1. **INTRODUCTION :**

Dans le cadre du cours, nous avons entrepris le développement d'une plateforme Web appelée "Agroam", dédiée à la gestion et à l'analyse des données d'un produit agricole. Cette plateforme sera en liaison avec un système embarqué chargé de la collecte des données sur le terrain. Afin d’exploiter ces données par la suite pour assurer un meilleur rendement agricole au niveau quantitatif , qualitatif ainsi que minimiser les différents risques auxquelles sont confronter les agriculteurs (maladies, risques naturels ……).

1. **Contexte et Objectif :**
   1. **Contexte :**

**L'agriculture moderne est confrontée à des défis croissants tels que l'optimisation des rendements, la gestion efficace des ressources et la prise de décisions éclairées basées sur des données précises. Dans ce contexte, l'utilisation de technologies numériques telles que les systèmes embarqués et les plateformes Web offre de nouvelles perspectives pour améliorer la productivité et la durabilité des exploitations agricoles.**

* 1. **Objectif :**

L'objectif principal d'Agroam est de fournir aux agriculteurs et aux professionnels du secteur agricole une solution complète pour gérer et analyser les données relatives à leurs cultures. La plateforme permettra de collecter des données en temps réel à partir du système embarqué sur le terrain, de les stocker de manière sécurisée et de les analyser pour fournir des insights précieux aux utilisateurs.

En combinant la collecte de données sur le terrain avec des fonctionnalités avancées telles que les notifications en temps réel et l'intégration de la cartographie, Agroam vise à améliorer la gestion quotidienne des cultures, à optimiser les rendements et à faciliter la prise de décisions stratégiques pour les agriculteurs.

En résumé, Agroam vise à transformer la manière dont les agriculteurs gèrent leurs exploitations en fournissant une plateforme moderne et intuitive qui exploite les technologies numériques pour maximiser l'efficacité et la durabilité de l'agriculture.

1. **PROBLEMATIQUE :**

Dans un contexte où l'agriculture numérique devient de plus en plus présente, comment développer une plateforme Web dédiée à la gestion et à l'analyse des données agricoles, en lien avec un système embarqué pour la collecte des données sur le terrain, tout en intégrant des fonctionnalités avancées telles que les notifications en temps réel et l'intégration de la cartographie, afin de fournir aux agriculteurs et aux professionnels du secteur agricole une solution complète et efficace pour optimiser la gestion de leurs cultures et améliorer leur productivité ?

Cette problématique soulève plusieurs questions :

Quels sont les besoins spécifiques des agriculteurs et des professionnels du secteur agricole en matière de gestion et d'analyse des données agricoles ?

Comment concevoir une interface utilisateur conviviale et intuitive pour faciliter la visualisation et l'analyse des données agricoles ?

Quelles sont les meilleures pratiques pour assurer la collecte, le stockage sécurisé et la gestion des données agricoles collectées depuis le système embarqué sur le terrain ?

Comment mettre en œuvre des fonctionnalités avancées telles que les notifications en temps réel pour alerter les utilisateurs sur les événements importants liés à leurs cultures ?

Comment intégrer efficacement la cartographie pour permettre aux utilisateurs de consulter leur ferme depuis la carte présente sur notre site web ?

Quelles sont les contraintes techniques et matérielles liées à l'intégration des capteurs et des systèmes embarqués dans le processus de collecte de données agricoles ?

Quelles sont les limites et les contraintes en termes de capacités de stockage et de traitement des données sur le système embarqué et sur la plateforme Web ?

Comment assurer la compatibilité et l'interopérabilité entre les différents composants du système embarqué et de la plateforme Web, notamment en termes de formats de données et de protocoles de communication ?

1. **Les fonctionnalités principales :**

**Collecte des données agricoles depuis le système embarqué : Agroam permet de collecter en temps réel les données agricoles provenant du système embarqué installé sur le terrain. Ces données peuvent inclure des informations sur le climat, le sol, l'irrigation, les cultures, etc.**

**Interface conviviale pour la visualisation et l'analyse des données : La plateforme offre une interface conviviale qui permet aux utilisateurs de visualiser et d'analyser les données agricoles collectées. Ils peuvent afficher des graphiques, des tableaux de bord et des rapports pour obtenir des insights sur l'état de leurs cultures et prendre des décisions éclairées.**

**Fonctionnalités de notification : Agroam intègre un système de notification en temps réel pour alerter les utilisateurs sur les événements importants liés à leurs cultures. Ces notifications peuvent être envoyées via des canaux variés tels que des notifications push sur les appareils mobiles ou des e-mails.**

**Intégration de la cartographie : La plateforme intègre une fonctionnalité de cartographie qui permet aux utilisateurs de consulter leur ferme depuis une carte interactive. Ils peuvent visualiser leur terrain agricole, identifier les différentes zones de culture et surveiller l'évolution de leurs cultures grâce à des indicateurs visuels.**

**Gestion des données collectées :** Agroam utilise MongoDB comme base de données pour stocker et gérer de manière sécurisée les données agricoles collectées depuis le système embarqué. Cette solution offre une sécurité avancée avec des fonctionnalités telles que l'authentification et le chiffrement des données. Les utilisateurs peuvent facilement accéder aux données, les mettre à jour et les analyser pour obtenir des insights précieux sur leurs cultures. Grâce à la flexibilité et à la scalabilité de MongoDB, Agroam peut gérer efficacement de grandes quantités de données tout en garantissant des performances optimales.

**Tests unitaires et fonctionnels : La plateforme est soumise à des tests unitaires pour chaque composant du système afin d'assurer son bon fonctionnement isolé. Des tests fonctionnels sont également réalisés pour vérifier que l'ensemble du système répond aux exigences fonctionnelles définies dans le cahier des charges, assurant ainsi sa qualité et sa fiabilité.**

Top of Form

1. **Livrables attendues :**

Les livrables attendus à chaque étape du projet comprennent :

* Maquettes de l'interface utilisateur.
* Prototypes fonctionnels.
* Code source de la plateforme.
* Documentation technique.
* Présentation finale du projet.

En plus des objectifs mentionnés ci-dessus, voici quelques détails supplémentaires sur les livrables attendus pour chaque étape du projet Agroam :

1. **Cahier de charges :**
   * Introduction
   * Objectifs du projet
   * Description des fonctionnalités attendues
   * Contraintes et ressources
   * Planning prévisionnel
   * Approbation et validation
2. **Wireframes et maquettes :**
   * Page d'accueil
   * Interface de collecte des données
   * Interface d'analyse des données
   * Interface de notification
   * Interface de cartographie
   * Interface d'administration (le cas échéant)
3. **Code source :**
   * Frontend (ReactJS) : Dossier des composants, des pages, des services, fichiers CSS.
   * Backend (Spring Boot) : Contrôleurs, services, modèles de données, configuration, gestion des erreurs.
4. **Base de données :**
   * Schéma de la base de données MongoDB.
   * Collections et relations.
   * Requêtes MongoDB pour l'initialisation.
   * Scripts de migration (si nécessaire).
5. **Documentation technique :**
   * Architecture du projet.
   * Technologies utilisées.
   * Configuration et installation.
   * API et endpoints disponibles.
   * Guide de contribution (pour les développeurs).
6. **Rapport de tests :**
   * Introduction aux tests réalisés.
   * Cas de tests unitaires.
   * Cas de tests fonctionnels.
   * Résultats des tests et anomalies détectées.
7. **Manuel utilisateur :**
   * Introduction et présentation de la plateforme.
   * Instructions d'inscription et de connexion.
   * Guide de collecte des données.
   * Guide d'analyse des données.
   * FAQ (questions fréquemment posées).
8. **Présentation du projet :**
   * Introduction et contexte du projet.
   * Objectifs et fonctionnalités principales.
   * Défis rencontrés et solutions apportées.
   * Démo de l'interface utilisateur.
   * Conclusions et perspectives.
9. **Planification du projet :**

**Phase de Préparation et de Recherche :**

* Définition des objectifs du projet en collaboration avec les parties prenantes.
* Analyse des besoins des utilisateurs et identification des fonctionnalités clés.
* Recherche sur les technologies disponibles pour le développement de la plateforme.
* Constitution de l'équipe de développement et affectation des rôles.

**Phase de Conception** :

* Élaboration du cahier des charges détaillé, comprenant les fonctionnalités attendues, les contraintes, les ressources nécessaires et le planning prévisionnel.
* Wireframing et conception de l'interface utilisateur (UI) en étroite collaboration avec les utilisateurs finaux pour assurer convivialité et pertinence.
* Choix des technologies et des outils à utiliser pour le développement du frontend et du backend.

**Phase de Développement (Partie 1) :**

* Mise en place de l'architecture du projet, en définissant les composants principaux et leur interaction.
* Développement des fonctionnalités de base de la plateforme, telles que la collecte des données agricoles et la création de l'interface utilisateur.
* Intégration du design et développement de l'UI, en veillant à ce que l'interface soit intuitive et attrayante pour les utilisateurs.

**Phase de Développement (Partie 2) :**

* Implémentation des fonctionnalités avancées, telles que les notifications en temps réel et l'intégration de la cartographie.
* Gestion des données collectées depuis le système embarqué, y compris leur stockage sécurisé dans une base de données.
* Réalisation de tests unitaires et fonctionnels pour garantir le bon fonctionnement de la plateforme et détecter les éventuels bugs ou anomalies.

**Phase d'Optimisation et d'Amélioration :**

* Optimisation des performances de la plateforme pour assurer une expérience utilisateur fluide et réactive.
* Correction des bugs et des problèmes de compatibilité avec différents navigateurs et appareils.
* Ajout éventuel de fonctionnalités supplémentaires en fonction du temps disponible et des retours des utilisateurs.

**Phase de Documentation et de Présentation** :

* Rédaction de la documentation technique décrivant l'architecture du projet, les choix technologiques et les bonnes pratiques de développement.
* Préparation de la présentation du projet, mettant en valeur les principales caractéristiques, les défis relevés et les solutions mises en œuvre.
* Révision générale du projet et des étapes réalisées, en prenant en compte les retours des parties prenantes et les leçons apprises pour les projets futurs.

1. **Conclusion :**

La conclusion du chapitre sur la démarche de développement de Agroam met en lumière l'importance d'une approche méthodique et itérative pour mener à bien un projet de cette envergure. En résumé, cette approche a permis d'établir une feuille de route claire et structurée, garantissant une progression efficace tout au long du développement de la plateforme.

La première étape a consisté en une analyse approfondie des besoins des utilisateurs et des exigences du projet. Cette analyse a permis de définir les fonctionnalités essentielles de Agroam, en mettant l'accent sur la collecte, la visualisation et l'analyse des données agricoles.

Ensuite, la phase de conception a traduit ces besoins en spécifications techniques, à travers l'élaboration d'un cahier des charges détaillé et la conception de l'interface utilisateur. Cette étape a également permis de sélectionner les technologies et les outils les mieux adaptés pour le développement de la plateforme.

infos supplémentaires :

**Composition de la trame du système embarqué :**

La trame du système embarqué est structurée de la manière suivante, incluant des informations sur les capteurs utilisés :

**Résistive Sensor (1 )(-200,0 kPa) :** Ce capteur mesure la tension de l'eau dans le sol sur une plage de -200 à 0 kPa. Il fournit des informations sur l'humidité du sol, ce qui est essentiel pour la gestion de l'irrigation et le suivi de l'état des cultures.

**Résistive Sensor (2 à 4):** Ces capteurs supplémentaires peuvent être utilisés pour mesurer d'autres paramètres du sol, tels que la conductivité électrique, la salinité ou d'autres caractéristiques importantes pour évaluer la qualité du sol et optimiser les pratiques agricoles. Les plages de mesure de ces capteurs peuvent varier en fonction du paramètre mesuré, mais généralement, ils peuvent couvrir des valeurs allant de 0 à 100 % pour la conductivité électrique et de 0 à 10 dS/m pour la salinité du sol.

**Température du sol en général (1 à 4):** Ces capteurs mesurent la température du sol à différents endroits, ce qui permet de surveiller les variations de température et d'adapter les pratiques culturales en conséquence. La température du sol influence la croissance des plantes, les cycles biologiques et l'activité des microorganismes du sol. Les plages de mesure de ces capteurs peuvent varier en fonction des conditions locales, mais généralement, elles couvrent des valeurs allant de -10°C à 50°C.

**Tension de l'eau dans le sol (2):** Ce capteur mesure spécifiquement la tension de l'eau dans le sol, fournissant des informations supplémentaires sur l'humidité du sol à un emplacement spécifique. Ces données sont cruciales pour déterminer les besoins en irrigation et éviter la sous-irrigation ou la sur-irrigation. La plage de mesure de ce capteur peut varier, mais généralement, elle couvre des valeurs allant de 0 à 100 kPa.

**Capteur de mouillabilité des feuilles (1):** Ce capteur détecte la présence d'eau sur les feuilles des plantes, ce qui permet de surveiller les conditions de mouillabilité des feuilles et de prendre des mesures préventives contre les maladies fongiques et autres problèmes liés à l'humidité des feuilles. La plage de mesure de ce capteur est généralement binaire, indiquant la présence ou l'absence d'eau sur les feuilles.

ADVDV