**Rapport du projet de réservation de matériel (SIG-RML)**

**Introduction**

1. **Contexte du projet**

**Nous avons constaté que la gestion actuelle de la réservation de matériel scientifique et technique à l'Université Joseph Ki-Zerbo (UJKZ) repose sur un système manuel inefficace. Ce mode de gestion engendre des problèmes de traçabilité, de disponibilité et d'organisation des équipements. Pour répondre à ces défis, nous avons entrepris la conception d'une plateforme numérique dédiée à l'optimisation de ce processus.**

1. **Objectifs globaux et spécifiques**

**Notre objectif principal est de développer une plateforme web qui facilite la réservation et l'utilisation du matériel universitaire. Nos objectifs spécifiques incluent :**

* **La gestion centralisée des équipements pour un suivi efficace.**
* **L'authentification sécurisée des utilisateurs grâce à un système fiable.**
* **Un système de notifications permettant d'informer les utilisateurs en temps réel sur leurs réservations et la disponibilité du matériel.**

1. **Cahier des charges**
2. **Périmètre fonctionnel**

**Nous avons défini plusieurs fonctionnalités essentielles à notre solution :**

* **Un module de gestion des utilisateurs et des rôles permettant de structurer les accès.**
* **Une interface intuitive offrant une réservation simplifiée et accessible à tous.**
* **Une administration efficace des équipements assurant un suivi précis de leur disponibilité.**

1. **Contraintes techniques et fonctionnelles**

**Afin d’assurer la meilleure expérience utilisateur, notre solution doit répondre aux contraintes suivantes :**

* **Une accessibilité optimale sur différents appareils (PC, mobile, tablette).**
* **Un système de notifications automatisé par email pour informer les utilisateurs.**
* **Une interface multilingue (français/anglais) pour répondre aux besoins d’un large public universitaire.**

1. **Acteurs et rôles dans le système**

**Nous avons identifié les principaux utilisateurs de notre plateforme :**

* **Administrateur : Responsable de la gestion des équipements et des utilisateurs.**
* **Responsable de laboratoire : Chargé de valider ou refuser les réservations.**
* **Utilisateur : Peut effectuer des réservations et suivre leur statut.**

1. **Architecture et technologies utilisées**
2. **Justification du choix des technologies**

**Pour garantir une solution performante et sécurisée, nous avons choisi les technologies suivantes :**

* **Keycloak : Pour la gestion des identités et des accès avec un système d’authentification unique (SSO).**
* **Laravel : Un framework PHP robuste et structurant pour le développement backend.**
* **React.js : Un framework JavaScript performant pour une interface utilisateur dynamique et réactive.**

1. **Architecture générale**

**Notre application suit une architecture MVC avec une API REST assurant la communication entre le frontend et le backend.**

1. **Technologies utilisées**

* **Front-end : React.js avec Bootstrap pour un design épuré et réactif.**
* **Back-end : Laravel, couplé à une API RESTful pour une meilleure gestion des données.**
* **Base de données : MySQL/PostgreSQL pour un stockage structuré et sécurisé des informations.**
* **Authentification : Keycloak, intégré avec OAuth2 et OpenID Connect pour une connexion sécurisée.**

1. **Conception et implémentation**
2. **Modélisation de la base de données**

**Nous avons conçu un modèle relationnel structuré :**

* **MCD : Identifiant les entités principales (Utilisateurs, Matériels, Réservations).**
* **MLD : Définissant les relations et assurant l’intégrité des données.**

1. **Diagrammes UML**

**Nous avons utilisé plusieurs diagrammes UML pour structurer notre approche :**

* **Diagramme de cas d'utilisation pour définir les interactions principales.**
* **Diagramme de classes pour modéliser les entités et leurs relations.**
* **Diagramme de séquence pour détailler le processus de réservation.**

1. **Modules principaux**

* **Authentification et gestion des utilisateurs : Keycloak assure une gestion sécurisée des accès et des rôles.**
* **Gestion des réservations : Laravel traite les interactions avec la base de données.**
* **Administration des équipements : Les responsables peuvent gérer l’inventaire et la disponibilité du matériel.**
* **Système de notifications : Envoi automatique d’emails pour confirmations et rappels.**

1. **Sécurité et performance**
2. **Sécurisation**

**Nous avons mis en place plusieurs mesures de sécurité :**

* **Chiffrement des mots de passe avec bcrypt.**
* **Utilisation de HTTPS pour sécuriser les communications.**
* **Protection contre les attaques SQL et CSRF.**

1. **Optimisation**

**Pour garantir des performances optimales, nous avons intégré :**

* **Un système de mise en cache avec Redis pour accélérer les requêtes.**
* **Un chargement asynchrone des données avec React pour une expérience fluide.**

1. **Tests et validation**
2. **Stratégie de test**

**Nous avons adopté une approche rigoureuse pour la validation du projet :**

* **Tests unitaires avec PHPUnit et Jest pour assurer la fiabilité des modules.**
* **Tests d’intégration pour vérifier la bonne communication entre le frontend et le backend.**

1. **Résultats**

**Les tests ont permis de constater :**

* **Une réduction significative du temps de chargement.**
* **Une amélioration notable de l’expérience utilisateur.**

1. **Déploiement et maintenance**
2. **Déploiement**

**Nous avons choisi une infrastructure adaptée pour garantir la disponibilité du service :**

* **Utilisation de Docker pour la conteneurisation et le déploiement simplifié.**
* **Hébergement sur AWS/GCP pour assurer une haute disponibilité et une évolutivité.**

1. **Maintenance**

**Nous avons mis en place des procédures de maintenance régulières :**

* **Mises à jour fréquentes de Laravel et React pour garantir la sécurité.**
* **Surveillance des performances afin d’anticiper les éventuelles anomalies.**

**Conclusion et perspectives**

1. **Bilan du projet**

**Notre plateforme répond efficacement aux besoins de gestion de matériel. Elle permet de simplifier et d’optimiser le processus de réservation, tout en assurant une meilleure traçabilité des équipements.**

1. **Améliorations possibles**

**Nous envisageons plusieurs évolutions pour renforcer notre solution :**

* **L’ajout d’un module avancé de gestion des stocks.**
* **L’intégration d’une intelligence artificielle pour anticiper la demande et optimiser l’allocation des ressources.**