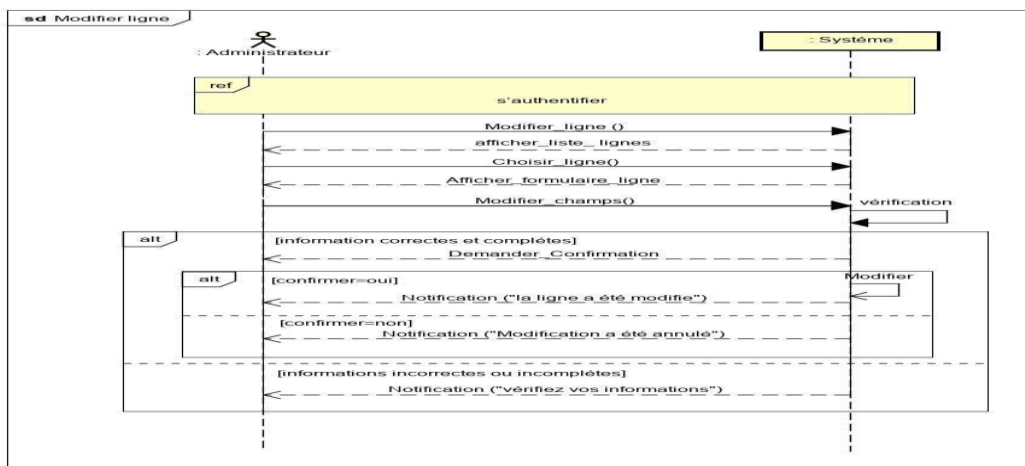


Figure 15. Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Modifier ligne »

**3.2. Gérer les bus :**

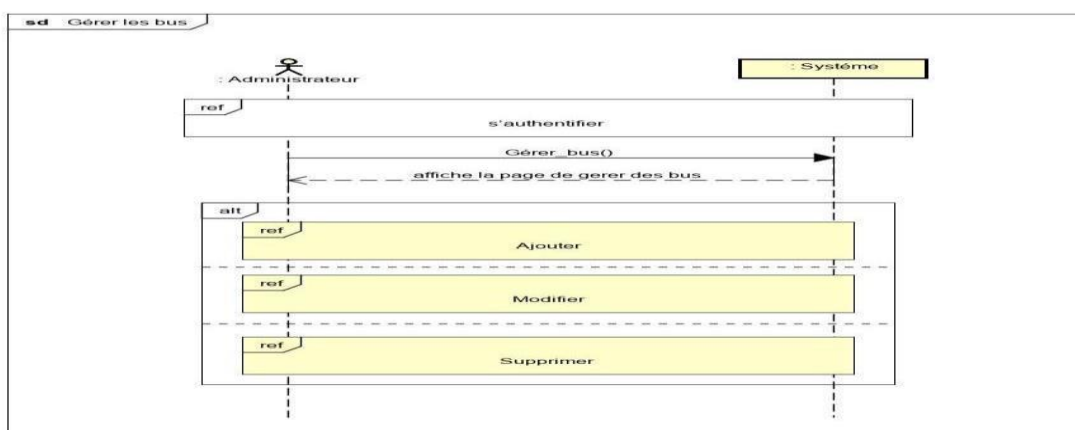


Figure 16. Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Gérer les bus »

## ❖ Ajouter ligne

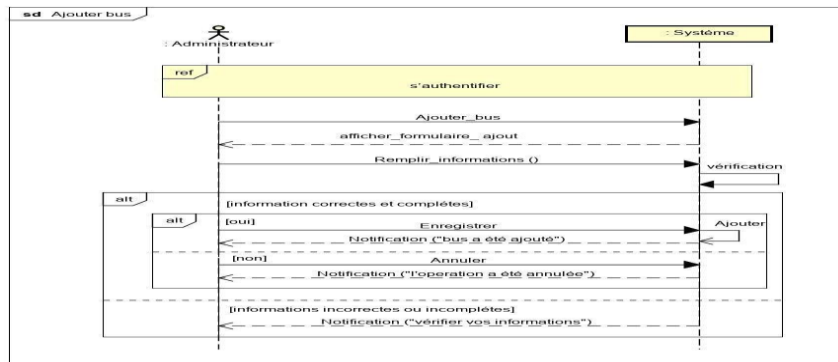


Figure 17. Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Ajouter bus »

## ❖ Modifier ligne

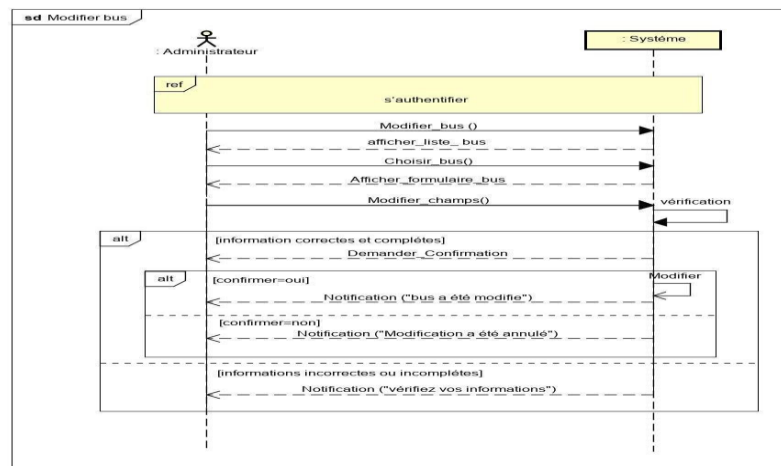


Figure 18. Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Modifier bus »

## ❖ Supprimer bus

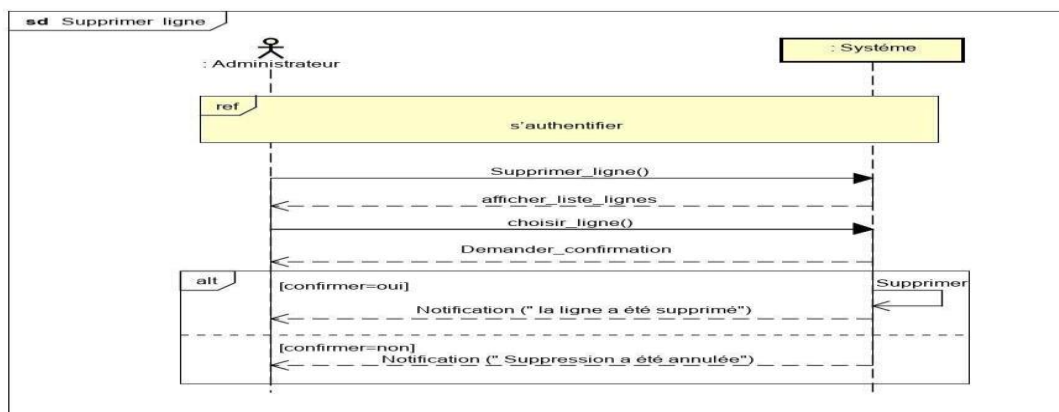


Figure 19. Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Supprimer ligne »

### 3.4.Gérer les annonces :

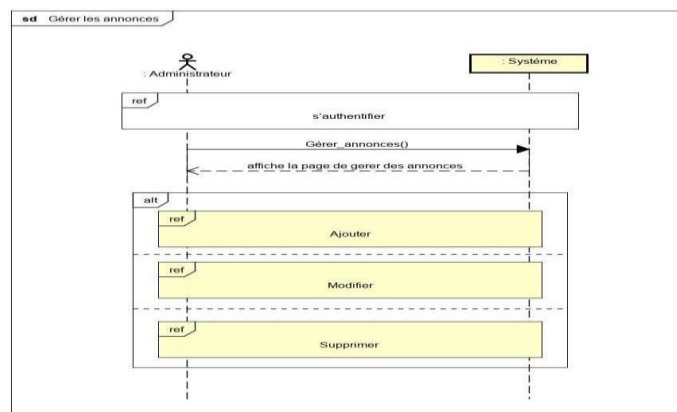


Figure 20. Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Gérer les annonces »

#### ❖ Ajouter ligne

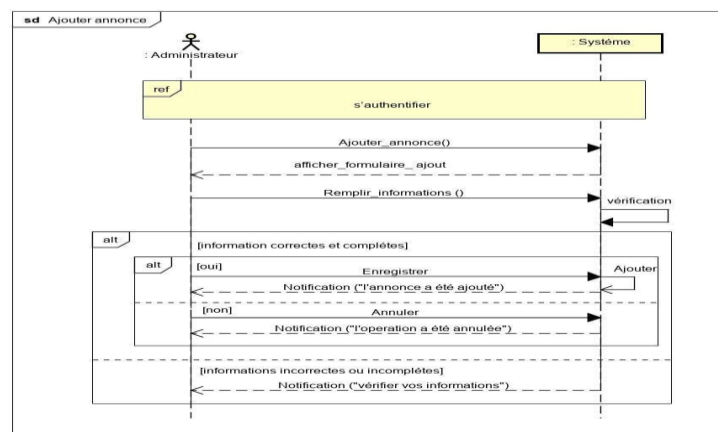


Figure 21. Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Ajouter annonce »

#### ❖ Modifier ligne

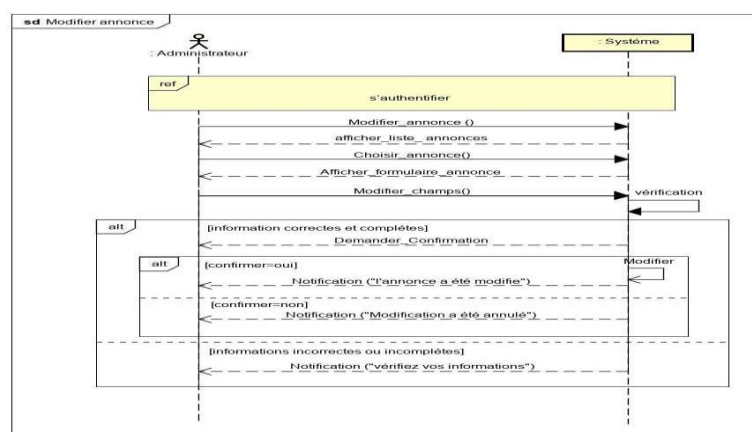


Figure 22. Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Modifier annonce »

## ❖ Supprimer bus

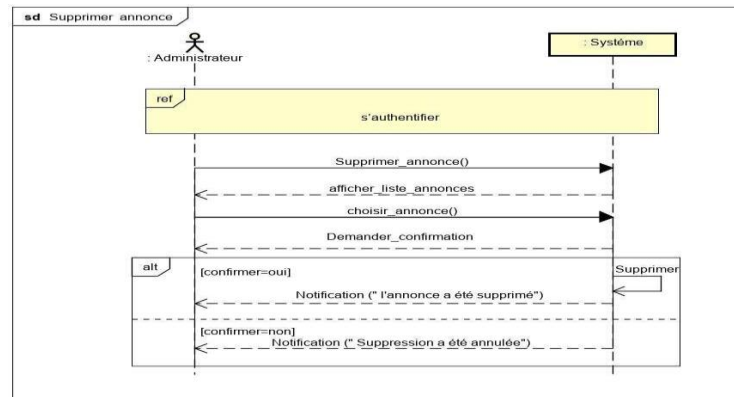


Figure 23. Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Supprimer annonce »

## 3.4. Rechercher l'itinéraire :

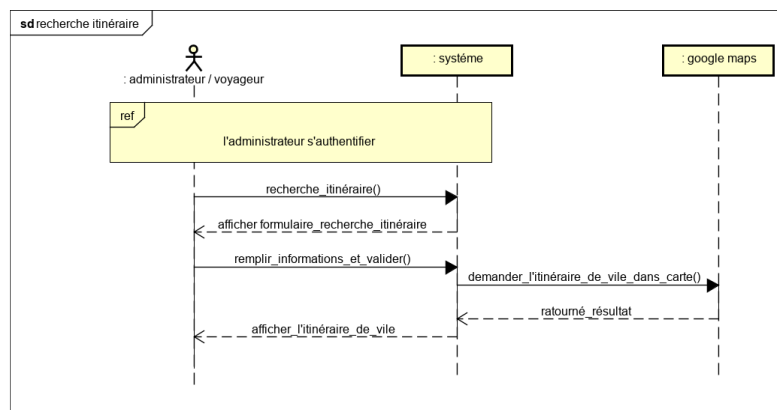


Figure 24. Diagramme de séquence du cas d'utilisation «Rechercher l'itinéraire »

## 3.5. Contacter :

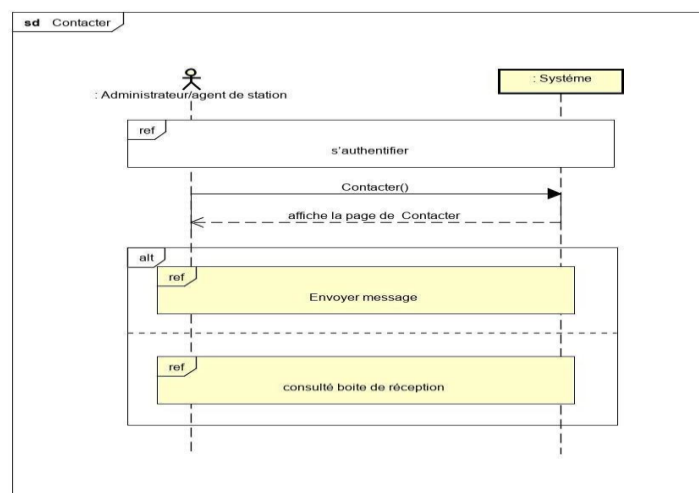


Figure 25. Diagramme de séquence du cas d'utilisation «contacter »

### ❖ Envoyer message

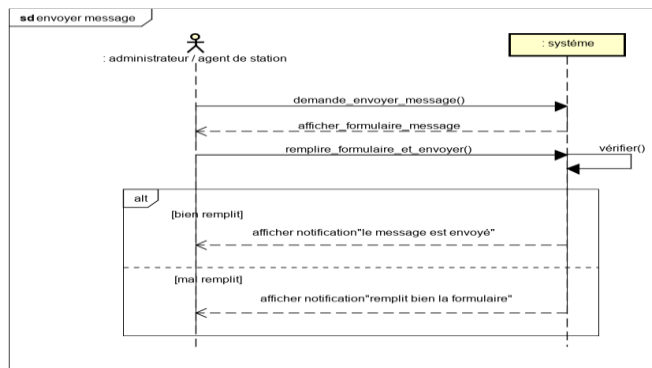


Figure 26. Diagramme de séquence du cas d'utilisation «envoyer message »

### ❖ consulter message

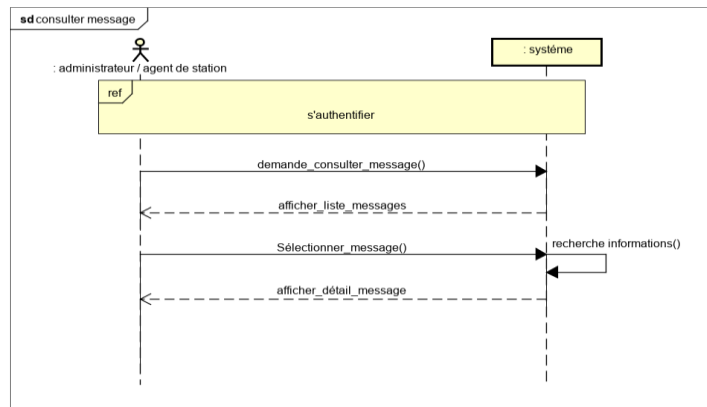


Figure 27. Diagramme de séquence du cas d'utilisation «consulter message»

## 3.6. Réservation en ligne :

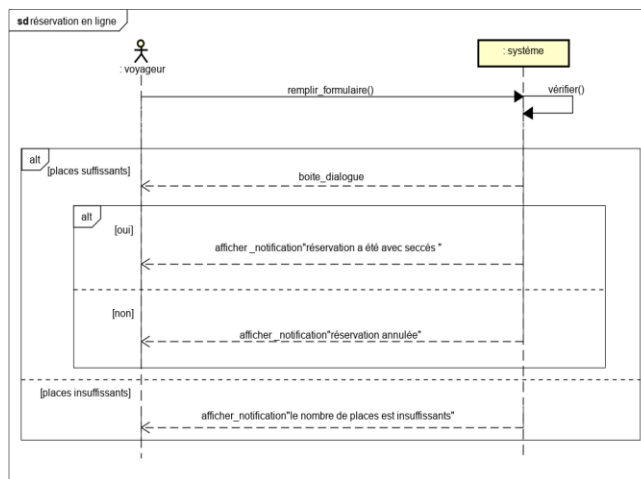


Figure 28. Diagramme de séquence du cas d'utilisation «Réservation en ligne»

### 3.7. Consulter les annonces :

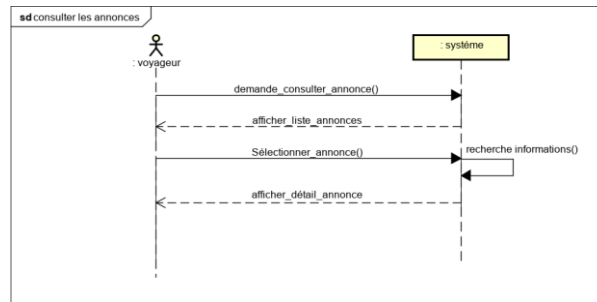


Figure 29. Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Consulter les annonces »

### 3.7. Gérer réservation :

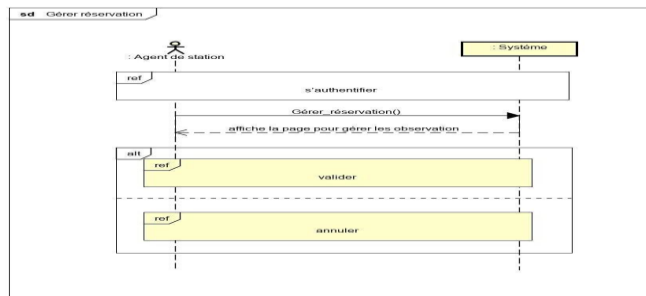


Figure 30. Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Gérer réservation »

#### ❖ Valider une réservation

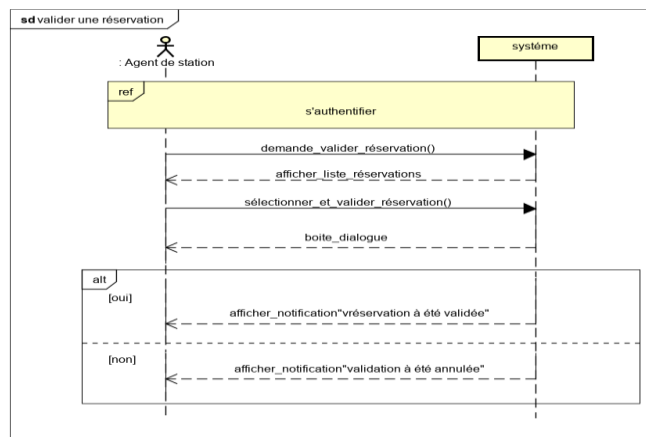


Figure 31. Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Valider une réservation »

**4. Diagramme d'activité (Activity Diagram) :** Il permet de modéliser les flux de contrôle et les actions du système, en montrant les étapes d'un processus ou d'un algorithme.

Ces diagrammes, parmi d'autres, constituent les principaux outils utilisés en modélisation UML pour décrire les aspects fonctionnels et structurels d'un système logiciel. Ils permettent de communiquer efficacement les spécifications du système entre les membres d'une équipe de développement et servent de base pour la conception et l'implémentation du logiciel.

## 4.1. Gérer les lignes :

### ❖ Ajouter ligne

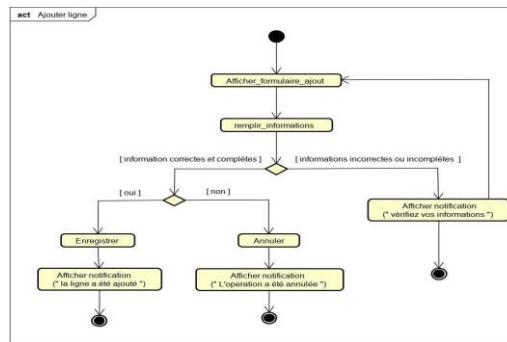


Figure 32. Diagramme d'activité du cas d'utilisation « Ajouter ligne »

### ❖ Modifier ligne

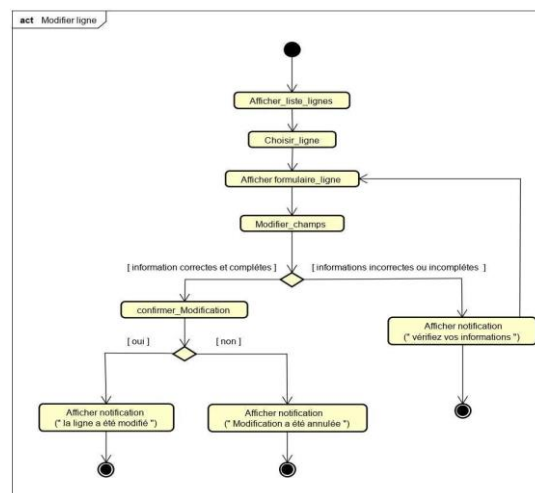


Figure 33. Diagramme d'activité du cas d'utilisation « Modifier ligne »

### ❖ Supprimer bus

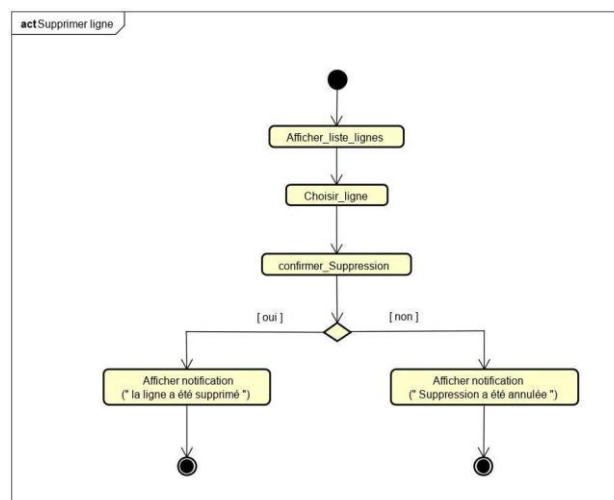


Figure 34. Diagramme d'activité du cas d'utilisation « supprimer ligne »

## 4.2. Gérer les bus

### ❖ Ajouter bus

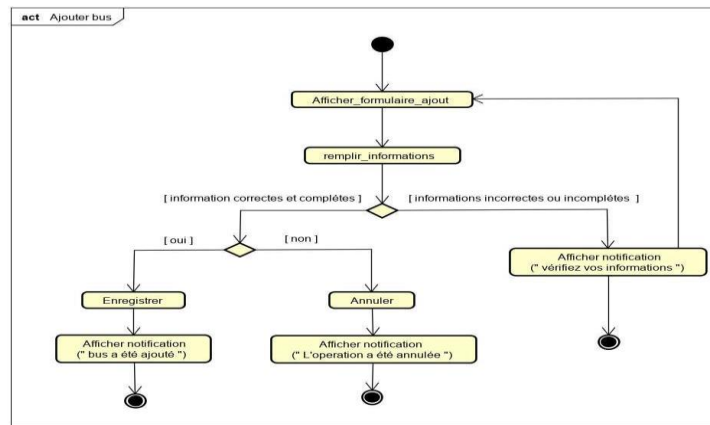


Figure 35. Diagramme d'activité du cas d'utilisation « Ajouter bus »

### ❖ Modifier bus

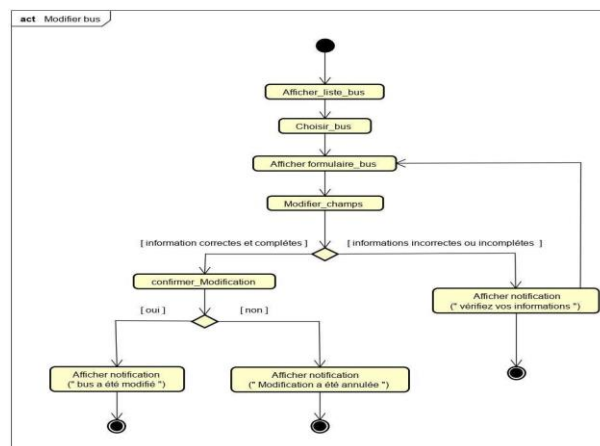


Figure 36. Diagramme d'activité du cas d'utilisation « Modifier bus »

### ❖ Supprimer bus

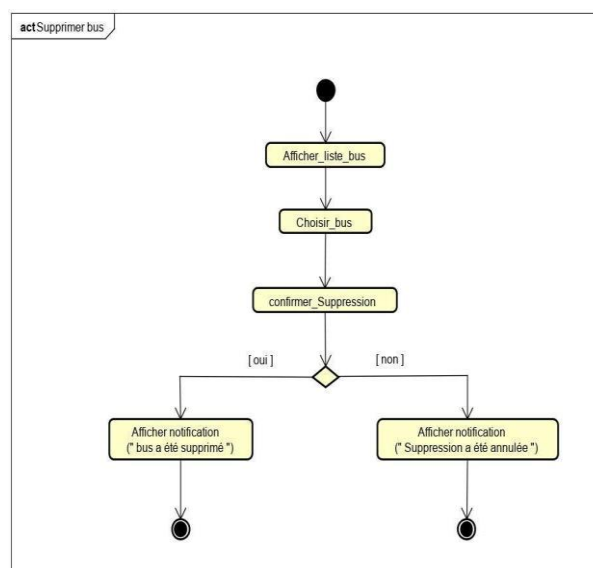


Figure 37. Diagramme d'activité du cas d'utilisation « supprimer bus »\*

### 4.3. Gérer les annonces :

#### ❖ Ajouter annonce

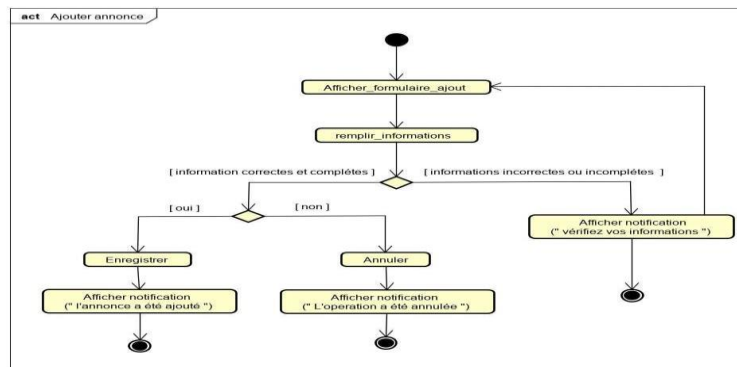


Figure 38. Diagramme d'activité du cas d'utilisation « Ajouter annonce »

#### ❖ Modifier annonce

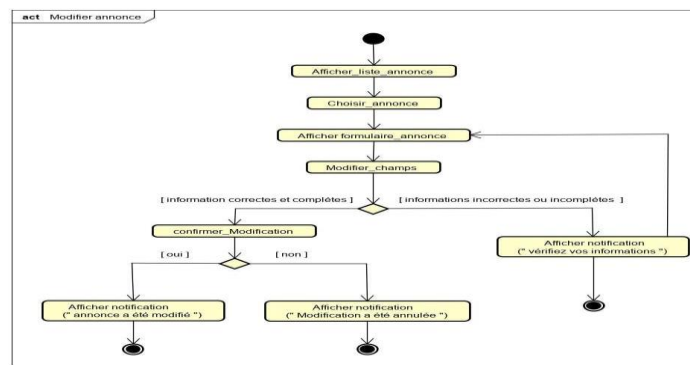


Figure 39. Diagramme d'activité du cas d'utilisation « Modifier annonce »

#### ❖ Supprimer annonce

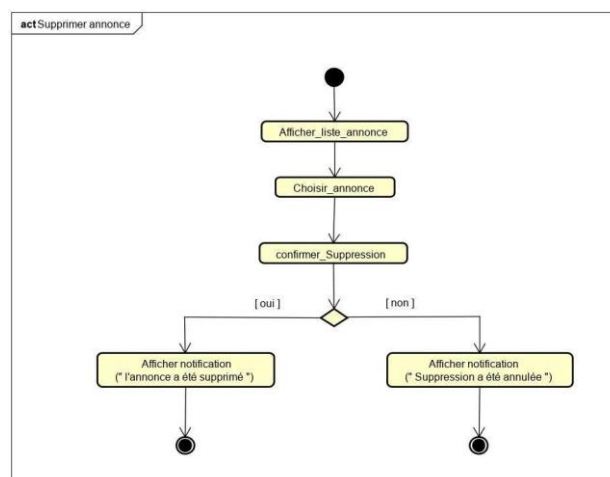


Figure 40. Diagramme d'activité du cas d'utilisation « supprimer annonce »

#### 4.4. Rechercher l'itinéraire :

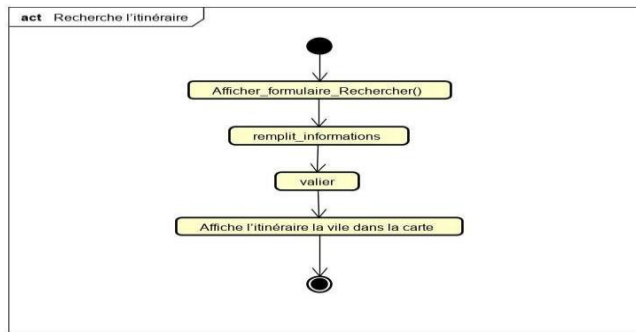


Figure 41 . Diagramme d'activité du cas d'utilisation « Rechercher l'itinéraire »

#### 4.5. Contacter :

##### ❖ Envoyer message

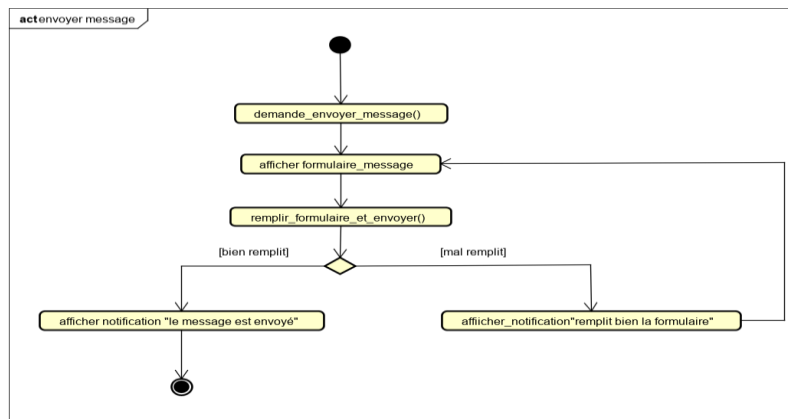


Figure 42. Diagramme d'activité du cas d'utilisation « envoyer message »

##### ❖ Consulter messages :

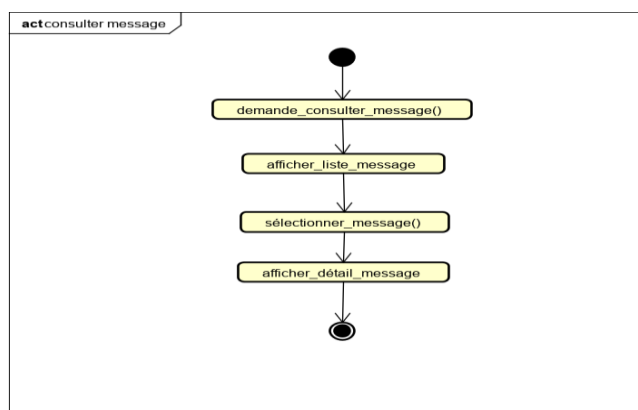


Figure 43. Diagramme d'activité du cas d'utilisations «consulter message»

## 4.6. Réservation en ligne

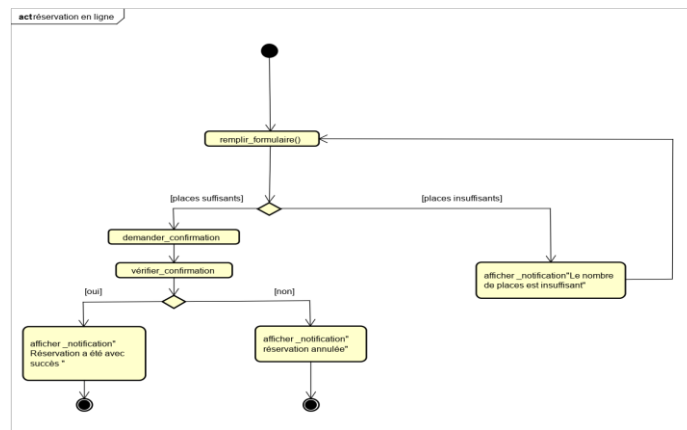


Figure 44. Diagramme d'activité du cas d'utilisations « Réservation en ligne »

## 2.7. Consulter les annonces

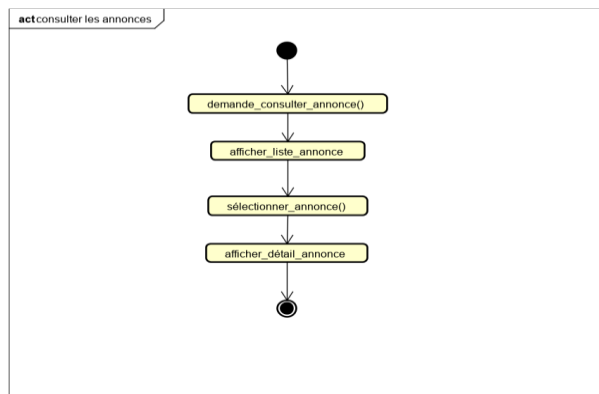


Figure 45. Diagramme d'activité du cas d'utilisations « Consulter les annonces »

## 2.8. Gérer réservation

### ❖ Valider une réservation

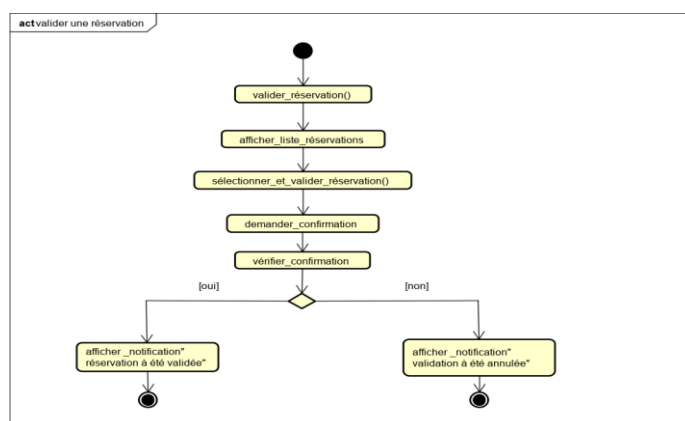


Figure 46. Diagramme d'activité du cas d'utilisations « Valider une réservation »

## ❖ Annuler une réservation

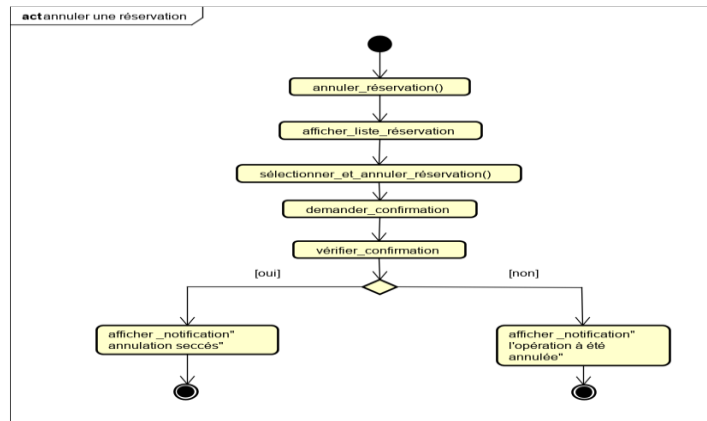


Figure 47. Diagramme d'activité du cas d'utilisations « Annuler une réservation »

## 5. Conclusion

---

Dans ce chapitre, nous avons présenté l'approche Proposée et conception et Architecture utilisées, La modélisation UML.

# Chapitre 4 : Implémentation

## 1. Introduction

Après avoir présenté dans le chapitre précédent la conception, dans ce dernier chapitre nous présenterons les fonctions du système proposé à travers ses différentes interfaces et nous discuterons les résultats obtenus.

## 2. Présentation du système

Cette partie dénombre la présentation des Scénarios applicatifs de l'application. Nous allons présenter dans ce qui suit, les principales interfaces réalisées dans notre application web .

### 2.1. LOGO

A l'aide de l'utilisation des deux logiciels d'Adobe Illustrator et d'Adobe Photoshop, on a réussi créer un logo pour notre système qui se présente dans la figure suivante :



Figure48. Notre LOG

### 2.2. La page d'accueil

La page d'accueil permet de représenter tous les services offerts par le transport en particulier le service de base offert par l'application qui consiste en la recherche des bus. Ainsi qu'un ensemble de liens utiles (figure 49).

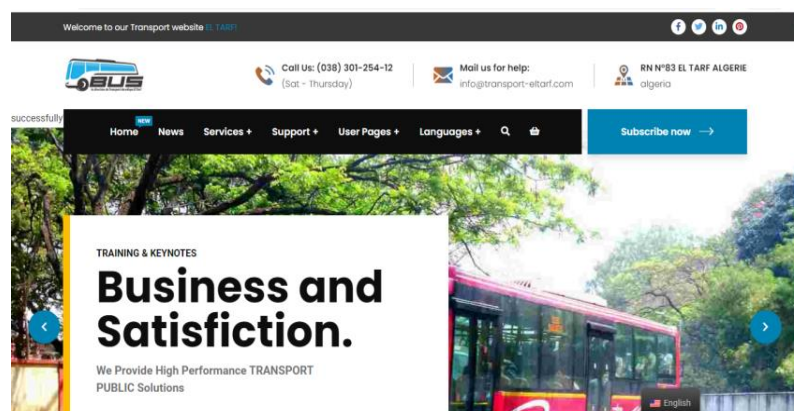


Figure 49. La page d'accueil

## 2.3. La page des annonces

La page Annonces représente tous les changements au niveau de la Direction des transports.

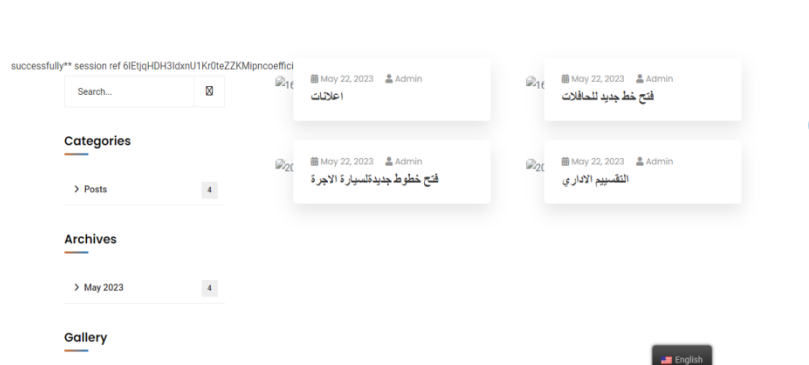


Figure 50. La page des annonces.

## 2.4. La page des services

### ❖ La page de Liste des bus

Cette page illustrée par la figure (51) permet d'afficher toute la liste des bus existants et également d'ajouter ou de supprimer ou modifier les bus. L'accès est réservé uniquement à l'administrateur du système.

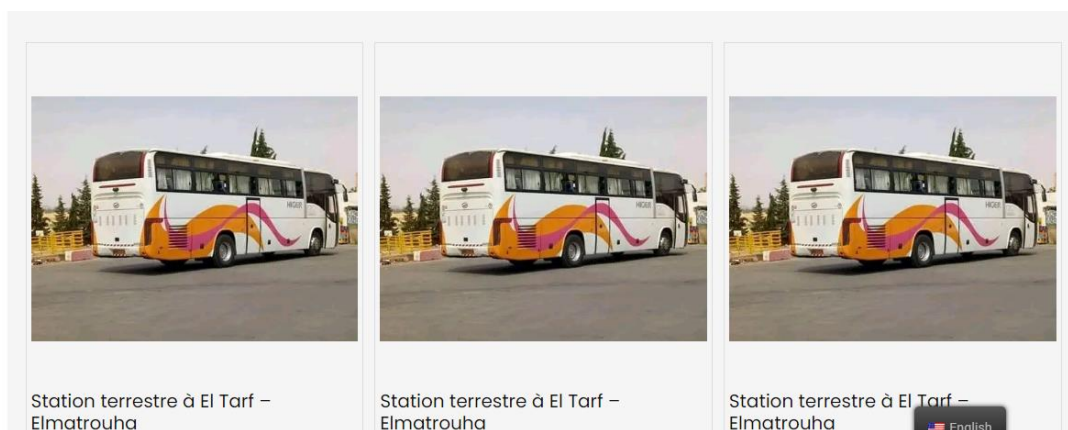


Figure 51. La page de Liste des bus

### ❖ La page de recherche de bus

La page de recherche Elle permet la recherche d'un bus selon critères soit par le départ l'arriver et la date de départ et la date d'arriver (figure 52). Avec chaque champ est associé une liste déroulante pour une saisie assistée des informations. La recherche dans ce contexte il faut saisir le mot clé concernant le sujet recherché, l'opération de recherche peut donner plusieurs des bus comme résultats de recherche.

## ❖ Interface gérer les annonces

Cette page est accessible à l'administrateur après authentification, Il peut ajouter, supprimer ou modifier les comptes des utilisateurs.

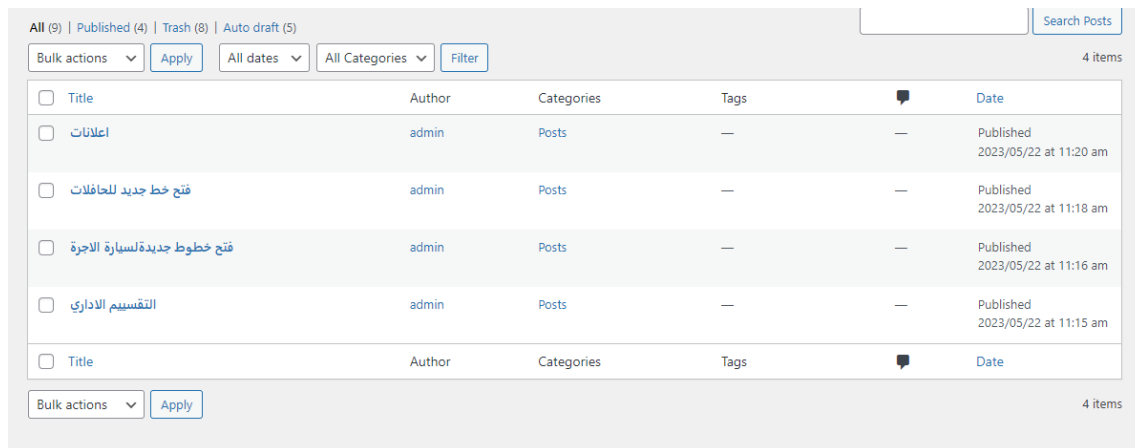


Figure 58. Gérer les annonces.

## ❖ S'inscrire

Sur cette interface, l'utilisateur doit saisir ses informations personnelles plus un mot de passe et sa confirmation et clique sur le bouton « s'inscrire ». Si les informations sont correctes, il accède à son compte.

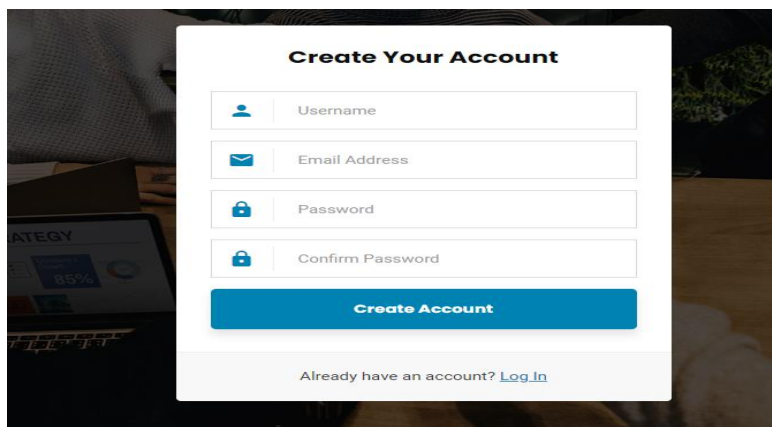


Figure 59. Formulaire d'inscription du système.

### 2.6.1 le lien de la plateforme en ligne

Il présente en ce qui suit : <https://transport-eltarf.info/>

## 3. Implémentation

---

### A. Technologies utilisées : outils et environnement de développement

#### 1. Environnement matériel

Pour développer cette application, nous avons utilisé un ordinateur portable HP avec les caractéristiques suivantes :

Processeur : Intel ,CORE i3,7<sup>th</sup> Gen

Type du système : Système d'exploitation 64 bits , ,Windows 10

Mémoire installée(RAM) : 4,00 Go

## **2. Environnement logiciel**

Pour la mise en œuvre de notre application, nous avons opté pour les outils logiciels et Langages de programmation suivants :

### **❖ Word Press**

Word Press est une plateforme de création de sites Web conviviale et flexible, idéale pour les utilisateurs sans connaissances en programmation. Avec ses thèmes et plugins personnalisables, Word Press permet de créer des sites adaptés à différents besoins, tels que des blogs, des sites d'entreprise et des boutiques en ligne.

### **❖ Visual Studio Code**

Visual Studio Code est un éditeur de code source gratuit et personnalisable, offrant une interface conviviale, une prise en charge de plusieurs langages, une intégration Git et des fonctionnalités étendues grâce à une large gamme d'extensions.

### **❖ Linux**

Linux ou GNU/Linux est une famille de systèmes d'exploitation open source de type Unix fondé sur le noyau Linux, créé en 1991 par Linus Torvalds. De nombreuses distributions Linux ont depuis vu le jour et constituent un important vecteur de popularisation du mouvement du logiciel libre.[48]

### **❖ cPanel**

cPanel est un panneau de configuration fondé sur Linux conçu pour les hébergeurs web. Constitué d'une interface graphique permettant l'automatisation des paramètres, l'hébergement de site web est ainsi simplifié. cPanel est doté de trois principales fonctions qui permettent d'accéder à différents niveaux d'utilisation tels que l'administration et la revente d'un hébergement, ou la simple Configuration de site web. Ainsi, tous ces aspects sont contrôlés à partir d'un simple navigateur web.[49]

### ❖ Apache

Le logiciel libre Apache HTTP Server (Apache) est un serveur HTTP créé et maintenu au sein de la fondation Apache. Jusqu'en avril 2019<sup>2</sup>, ce fut le serveur HTTP le plus populaire du World Wide Web. Il est distribué selon les termes de la licence Apache.[50]

### ❖ cron jobs

Les cron jobs sont des tâches récurrentes qui peuvent être exécutées automatiquement sur des systèmes d'exploitation de type Unix tels que Linux ou iOS/Mac OS X ainsi que sur des environnements de serveurs. Le daemon cron constitue la base d'une tâche cron. Il agit comme une impulsion temporelle pour les différentes tâches et fonctionne en arrière-plan du système dès son

démarrage. Si des cron jobs sont définis, ils sont automatiquement exécutés par le système aux moments spécifiés. Les cron jobs les plus courants sont la gestion de fichiers, la suppression ou l'archivage de données, ou la création de statistiques sur les visiteurs du serveur ou du site web. L'acronyme cron signifie "command run on notice".[51]

### ❖ HTTPS SSL certificat

Les certificats SSL permettent aux sites web de passer de HTTP à HTTPS, ce qui est plus sécurisé. Un certificat SSL est un fichier de données hébergé dans le serveur d'origine d'un site Web. Les certificats SSL rendent le chiffrement SSL/TLS possible, et contiennent la clé publique du site et l'identité du site Web ainsi que des informations connexes. Les appareils qui tentent de communiquer avec le serveur d'origine référenceront ce fichier pour obtenir la clé publique et vérifier l'identité du serveur. La clé privée est gardée secrète et sécurisée.[52]

### ❖ Node.js

Node.js est une plateforme logicielle libre en JavaScript, orientée vers les applications réseau évènementielles hautement concurrentes qui doivent pouvoir monter en charge.

Elle utilise la machine virtuelle V8, la bibliothèque libuv pour sa boucle d'évènements, et implémente sous licence MIT les spécifications Common JS.[53]

### ❖ MySQL

Un système de gestion de bases de données relationnelles . Il appartient aux logiciels de gestion de base de données les plus utilisés au monde compte tenu de sa simplicité [34].

### ❖ StarUML

StarUML est un outil de génie logiciel dédié à la modélisation UML et édité par la société coréenne MKLabs. Il est multiplateforme et fonctionne sous Windows, Linux et MacOS.

La dernière version gère l'ensemble des diagrammes définis par UML 2, ainsi que plusieurs diagrammes SysML, le organigrammes, les diagrammes de flux de données, et les diagrammes entité-association.[54]

### 3. Les langages de programmations

Pour la mise en œuvre de notre application, nous avons opté pour les outils logiciels et Langages de programmation suivants :

#### ❖ Python

Python est un langage de programmation polyvalent, facile à apprendre, avec une syntaxe claire et concise. Il offre une bibliothèque standard étendue, prend en charge plusieurs paradigmes de programmation et favorise la lisibilité du code grâce à l'indentation significative. Python est utilisé

dans divers domaines comme le développement Web, l'analyse de données, l'apprentissage automatique et l'intelligence artificielle.

#### ❖ HTML

Le HyperText Markup Language, généralement abrégé HTML ou, dans sa dernière version, HTML5, est le langage de balisage conçu pour représenter les pages web. [19]

#### ❖ JavaScript

C'est un langage de programmation de scripts qui est exécuté principalement par le navigateur Web sur les machines clientes. JavaScript permet de donner du dynamisme au Web [55].

#### ❖ PHP

PHP (officiellement, ce sigle est un acronyme récursif pour PHP HyperText Préprocesseur) est un langage de scripts généraliste et Open Source, spécialement conçu pour le développement d'applications web. Il peut être intégré facilement au HTML. [31]

### 4. Implémentation de l'application

L'algorithme de KDD (Knowledge Discovery in Databases) est une approche globale pour extraire des connaissances utiles à partir de grandes bases de données. Il ne s'agit pas d'un algorithme spécifique, mais plutôt d'un processus en plusieurs étapes comprenant différentes techniques et méthodes.

Voici les étapes du processus KDD :

- **Sélection des données** : Identification des données pertinentes pour l'analyse à partir de la base de données.

- **Prétraitement des données** : Nettoyage et préparation des données pour l'analyse. Cela peut inclure l'élimination des données manquantes, la suppression des valeurs aberrantes, la normalisation des valeurs, etc.
- **Transformation des données** : Les données sont transformées en une forme plus adaptée à l'analyse. Cela peut inclure des opérations telles que la réduction de dimension, la sélection de caractéristiques, etc.
- **Mining des données** : Application d'algorithmes de data mining pour découvrir des schémas, des tendances, des associations ou des relations intéressantes dans les données. Les algorithmes couramment utilisés comprennent l'analyse de cluster, les arbres de décision, les réseaux de neurones, les algorithmes d'association, etc.
- **Évaluation des résultats** : Évaluation et interprétation des modèles ou des résultats découverts par les algorithmes de data mining. Cela implique souvent l'utilisation de mesures d'évaluation telles que la précision, le rappel, la fidélité, etc.
- **Présentation des résultats** : Communication des connaissances et des résultats découverts de manière compréhensible et utile aux utilisateurs finaux. Cela peut impliquer la création de visualisations, de rapports ou d'autres formes de présentation.

❖ **Le code**

```

<?php
$servername = « localhost »;
$username = "root ";
$password = " ";
$dbname = " ts ";
$conn = new mysqli($servername, $username, $password, $dbname);
if ($conn->connect_error) {
    die(« Connection failed: « . $conn->connect_error);
}
$random_number01 = rand(1, 9999);
$random_number02 = rand(1, 9999);
$random_number01 = rand(1, 9999);
$random_float01 = floatval(rand(1, 299)) / 100;
$random_float01 += 0.01;
$random_float02 = floatval(rand(100, 499)) / 100;
$random_float02 += 0.0698;
$random_float03 = floatval(rand(500, 999)) / 100;

```

```

$random_float03 += 0.0524;
$random_float04 = floatval(rand(999,1099)) / 100;
$random_float04 += 0.0654;
$length = 28;

    $characters =
    '0123456789abcdefghijklmnopqrstuvwxyzABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ';

$random_string = « ;
for ($i = 0; $i < $length; $i++) {

    $random_string .= $characters[rand(0, strlen($characters) - 1)];

}
$sql=" INSERT INTO arres (arret,currenc,session_id) VALUES
($random_float01,$random_float02,$random_string) ";

if ($conn->query($sql) === TRUE) {
    echo « Record inserted successfully »;
} else {
    echo « Error inserting record: “ . $conn->error;
}
$conn->close();

```

### ❖ Explication de code

Le code que vous avez fourni se connecte à une base de données MySQL, génère des nombres aléatoires et insère ces valeurs aléatoires dans une table de la base de données. Voici une explication étape par étape du code :

1. Les informations d'identification de la base de données (nom d'hôte, nom d'utilisateur, mot de passe) sont définies dans les variables \$servername, \$username, \$password et \$dbname.
2. Une connexion à la base de données est établie en utilisant les informations d'identification fournies.
3. La connexion est vérifiée pour s'assurer qu'elle s'est effectuée avec succès. Si la connexion échoue, un message d'erreur est affiché et le script s'arrête.
4. Plusieurs nombres aléatoires sont générés à l'aide de la fonction rand() de PHP. Ces nombres sont stockés dans les variables \$random\_number01, \$random\_number02, \$random\_float01, \$random\_float02, \$random\_float03 et \$random\_float04.

5. Une chaîne de caractères aléatoire de longueur 28 est générée en utilisant une boucle for et la variable \$characters qui contient les caractères autorisés.
6. Une requête SQL INSERT INTO est utilisée pour insérer les valeurs aléatoires et la chaîne de caractères générées dans une table appelée « arres » de la base de données. Les valeurs sont insérées dans les colonnes « arret », « curranc » et « session\_id ».
7. Après l'exécution de la requête, un message est affiché indiquant si l'insertion du record s'est faite avec succès ou s'il y a eu une erreur.
8. La connexion à la base de données est fermée.

Assurez-vous d'avoir une base de données MySQL configurée avec une table « arres » contenant les colonnes mentionnées pour que le code puisse être exécuté correctement.

## 4. La base de données

### A. Base de données

Un extrait de la base de données est représenté par la figure18. Comme illustré, elle comporte deux base de données.

La base de données de trans est représentée par la figure 60 plusieurs tables de word press.

Table	Action	Lignes	Type	In
wp_actionscheduler_actions	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	14	InnoDB	utf
wp_actionscheduler_claims	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	0	InnoDB	utf
wp_actionscheduler_groups	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	3	InnoDB	utf
wp_actionscheduler_logs	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	40	InnoDB	utf
wp_commentmeta	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	4	InnoDB	utf
wp_comments	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	16	InnoDB	utf
wp_e_events	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	0	InnoDB	utf
wp_links	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	0	InnoDB	utf
wp_mcw_coins	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	0	InnoDB	utf
wp_newsletter	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	0	InnoDB	utf
wp_newsletter_emails	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	0	InnoDB	utf
wp_newsletter_sent	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	0	InnoDB	utf
wp_newsletter_stats	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	0	InnoDB	utf
wp_newsletter_user_logs	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	0	InnoDB	utf
wp_options	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	628	InnoDB	utf
wp_postmeta	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	7 370	InnoDB	utf
wp_posts	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	748	InnoDB	utf
Console de requêtes SQL	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	189	InnoDB	utf

Figure 60. Les table de la base trans.

la base de données de ts est représenté par la figure61 deux table principales qui sont: arres, lignes.

Table	Action	Lignes	Type	Interclassement	Taille	Perte
arres	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	49	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16,0 kio	-
linges	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	2 407	InnoDB	utf8mb4_general_ci	96,0 kio	-
2 tables Somme		2 456	InnoDB	utf8mb4_general_ci	112,0 kio	0 0

Figure 61. Les tables de la base ts.

## 5. Test & Discussion

Dans le but d'évaluer la calculer des recommandations, on a appelé 8 utilisateurs à créer des comptes et l'essayer en temps réel au niveau de la ville de Tarf.

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant :

	id_ling	arret	curranc	session_id
<input type="checkbox"/>	0	0.83	1.7098	1
<input type="checkbox"/>	0	0.23	4.7798	2
<input type="checkbox"/>	0	0.29	1.6998	3
<input type="checkbox"/>	0	1.91	4.0798	4
<input type="checkbox"/>	0	0.2	4.0498	5
<input type="checkbox"/>	0	2.01	4.8898	6
<input type="checkbox"/>	0	1.76	2.5298	7
<input type="checkbox"/>	0	1.87	3.6098	8
<input type="checkbox"/>	0	2.67	5.0598	9
<input type="checkbox"/>	0	1.29	1.3298	10
<input type="checkbox"/>	5181	0.52	3.6298	11
<input type="checkbox"/>	1973	0.39	2.8698	12
<input type="checkbox"/>	8556	0.19	2.2098	13
<input type="checkbox"/>	3910	0.22	5.0298	14
<input type="checkbox"/>	5657	2.34	2.8198	15
<input type="checkbox"/>	6223	1.8	3.7298	16
<input type="checkbox"/>	9269	2.33	4.2498	17
<input type="checkbox"/>	6975	1.41	1.2398	18

Figure 62. Recommandation automatique.

## 6. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté les différentes interfaces de notre système. Nous avons également présenté les résultats obtenus. Le but principal de cette implémentation est d'évaluer notre proposition de système de recommandation de transport urbain à la wilaya El Tarf.

# Conclusion et Perspectives

---

Notre projet de fin d'étude est la réalisation d'une application web pour le transport routier des voyageurs qui permet aux voyageurs de connaître les lignes disponibles et leurs départs et arrivées et fichier d'horaire Tout cela en ligne et sans se déplacer à la station.

Grâce à cette application, un voyageur peut faire une des réservations en ligne ou en temps réel avec leurs localisations.

Les systèmes de recommandation apparaissent comme une approche populaire et fiable de filtrage d'informations, capable de suggérer des articles, et des lieux pertinents à l'utilisateur cible et actif en fonction de ses préférences et ses intérêts dynamiques.

J'espère que cette mémoire a mis en lumière les problèmes de transport dans la willaya d'El Tarf et proposé des solutions appropriées pour les résoudre.

# Références

---

## A. Références Bibliographiques

---

- [1] Smith, J. (2022). The Crucial Role of the Transportation Sector in Economic Development. *Journal of Transport Economics*.
- [2] DU PEUPLE, A. U. N. O. M. JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N°57.
- [4] DU PEUPLE, A. U. N. O. M. JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N°51.
- [6] KOUSOU, K. Réalisation d'une application mobile pour la gestion intelligente du transport (Doctoral dissertation).
- [7] Sarah, B., & Zahia, H. (2016). Conception et réalisation d'une application mobile multiplateformes pour le transport routier de personnes et de marchandises en temps réel (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).
- [9] Vlacic, L., Parent, M., & Harashima, F. (2001). *Intelligent vehicle technologies*. Elsevier.
- [15] Safa, D., & Khatima, Y. (2021). Réalisation d'une application basée agents pour la réservation de taxi (Doctoral dissertation, Abdelhafidboussouf university Centre mila).
- [16] Fatiha, R., & Dalila, D. (2019). Proposition d'un système de recommandation par filtrage collaboratif basé sur les Folksonomies.
- [17] Hemza, Z. (2021). la création d'un système de recommandation explicatif basé sur les Tags
- [18] Lakshmi, T. J., & Bhavani, S. D. (2021). Link prediction approach to recommend systems. arXiv preprint arXiv:2102.09185.
- [19] GUERRI, N. (2022). FindToME: Un Système de Recommandation Collaboratif de Lieux.
- [20] ZIAYA, I. (2022). Une approche de recommandation pour le tourisme dans un environnement Smart City.
- [21] Elsa, N. (2017). *Systèmes de recommandation : généricité, évaluation et améliorations*.
- [22] Meryem, K. A. R. A. O. U. Z. E. N. E. (2015). *Système de recommandation des services web sémantiques*. mémoire Master Informatique. Université Abou Bakr Belkaid–Tlemcen Juin.

- [23] Stern, D. H., Herbrich, R., & Graepel, T. (2009, April). Matchbox: large scale online bayesian recommendations. In Proceedings of the 18<sup>th</sup> international conference on World wide web (pp. 111-120).
- [24] HENNI, M. H., DENNOUNI, N., & SLAMA, Z. SIG et la recommandation contextuelle des POI.
- [25] Burke, R. (2002). Hybrid recommender systems: Survey and experiments. User modeling and user-adapted interaction, 12, 331-370.
- [26] ZIAYA, I. (2022). Une approche de recommandation pour le tourisme dans un environnement Smart City.
- [27] Buder, J., & Schwind, C. (2012). Learning with personalized recommender systems: A psychological view. Computers in Human Behavior, 28(1), 207-216.
- [28] Pettersen, M., & Tvet, A. K. (2016). A Hybrid Recommender System for Context-Aware Recommendations of Restaurants. Trondheim Norway: Norwegian University of Science and Technology.
- [29] Fard, K. B., Nilashi, M., Rahmani, M., & Ibrahim, O. (2013). Recommender System Based on Semantic Similarity. International Journal of Electrical & Computer Engineering (2088-8708), 3(6).
- [30] Jain, G., Mahara, T., & Tripathi, K. N. (2020). A survey of similarity measures for collaborative filtering-based recommender system. In Soft Computing: Theories and Applications: Proceedings of SoCTA 2018 (pp. 343-352). Springer Singapore.
- [31] Wang, Y., Deng, J., Gao, J., & Zhang, P. (2017). A hybrid user similarity model for collaborative filtering. Information Sciences, 418, 102-118.
- [32] Arsan, T., Köksal, E., & Bozkus, Z. (2016). Comparison of collaborative filtering algorithms with various similarity measures for movie recommendation. International Journal of Computer Science, Engineering and Applications (IJCSEA), 6(3), 1-20.

- [33] Tan, Z., & He, L. (2017). An efficient similarity measure for user-based collaborative filtering recommender systems inspired by the physical resonance principle. *IEEE Access*, 5, 27211-27228.
- [34] Han, J., Pei, J., & Kamber, M. (1999). *Data mining: concepts and techniques*. 2011.
- [35] Mahesh, B. (2020). Machine learning algorithms-a review. *International Journal of Science and Research (IJSR)*. [Internet], 9, 381-386.
- [36] Isinkaye, F. O., Folajimi, Y. O., & Ojokoh, B. A. (2015). Recommendation systems: Principles, methods and evaluation. *Egyptian informatics journal*, 16(3), 261-273.
- [37] Claypool, M., Gokhale, A., Miranda, T., Murnikov, P., Netes, D., & Sartin, M. (1999, June). Combining content-based and collaborative filters in an online newspaper. In *Proc. of Workshop on Recommender Systems-Implementation and Evaluation*.
- [38] Cotter, P., & Smyth, B. (2000, July). Ptv: Intelligent personalised tv guides. In *AAAI/IAAI* (pp. 957-964).
- [39] Drosou, M., & Pitoura, E. (2010). Search result diversification. *ACM SIGMOD Record*, 39(1), 41-47.
- [40] Drosou, M., & Pitoura, E. (2010). Search result diversification. *ACM SIGMOD Record*, 39(1), 41-47.
- [41] Burke, R. (2007). Hybrid web recommender systems. *The adaptive web: methods and strategies of web personalization*, 377-408.
- [42] Park, D. H., Kim, H. K., Choi, I. Y., & Kim, J. K. (2012). A literature review and classification of recommender systems research. *Expert systems with applications*, 39(11), 10059-10072.
- [43] Park, D. H., Kim, H. K., Choi, I. Y., & Kim, J. K. (2012). A literature review and classification of recommender systems research. *Expert systems with applications*, 39(11), 10059-10072.
- [44] Su, X., & Khoshgoftaar, T. M. (2009). A survey of collaborative filtering techniques. *Advances in artificial intelligence*, 2009.
- [45] Sardianos, C., Tsirakis, N., & Varlamis, I. (2018). A survey on the scalability of recommender systems for social networks. *Social Networks Science: Design, Implementation, Security, and Challenges: From Social Networks Analysis to Social Networks Intelligence*, 89-110.

- [46] Romet, P. (2022). SURATRAM-Système de Transport Intelligent pour la gestion du fret de marchandises en zone urbaine (Doctoral dissertation, Université Bourgogne Franche-Comté).

## B. Références Web (Techniques)

---

- [3] (facebook) <https://www.facebook.com/photo/?fbid=571790751414706&set=a.571790711414710>
  
- [5] (Système de transport intelligent, 2001) [https://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me\\_de\\_transport\\_intelligent](https://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me_de_transport_intelligent)
- [8] (Les technologies des transports intelligents, 2015) <https://www.clicours.com/les-technologies-des-transports-intelligents/>
- [10] (La mobilité intelligente, les enjeux et les défis à relever, 2017) <https://www.mobilite-intelligente.com/ressources/technologies/localisation/>
- [11] (Définition|GPS-Global Positioning System | Futura Tech, il y a plus de 10 ans) <https://www.futura-sciences.com/tech/definitions/technologie-gps-1897/>
- [12] (Triangulation montre GPS, 2014) <https://www.montre-cardio-gps.fr/les-7-erreurs-que-fait-regulierement-votre-montre-gps/triangulation-montre-gps/>.
- [13] (Galileo) <https://www.futurasciences.com/sciences/definitions/univers-galileo-2439/>.
- [14] (Galileo. 17 ans après, le « GPS européen » entre en service) <https://www.ouest-france.fr/sciences/espace/17-ans-apres-le-systeme-de-geolocalisation-galileo-entre-en-marche-4682343>.
- [48] (Linux) <https://fr.wikipedia.org/wiki/Linux>.
- [49] (cPanel) <https://fr.wikipedia.org/wiki/CPanel>.
- [50] (Apache HTTP Server) [https://fr.wikipedia.org/wiki/Apache\\_HTTP\\_Server](https://fr.wikipedia.org/wiki/Apache_HTTP_Server)
- [51] (Cron job) <https://fr.wikipedia.org/wiki/Cron>.
- [52] (Hypertext Transfer Protocol Secure)  
[https://fr.wikipedia.org/wiki/Hypertext\\_Transfer\\_Protocol\\_Secure](https://fr.wikipedia.org/wiki/Hypertext_Transfer_Protocol_Secure)
- [53] (Node.js) <https://fr.wikipedia.org/wiki/Node.js>
- [54] (StarUML) <https://fr.wikipedia.org/wiki/StarUML>
- [55] (AUML | PDF | Langage de Modélisation Unifié)  
<https://fr.scribd.com/document/430037622/AUML> consulte 20/08/2021.

## Résumé

Le secteur du transport joue un rôle essentiel dans la vitalité d'une ville, étant considéré comme son artère principale. L'un de ses objectifs clés est de faciliter la mobilité des voyageurs. Le voyageur lui-même cherche avant tout à gagner du temps et à se déplacer avec flexibilité. Par conséquent, il est essentiel de mettre en place un dispositif efficace qui facilite ses déplacements et réponde à ses besoins en temps réel, où qu'il se trouve.

L'objectif de notre projet est la réalisation d'une application web pour le transport routier des voyageurs : itinéraire, horaires et réservation en temps réel au niveau de la Direction de transport pour la ville de Tarf, dont le but principal est de faciliter la gestion des transports et la communication entre tous les acteurs qui y sont impliqués.

Afin de développer notre application, On s'est basée sur le système de recommandation pour application web comme approche fiable de filtrage d'information pour présenter des propositions spécifiques à l'utilisateur en fonction de ses préférences, de ses intérêts ou de son comportement passé.

**Mots clés :** système de recommandation, système intelligent, système de transport

## **Abstract**

The transport sector plays an essential role in the vitality of a city, being considered its main artery. One of its main objectives is to facilitate the mobility of travelers. The traveler himself seeks above all to save time and move around with flexibility. It is therefore essential to set up an efficient system that facilitates his movements and meets his needs in real time, wherever he is.

The objective of our project is the realization of a web application for the road transport of passengers: itinerary, timetables and reservation in real time at the level of the Direction of transport of the city of Tarf whose main goal is to facilitate the transport management and communication between all the actors involved.

In order to develop our application, we relied on the web application recommendation system as a reliable information filtering approach to present specific proposals to the user based on their preferences, interests or past behavior.

**Keywords:** recommendation system, intelligent system, transports system.

## ملخص

يلعب قطاعا لنق لدورًا أساسيًا في حيوية المدينة، حيث يعتبر الشريان الرئيسي لها. أحد أهدافها الرئيسية هو تسهيل تنقل المسافرين. يسعى المسافر نفسه قبل كل شيء إلى توفى الوقت والتحرك بمرونة. لذلك، من الضروري إنشاء نظام فعال يسهل تحركات هو يلبي احتياجاته في الوقت الحقيقي، أينما كان.

الهدف من مشروعنا هو تحقيق تطبيق ويب للنقل البري للركاب : خط سير الرحلة، و الجداول الزمنية و الحجز في الوقت الحقيقي على مستوى اتجاه النقل لمدينطارف، والغرض الرئيسي منه هو تسهيل إدارة النقل والاتصال بين جميع الجهات المعنية.

من أجل تطوير تطبيقنا، اعتمدنا على نظام توصية تطبيقات الويب كنهج موثوق لتصفية المعلومات لتقديم مقترحات محددة للمستخدم بناءً على تفصيلاته أو اهتماماته أو سلوكها لسابق.

**الكلمات المفتاحية:** نظام التوصيات، نظام ذكي، نظام نقل