

Table des matières

1 Concepts	2
1.1 Contexte	2
1.2 Problématique	2
1.3 Objectifs du projet	3
1.4 Client visé	3
2 Description des besoins	4
2.1 Besoins fonctionnels	4
2.2 Besoins non fonctionnels	4
3 Limites et Architecture	6
3.1 Limites	6
3.2 Architecture	7
4 Étude commerciale et Marketing Mix	8
4.1 Étude commerciale	8
4.1.1 Analyse du marché	8
4.1.2 Analyse de la concurrence	9
4.2 Marketing Mix (4P)	10
4.2.1 Produit (Product)	10
4.2.2 Prix (Price)	10
4.2.3 Distribution (Place)	11
4.2.4 Communication (Promotion)	11

Chapitre 1

Concepts

1.1 Contexte

La Tunisie connaît un essor touristique remarquable en 2025, ayant déjà accueilli 5,2 millions de visiteurs à mi-parcours, dépassant ainsi les niveaux antérieurs à la pandémie. Cette dynamique, portée par le développement stratégique du secteur et la promotion active des destinations locales, place le pays sur une trajectoire de croissance record.

Cependant, ce succès exerce une pression sans précédent sur les infrastructures de mobilité des zones touristiques. Les rues, saturées, sont le théâtre d'une congestion chronique, d'une demande de transport exacerbée et d'une pollution environnementale et sonore croissante. L'offre de transport existante, reposant majoritairement sur la voiture individuelle et des transports collectifs peu adaptés aux circuits touristiques, révèle ses limites. Cette situation engendre un cercle vicieux : la congestion allonge les temps de trajet, dégrade l'expérience visiteur et décourage l'usage de modes de transport alternatifs. Les études le confirment : les déplacements urbains représentent près de 70 quotidien dans les grandes villes tunisiennes, avec une concentration critique aux heures de pointe dans les zones balnéaires et patrimoniales.

Pour les touristes, cette réalité se traduit par des difficultés à se déplacer de manière autonome, efficace et écologique, entachant potentiellement la qualité de leur séjour et l'image de la destination Tunisie.

1.2 Problématique

Comment concevoir et déployer une solution de mobilité durable, intelligente et intégrée dans les zones touristiques tunisiennes pour :

- Faciliter les déplacements courts et moyens des touristes et des citoyens.
- Réduire significativement la congestion automobile, la pollution et l'encombrement

des voiries.

- Améliorer l'expérience touristique en offrant un mode de transport flexible, agréable et connecté.
- Garantir une gestion optimisée et pérenne du parc de véhicules grâce à une plateforme technologique centralisée.

1.3 Objectifs du projet

Développer et mettre en œuvre un service de vélos en libre-service (VLS) connecté et intelligent, alimenté par les technologies IoT et une application mobile, pour répondre aux défis de mobilité dans les zones touristiques ciblées. L'intégration de capteurs, de GPS et de systèmes de suivi en temps réel offre la possibilité de :

- Optimiser la disponibilité des vélos dans les stations.
- Suivre leur état et prévenir les pannes.
- Permettre aux utilisateurs de planifier leur trajet et de trouver facilement des stations libres.
- Offrir un système de paiement flexible et transparent.

1.4 Client visé

L'application s'adresse principalement à :

— **Citoyens locaux :**

- Habitants des zones urbaines et touristiques souhaitant se déplacer de manière écologique et rapide.
- Personnes recherchant une alternative économique et pratique aux moyens de transport traditionnels.

— **Touristes et visiteurs :**

- Voyageurs de passage dans la ville désirant découvrir les sites touristiques de façon simple et agréable.
- Utilisateurs ponctuels qui privilégient une solution sans engagement ni abonnement long terme.

— **Étudiants et jeunes actifs :**

- Populations à la recherche d'un moyen de transport flexible, bon marché et accessible via smartphone.

— **Collectivités locales et zones touristiques :**

- L'application répond également aux besoins des municipalités et offices du tourisme, qui souhaitent promouvoir la mobilité douce et réduire la circulation automobile dans les centres urbains.

Chapitre 2

Description des besoins

2.1 Besoins fonctionnels

Les besoins fonctionnels correspondent aux fonctionnalités principales que l'application doit offrir aux utilisateurs (clients et administrateurs). Ils incluent :

— **Gestion des utilisateurs :**

- Création de compte, authentification et gestion du profil.
- Association d'un moyen de paiement électronique (carte bancaire, portefeuille en ligne).

— **Location de vélo :**

- Début de la location via le scan du QR code.
- Prise de photo initiale de l'état du vélo avant utilisation.
- Suivi en temps réel du trajet et de la position du vélo via géolocalisation.
- Fin de location : identification des stations les plus proches pour restituer le vélo et vérification de la disponibilité des places libres.
- Prise de photo finale pour comparer l'état avant/après

— **Paiement et facturation :**

- Calcul automatique du prix (selon durée ou distance).
- Paiement sécurisé via l'application.

2.2 Besoins non fonctionnels

Les besoins non fonctionnels concernent la qualité et les contraintes techniques de l'application. Ils incluent :

— **Performance :**

- Temps de réponse rapide pour la géolocalisation, le scan du QR code et la mise à jour de la carte.
- Mise à jour en temps réel de la disponibilité des vélos et des stations.
- **Sécurité :**
 - Chiffrement des données utilisateurs et transactions bancaires.
 - Authentification sécurisée (mot de passe robuste, éventuellement OTP).
- **Fiabilité :**
 - Tolérance aux pannes pour garantir la continuité du service.
 - Sauvegarde régulière des données.
- **Compatibilité :**
 - Application disponible sur Android et iOS.
 - Intégration avec différents moyens de paiement électroniques.
- **Ergonomie et accessibilité :**
 - Interface simple, intuitive et multilingue (ex. français, anglais).
 - Adaptée aussi bien aux touristes qu'aux habitants locaux.
- **Évolutivité :**
 - Possibilité d'ajouter de nouvelles fonctionnalités (abonnement, fidélité).
 - Extension future à d'autres villes ou zones touristiques.

Chapitre 3

Limites et Architecture

3.1 Limites

Dans cette section, nous détaillons les principales limites et contraintes du projet. Les points suivants sont abordés de manière fluide :

- **Surcharge de données** : lors d'un usage prolongé, la transmission continue des données de géolocalisation peut générer une surcharge, entraînant une consommation élevée de données et de batterie.
- **Qualité des images** : Les images capturées peuvent souffrir de faible résolution ou de mauvaise compression, et être altérées par les conditions (luminosité, bruit, etc.).
- **Fiabilité des capteurs IoT** : La précision et la disponibilité des capteurs peuvent varier avec le temps ou l'environnement.
- **Dépendance à Internet (côté utilisateur)** : Une connexion Internet stable est généralement nécessaire pour l'accès aux données en temps réel. En cas de coupure réseau, certaines fonctionnalités pourraient être limitées.
- **Évolutivité** : Le système doit rester scalable.

3.2 Architecture

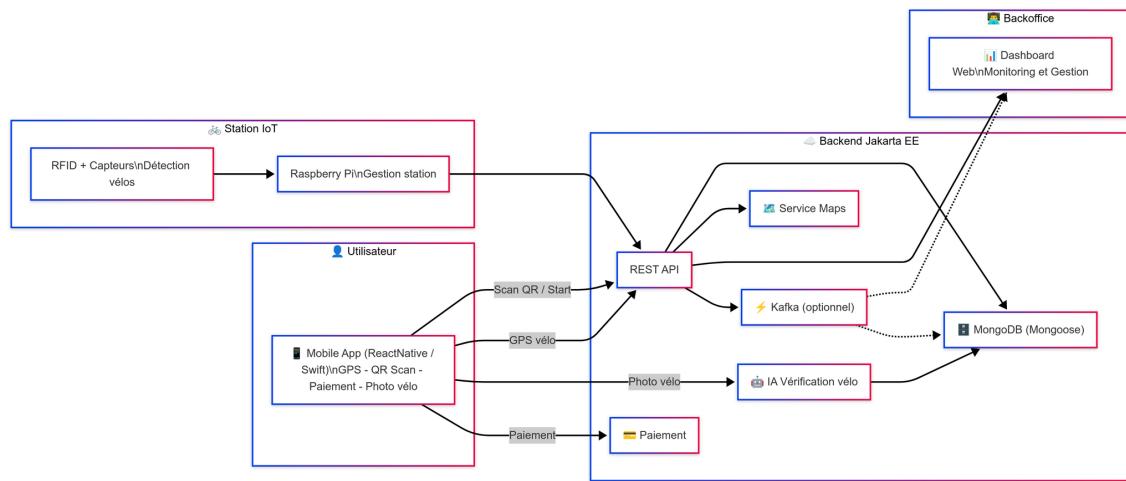


FIGURE 3.1 – Architecture Générale

Chapitre 4

Étude commerciale et Marketing Mix

L'étude commerciale permet d'évaluer la viabilité de notre projet sur le marché et d'identifier les opportunités et les contraintes. Cette analyse inclut la compréhension du marché global et local, l'identification de la clientèle cible, l'analyse de la concurrence ainsi que la définition du marketing mix pour atteindre nos objectifs commerciaux et de communication.

4.1 Étude commerciale

4.1.1 Analyse du marché

Marché global :

Le marché de la mobilité douce et de la location de vélos connaît une forte croissance, portée par une conscience écologique accrue et un intérêt croissant pour les solutions de transport durables. Les innovations technologiques, telles que les vélos connectés et les systèmes IoT, renforcent l'attractivité de ce secteur.

Marché local :

Dans notre zone géographique, le marché présente un fort potentiel, notamment grâce à la présence de zones touristiques et d'universités, ainsi qu'à des quartiers d'affaires où les alternatives de transport rapide sont recherchées. Bien qu'il existe déjà quelques concurrents sur le marché, l'intégration de l'IoT, du GPS et du suivi en temps réel confère à notre projet un avantage concurrentiel distinct, offrant aux utilisateurs une expérience plus sécurisée, flexible et innovante.

4.1.2 Analyse de la concurrence

L'analyse de la concurrence est essentielle pour identifier les acteurs présents sur le marché, comprendre leurs forces et faiblesses, et déterminer comment notre projet peut se différencier.

Concurrents directs :

Les concurrents directs sont les services de vélos en libre-service déjà implantés dans certaines villes ainsi que les entreprises traditionnelles de location de vélos. Ces acteurs proposent généralement des vélos classiques ou électriques, accessibles via des stations fixes, et offrent des services de location ponctuels. Toutefois, leurs systèmes sont souvent limités en termes de suivi en temps réel et de fonctionnalités connectées, ce qui peut réduire la flexibilité et la sécurité pour l'utilisateur.

Concurrents indirects :

Les concurrents indirects incluent les services de mobilité alternatifs tels que les trottinettes électriques, les taxis, les VTC et les transports en commun. Ces solutions répondent également au besoin de mobilité rapide, mais elles ne sont pas nécessairement écologiques, accessibles à tous, ni adaptées pour des déplacements courts ou touristiques. Elles peuvent donc représenter une alternative ponctuelle, mais ne répondent pas totalement aux besoins spécifiques d'une solution de vélo connecté.

Avantages concurrentiels :

Notre projet se distingue par plusieurs éléments innovants qui constituent de véritables avantages concurrentiels :

- Vélos connectés avec GPS et capteurs IoT : permettent de suivre en temps réel la localisation et l'état des vélos, assurant sécurité et gestion optimisée du parc.
- Système MLOps pour l'évaluation de l'état des vélos : grâce à l'analyse automatique via photos, l'état des vélos est vérifié à chaque retour, garantissant leur qualité et la satisfaction des utilisateurs.
- Tarification flexible : le service propose des options de paiement au temps ou au kilométrage, permettant aux utilisateurs de choisir le modèle le plus adapté à leur usage et favorisant une adoption plus large.
- Application mobile intuitive : avec géolocalisation en temps réel, navigation vers la station la plus proche, réservation et paiement intégrés, l'application simplifie l'expérience utilisateur et renforce la fidélisation.

En combinant ces éléments technologiques et pratiques, notre solution offre une expérience utilisateur supérieure à celle des concurrents existants, tout en répondant aux besoins croissants en mobilité durable et connectée.

4.2 Marketing Mix (4P)

Le Marketing Mix, également appelé les 4P (Produit, Prix, Place, Promotion), est un outil stratégique qui permet de définir et structurer l'ensemble des actions marketing d'un projet. Il a pour objectif de répondre aux besoins des clients tout en maximisant l'efficacité commerciale et la visibilité du service.

Dans le cadre de notre projet de location de vélos connectés, le Marketing Mix sert à :

- Décrire précisément l'offre proposée et ses fonctionnalités.
- Définir une politique tarifaire adaptée aux différents profils de clients.
- Déterminer les canaux de distribution les plus efficaces pour atteindre les utilisateurs.
- Mettre en place des actions de communication et de promotion pour accroître la notoriété et l'adoption du service.

4.2.1 Produit (Product)

Notre service propose la location de vélos via une application mobile innovante intégrant GPS et capteurs IoT dans la station.

Fonctionnalités clés :

- Réservation et paiement intégrés.
- Suivi en temps réel de la position du vélo.
- Stations intelligentes pour la prise et le dépôt des vélos.
- Système MLOps permettant la détection automatique des dommages ou anomalies sur les vélos au retour.

La gamme diversifiée de vélos permet de répondre aux besoins variés des utilisateurs : vélos de ville pour les trajets quotidiens, VTT pour les parcours sportifs, et vélos électriques pour un confort et une autonomie accrues. Cette variété renforce l'attractivité du service et le distingue des concurrents.

4.2.2 Prix (Price)

Le service propose une tarification flexible adaptée aux besoins des utilisateurs. Deux modèles principaux sont mis en place : la tarification au temps, qui permet de payer en fonction de la durée de location, et la tarification au kilométrage, qui ajuste le prix en fonction de la distance parcourue. Ces options offrent aux clients la liberté de choisir le mode de paiement le plus adapté à leur usage et favorisent une adoption plus large du service.

4.2.3 Distribution (Place)

L'accès aux vélos se fait à la fois via des canaux digitaux et des stations physiques implantées de manière stratégique. L'application mobile constitue le canal principal pour la réservation, le paiement et la gestion des locations. Les stations physiques sont situées dans des zones à fort trafic, notamment les zones touristiques, les zones vertes et les espaces de loisirs, afin de faciliter l'accès aux utilisateurs et encourager les déplacements écologiques.

4.2.4 Communication (Promotion)

Pour accroître la notoriété et favoriser l'adoption du service, une stratégie de communication multicanale est mise en place. Elle combine à la fois des actions en ligne et hors ligne afin de toucher différents segments de clients.

Publicité :

Des campagnes digitales seront menées sur les réseaux sociaux, Google Ads et via des influenceurs locaux pour atteindre directement la cible et générer de l'engagement. Parallèlement, un affichage urbain sera réalisé dans les stations, les transports et les lieux stratégiques pour assurer une visibilité locale maximale.

Partenariats stratégiques :

Le projet prévoit des collaborations avec les offices de tourisme afin de promouvoir l'usage des vélos auprès des visiteurs. Des partenariats avec hôtels, universités et entreprises locales permettront également de proposer des offres dédiées et attractives pour différents profils d'utilisateurs.

Marketing de contenu :

Un blog et des vidéos seront créés pour valoriser la mobilité douce et le cyclotourisme, en mettant en avant les avantages écologiques et pratiques du service. Des guides pratiques permettront aux utilisateurs de découvrir la ville à vélo, avec des itinéraires conseillés et des conseils d'entretien pour les vélos.

Offres de lancement :

Pour attirer les premiers utilisateurs, la première utilisation pourra être gratuite ou proposée à tarif réduit. Des offres spéciales pour les abonnés initiaux et l'organisation d'événements promotionnels, tels que des journées test ou des challenges en ligne, permettront de créer un effet de lancement attractif.

En résumé, le Marketing Mix de notre projet combine une offre de vélos connectés diversifiée, une tarification flexible, des canaux de distribution stratégiques et une communication multicanale ciblée. Cette approche vise à répondre aux besoins variés des utilisateurs, à renforcer l'attractivité du service et à assurer son adoption rapide sur le marché, tout en se différenciant clairement des concurrents existants.