

Dossier de Spécifications Fonctionnelles

Filière : **Ingénierie Informatique et Technologies Emergentes (2ITE)**
3^{ème} année Cycle Ingénieur

Conception et développement d'une solution de traçabilité logistique basée sur la technologie Blockchain

Réalisé par :

LAYOUNE Ghita

YOUSFI Meryem

HANIM Hanae

Encadré par :

Mr. LACHGAR Mohamed

Table des matières

I.	Introduction	5
1.	Présentation du Projet.....	5
2.	Objectif du Dossier de Spécifications Fonctionnelles.....	5
3.	Périmètre du Projet	5
II.	Description Générale du Système	5
4.	Vue d'Ensemble du Système.....	5
5.	Fonctionnalités Principales.....	5
6.	Utilisateurs Cibles	5
7.	Contraintes et Limitations	6
III.	Exigences Fonctionnelles.....	6
1.	Description des Exigences Fonctionnelles.....	6
2.	Cas d'Utilisation	7
3.	Exigences de Performance	7
IV.	Exigences Non Fonctionnelles	7
V.	Exigences de Données	8
1.	Description des Données Nécessaires.....	8
VI.	Exigences de Reporting et de Suivi.....	9
VII.	Exigences de Sécurité	9
VIII.	Gestion des Erreurs et des Exceptions	9
IX.	Gestion des Changements.....	10
X.	Calendrier et étapes	10
XI.	Budget et ressources :	11
XII.	Conclusion	12
XIII.	Glossaire	13
XIV.	Annexes	14

Liste des figures

Figure V-1: Modèle de données	8
-------------------------------------	---

Liste des tableaux

Tableau X-1: Calendrier & étapes	11
--	----

I. Introduction

1. Présentation du Projet

Le projet vise à concevoir et développer une solution de traçabilité logistique innovante basée sur la technologie Blockchain. Cette solution permettra de suivre en temps réel le déplacement des produits tout au long de la chaîne logistique, offrant ainsi une transparence accrue et une sécurité des données optimale.

2. Objectif du Dossier de Spécifications Fonctionnelles

Ce document a pour objectif de définir en détail les exigences fonctionnelles de la solution de traçabilité logistique. Il comprendra une description approfondie des fonctionnalités, des cas d'utilisation, des exigences de performance et des contraintes techniques.

3. Périmètre du Projet

Le périmètre du projet englobe la conception et le développement de la solution de traçabilité logistique basée sur la technologie Blockchain. Cela comprend la création du système Blockchain, l'intégration des capteurs de suivi, la gestion des données, la sécurité des transactions et la convivialité de l'interface utilisateur.

II. Description Générale du Système

4. Vue d'Ensemble du Système

La solution de traçabilité logistique basée sur la technologie Blockchain permettra aux utilisateurs de suivre chaque étape du mouvement des produits dans la chaîne logistique. En clair, après la collecte des données et leur enregistrement sur la blockchain, l'utilisateur pourra accéder aux données stockées dans la blockchain en utilisant un code d'identification (QR code, RFID, série numéro, ...). De plus, il pourra vérifier ces données.

5. Fonctionnalités Principales

- Création d'un réseau Blockchain privé pour la traçabilité.
- Intégration de capteurs de suivi pour la collecte de données en temps réel.
- Enregistrement des données de produits, y compris les informations de localisation, les horodatages et les détenteurs.
- Authentification sécurisée des utilisateurs avec gestion des droits d'accès.
- Visualisation des données de traçabilité à travers une interface utilisateur conviviale.
- Gestion des autorisations pour les parties prenantes de la chaîne logistique.
- Alerte en cas d'événements anormaux ou d'irrégularités.
- Intégration de la technologie de chiffrement pour garantir la confidentialité des données.

6. Utilisateurs Cibles

- Fournisseurs

- Producteurs
- Transporteurs
- Distributeurs
- Clients
- Administrateurs du système

7. Contraintes et Limitations

- Le site doit être responsive, et doit être compatible avec les principaux navigateurs web (Chrome, Firefox, Safari).
- La solution doit être compatible avec les standards de la Blockchain.
- La sécurité des données doit être conforme aux meilleures pratiques de l'industrie.
- Le système doit être évolutif pour traiter un volume croissant de données.

III. Exigences Fonctionnelles

1. Description des Exigences Fonctionnelles

- ✓ Création d'un Réseau Blockchain
 - Configuration et déploiement d'un réseau Blockchain privé.
 - Validation des transactions à travers des nœuds de validation.
- ✓ Intégration des Capteurs de Suivi
 - Configuration des capteurs pour la collecte de données en temps réel.
 - Transmission sécurisée des données vers la Blockchain.
- ✓ Enregistrement des Données de Produits
 - Enregistrement des informations de localisation, des horodatages et des détenteurs de produits.
 - Stockage sécurisé des données dans la Blockchain.
- ✓ Authentification des Utilisateurs
 - Processus d'inscription et d'authentification sécurisé.
 - Gestion des rôles et des droits d'accès.
- ✓ Interface Utilisateur Conviviale
 - Visualisation des données de traçabilité sous forme de tableaux de bord interactifs.
 - Navigation intuitive pour accéder aux informations spécifiques.
- ✓ Gestion des Autorisations
 - Définition des niveaux d'accès pour les différents acteurs de la chaîne logistique.
 - Modification des autorisations en fonction des besoins.

- ✓ **Alerte en Cas d'Événements Anormaux**
 - Configuration d'alertes pour détecter les anomalies ou les irrégularités.
 - Notification en temps réel aux utilisateurs concernés.
- ✓ **Chiffrement des Données**
 - Utilisation de la cryptographie pour garantir la confidentialité des données.

2. Cas d'Utilisation

- Configuration du Réseau Blockchain
- Intégration des Capteurs de Suivi
- Enregistrement des Données de Produits
- Authentification des Utilisateurs
- Visualisation des Données de Traçabilité
- Gestion des Autorisations
- Gestion des Alertes
- Chiffrement des Données

3. Exigences de Performance

- Le système doit être disponible 24/7 avec un temps de disponibilité cible de 99,9%.
- Les transactions Blockchain doivent être validées en quelques secondes.
- Le système doit être capable de gérer un grand volume de données de traçabilité.

IV. Exigences Non Fonctionnelles

- **Sécurité**
 - Toutes les transactions Blockchain doivent être cryptées et sécurisées.
 - Les données personnelles des utilisateurs doivent être protégées conformément aux lois sur la protection de la vie privée.
- **Fiabilité**
 - Le système doit être résistant aux pannes et aux attaques.
 - Les données de traçabilité doivent être immuables pour garantir leur intégrité.
- **Disponibilité**
 - Le système doit être disponible en continu, sauf pendant les maintenances planifiées.
 - Les temps d'arrêt pour la maintenance doivent être annoncés à l'avance.

1. Performance

- Les transactions Blockchain doivent être rapides et efficaces.
- Le système doit être conçu pour gérer une croissance future du volume de données.

Les données de traçabilité doivent être stockées de manière sécurisée dans la Blockchain.

Les sauvegardes des données Blockchain doivent être réalisées régulièrement pour éviter la perte de données en cas de défaillance du système.

VI. Exigences de Reporting et de Suivi

1. Rapports Requis

- Rapport de Traçabilité en Temps Réel
- Rapport d'Alertes et d'Anomalies

2. Fréquence de Génération

- Les rapports de traçabilité en temps réel doivent être générés en continu.
- Les rapports d'alertes doivent être générés dès qu'une irrégularité est détectée.

3. Méthodes de Distribution

- Les rapports de traçabilité en temps réel doivent être consultables en ligne.
- Les rapports d'alertes doivent être envoyés en temps réel aux utilisateurs concernés.

VII. Exigences de Sécurité

- Contrôles d'Accès
- Les utilisateurs doivent être authentifiés avant d'accéder au système.
- La gestion des rôles et des droits d'accès doit être rigoureusement appliquée.
- Authentification et Autorisation
- L'authentification des utilisateurs doit être basée sur des identifiants uniques.
- L'autorisation doit être basée sur des règles strictes en fonction des rôles.
- Gestion des Données Sensibles
- Les informations de paiement doivent être gérées par un fournisseur de services de paiement tiers.
- Les données personnelles des utilisateurs doivent être traitées conformément aux lois sur la protection de la vie privée.

VIII. Gestion des Erreurs et des Exceptions

1. Scénarios d'Erreur

- Échec de la validation d'une transaction Blockchain.
- Tentative d'accès non autorisé.
- Défaillance d'un capteur de suivi.
- Actions de Récupération
- Affichage de messages d'erreur appropriés à l'utilisateur.

- Enregistrement des détails de l'erreur pour une analyse ultérieure.

2. Messages d'Erreur

- "Échec de la validation de la transaction. Veuillez réessayer plus tard."
- "Accès non autorisé. Veuillez contacter l'administrateur."
- "Le capteur de suivi a cessé de fonctionner. Vérifiez la connexion."

IX. Gestion des Changements

- Mécanismes de Suivi des Modifications
- Toutes les modifications du code source et de la configuration Blockchain doivent être enregistrées dans un système de gestion de versions.
- Les demandes de changement doivent être documentées et approuvées avant leur mise en œuvre.
- Processus de Validation des Changements
- Les modifications doivent être testées en environnement de développement avant d'être déployées en production.
- Les administrateurs doivent valider les changements avant qu'ils ne soient mis en production.

X. Calendrier et étapes

Ce tableau résume les différentes étapes du projet :

Semaines	Etapes	Détails
Semaine 1	Rédaction du dossier de spécifications	<ul style="list-style-type: none"> • Définition des objectifs du projet • Analyse des besoins • Rédaction du dossier • Revu et validation
Semaine 2	Etat de l'art	<ul style="list-style-type: none"> • Une recherche Bibliographique • Sélection des sources • Analyse comparative • Rédaction de l'état de l'art • Revu et validation
Semaine 3	Etude technique	<ul style="list-style-type: none"> • Collecte des données • Analyse des données • Evaluation des technologies • Modélisation et simulation • Définition des scénarios • Rapport d'étude technique • Revu et validation
Semaine 4	Etude conceptuelle et architecture	<ul style="list-style-type: none"> • Conception et modélisation • Architecture • Rapport d'étude conceptuelle et architecture • Revu et validation
Semaine 5->8	Développement	
Semaine 9	Tests	
Semaine 10	Déploiement	
Semaine 11	Rédaction du rapport avec Latex	
Semaine 12	Présentation et démonstration	

Tableau X-1: Calendrier & étapes

XI. Budget et ressources :

Besoins financiers :

- Capteurs
- Frais de transaction
- Maintenance
- Frais de la blockchain

- Frais de développement
- Frais d'infrastructure

Besoins humains :

- Budget de formation
- Frais de ressources humaines (RH)

XII. Conclusion

En bref, les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles définissent les aspects de notre solution de traçabilité logistique blockchain, en mettant l'accent sur la sécurité, la performance et la convivialité. Ils constitueront une base solide pour le développement et la mise en œuvre de notre solution.

La prochaine étape cruciale consistera à rédiger le rapport de l'état de l'art du projet, ce qui permettra de consolider les connaissances actuelles dans le domaine et de jeter les bases solides pour le développement et la mise en œuvre réussis de notre solution de traçabilité logistique Blockchain.

XIII. Glossaire

Termes	Définitions
Block	Unité de données contenant un groupe de transactions, lié de manière chronologique aux blocs précédents, et sécurisé par un hachage cryptographique.
Blockchain	Technologie de registre distribué qui enregistre et sécurise les transactions de manière décentralisée à travers un réseau de nœuds, créant un historique immuable et transparent.
Contrat intelligent	Programme informatique auto-exécutable qui est stocké sur une blockchain et qui automatise l'exécution de contrats ou d'accords, en fonction des conditions prédéfinies, sans nécessiter d'intermédiaire.
Cryptocurrency	Une forme de monnaie numérique qui utilise la cryptographie pour sécuriser les transactions, contrôler la création de nouvelles unités et vérifier le transfert d'actifs.
Cryptologie	Etude des techniques de communication sécurisée, notamment le cryptage et le décryptage de l'information. Englobe la cryptographie et la cryptanalyse.
Transaction	Réfère spécifiquement au transfert de valeur d'un utilisateur à un autre sur la blockchain.

XIV. Annexes

- [1] [https://www.siemens.com/global/en/industries/food-beverage/exclusive-area/blockchain-
iot.html](https://www.siemens.com/global/en/industries/food-beverage/exclusive-area/blockchain-
iot.html)
- [2] [https://www.linkedin.com/pulse/la-technologie-blockchain-pour-am%C3%A9liorer-
tra%C3%A7abilit%C3%A9-des-belhaimer/?originalSubdomain=fr](https://www.linkedin.com/pulse/la-technologie-blockchain-pour-am%C3%A9liorer-
tra%C3%A7abilit%C3%A9-des-belhaimer/?originalSubdomain=fr)
- [3] <https://www.linkedin.com/pulse/supply-chain-x-tracabilit%C3%A9-blockchain-saki-ishii/>
- [4] [https://www.linkedin.com/pulse/blockchain-et-tra%C3%A7abilit%C3%A9-alimentaire-
henri-petrelli/?originalSubdomain=fr](https://www.linkedin.com/pulse/blockchain-et-tra%C3%A7abilit%C3%A9-alimentaire-
henri-petrelli/?originalSubdomain=fr)
- [5] <https://www.simplilearn.com/tutorials/blockchain-tutorial/blockchain-technology>
- [6] [https://www.linkedin.com/pulse/logistique-tracabilit%C3%A9-blockchain-jean-philippe-
cunnet/?originalSubdomain=fr](https://www.linkedin.com/pulse/logistique-tracabilit%C3%A9-blockchain-jean-philippe-
cunnet/?originalSubdomain=fr)
- [7] <https://cryptozombies.io/>