

Projet de digitalisation des gares et du transport interurbain en Côte d'Ivoire

Nom du projet : (à définir)

1. Contexte et Problématique

Le secteur du transport interurbain en Côte d'Ivoire fait face à de nombreux défis pour les usagers comme pour les compagnies de transport :

- Pour les usagers :

- Longues files d'attente, manque d'informations centralisées, difficulté à comparer les offres, risque de perte de billets physiques.

- Gestion désorganisée des bagages, manque de suivi et de sécurité.

- Absence d'informations en temps réel sur les départs, retards, services en gare.

- Expérience en gare peu confortable et manque de signalisation.

- Pour les compagnies de transport :

- Difficulté à suivre les ventes et les réservations en temps réel, coûts liés à la gestion physique des billets.

- Gestion manuelle et complexe des opérations (horaires, véhicules, personnel, bagages).

- Communication difficile avec les clients et manque de canaux centralisés pour le service client.

2. Objectifs et Enjeux

- Moderniser l'écosystème du transport interurbain par la digitalisation de la vente de billets, la gestion des bagages, la communication et les opérations à travers une plateforme tout-en-un (web, mobile, bornes interactives).

- Réduire le temps d'attente et améliorer l'expérience utilisateur grâce à une billetterie centralisée, un meilleur suivi des bagages et une information en temps réel.

- Optimiser la gestion des compagnies (ventes, ressources, opérations) et réduire les coûts liés à la billetterie physique.

- Renforcer la sécurité, la transparence et la satisfaction client.

3. Publics cibles

- Voyageurs interurbains (tous profils, zones rurales et urbaines)

- Compagnies de transport (publiques et privées)

- Gestionnaires de gares routières
- État et collectivités locales (à penser)

4. Fonctionnalités principales

Pour les usagers

- Application mobile/web pour :
 - Création de compte sécurisé (2FA)
 - Recherche d'itinéraires, comparaison d'offres multi-compagnies
 - Réservation et paiement (Mobile Money, carte bancaire, USSD)
 - Billet électronique avec QR code
 - Suivi et gestion des bagages (QR/RFID)
 - Notifications en temps réel (retards, changements, promos)
 - Historique des trajets, système de fidélité, évaluations et commentaires
 - Informations sur les services en gare et autour

Pour les compagnies et gestionnaires

- Tableau de bord de gestion (ventes, taux de remplissage, retours clients)
- Gestion des itinéraires, horaires, véhicules, chauffeurs
- Gestion des réservations, annulations, remboursements
- Gestion des bagages (enregistrement, suivi, litiges)
- Gestion de plusieurs stations (filiale)
- Outils de communication avec les clients (notifications, messagerie, gestion des réclamations)
- Statistiques et rapports exportables
- Tarification dynamique, gestion des promotions et programmes de fidélité

Bornes interactives en gare (v2 si possible)

- Achat rapide de billets, impression optionnelle
- Informations en temps réel sur les départs et retards
- Assistance client via appel vidéo

Back-office et supervision globale

- Supervision multi-gares et multi-compagnies
- Statistiques consolidées, gestion centralisée des droits d'accès
- Monitoring technique, sécurité (SSL, RGPD/local), gestion des incidents et logs

5. Contraintes et limitations

- Techniques :
 - Accessibilité mobile/web, version hors-ligne ou USSD/SMS pour zones à faible connectivité
 - Intégration des moyens de paiement locaux (Mobile Money, banques)
 - Fiabilité de l'électricité et de la connectivité internet
 - Sécurité des données et conformité légale (protection des données personnelles).
- Organisationnelles :
 - Formation des compagnies partenaires, campagnes de sensibilisation, partenariats avec autorités et opérateurs télécom
 - Phase pilote dans plusieurs grandes gares avant le déploiement national
- Réglementaires et administratives :
 - Cadre légal pour les transactions en ligne et la gestion des données
 - Autorisations et licences nécessaires pour opérer la plateforme
 - Collaboration et interopérabilité avec les compagnies de transport existantes

6. Facteurs de succès et recommandations

- Simplicité et facilité d'utilisation (interface multilingue, expérience fluide)
- Sécurité des transactions et des données
- Communication claire et transparente avec les usagers et compagnies
- Avantages concrets pour les usagers (gain de temps, informations fiables, fidélisation)
- Collaboration étroite avec les compagnies de transport
- Campagnes de promotion et de sensibilisation pour encourager l'adoption

7. Indicateurs de succès

- Nombre d'utilisateurs actifs
- Réduction du temps d'attente en gare
- Volume de billets vendus numériquement

- Nombre de compagnies partenaires
- Taux de satisfaction des usagers

Résumé

Le projet de gestion de Gare vise à transformer l'expérience du transport interurbain en Côte d'Ivoire grâce à une plateforme numérique centralisée, accessible à tous, intégrant billetterie, gestion des bagages, information en temps réel et outils avancés pour les compagnies de transport. Il s'appuie sur une approche inclusive (mobile, web, bornes, USSD), une forte sécurisation des données, et une stratégie progressive d'adoption et de partenariat avec les acteurs du secteur. Ce projet a le potentiel de moderniser durablement le secteur, d'améliorer la satisfaction des usagers et l'efficacité opérationnelle des compagnies, tout en tenant compte des réalités locales et des défis techniques et réglementaires.

FOCNTIONNALITES A DEV

Acteurs du système

1. Usagers (Voyageurs)
2. Compagnies de transport
3. Gestionnaires de gare
4. Superviseurs nationaux / Régulateurs
5. Personnel en gare (caissiers, contrôleurs, bagagistes, etc.)
6. Administrateurs techniques / DevOps

1. Usagers (Voyageurs)

Fonctionnalités à développer :

a. Création de compte sécurisé

- Inscription via téléphone, email ou réseaux sociaux.
- Authentification 2FA (OTP SMS / Email).
- Stockage sécurisé des données utilisateurs (RGPD/local compliant).
- Mise à jour des informations du client

b. Recherche d'itinéraires et comparaison d'offres

- Moteur de recherche intelligent par villes, dates, prix, confort, etc.
- Agrégation multi-compagnies avec filtres dynamiques.
- Intégration d'une API de cartographie (ex. Google Maps, OpenStreetMap).

c. Réservation et paiement de billets

- Système de panier de réservation.
- Intégration avec Mobile Money (Orange Money, MTN), cartes bancaires, USSD.
- Génération automatique de billets électroniques avec QR Code.
- Module de vérification et validation du paiement avant émission du billet.

d. Suivi et gestion des bagages

- Association des bagages à un billet via un code QR ou RFID.
- Suivi des mouvements (check-in / check-out).
- Interface utilisateur pour signaler un bagage perdu ou faire une réclamation.

e. Notifications en temps réel

- Intégration d'un système de push notifications (Firebase, OneSignal).
- Envoi d'infos sur retards, changements, embarquement, etc.
- Intégration email et SMS fallback pour les zones à faible connectivité.

f. Historique des trajets et fidélité

- Tableau de bord personnel avec :
- Historique des réservations.
- Téléchargement de factures.
- Points de fidélité et système de récompenses.

g. Évaluations et commentaires

- Module d'évaluation post-trajet avec notation (chauffeur, confort, ponctualité).

- Filtrage de commentaires non pertinents par modération automatique.

h. Accès aux services en gare

- Informations sur les restaurants, toilettes, parkings, commerces via API de contenu.
- Localisation sur plan interactif de la gare.

2. Compagnies de transport

Fonctionnalités à développer :

a. Gestion des itinéraires et horaires

- CRUD sur trajets : ville de départ, d'arrivée, arrêts intermédiaires.
- Planification hebdomadaire ou par jour spécifique.
- Système de duplication rapide pour trajets réguliers.
- Gestion des Filiales (CRUD)

b. Gestion des véhicules et chauffeurs

- Ajout/modification de véhicules (type, capacité, immatriculation).
- Assignation de chauffeurs à des trajets.
- Calendrier de disponibilité / repos.

c. Vente, réservation, remboursement

- Tableau de bord de gestion des ventes en temps réel global.
- Tableau de bord de gestion des ventes en temps réel par filiale.
- Gestion des annulations, remboursements selon les politiques.
- Notifications client lors d'un changement de programme.

d. Suivi des taux de remplissage

- Statistiques visuelles : places vendues, occupées, disponibles.

- Recommandation de tarification dynamique selon l'occupation.

e. Gestion des bagages

- Interface pour bagagiste / contrôleur pour enregistrer les bagages.
- Association avec le billet via scan.
- Historique des enregistrements par voyage.

f. Outils de communication client

- Chat/messagerie intégrée (WhatsApp Business API, messagerie intégrée).
- Réponses automatisées + réclamations centralisées.
- Notification groupée (retard, annulation, promo).

g. Rapports et export de données

- Génération de rapports quotidiens, hebdo, mensuels (PDF/Excel).
- KPI : chiffre d'affaires, incidents, notes utilisateurs.

h. Gestion des promotions et fidélité

- Création de campagnes promo (code, % de remise, durée).
- Gestion d'un programme fidélité propre à la compagnie.

3. Gestionnaires de gare

Fonctionnalités à développer :

a. Supervision des activités en gare

- Tableau de bord en temps réel :
- Départs/arrivées
- Occupation des quais
- Statistiques de flux

b. Gestion des quais et files d'attente

- Système de réservation de quai pour les compagnies.
- Suivi en temps réel avec code couleur : libre / occupé / en retard.
- Historique d'utilisation des quais.

c. Surveillance des bornes interactives

- Monitoring de l'état des bornes (connectées, en panne).
- Rapports d'utilisation : tickets vendus, appels assistance.

d. Accès aux réclamations et litiges

- Visualisation des plaintes soumises par les voyageurs.
- Assignation à un responsable + gestion des résolutions.

4. Superviseurs nationaux / Régulateurs

Fonctionnalités à développer :

a. Supervision globale (multi-gares, multi-compagnies)

- Vue d'ensemble du trafic interurbain national.
- Données consolidées par ville, gare, compagnie.

b. Accès sécurisé multi-niveaux

- Gestion des permissions selon les rôles : lecture seule, admin, etc.
- Journalisation des connexions et actions sensibles.

c. Statistiques d'analyse sectorielle

- Visualisation interactive (graphiques, tableaux dynamiques).
- Export pour rapports officiels.
- Suivi des indicateurs (usagers, incidents, performance).

d. Intégration avec systèmes publics

- Interface API pour remonter les données aux systèmes de l'État.
- Conformité avec normes légales locales (ex. RGDP Côte d'Ivoire).



5. Personnel en gare

Fonctionnalités à développer :

a. Interface caissier

- Vente rapide de billets avec ou sans réservation.
- Paiement mobile/cash avec impression ou envoi par SMS.
- Suivi des caisses (par poste, utilisateur).

b. Interface contrôleur / embarquement

- Scan QR code pour embarquement.
- Validation automatique ou manuelle.
- Affichage de la liste des passagers.

c. Interface bagagiste

- Enregistrement et scan des bagages (QR/RFID).
- Historique des mouvements de chaque bagage.
- Impression d'étiquettes si nécessaire.

d. Gestion des incidents

- Formulaire de déclaration rapide (perte, litige).
- Suivi des cas et statut de traitement.



6. Administrateurs techniques / DevOps

Fonctionnalités à développer :

a. Monitoring technique

- Logs d'application, erreurs, uptime des services (Sentry, Grafana).
- Dashboard de monitoring des services critiques (API, paiements, bornes).

b. Gestion des droits d'accès

- Interface d'administration des rôles et permissions (RBAC).
- Système de hiérarchisation selon acteur (ex. compagnie, gare).

c. Sécurité et conformité

- Gestion des certificats SSL, pare-feu applicatif.
- Sauvegarde automatisée des bases de données.
- Conformité avec les exigences locales de protection des données.

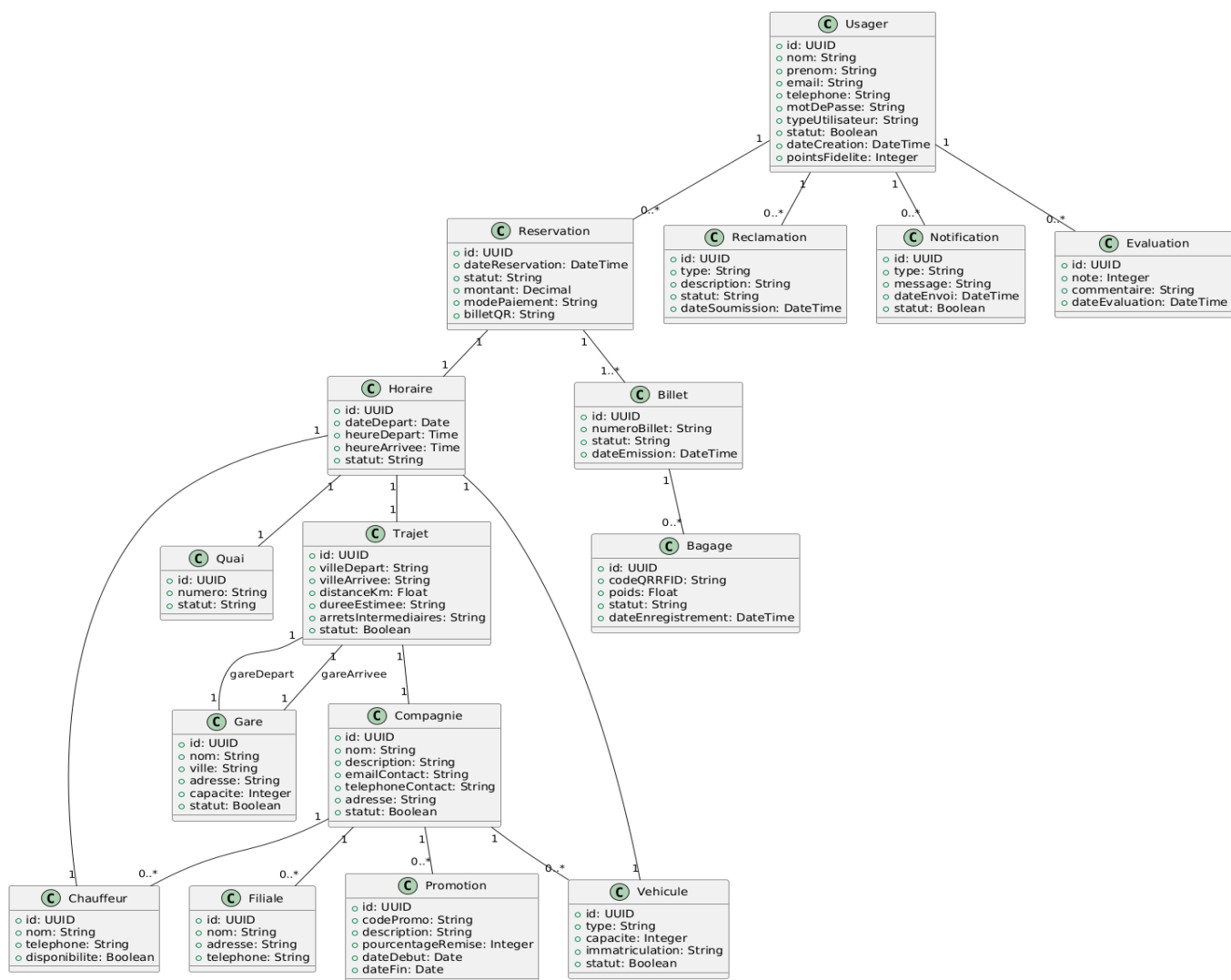
d. Gestion des incidents techniques

- Système de ticketing interne.
- Suivi des résolutions par priorité.

Recommandations pour l'implémentation

- Architecture : Microservices ou architecture modulaire Nodejs + React/Next.js.
- APIs REST/GraphQL pour communication entre services.
- Base de données : PostgreSQL + Redis (caching).
- Cloud / hébergement : VPS au départ, scalable vers AWS/Azure.
- Sécurité : Auth JWT, rate limiting, cryptage des données sensibles.
- Expérience utilisateur : responsive, accessible offline.
- Mobile First + USSD pour les zones rurales.

MODELISATION DE BD



Utilisateurs (users)

| Champ | Type | Description |
|--------------|---------|----------------------|
| id | UUID | Identifiant unique |
| nom | VARCHAR | Nom de l'utilisateur |
| prenom | VARCHAR | Prénom |
| email | VARCHAR | Adresse email |
| telephone | VARCHAR | Numéro de téléphone |
| mot_de_passe | VARCHAR | Mot de passe hashé |

| | | |
|------------------|-----------|--|
| type_utilisateur | ENUM | Voyageur, Caissier, Contrôleur, Bagagiste, etc. |
| statut | BOOLEAN | Actif/Inactif |
| date_creation | TIMESTAMP | Date d'inscription |
| 2fa_enabled | BOOLEAN | Authentification à deux facteurs |
| adresse | VARCHAR | Adresse (optionnel) |
| points_fidelite | INT | Points de fidélité |
| photo_profil | VARCHAR | URL de l'image de profil (optionnel) |

Compagnies de Transport (compagnies)

| Champ | Type | Description |
|-------------------|-----------|-----------------------|
| id | UUID | Identifiant unique |
| nom | VARCHAR | Nom de la compagnie |
| description | TEXT | Description |
| email_contact | VARCHAR | Email de contact |
| telephone_contact | VARCHAR | Téléphone de contact |
| adresse | VARCHAR | Adresse du siège |
| statut | BOOLEAN | Actif/Inactif |
| date_creation | TIMESTAMP | Date d'enregistrement |
| logo_url | VARCHAR | Logo de la compagnie |

Filiales (filiales)

| Champ | Type | Description |
|--------------|---------|--------------------|
| id | UUID | Identifiant unique |
| compagnie_id | UUID | FK vers compagnies |
| nom | VARCHAR | Nom de la filiale |
| adresse | VARCHAR | Adresse |
| telephone | VARCHAR | Téléphone |

Gares (gares)

| Champ | Type | Description |
|----------|---------|--------------------|
| id | UUID | Identifiant unique |
| nom | VARCHAR | Nom de la gare |
| ville | VARCHAR | Ville |
| adresse | VARCHAR | Adresse |
| capacite | INT | Capacité maximale |
| statut | BOOLEAN | Actif/Inactif |

Quais (quais)

| Champ | Type | Description |
|---------|---------|--------------------------|
| id | UUID | Identifiant unique |
| gare_id | UUID | FK vers gares |
| numero | VARCHAR | Numéro du quai |
| statut | ENUM | Libre, Occupé, En retard |

Véhicules (vehicules)

| Champ | Type | Description |
|-----------------|---------|-----------------------------------|
| id | UUID | Identifiant unique |
| compagnie_id | UUID | FK vers compagnies |
| type | VARCHAR | Bus, Minibus, etc. |
| capacite | INT | Nombre de places |
| immatriculation | VARCHAR | Numéro d'immatriculation |
| statut | BOOLEAN | Actif/Inactif |
| photo_vehicule | VARCHAR | URL photo du véhicule (optionnel) |

Chauffeurs (chauffeurs)

| Champ | Type | Description |
|---------------|---------|---------------------|
| id | UUID | Identifiant unique |
| compagnie_id | UUID | FK vers compagnies |
| nom | VARCHAR | Nom du chauffeur |
| telephone | VARCHAR | Numéro de téléphone |
| disponibilite | BOOLEAN | Disponible ou non |
| photo | VARCHAR | Photo du chauffeur |

Trajets (trajets)

| Champ | Type | Description |
|-----------------------|---------|--------------------|
| id | UUID | Identifiant unique |
| compagnie_id | UUID | FK vers compagnies |
| gare_depart_id | UUID | FK vers gares |
| gare_arrivee_id | UUID | FK vers gares |
| ville_depart | VARCHAR | Ville de départ |
| ville_arrivee | VARCHAR | Ville d'arrivée |
| distance_km | FLOAT | Distance |
| duree_estimee | TIME | Durée estimée |
| arrets_intermediaires | TEXT | Liste des arrêts |
| statut | BOOLEAN | Actif/Inactif |

Horaires (horaires)

| Champ | Type | Description |
|---------------|------|--------------------------------------|
| id | UUID | Identifiant unique |
| trajet_id | UUID | FK vers trajets |
| vehicule_id | UUID | FK vers véhicules |
| chauffeur_id | UUID | FK vers chauffeurs |
| date_depart | DATE | Date de départ |
| heure_depart | TIME | Heure de départ |
| heure_arrivee | TIME | Heure d'arrivée prévue |
| quai_id | UUID | FK vers quais |
| statut | ENUM | Programmé, En cours, Terminé, Annulé |

Réservations (reservations)

| Champ | Type | Description |
|------------------|-----------|---------------------------------|
| id | UUID | Identifiant unique |
| user_id | UUID | FK vers users |
| horaire_id | UUID | FK vers horaires |
| date_reservation | TIMESTAMP | Date de réservation |
| statut | ENUM | Confirmée, Annulée, Remboursée |
| montant | DECIMAL | Montant payé |
| mode_paiement | ENUM | Mobile Money, Carte, USSD, Cash |
| billet_qr | VARCHAR | QR code généré |

Billets (billets)

| Champ | Type | Description |
|----------------|-----------|-------------------------|
| id | UUID | Identifiant unique |
| reservation_id | UUID | FK vers réservations |
| numero_billet | VARCHAR | Numéro unique du billet |
| statut | ENUM | Valide, Utilisé, Annulé |
| date_emission | TIMESTAMP | Date d'émission |

Bagages (bagages)

| Champ | Type | Description |
|---------------------|-----------|--|
| id | UUID | Identifiant unique |
| billet_id | UUID | FK vers billets |
| code_qr_rfid | VARCHAR | QR/RFID pour tracking |
| poids | FLOAT | Poids du bagage |
| statut | ENUM | Enregistré, Perdu, Livré |
| date_enregistrement | TIMESTAMP | Date d'enregistrement |
| reclamation_id | UUID | FK vers réclamations (si perte/litige) |

Promotions (promotions)

| Champ | Type | Description |
|--------------------|---------|-----------------------------|
| id | UUID | Identifiant unique |
| compagnie_id | UUID | FK vers compagnies |
| code_promo | VARCHAR | Code de promotion |
| description | TEXT | Description de la promotion |
| pourcentage_remise | INT | % de remise |
| date_debut | DATE | Début de la promo |
| date_fin | DATE | Fin de la promo |

Réclamations (reclamations)

| Champ | Type | Description |
|-----------------|-----------|--------------------------------------|
| id | UUID | Identifiant unique |
| user_id | UUID | FK vers users |
| type | ENUM | Bagage, Billet, Service, Autre |
| description | TEXT | Détail de la réclamation |
| statut | ENUM | Ouvert, En cours, Résolu |
| date_soumission | TIMESTAMP | Date de soumission |
| responsable_id | UUID | FK vers users (gestionnaire assigné) |

Notifications (notifications)

| Champ | Type | Description |
|------------|-----------|---------------------------|
| id | UUID | Identifiant unique |
| user_id | UUID | FK vers users |
| type | ENUM | Retard, Promo, Info, etc. |
| message | TEXT | Contenu |
| date_envoi | TIMESTAMP | Date d'envoi |
| statut | BOOLEAN | Lu/Non lu |

Évaluations (evaluations)

| Champ | Type | Description |
|-----------------|-----------|--------------------|
| id | UUID | Identifiant unique |
| user_id | UUID | FK vers users |
| horaire_id | UUID | FK vers horaires |
| note | INT | Note (1 à 5) |
| commentaire | TEXT | Commentaire |
| date_evaluation | TIMESTAMP | Date d'évaluation |