République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Ferhat Abbas - Sétif



Faculté des Sciences
Domaine : Mathématique et Informatique
Spécialité : Ingénierie des Données et Technologie Web

Thème :

Medico : Plateforme de mise en relation entre patients et professionnels de santé pour la prise en charge des soins à domicile

---

Réalisé par :
KARA GHOFRANE HIBETERRAHMANE
HARFOUCHE YASMINE

Encadré par :
M. BOUAMARI ABDELKADER

Année Universitaire : **2025/2026**

Résumé

La transformation numérique du secteur de la santé constitue un levier stratégique pour améliorer l'accessibilité et l'efficacité des services médicaux. Dans ce cadre, les soins à domicile représentent une solution essentielle pour les patients à mobilité réduite, les personnes âgées et ceux nécessitant un suivi régulier, mais leur organisation reste limitée par des difficultés de coordination et de traçabilité.

Ce mémoire propose Medico, une plateforme numérique intégrée dédiée à la gestion des soins à domicile. Elle permet la mise en relation sécurisée entre patients et professionnels, la planification des interventions, le suivi des prestations et la réalisation de téléconsultations.

La conception s'appuie sur une démarche d'ingénierie logicielle structurée, garantissant cohérence et évolutivité. Les principales innovations incluent l'attribution intelligente des demandes, la validation sécurisée par OTP, la gestion des téléconsultations en temps réel et le suivi administratif et financier des prestataires.

Les résultats démontrent la faisabilité technique et l'intérêt de la solution pour renforcer la coordination, la transparence et la qualité des services de santé à domicile. Des perspectives d'évolution concernent l'intégration de paiements électroniques, l'amélioration de la géolocalisation et l'usage de l'intelligence artificielle pour l'aide à la décisions

Mots-clés :e-santé, soins à domicile, télémédecine, téléconsultation, système d'information de santé, géolocalisation, plateforme médicale, coordination des soins.

Abstract

The digital transformation of healthcare is a strategic lever to improve the accessibility and efficiency of medical services. In this context, home care represents an essential solution for patients with reduced mobility, elderly individuals, and those requiring regular follow-up, yet its organization remains constrained by coordination and traceability challenges.

This thesis introduces Medico, an integrated digital platform dedicated to the management of home healthcare services. It enables secure connections between patients and professionals, intervention planning, service monitoring, and the implementation of teleconsultations.

The design is based on a structured software engineering approach, ensuring coherence and scalability. Key innovations include intelligent request allocation, secure validation via OTP codes, real-time teleconsultation management, and administrative and financial tracking of providers.

The results demonstrate the technical feasibility and relevance of the solution in strengthening coordination, transparency, and the quality of home healthcare services. Future perspectives include the integration of electronic payments, enhanced geolocation mechanisms, and the use of artificial intelligence for decision support.

Keywords : e-health, home care, telemedicine, teleconsultation, health information system, geolocation, OTP, medical platform, care coordination.

الملخص

يمثل التحول الرقمي في قطاع الصحة ركيزة أساسية لتحسين جودة الخدمات الطبية وتعزيز سهولة الوصول إليها. وفي هذا الإطار، تعد خدمات الرعاية الصحية المنزلية حلا مهما للمرضى ذوي الحركة المحدودة، وكبار السن، والأشخاص الذين يحتاجون إلى متابعة طبية منتظمة، إلا أن تنظيم هذه الخدمات لا يزال يواجه تحديات تتعلق بالتنسيق وتتبع التدخلات.

تقدم هذه المذكرة Medico، وهي منصة رقمية متكاملة مخصصة لإدارة خدمات الرعاية الصحية المنزلية. تتيح المنصة الربط الآمن بين المرضى ومقدمي الرعاية الصحية، وجدولة التدخلات، ومتابعة الخدمات المقدمة، بالإضافة إلى إجراء الاستشارات الطبية عن بعد.

تعتمد عملية تصميم المنصة على منهجية هندسة برمجيات منظمة تضمن الاتساق وقابلية التطوير. وتشمل أبرز الابتكارات التوزيع الذكي لطلبات الرعاية، والتحقق الآمن باستخدام رمز التحقق لمرة واحدة (OTP)، وإدارة الاستشارات الطبية عن بعد في الزمن الحقيقي، إضافة إلى متابعة الجوانب الإدارية والمالية لمقدمي الخدمات.

تبرز النتائج المحققة الجدوى التقنية للحل وأهميته في تعزيز التنسيق والشفافية والرفع من جودة خدمات الرعاية الصحية المنزلية. كما تشمل آفاق التطوير المستقبلية دمج أنظمة الدفع الإلكتروني، وتحسين خدمات تحديد الموقع الجغرافي، والاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي لدعم اتخاذ القرار.

الكلمات المفتاحية: الصحة الإلكترونية، الرعاية الصحية المنزلية، الطب عن بعد، الاستشارة الطبية عن بعد، نظام المعلومات الصحية، تحديد الموقع الجغرافي، منصة طبية، تنسيق الرعاية الصحية.

Table des matières

Dédicace **2**

Remerciements **3**

Résumé **4**

Abstract **5**

Introduction **9**

1 Genèse du Projet et Spécification des Besoins **10**

1. Introduction 10
2. Motivation du projet 11
   - 2.1 Le Besoin : Un constat issu du vécu 11
   - 2.2 La Démarche : Du brainstorming à l'analyse fonctionnelle 11
   - 2.3 Le Résultat : La naissance de Medico 11
3. Analyse Contrastée : Système Actuel vs Solution Medico 12
   - 3.1 Mode de Recherche et Accessibilité 12
   - 3.2 Fiabilité et Traçabilité de l'Acte 12
   - 3.3 Gestion de la Disponibilité 12
4. Description du Système et Besoins 13
   - 4.1 Besoins Fonctionnels 13
   - 4.2 Besoins Non Fonctionnels (Attributs de Qualité) 13
   - 4.3 Contraintes du Domaine 14
5. Conclusion 14

2 Analyse du Système **15**

1. Introduction 15
2. Spécification des Cas d'Utilisation 15
   - 2.1 Introduction aux besoins fonctionnels 15
   - 2.2 Identification des Acteurs 15
   - 2.3 Identification des cas d'utilisation par acteur 16
   - 2.4 Diagramme de Cas d'Utilisation 23
   - 2.5 Spécifications Fonctionnelles 28

2.6 Acteur : Administrateur 43
3. Analyse de la Structure Statique 60
3.1 Identification des classes entité 60
3.2 Liste des classes entités 60
3.3 Relations entre classes entité 69
3.4 Diagramme de classes 73
4. Conclusion 75

3 Conception Dynamique du Système 76
1. Introduction 76
2. Diagrammes de Séquence 76
2.1 Scénario 1 : Inscription et approbation d'un professionnel et d'une clinique 77
2.2 Scénario 2 : Réservation d'un médecin à domicile 79
2.3 Scénario 3 : Demande d'infirmier à domicile (Broadcast aux cliniques) 81
2.4 Scénario 4 : Authentification — Inscription d'un patient et connexion 84
2.5 Scénario 5 : Génération OTP, Confirmation et Validation par l'administrateur 87
2.6 Scénario 6 : Déroulement d'une téléconsultation 91
3. Conclusion 95

4 Implémentation 96
1. Introduction 96
2. Environnement de développement 96
2.1 Langages de programmation 96
2.2 Frameworks et bibliothèques 97
2.3 Bibliothèques frontend spécialisées 98
2.4 Outils de développement, IDE et gestion de version 99
2.5 Tableau récapitulatif des technologies 100
3. Architecture technique du système 101
3.1 Vue d'ensemble de l'architecture 101
3.2 Flux de données 101
3.3 Avantages de cette architecture 102
4. Implémentation du frontend 102
4.1 Organisation des composants 102
4.2 Routage et navigation 102
4.3 Gestion de l'état global 103
4.4 Appels API et gestion des données 103
4.5 Responsive design et UX/UI 104
5. Implémentation du backend 104

5.1 Architecture backend et Domain-Driven Design 104
5.2 Contrôleurs et routes 104
5.3 Middleware et sécurité 105
5.4 Authentification et tokens 105
5.5 Système de notifications et événements 105
5.6 Workflow OTP et validation administrative 106
6. Base de données 106
6.1 Système de gestion de base de données 106
6.2 Optimisations et indexation 106
7. Hébergement et déploiement 107
7.1 Stratégie de déploiement 107
7.2 Déploiement du frontend (Vercel) 107
7.3 Déploiement du backend (Render + Docker) 107
7.4 Variables d'environnement et sécurité 108
8. Intégration des services externes 108
8.1 Agora RTC — Téléconsultation vidéo 108
8.2 Groq API (LLaMA 3.3) — Chatbot intelligent 108
8.3 Google reCAPTCHA v3 — Protection anti-bots 109
8.4 Laravel Reverb et Pusher — Temps réel 109
9. Sécurité et performances 109
9.1 Authentification et autorisation 109
9.2 Protection contre les attaques web 109
9.3 Validation des données 110
9.4 Optimisation des performances 110
9.5 Cas de test significatifs 110
9.6 Résultat global 111
10. Évaluation des résultats 112
10.1 Introduction 112
10.2 Objectifs initiaux du système 112
10.3 Fonctionnalités réalisées 113
10.4 Fonctionnalités non réalisées, difficultés et limites 115
11. Implémentation de la plateforme MEDICO 119
11.1 Interfaces principales 119
11.2 Processus de consultation à domicile 123
12. Conclusion 127
Conclusion générales 128

Bibliographie **129**