

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Université Abou Bakr Belkaid– Tlemcen  
Faculté des Sciences  
Département d'Informatique

## Mémoire de fin d'études

pour l'obtention du diplôme de Master en Informatique

*Option: Génie logiciel / Réseaux système distribué*

# Thème

**Conception d'une solution de gestion du parc informatique et support technique basée sur une architecture de microservices dans le cadre d'une startup innovante**

**Réalisé par :**

- TABET ZATLA Hadjer
- SEDDIKI Romayssa

**Présenté le 02 Juillet 2023 devant le jury composé de :**

- *BAMBRİK Ilyas* (Président)
- *AMRAOUI Asma* (Encadrante)
- *TABET ZATLA Yacine* (Co-encadrant)
- *SETTOUTI Ahmed Khalid Yassine* (Examineur)
- *BENDAHMANE Mohammed Fawzi* (Expert i2e)

**Nom du projet :**

- Y-tech

# Remerciements

Avant de plonger dans le détail de notre travail, nous tenons à exprimer notre sincère gratitude à toutes les personnes qui ont rendu cette étude possible.

Avant tout, nous remercions ALLAH qui nous a aidé et donné le courage pour accomplir ce travail après tant d'efforts.

Nous souhaitons tout d'abord remercier notre encadrante, Mme AMRAOUI Asma, pour son soutien constant, ses précieux conseils et son encouragement tout au long de ce projet. Sa grande expertise et ses orientations claires ont été d'une aide inestimable.

Nous exprimons également notre profonde gratitude à notre co-encadrant, M. TABET ZATLA Yacine, pour son assistance précieuse, ses suggestions constructives et ses remarques perspicaces qui ont contribué à améliorer la qualité de notre travail.

Nous adressons nos sincères remerciements à M. BAMBRIK Ilyas, en sa qualité de président du jury, pour son temps précieux.

Nous sommes également reconnaissants envers M. SETTOUTI Ahmed Khaled Yacine et Mme SELADJI Yassamine, en tant qu'examineurs, pour leurs évaluations minutieuses et leurs commentaires éclairants.

Enfin, nous remercions toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire, qu'il s'agisse de notre entourage personnel pour leur soutien moral, ou de nos collègues pour leur aide et leur coopération.

A tous, nous disons un grand merci.

# Dédicaces

Une dédicace est bien plus qu'une simple reconnaissance. C'est un hommage à ceux qui ont laissé une empreinte indélébile dans notre vie, un témoignage de gratitude pour leur soutien indéfectible. Alors, par ces quelques mots, je voudrais dédier ce travail.

À mon frère, mon co-encadrant et ma source d'inspiration. Ta patience, ton dévouement et ton soutien inébranlable ont été mon roc pendant ce voyage académique. Cette réalisation est aussi la tienne.

À mes parents, mes piliers, pour votre amour, votre soutien et votre foi inébranlable en moi. Vous m'avez toujours encouragée à atteindre les étoiles.

À mes sœurs, Sarra, Hidayet, et Meriem, pour votre soutien constant et votre amour inconditionnel. Vous êtes mon refuge, mes confidentes, mes sources d'encouragement.

À mes beaux frère Smain et Sofiane et ma belle soeur Nariman pour votre soutien constant et votre encouragement.

À mes huit neveux et nièces, mes rayons de soleil. Vous m'avez apporté tant de joie et de bonheur, et vous m'avez inspirée à être la meilleure version de moi-même. Cette réalisation est pour vous, pour vous montrer que tout est possible lorsque l'on travaille dur.

À mes amis proches, merci pour votre amitié et votre soutien. Vous avez été là dans les moments de joie, de doute et d'excitation.

Et enfin, à tous ceux qui ont croisé mon chemin, qui ont apporté une contribution, grande ou petite, à ma vie, je vous dis merci. Votre influence a façonné qui je suis aujourd'hui..

**TABET ZATLA Hadjer**

Je dédie ma réussite à mon Dieu, dont la guidance bienveillante a été la clé de mon succès lors de mon PFE. Sa présence constante et son soutien inébranlable ont été les fondements de mon parcours.

Ma mère, mon pilier, je te suis reconnaissante pour ta force et ton soutien inébranlables. Tes encouragements infatigables et ta présence aimante ont été essentiels dans ma vie. Grâce à toi, j'ai surmonté chaque épreuve avec courage et détermination. Merci pour tout.

Mon frère, Islam, je veux exprimer ma reconnaissance la plus profonde pour sa bienveillance constante.

Mes chères cousines, Naziha et Yasmine, votre amour inconditionnel, votre soutien indéfectible et votre présence réconfortante ont été des rayons de soleil dans ma vie. Votre amitié précieuse illumine chaque étape de mon parcours. Je vous en suis infiniment reconnaissante.

Ma chère tante Amaria, je te remercie du fond du cœur pour ton amour et ton soutien inconditionnels. Merci pour tout ce que tu as fait pour moi.

Mes deux petits bébés d'amour, Youcef et Yousra, je leur dédie également ma réussite avec tout mon amour et ma tendresse.

Ma meilleure amie et binôme Hadjer, tu es bien plus qu'une amie, tu es une partenaire incroyable qui a apporté tant de joie et de soutien dans ma vie. Nos aventures ensemble resteront à jamais gravées dans ma mémoire, et ta présence constante a illuminé chaque moment. Je tenais simplement à te remercier d'être là, de partager tes rires, tes conseils et tes encouragements avec moi. Notre complicité est précieuse et je suis honorée d'avoir la chance de t'avoir à mes côtés.

À tous mes amis qui ont éclairé mon chemin de leur amitié. Votre soutien inébranlable, vos sourires bienveillants et vos encouragements inspirants ont été la force motrice de ma détermination. Chaque moment partagé a renforcé nos liens et a transformé notre parcours en une aventure mémorable. Merci d'avoir été mes anges tout au long de cette route.

**SEDDIKI Romayssa.**



# TABLE DES MATIÈRES

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Introduction générale.....</b>  | <b>1</b>  |
| 1. Introduction.....   | 2         |
| 2. Problématique & Motivation.....   | 3         |
| 3. Contribution.....   | 3         |
| 4. Organisation du mémoire.....  | 4         |
| <b>I. Chapitre I: Cadre général du projet.....</b>                                   | <b>5</b>  |
| I.1. Introduction.....   | 6         |
| I.2. Définition de parc informatique.....  | 6         |
| I.3. Gestion de parc informatique.....   | 6         |
| I.4. Support informatique.....   | 7         |
| I.5. Problème rencontré dans les parcs informatiques.....                            | 7         |
| I.6. Les bonnes pratiques de gestion de parc informatique.....                       | 8         |
| I.7. Etude de l'existant.....  | 9         |
| I.7.1. GLPI (Gestionnaire Libre de Parc Informatique).....                           | 9         |
| I.7.2. OCS Inventory.....  | 9         |
| I.7.3. Lansweeper.....   | 9         |
| I.7.4. Tableau comparatif.....   | 10        |
| I.8. Solution Choisie pour gestion et support informatique.....                      | 10        |
| I.8.1. Critère de sélection.....   | 10        |
| I.8.2. Comparaison des solutions en fonction des critères de sélection.....          | 11        |
| I.8.3. Choix de GLPI après analyse comparative des solutions.....                    | 11        |
| I.9. Architecture des microservices.....   | 11        |
| 1.9.1. Définition des microservices.....   | 11        |
| 1.9.2. Avantages des microservices.....  | 12        |
| 1.9.3. Définition de Docker.....   | 12        |
| 1.9.4. Définition d'un conteneur.....  | 12        |
| 1.9.5. Différence entre conteneur et machine virtuelle.....                          | 13        |
| 1.9.6. Différence entre architecture monolithique et architecture microservices..... | 14        |
| I.10. Solution proposé.....  | 15        |
| I.10.1. Objectifs.....   | 16        |
| I.10.2. Description.....   | 16        |
| I.11. Méthodologie du travail.....   | 17        |
| I.11.1. Approche de gestion de projet.....   | 17        |
| a. Utilisation du tableau Kanban :.....  | 17        |
| b. Utilisation du diagramme de Gantt :.....  | 18        |
| I.11.2. Analyse des besoins et conception de la solution.....                        | 19        |
| I.11.3. Développement, test et production de la solution.....                        | 19        |
| I.11.4. Stratégie de mise en marché et gestion de la start-up.....                   | 20        |
| I.12. Conclusion.....  | 20        |
| <b>II. Chapitre II: Spécification des besoins et conception.....</b>                 | <b>21</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| II.1. Introduction.....   | 22        |
| II.2. Analyses des besoins.....                                       | 22        |
| II.3. Identifications des acteurs.....                                | 23        |
| II.3.1. Acteurs humains.....  | 23        |
| II.3.2. Acteurs non humains.....                                      | 24        |
| II.4. Exigences fonctionnelles et non fonctionnelles.....             | 24        |
| II.4.1. L'utilisateur.....  | 24        |
| II.4.2. Le commercial.....  | 25        |
| II.4.3. Le super client.....  | 25        |
| II.4.4. L'admin.....  | 25        |
| II.5. Conception de la solution.....                                  | 26        |
| II.5.1. Diagramme de cas d'utilisation.....                           | 26        |
| II.5.1.1. Diagramme de cas d'utilisation d'utilisateur.....           | 26        |
| II.5.1.2. Diagramme de cas d'utilisation du client.....               | 27        |
| II.5.1.3. Diagramme de cas d'utilisation du super-client.....         | 32        |
| II.5.1.4. Diagramme de cas d'utilisation du commercial.....           | 33        |
| II.5.1.5. Diagramme de cas d'utilisation de l'administrateur.....     | 36        |
| II.5.1.6. Diagramme de cas d'utilisation du technicien.....           | 38        |
| II.5.2. Diagrammes de Séquence.....                                   | 41        |
| II.5.2.1. Diagramme de séquence de demande de devis.....              | 41        |
| II.5.2.2. Diagramme de séquence de paiement.....                      | 44        |
| II.5.2.3. Diagramme de séquence de création de compte GLPI.....       | 47        |
| II.5.2.4. Diagramme de séquence de création et suivi des tickets..... | 49        |
| II.5.3. Diagrammes de classe.....                                     | 51        |
| II.5.3.1. Diagramme de classe du site Y-tech.....                     | 51        |
| II.5.3.2. Diagramme de classe de GLPI.....                            | 56        |
| II.6. Architecture des microservices.....                             | 58        |
| II.6.1. Utilisation de docker sous windows.....                       | 58        |
| II.6.2. Connexion des microservices de Y-tech et GLPI.....            | 61        |
| II.7. Conclusion.....   | 62        |
| <b>III. Chapitre III: Réalisation du système Y-Tech.....</b>          | <b>63</b> |
| III.1. Introduction.....  | 64        |
| III.2. Environnement de travail.....                                  | 64        |
| III.2.1. Outils et technologies utilisés.....                         | 65        |
| III.3. Développement de la solution Y-tech.....                       | 68        |
| III.3.1.1. Conteneurisation de Y-Tech.....                            | 68        |
| III.3.1.2. Conteneurisation de GLPI.....                              | 74        |
| III.3.2. Sécurité.....  | 77        |
| III.3.3. Application.....   | 78        |
| III.3.3.1. Modèle-Vue-Contrôleur dans Y-Tech.....                     | 78        |
| III.3.3.1. Plateforme Y-tech.....                                     | 79        |
| III.3.3.2. Plateforme GLPI.....                                       | 84        |
| III.4. Test de la solution Y-tech.....                                | 86        |
| III.4.1. Tests Unitaires.....   | 86        |

|  |            |
|--|------------|
| III.4.2. Tests Fonctionnels.....   | 86         |
| III.4.3. Gestion des Scénarios Alternatifs.....                                    | 87         |
| III.5. Déploiement de la solution Y-tech.....                                      | 87         |
| III.5.1. Hébergement sur Microsoft Azure.....                                      | 87         |
| III.5.2. Serveur SMTP pour le Mailing.....   | 87         |
| III.6. Conclusion.....   | 88         |
| <b>IV. Chapitre IV: Stratégie de Mise en Marché et Gestion de la Start-up.....</b> | <b>90</b>  |
| IV.1. Introduction.....  | 91         |
| IV.2. Techniques d'attirance des prospects.....                                    | 91         |
| IV.2.1. Marketing digital.....   | 91         |
| IV.2.1.1. Réseaux sociaux.....   | 91         |
| IV.2.1.2. Emailing.....  | 92         |
| IV.2.1.3. SEO (Search Engine Optimization).....                                    | 92         |
| IV.2.2. Marketing à travers les parties prenantes.....                             | 93         |
| IV.2.2.1. Clients potentiels.....  | 93         |
| IV.2.2.2. Équipe interne.....  | 93         |
| IV.2.2.3. Fournisseurs de services.....  | 93         |
| IV.2.2.4. Partenaires commerciaux.....   | 93         |
| IV.2.2.5. Experts en technologie.....  | 94         |
| IV.2.3. Supports publicitaires.....  | 94         |
| a. Publications Instagram & Facebook.....  | 94         |
| b. Carte visite.....   | 96         |
| c. Flyers (imprimable).....  | 97         |
| d. Dépliants (imprimable).....   | 98         |
| e. Vidéo publicitaire.....   | 98         |
| IV.3. Gestion de start up.....   | 99         |
| IV.3.1. Intégration de nouveaux membres.....                                       | 99         |
| IV.3.2. Impression des flyers, autocollant.....                                    | 100        |
| IV.3.4. Organisation interne.....  | 100        |
| IV.3.5. Gestion des revenus et dépenses.....                                       | 100        |
| IV.4. Chartes et processus.....  | 101        |
| IV.4.1. Charte pour le développeur.....  | 101        |
| IV.4.2. Charte pour le technicien.....   | 101        |
| IV.4.3. Charte pour le commercial.....   | 101        |
| IV.4.4. Charte pour le Marketing Manager & Designer.....                           | 101        |
| IV.4.5. Charte pour le client.....   | 102        |
| IV.4.6. Charte pour le recruteur.....  | 102        |
| IV.5. Gestion de la résistance.....  | 102        |
| IV.5.1. Résistance des développeurs.....   | 102        |
| IV.5.2. Résistance des techniciens.....  | 103        |
| IV.5.3. Résistance des clients.....  | 103        |
| IV.6. Conclusion.....  | 104        |
| <b>Conclusion générale.....</b>  | <b>105</b> |
| <b>Business Model Canevas.....</b>   | <b>112</b> |

|  |            |
|--|------------|
| <b>I. Innovation du projet.....</b>                    | <b>112</b> |
| I.1. Nature de l'Innovation.....                       | 112        |
| I.2. Domaine de l'Innovation.....                      | 112        |
| I.3. Unicité de l'Innovation :.....                    | 112        |
| <b>II. Business Model Canevas (Description).....</b>   | <b>113</b> |
| II.1. Valeurs proposées.....                           | 113        |
| II.2. Segment de clientèle.....                        | 114        |
| II.2.1. Analyse du Segment de Marché.....              | 115        |
| II.2.2. Analyse de la Concurrence dans le Segment..... | 116        |
| II.3. Relation client.....                             | 116        |
| II.4. Canaux de Distribution.....                      | 117        |
| II.5. Partenaires clés.....                            | 118        |
| II.6. Activités clés.....                              | 119        |
| II.7. Ressources clés.....                             | 120        |
| II.8. Structure des coûts.....                         | 122        |
| II.9. Flux de revenus.....                             | 123        |
| II.9.1. Structure tarifaire détaillée.....             | 124        |
| 1. Service de support.....                             | 124        |
| 2. Service de gestion.....                             | 125        |
| 3. Pack complet.....                                   | 125        |
| II.9.2. Prévisions du chiffre d'affaires.....          | 126        |
| 1. Prévisions de ventes.....                           | 126        |
| 2. Scénarios pessimiste et optimiste.....              | 127        |
| 3. Plan de trésorerie.....                             | 128        |
| <b>III. Business Model Canevas (Tableau).....</b>      | <b>129</b> |

## LISTE DES ANNEXES

|  |     |
|--|-----|
| <b>Annexe 1:</b> Questionnaire pour les entreprises..... | 107 |
| <b>Annexe 2:</b> Business model canva.....               | 111 |

# LISTE DES TABLEAUX

|                     |   |     |
|---------------------|---|-----|
| <b>Tableau I.1:</b> | Tableau comparatif des différentes solutions étudiées.....        | 10  |
| <b>Tableau I.2:</b> | Tableau comparatif des solution avec critères de selections ..... | 11  |
| <b>Tableau A.1:</b> | Tarifification du service de support.....                         | 125 |
| <b>Tableau A.2:</b> | Tarifification du service de gestion.....                         | 125 |
| <b>Tableau A.3:</b> | Tarifification du service complet.....                            | 126 |
| <b>Tableau A.4:</b> | Chiffres d'affaires: Pessimiste et optimiste.....                 | 127 |
| <b>Tableau A.6:</b> | Plan de trésorerie: Moyen entre pessimiste et optimiste .....     | 129 |
| <b>Tableau A.7:</b> | Business model canevas .....                                      | 130 |

# LISTE DES FIGURES

|                      |   |    |
|----------------------|---|----|
| <b>Figure I.1:</b>   | Architecture d'un conteneur Docker.....   | 14 |
| <b>Figure I.2:</b>   | Architecture comparative entre un conteneur et une machine virtuelle.....           | 15 |
| <b>Figure I.3:</b>   | Schéma comparative entre architecture monolithic et architecture microservices..... | 16 |
| <b>Figure I.4:</b>   | Tableau de Kanban.....  | 19 |
| <b>Figure I.5:</b>   | Diagramme de Gantt.....   | 20 |
| <b>Figure II.1:</b>  | Diagramme de cas d'utilisation de l'utilisateur: Consulter les informations.....    | 27 |
| <b>Figure II.2:</b>  | Diagramme de cas d'utilisation de l'utilisateur: Demande devis.....                 | 29 |
| <b>Figure II.3:</b>  | Diagramme de cas d'utilisation du client.....                                       | 31 |
| <b>Figure II.4:</b>  | Diagramme de cas d'utilisation du super-client.....                                 | 33 |
| <b>Figure II.5:</b>  | Diagramme de cas d'utilisation du commercial.....                                   | 35 |
| <b>Figure II.6:</b>  | Diagramme de cas d'utilisation de l'administrateur.....                             | 37 |
| <b>Figure II.7:</b>  | Diagramme de cas d'utilisation du technicien.....                                   | 40 |
| <b>Figure II.8:</b>  | Diagramme de séquence de demande de devis.....                                      | 43 |
| <b>Figure II.9:</b>  | Diagramme de séquence de paiement.....  | 46 |
| <b>Figure II.10:</b> | Diagramme de séquence de création de compte GLPI via Y-tech.....                    | 48 |
| <b>Figure II.11:</b> | Diagramme de séquence de création et suivi des tickets de support.....              | 50 |
| <b>Figure II.12:</b> | Diagramme de classe de l'utilisateur.....   | 52 |
| <b>Figure II.13:</b> | Diagramme de classe de devis.....   | 53 |
| <b>Figure II.14:</b> | Diagramme de classe de l'utilisateur et rôle.....                                   | 54 |
| <b>Figure II.15:</b> | Diagramme de classe de l'admin et FAQ.....  | 54 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Figure II.16:</b> Diagramme de classe de l'utilisateur, devis et service.....                    | 55  |
| <b>Figure II.17:</b> Diagramme de classe du client, paiement, proforma et facture.....              | 56  |
| <b>Figure II.18:</b> Diagramme de classe de GLPI.....   | 58  |
| <b>Figure II.29:</b> Architecture d'utilisation de docker sous windows.....                         | 59  |
| <b>Figure II.20:</b> Architecture d'utilisation des microservices.....                              | 61  |
| <b>Figure II.21:</b> Architecture microservices et connexion entre Y-tech et GLPI.....              | 62  |
| <b>Figure III.1:</b> Technologies et outils utilisés.....   | 65  |
| <b>Figure III.2:</b> Dockerfile de Y-tech.....  | 69  |
| <b>Figure III.3:</b> docker-compose.yml de Y-tech.....  | 71  |
| <b>Figure III.4:</b> supervisord.conf de Y-tech.....  | 73  |
| <b>Figure III.5:</b> default.conf de nginx pour Y-tech.....   | 74  |
| <b>Figure III.6:</b> Dockerfile de GLPI.....  | 75  |
| <b>Figure III.7:</b> docker-compose.yml de GLPI.....  | 76  |
| <b>Figure III.8:</b> default.conf de nginx pour GLPI.....   | 77  |
| <b>Figure III.9:</b> Y-tech: Tableau de bord admin.....   | 79  |
| <b>Figure III.10:</b> Y-tech: Liste des demandes de devis amin & employer.....                      | 80  |
| <b>Figure III.11:</b> Y-tech: Processus de demande devis client .....                               | 81  |
| <b>Figure III.12:</b> Y-tech: Tableau de bord super-client.....                                     | 82  |
| <b>Figure III.13:</b> Y-tech: Statistique parc informatique du super-client .....                   | 83  |
| <b>Figure III.14:</b> Y-tech: Création du ticket de support.....                                    | 83  |
| <b>Figure III.15:</b> GLPI: Tableau de bord super-admin.....  | 84  |
| <b>Figure III.16:</b> GLPI: Configuration du compte utilisateur client.....                         | 85  |
| <b>Figure III.17:</b> GLPI: Gestion des tickets de support technicien.....                          | 85  |
| <b>Figure III.18:</b> GLPI: Gestion des composants du parc informatique technicien.....             | 86  |
| <b>Figure III.19:</b> Processus d'envoi et réception d'email .....                                  | 88  |
| <b>Figure IV.1:</b> Publication réseaux sociaux: Nos services .....                                 | 94  |
| <b>Figure IV.2:</b> Publication réseaux sociaux: Présentation service support .....                 | 95  |
| <b>Figure IV.3:</b> Publication réseaux sociaux: Présentation service gestion.....                  | 95  |
| <b>Figure IV.4:</b> Carte visite (imprimable).....  | 96  |
| <b>Figure IV.5:</b> Flyers (imprimable).....  | 97  |
| <b>Figure IV.6:</b> Dépliants (imprimable).....   | 98  |
| <b>Figure A.1:</b> Graphe des coûts.....  | 123 |
| <b>Figure A.2:</b> Comparaison des bénéfices prévus pour les scénarios optimiste et pessimiste..... | 128 |

# LISTE DES ABREVIATIONS

|          |   |
|----------|---|
| API      | Application Programming Interface       |
| API REST | API Representational State Transfer     |
| BDD      | Base de Données                         |
| FAQ      | Frequently Asked Questions              |
| GLPI     | Gestionnaire Libre de Parc Informatique |
| HTTP     | Hypertext Transfer Protocol             |
| IT       | Information Technology                  |
| IP       | Internet Protocol                       |
| MySQL    | My Structured Query Language            |
| PHP      | Hypertext Preprocessor                  |
| SCCM     | System Center Configuration Manager     |
| VM       | Virtual Machine                         |
| WSL      | Windows Subsystem for Linux             |

# **Introduction générale**



## 1. Introduction

Face à l'importance grandissante des technologies de l'information dans les entreprises modernes, une gestion efficace du parc informatique, incluant le traitement des incidents et les demandes d'accès, est devenue essentielle pour assurer la continuité des opérations. C'est pourquoi de nombreuses organisations cherchent à optimiser la gestion de leur parc informatique et à fournir un support rapide et efficace à leurs utilisateurs.

Dans ce contexte, l'implémentation d'un système de gestion des incidents, associé à un suivi efficace du parc informatique, peut considérablement faciliter les tâches des utilisateurs et des gestionnaires. Cette approche permet une gestion optimale des ressources technologiques, essentielle dans le cadre des entreprises modernes. Cela permet aux utilisateurs d'accéder facilement à leurs informations, de soumettre des demandes d'assistance technique, de suivre leur statut, et les procédures de paiement spécifiques.

Pour répondre à ces besoins, l'utilisation de microservices basés sur la technologie Docker<sup>1</sup> peut être une solution efficace. Les microservices<sup>2</sup> sont des blocs de construction de logiciels qui peuvent être développés, testés et déployés indépendamment les uns des autres. L'utilisation de Docker permet de faciliter la mise en place, la configuration et la maintenance des différents services, ce qui peut entraîner une plus grande flexibilité, une réduction des coûts et une meilleure efficacité opérationnelle.

Dans notre projet intitulé Y-tech, nous allons utiliser les microservices basés sur Docker pour la mise en place d'outil de gestion de parc informatique et le support avec un espace client en ligne et une gestion de nos clients. Nous allons étudier les différentes options disponibles pour la gestion de parc informatique, les problèmes rencontrés dans la gestion de parc informatique, et les bonnes pratiques recommandées. Nous allons également évaluer les différentes solutions existantes sur le marché tout en les comparant entre elles.

Enfin, nous proposerons une solution basée sur l'utilisation de microservices pour la gestion de parc informatique et le support avec un espace client en ligne avec paiement spécifique au marché algériens, en détaillant les objectifs, la description et la méthodologie de notre travail. Nous espérons que ce projet sera utile aux organisations qui cherchent à améliorer la gestion de leur parc informatique et à fournir un support rapide et efficace à leurs utilisateurs.

---

<sup>1</sup> **Docker:** technologie de conteneurisation open-source qui permet de créer, déployer et exécuter des applications dans des conteneurs isolés.

<sup>2</sup> **Microservices:** approche de développement de logiciels qui consiste à construire des applications en les décomposant en petits services autonomes et indépendants.

## 2. Problématique & Motivation

Le principal enjeu de notre projet est de mettre en place un dispositif équilibré entre la gestion des actifs<sup>3</sup> informatiques et le support technique, tout en proposant une interface utilisateur en ligne intuitive. Celle-ci permettrait aux clients de suivre aisément leurs tickets de support et les éléments de leur parc informatique, y compris les paiements des services.

L'ambition majeure de ce projet est de répondre à ces besoins professionnels en minimisant les coûts et en maximisant la rentabilité. Notre stratégie consiste à déployer une solution basée sur une architecture de microservices (docker) pour assurer une réactivité, une évolutivité et une maintenabilité optimales.

## 3. Contributions

Notre initiative, Y-Tech, offre plusieurs bénéfices aux entreprises algériennes, notamment en termes de gestion d'actifs informatiques et de support client. Grâce à l'instauration d'un système de gestion efficace des actifs informatiques, les entreprises pourront optimiser l'utilisation de leurs ressources, améliorant ainsi la productivité, réduisant les coûts et augmentant la rentabilité.

En outre, la création d'un espace client en ligne couplé à un système de paiement rendra la gestion des comptes plus intuitive et aisée pour les clients. Cette amélioration de l'expérience client aura pour effet de renforcer la fidélité des clients existants et d'attirer de nouveaux utilisateurs.

L'adoption d'une architecture de microservices (docker) pour la mise en place de cette solution assure une évolutivité, une agilité et une facilité de maintenance indispensables dans un environnement en constante évolution comme l'Algérie.

En adoptant notre solution, les entreprises bénéficieront d'une gestion améliorée de leurs actifs informatiques, d'une satisfaction client accrue et d'une infrastructure informatique évolutive et facile à entretenir.

---

<sup>3</sup> **Les actifs informatiques**: ce sont tous les éléments tangibles et intangibles qui constituent l'infrastructure technologique d'une entreprise. Ils vont des serveurs, ordinateurs et logiciels, jusqu'aux données et informations numériques.

## **4. Organisation du mémoire**

Ce mémoire sera organisé en quatre chapitres distincts:

Le chapitre 1 se concentre sur la présentation du cadre général de l'entreprise, ainsi que sur une introduction au domaine de la gestion et support du contrôle des actifs informatiques.

Le chapitre 2 présente une analyse approfondie des spécifications requises et de la conception du système. Il explore en détail les principales fonctionnalités de la solution proposée, telles que la proximité en ligne des clients et le contrôle des paiements. Ce chapitre met également en évidence les choix effectués en termes de conception et d'architecture microservice.

Le chapitre 3 sera consacré à la réalisation concrète du projet, en détaillant la technologie utilisée, notamment l'utilisation de microservices (docker). Nous y aborderons également les différentes étapes de mise en œuvre et d'intégration.

Le chapitre 4 aborde la stratégie de mise sur le marché (Stratégie de Mise en Marché et Gestion de la Start-up) du projet, en détaillant les actions et plans concrets pour promouvoir la solution. Il met en évidence les canaux de distribution prévus et les approches stratégiques envisagées pour maximiser l'adoption de la solution par le marché.

Enfin, la conclusion du rapport résume les résultats obtenus et explorera les perspectives d'avenir pour l'amélioration et l'optimisation du système.

# **I. Chapitre I: Cadre général du projet**

## **I.1. Introduction**

Ce chapitre présente un cadre moderne pour la gestion et l'assistance informatique de l'entreprise Y-Tech, ainsi qu'une proximité client en ligne et une gestion des consommateurs via des frais par le biais d'un ordre d'achat sur le marché algérien.

Il met en avant les principales capacités du projet, les situations exigeantes et les objectifs à atteindre. Les parties prenantes du projet sont identifiées, et les restrictions potentielles sont abordées avec des solutions proposées pour les surmonter.

Il constitue une base solide pour comprendre le contexte du projet et les défis à relever lors de sa mise en œuvre.

## **I.2. Définition de parc informatique**

Le parc informatique englobe toutes les ressources matérielles et logicielles connectées en réseau, telles que les ordinateurs, les imprimantes et les serveurs. Il joue un rôle crucial dans le traitement des données statistiques de l'entreprise. La gestion de ce parc est un système complexe qui comprend l'inventaire, la surveillance et l'évolution des ressources.

En raison du nombre important de dispositifs à gérer, de leur répartition étendue et de la nécessité d'une performance optimale, la gestion du parc informatique revêt une importance stratégique. Elle vise à garantir un contrôle efficace et réactif de l'ensemble du parc informatique de l'entreprise.

## **I.3. Gestion de parc informatique**

La gestion des actifs informatiques est un ensemble de pratiques visant à maintenir, développer et optimiser l'ensemble des ressources informatiques d'une entreprise.

La gestion efficace d'un parc informatique d'entreprise offre plusieurs avantages, notamment :

- La gestion d'un parc informatique comprend des tâches telles que l'inventaire matériel et logiciel, le suivi des usages, la maintenance et la croissance du parc.
- Les actifs informatiques doivent être protégés des virus, des pirates et des intrusions externes.
- La gestion des parcs informatiques doit pouvoir optimiser les coûts en évitant les achats inutiles et en assurant une utilisation optimale des ressources.

La gestion des actifs informatiques est un processus complexe qui nécessite une attention et une planification minutieuses pour assurer le bon fonctionnement d'entreprise.

## I.4. Support informatique

Le support informatique joue un rôle essentiel dans la gestion du parc informatique. Il assure le bon fonctionnement des équipements et des logiciels, tout en offrant une résolution rapide des problèmes en cas de panne, de dysfonctionnement ou mauvaise configuration. Ce support peut être assuré en interne par une équipe dédiée ou externalisé à une entreprise spécialisée.

Les responsabilités du support informatique comprennent le dépannage matériel et logiciel, la résolution des problèmes de connectivité réseau, entre autres. La qualité du support informatique est cruciale pour minimiser les temps d'arrêt et garantir une productivité optimale de l'entreprise.

## I.5. Problème rencontré dans les parcs informatiques

Nous avons mené une étude collaborative approfondie sur la gestion des actifs informatiques au sein des entreprises algériennes. Cette étude a impliqué l'envoi d'un questionnaire détaillé aux entreprises locales et la participation de spécialistes en technologies de l'information et en gestion d'entreprise.

Grâce à cette approche collaborative, nous avons recueilli des informations précieuses sur les défis spécifiques auxquels les entreprises algériennes sont confrontées dans la gestion de leurs parcs informatiques. Cela nous a permis de mieux comprendre ces problématiques et d'identifier des solutions adaptées.

Parmi les problèmes les plus courants rencontrés dans ces parcs, on peut citer:

- **Les pannes matérielles:** Ces pannes peuvent être causées par l'usure des composants, une utilisation inappropriée ou des facteurs externes tels que des pannes d'électricité.
- **Les pannes logicielles:** Ils incluent les erreurs de système, les conflits de logiciels et les infections par des virus informatiques, ce qui peut entraîner des dysfonctionnements et des perturbations dans l'utilisation des logiciels.
- **la sécurité des données:** Les parcs informatiques sont souvent la cible d'attaques de pirates informatiques cherchant à accéder, voler ou corrompre des informations confidentielles. Cela soulève des préoccupations majeures en termes de confidentialité et de protection des données.

- **Problèmes de compatibilité:** Lorsque des appareils ou des logiciels obsolètes ne sont plus pris en charge par les fabricants, cela peut entraîner des problèmes de compatibilité avec d'autres systèmes ou logiciels plus récents.

Un questionnaire a été utilisé pour recueillir certaines informations utiles pour notre projet. Vous pouvez consulter ce questionnaire en ligne en utilisant le lien suivant : <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc7iH8VWYX3QLFNxhj5PgxW99TXD2GBRphivBgNoGmeZHkxw/viewform?usp=sharing>.

De plus, une copie du questionnaire est également disponible en annexe [annexe 1] à la fin de ce document.

## I.6. Les bonnes pratiques de gestion de parc informatique

Pour garantir une gestion optimale et sécurisée d'un parc informatique, il est primordial d'adopter les bonnes pratiques adaptées. L'objectif principal consiste à simplifier la gestion du parc, à prévenir les défaillances et à assurer la sécurité des infrastructures. Ainsi, plusieurs mesures peuvent être mises en place :

- **Utilisation d'un outil de gestion de parc informatique:** L'utilisation d'un outil de gestion de parc informatique, qui permet d'optimiser les ressources informatiques et de réaliser un inventaire exhaustif et mis à jour en temps réel.
- **Automatisation et mise à jour:** Il est également crucial de maintenir le système informatique à jour en automatisant les mises à jour des logiciels et en définissant des profils pour chaque poste en fonction de l'usage.
- **Déploiement d'un système de sauvegarde et récupération des données:** La création d'un système de sauvegarde et de récupération des données est également essentielle pour éviter les pertes de données et intégrer une base de connaissance des problèmes résolus.
- **Création d'un système de ticketing:** est une solution technologique qui permet de suivre et de gérer les incidents et demandes de service au sein d'une entreprise. Il s'agit d'un outil clé pour organiser efficacement le support technique, en assurant un suivi cohérent de chaque demande, de sa création jusqu'à sa résolution.
- **Respect du cycle de vie:** Il est important de respecter le cycle de vie des équipements informatiques afin d'assurer leur bon fonctionnement et compatibilité optimal.

Les bonnes pratiques de gestion d'un parc informatique sont une base solide, mais elles doivent être adaptées aux besoins spécifiques de chaque organisation.

## **I.7. Etude de l'existant**

Notre projet a nécessité une étude approfondie des outils existant en termes de gestion des actifs informatiques et de support client. Nous devons comprendre comment notre site Web se connectera aux outils de gestion des actifs et support, et comment les données seront intégrées dans notre site Web pour faciliter l'interaction avec les clients.

Grâce à une analyse de la situation existante, nous serons en mesure de déterminer les besoins spécifiques de notre entreprise en termes de gestion des actifs informatiques et de support client. Cela nous permettra de sélectionner les solutions les plus adaptées et de les intégrer dans notre site Web pour faciliter l'interaction avec les clients. De plus, l'amélioration de l'efficacité de la gestion interne sera un objectif important dans le choix d'une solution.

Dans le cadre de nos recherches, nous avons examiné plusieurs solutions de gestion et de support des actifs informatiques, notamment GLPI, OCS et Lansweeper. Chacune de ces solutions a été évaluée en fonction de ses avantages et inconvénients afin de déterminer celle qui conviendrait le mieux à notre entreprise.

### **I.7.1. GLPI (Gestionnaire Libre de Parc Informatique)**

Une solution open-source offrant des fonctionnalités de base pour l'inventaire, le suivi des actifs et support client avec système de ticketing.

### **I.7.2. OCS Inventory**

Une solution open-source spécialisée dans l'inventaire du parc informatique, fournissant une solide fonctionnalité d'inventaire, mais sans fonctionnalités avancées.

### **I.7.3. Lansweeper**

Une solution payante avec des fonctionnalités étendues pour la gestion et le support du parc informatique, mais coûteuse pour les petites entreprises.



Il est important de noter que chaque entreprise a des besoins différents en matière de gestion de parc informatique. Le choix de la solution dépendra donc des points essentiels pour notre entreprise.

### I.7.4. Tableau comparatif

Le tableau ci-dessous présente une comparaison des solutions mentionnées précédemment. Nous avons réalisé ce tableau en identifiant les points forts et les points faibles de chaque solution.

| Solution   | Points forts  | Points faibles   |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● GLPI</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fonctionnalités de personnalisation avancées.</li> <li>➤ Support client réactif.</li> <li>➤ Prix raisonnable.</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Interface utilisateur peu intuitive.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● OCS</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Grande variété d'intégrations tierces.</li> <li>➤ Fonctionnalités de reporting avancées.</li> <li>➤ Bon rapport qualité-prix.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Interface client déroutante.</li> <li>➤ Niveau de personnalisation limité.</li> <li>➤ Support client lent.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Lansweeper</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fonctionnalités avancées de gestion de projet.</li> <li>➤ Support client.</li> <li>➤ Intégrations tierces nombreuses</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Prix élevés.</li> <li>➤ Niveau de sécurité moyen.</li> <li>➤ Peu adapté aux petites entreprises.</li> </ul>           |

Tableau I.1 : Tableau comparatif des différentes solutions étudiées

## I.8. Solution Choisie pour gestion et support informatique

### I.8.1. Critère de sélection

Les critères de sélection d'une solution de gestion des actifs informatiques peuvent inclure les fonctionnalités fournies par la solution, les critères étant :

- **La modularité** pour permettre une personnalisation en fonction des besoins spécifiques de l'entreprise.
- **La réputation de la communauté** de la solution pour garantir la continuité du support.
- **L'intégration** facilement à d'autres systèmes via des api et la disponibilité d'une documentation complète et accessible.

- **Le coût global (TCO)<sup>4</sup>** de la solution est également un critère important pour assurer que l'investissement est justifié et que le retour sur investissement est élevé.

### **I.8.2 Comparaison des solutions en fonction des critères de sélection**

Avant de choisir une solution de gestion des actifs informatiques, il est important d'évaluer soigneusement les différentes options disponibles en fonction des critères de sélection spécifiques.

Dans cette optique, le tableau 2 propose une analyse comparative des solutions GLPI, OCS Inventory et Lansweeper sur la base des critères de sélection ci-dessus.

| <b>Solution</b>   | <b>Fonctionnalité</b> | <b>Modularité</b> | <b>Intégration</b> | <b>Communauté active</b> | <b>Coût</b> |
|-------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|--------------------------|-------------|
| <b>GLPI</b>       | +++                   | +++               | +                  | +++                      | \$          |
| <b>OCS</b>        | ++                    | ++                | ++                 | ++                       | \$          |
| <b>Lansweeper</b> | +++                   | ++                | +++                | ++                       | \$\$        |

Tableau I.2 : Tableau comparatif des solutions avec critères de sélection

### **I.8.3. Choix de GLPI après analyse comparative des solutions**

Le tableau 2 propose une sélection de solutions pour répondre aux besoins de gestion des actifs informatiques, en se basant sur les critères mentionnés précédemment. Parmi ces solutions, GLPI s'est démarquée comme étant la plus adaptée.

Bien qu'elle présente une intégration moins poussée avec d'autres systèmes par rapport à certains de ses concurrents, l'utilisation de microservices avec Docker permet de compenser cette limitation.

Le choix de la solution dépendra des besoins spécifiques de chaque entreprise, et GLPI offre un excellent équilibre entre fonctionnalités et coût.

---

<sup>4</sup> **TCO**: Total Cost of Ownership (Coût Total de Possession en français), est une estimation financière conçue pour aider les consommateurs et les entreprises à déterminer les coûts directs et indirects d'un produit ou système.

## 1.9. Architecture des microservices

### 1.9.1. Définition des microservices

Les microservices sont une approche de développement de logiciels qui consiste à construire des applications en les décomposant en petits services autonomes et indépendants, chacun pouvant être déployé, mis à l'échelle et géré de manière indépendante.

Les microservices sont conçus pour être hautement modulaires et communiquent généralement entre eux via des API<sup>5</sup>(interfaces de programmation d'applications). Cette approche permet aux équipes de développement de travailler de manière plus agile, de réduire les temps de déploiement et de faciliter la maintenance à long terme des applications.

### 1.9.2. Avantages des microservices

Les microservices sont une approche modulaire où chaque aspect est découpé en modules indépendants qui communiquent via des API. Cela permet des mises à jour, déploiements et mises à l'échelle autonomes des services, avec peu d'impact sur les autres.

Les microservices offrent une grande flexibilité, favorisent la réutilisation du code, simplifient la maintenance et les mises à jour, tout en améliorant la résilience et la gestion des erreurs dans le développement d'applications.

### 1.9.3. Définition de Docker

Docker est une plateforme open-source qui utilise des conteneurs pour créer, déployer et exécuter des applications. Les conteneurs regroupent tous les éléments nécessaires à l'exécution des applications, garantissant ainsi une portabilité et une gestion optimisée des ressources. Docker permet un déploiement rapide et efficace des applications dans différents environnements.

### 1.9.4. Définition d'un conteneur

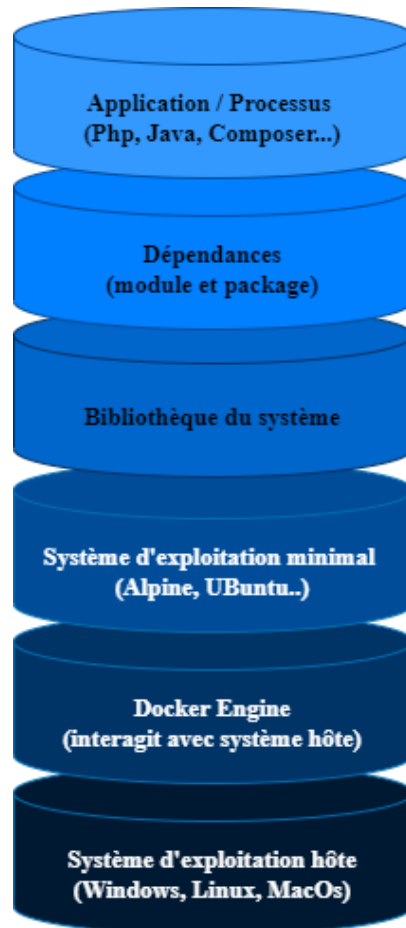
Un conteneur Docker est une unité logicielle légère et portable qui contient tous les éléments nécessaires à l'exécution d'une application. Il est géré par le moteur Docker et offre un environnement isolé et sécurisé pour exécuter des applications de manière

---

<sup>5</sup> **API (Interface de programmation d'application)** : Ensemble de règles et de protocoles facilitant la communication entre différentes applications  
[informatiques.https://www.redhat.com/fr/topics/api/what-are-application-programming-interfaces](https://www.redhat.com/fr/topics/api/what-are-application-programming-interfaces)

efficace. Les conteneurs utilisent un système d'exploitation minimal, des bibliothèques spécifiques et les dépendances requises. Ils partagent le noyau du système d'exploitation hôte, ce qui permet une utilisation optimale des ressources et une portabilité des applications sur différentes plates-formes. Les conteneurs fournissent une solution légère et portable pour l'exécution d'applications dans des environnements variés.

Voici un schéma illustrant l'architecture d'un conteneur Docker:



## Conteneur

Figure I.1: Architecture d'un conteneur Docker

### 1.9.5. Différence entre conteneur et machine virtuelle

La différence principale entre les conteneurs Docker et une machine virtuelle réside dans l'utilisation du système d'exploitation. Docker utilise un noyau Linux équivalent au système hôte, tandis que les machines virtuelles nécessitent un système d'exploitation virtuel complet. Cela permet à Docker d'améliorer les performances et de réduire la taille

de l'application en évitant la duplication d'un système d'exploitation complet. Les ressources de l'ordinateur hôte sont utilisées de manière plus efficace grâce à cette approche.

Pour mieux comprendre la différence entre Docker et une machine virtuelle, voici un schéma explicatif qui met en évidence les concepts clés et les distinctions entre les deux technologies.

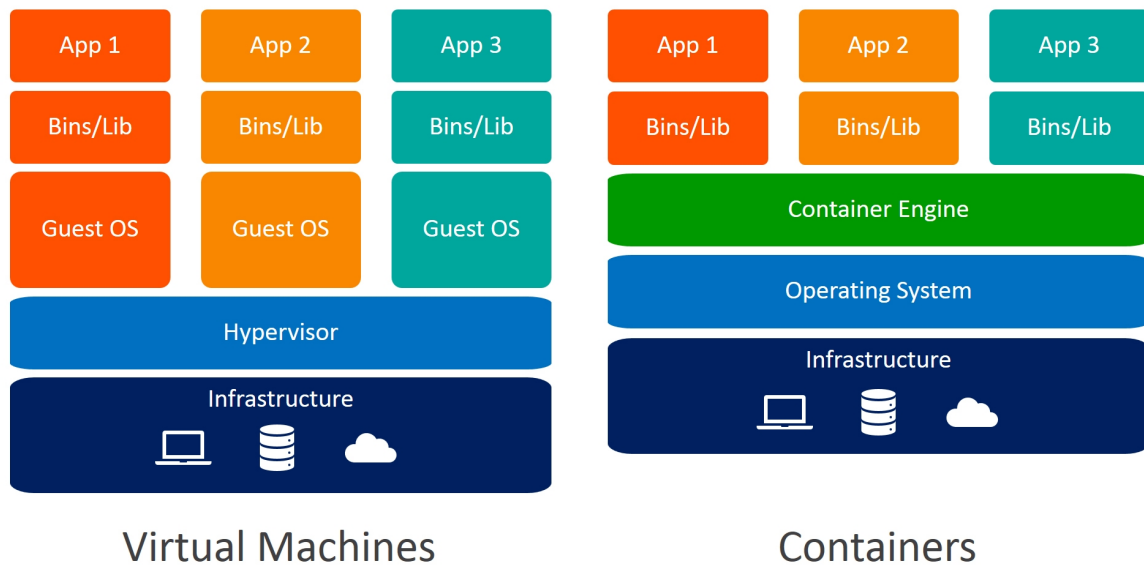


Figure I.2: Architecture comparative entre un conteneur et une machine virtuelle

### 1.9.6. Différence entre architecture monolithique et architecture microservices

L'architecture monolithique et l'architecture de microservices diffèrent dans la structuration et le déploiement des applications.

Dans une architecture monolithique, une application est généralement développée comme une entité indivisible, combinant toutes les fonctionnalités en une seule source de code et s'exécutant dans le même processus. Toutes les parties de l'application sont étroitement liées et dépendent les unes des autres.

Par contre, dans une architecture de microservices, une application est décomposée en services indépendants et autonomes, chacun avec ses propres fonctionnalités spécifiques. Chaque service peut être développé, déployé et mis à l'échelle indépendamment des autres.

services. Les services communiquent entre eux via des protocoles légers tels que les API REST<sup>6</sup>.

L'architecture microservices permet un développement modulaire et agile des applications, avec des services indépendants et évolutifs.

Voici une illustration de l'architecture comparant l'approche monolithique et l'architecture microservices.

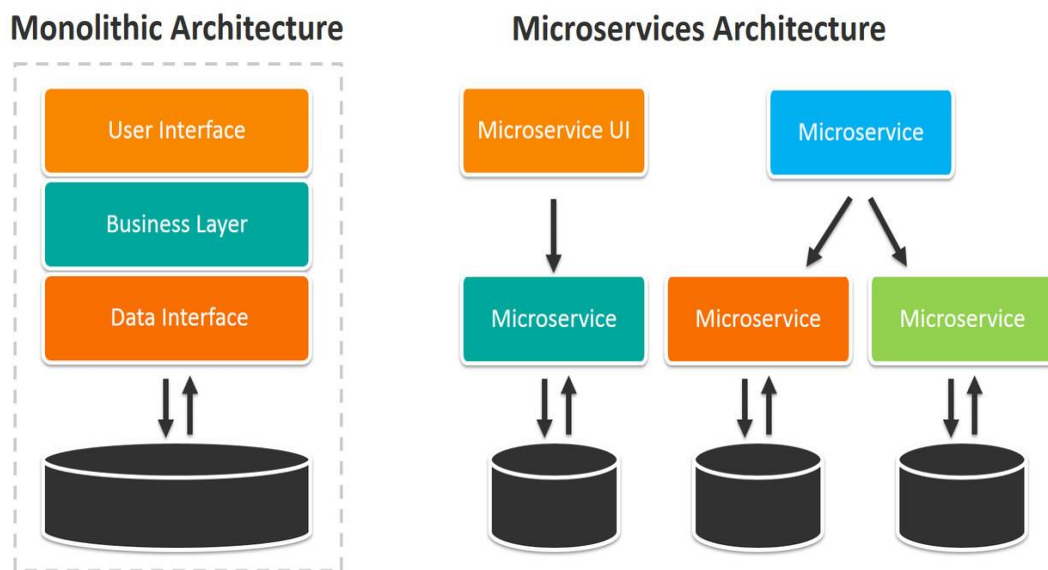


Figure I.3: Schéma comparative entre architecture monolithic et architecture microservices

## I.10. Solution proposé

Notre solution repose sur l'utilisation de microservices Docker pour une architecture de déploiement hautement évolutive et flexible. Elle consiste à intégrer une solution de gestion de parc informatique et de support client, tout en développant un site web personnalisé pour offrir une expérience utilisateur optimale et permettre aux clients de gérer leur tickets de support et actifs informatique, de demander des devis et effectuer des paiement pour les services proposés.

Pour les responsables des ressources informatiques, notre réponse offre un suivi progressif des tickets d'assistance client, un stock d'équipements et de programmes, des

<sup>6</sup> **API REST** : Style d'architecture logicielle pour la conception de services web utilisant les méthodes HTTP (GET, POST, PUT, DELETE) pour interagir avec les ressources.  
<https://www.redhat.com/fr/topics/api/what-is-a-rest-api>

capacités d'observation et de révélation pour une administration efficace. Les utilisateurs finaux et les gestionnaires d'actifs peuvent suivre l'état des tickets, consulter les factures et les statistiques d'utilisation.

Notre solution offre un service de conseil par le biais de notre FAQ, où les entreprises peuvent consulter les questions fréquemment posées et poser leurs propres questions, en plus d'une excellente gestion informatique et d'une assistance à la clientèle.

### **I.10.1. Objectifs**

Notre solution offre un support client efficace et la gestion des actifs informatiques optimal. Grâce à un site web personnalisé, les clients peuvent demander des devis, suivre facilement les procédures de paiement et abonnement.

En intégrant une solution de gestion des actifs informatiques, nous offrons des fonctionnalités avancées pour le suivi des tickets de support client, l'inventaire matériel et logiciel. Notre interface conviviale permet aux clients finaux de suivre l'état des tickets, consulter les factures et les statistiques du parc et des interactions.

Notre solution offre une combinaison unique de simplicité d'utilisation, l'interface intuitive et de fonctionnalités avancées pour une gestion de parc informatique et de support client optimale et flexible facilement scalable.

### **I.10.2. Description**

Nous avons développé une solution personnalisée pour la gestion des actifs informatiques et le support client, incluant un site web sur mesure intégré à la plateforme GLPI. Ce site offre une interface conviviale tant pour les utilisateurs finaux que pour les gestionnaires de la startup interne.

Les clients peuvent demander des devis, effectuer des paiements de service. De plus, ils peuvent suivre en temps réel l'état des tickets d'assistance, consulter leur parc informatique, consulter les factures et les statistiques d'utilisation et d'interaction, ainsi que bénéficier d'un service de FAQ en ligne.

Grâce à l'architecture des microservices Docker, notre solution offre une évolutivité et une flexibilité optimales. Le site web principal que nous avons développé joue un rôle central dans notre offre de gestion des actifs informatiques et de support client. Il permet

aux utilisateurs de bénéficier d'une expérience utilisateur fluide et intégrée, en leur offrant toutes les fonctionnalités et services nécessaires de manière pratique et efficace.

## I.11. Méthodologie du travail

### I.11.1. Approche de gestion de projet

Pour la réalisation de notre projet, nous avons adopté une approche Agile<sup>7</sup>. Cette approche nous a permis de travailler de manière itérative et incrémentale, favorisant ainsi une réactivité face aux changements et une collaboration accrue entre les membres de l'équipe.

En complément de l'approche Agile, nous avons également adopté la culture DevOps<sup>8</sup> pour améliorer la collaboration entre les équipes de développement et d'exploitation. DevOps nous a aidés à automatiser le processus de déploiement de logiciels et les modifications d'infrastructure, rendant ainsi le système plus flexible et résilient.

En outre, DevOps a joué un rôle crucial pour garantir une intégration continue dans une architecture de microservices, en particulier avec l'utilisation de Docker.

Pour faciliter la gestion du projet, nous avons utilisé Jira, un outil qui a facilité la planification des tâches, le suivi des progrès et la collaboration.

#### a. Utilisation du tableau Kanban :

Nous avons utilisé le tableau Kanban<sup>9</sup> pour suivre l'évolution des tâches à travers différentes phases : à faire, en cours et terminé. Le tableau Kanban nous a permis de visualiser l'état actuel du projet et de déterminer les prochaines tâches à prioriser. ci-dessous une figure qui montre les dernières tâches à réaliser pour notre projet Y-tech.

---

<sup>7</sup> **Agile**: est une approche de gestion de projet qui s'oppose aux méthodes de développement logiciel traditionnelles. L'Agile se concentre sur la livraison continue de petites parties du projet plutôt que d'attendre que l'ensemble du projet soit terminé

<sup>8</sup> **DevOps**: est une philosophie de travail qui cherche à unifier les processus de développement (Dev) et d'opérations (Ops) pour accélérer la livraison de logiciels de qualité. Le terme "DevOps" est une combinaison des termes "développement" et "opérations"

<sup>9</sup> **Le tableau de Kanban**: est un outil de gestion de projet utilisé dans les méthodes agiles.  
<https://www.atlassian.com/fr/agile/kanban/boards#:~:text=Un%20tableau%20Kanban%20est%20un,ordre%20dans%20leur%20travail%20quotidien.>



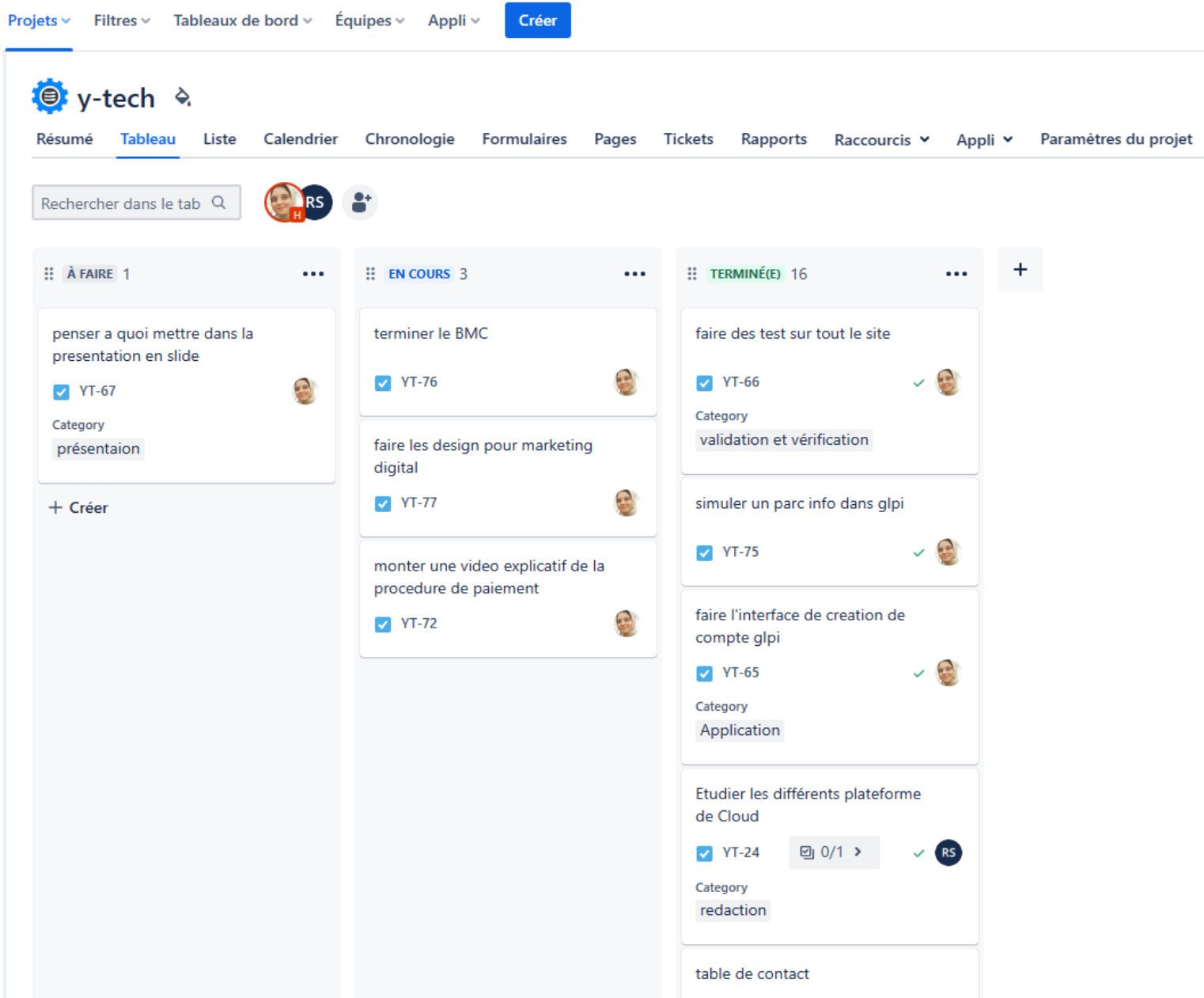


Figure I.4 : Tableau de Kanban

### b. Utilisation du diagramme de Gantt :

Pour planifier et suivre le calendrier du projet, nous avons utilisé un diagramme de Gantt<sup>10</sup>. Cet outil nous a aidé à visualiser la durée de chaque tâche, leurs dépendances et le chemin critique du projet. Il a également permis de faire un suivi de la progression de chaque tâche par rapport au calendrier initial.

<sup>10</sup> Le **diagramme de Gantt** est un outil visuel qui aide à la planification et au suivi des différentes tâches nécessaires pour réaliser un projet. <https://www.gantt.com/fr/>

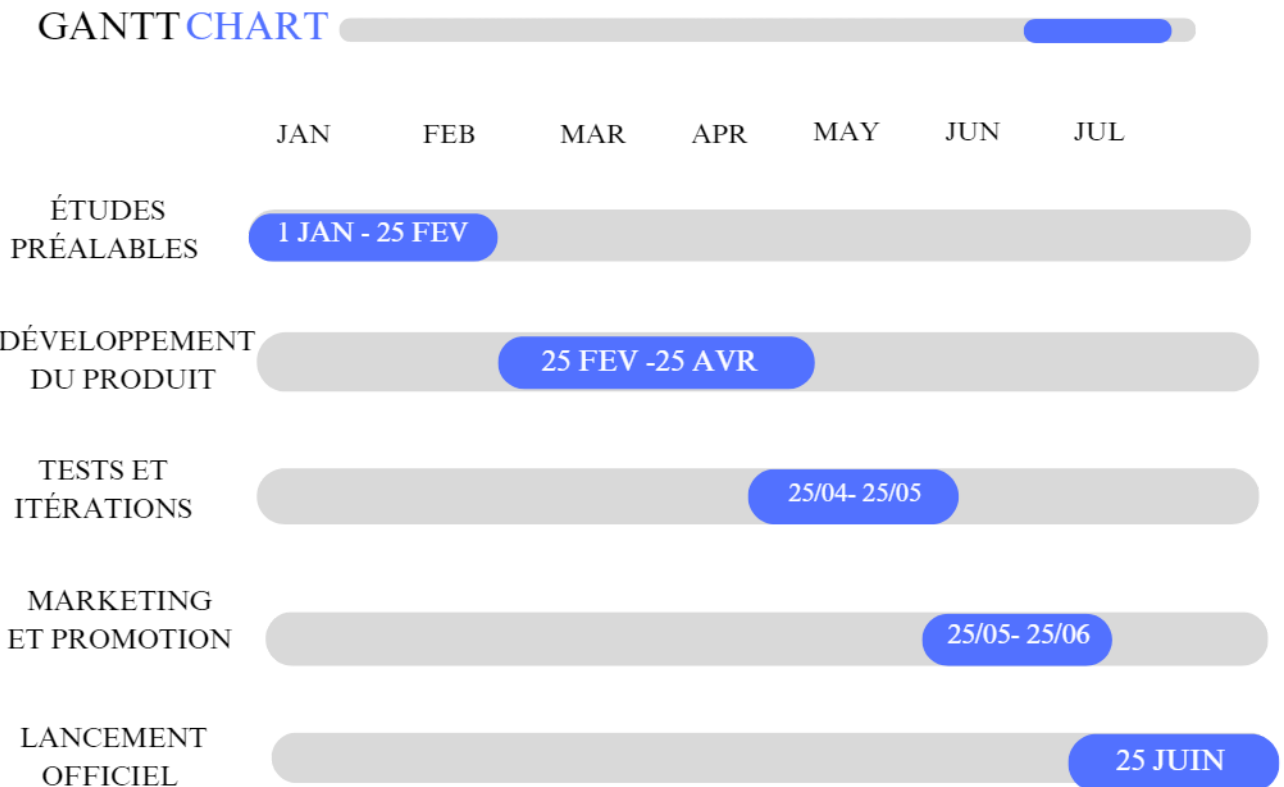


Figure I.5 : Diagramme de Gantt

### **I.11.2. Analyse des besoins et conception de la solution**

Nous avons mené une analyse approfondie des besoins de nos clients en menant des entretiens et en utilisant des questionnaires. En nous basant sur cette analyse, nous avons conçu une solution en utilisant une architecture de microservices Docker et en intégrant un site web personnalisé à la plateforme de GLPI.

### **I.11.3. Développement, test et production de la solution**

Basé sur l'analyse et conception des besoins, nous avons commencé le développement de notre solution. Cette étape a été axée sur la mise en place de l'architecture de microservices Docker pour notre solution, puis la configuration de GLPI et le développement de la plateforme Y-tech.

Après la phase de développement, nous mèneront une série de tests rigoureux pour s'assurer que notre solution fonctionne comme prévu.

Une fois les tests effectués et la solution validée, nous procéderons à la mise en production. C'est lors de cette étape que notre solution sera déployée dans l'environnement de production destiné.

#### **I.11.4. Stratégie de mise en marché et gestion de la start-up**

En plus des étapes de développement, de test et de mise en production, nous avons également mis en place une stratégie de mise en marché pour assurer le succès de notre solution sur le marché. Cette étape est cruciale pour la gestion et la promotion de notre projet.

### **I.12. Conclusion**

Ce chapitre introductif présente les fondements du projet en mettant en évidence la gestion du parc informatique et les bonnes pratiques associées. Il aborde également l'étude de l'environnement existant, la comparaison des solutions de gestion de parc informatique et la sélection de GLPI comme solution privilégiée. Les objectifs, la description de GLPI et la méthodologie de mise en place de la solution sont également présentés. Il établit ainsi les bases essentielles pour la compréhension du projet et des étapes à suivre.

# **II. Chapitre II: Spécification des besoins et conception**

## II.1. Introduction

Ce chapitre 2 est consacré à la spécification des besoins et à la conception de notre solution de gestion de parc informatique et de support client. Dans cette partie, nous présentons les fonctionnalités que nous avons identifiées comme étant nécessaires pour répondre aux besoins de nos clients, ainsi que la conception de notre solution en détail. Cette partie est essentielle pour comprendre comment notre solution répond aux besoins de nos utilisateurs et comment elle a été conçue pour être efficace et facile à utiliser.

Pour la conception de notre solution de gestion et de support informatique, nous avons utilisé l'architecture de microservices Docker. Nous avons également utilisé plusieurs logiciels pour modéliser notre solution et faciliter la communication entre les membres de l'équipe. Ensuite, nous détaillons les différents diagrammes de conception que nous avons créés pour définir l'architecture de notre solution, y compris les fonctionnalités de chaque microservice.

Ce chapitre est essentiel pour comprendre comment notre solution répond aux besoins de nos utilisateurs et comment elle a été conçue pour être efficace et facile à utiliser.

## II.2. Analyses des besoins

Après avoir mené une analyse approfondie des besoins de nos clients, nous avons identifié les fonctionnalités clés nécessaires au développement de notre solution de gestion de parc informatique et de support client. Voici un aperçu détaillé de ces fonctionnalités :

- **Système de suivi des tickets de support** : Notre solution offre un suivi des tickets de support intuitif et une communication fluide entre les clients et les techniciens. Les clients sont informés de l'état d'avancement de leurs tickets.
- **Gestion complète du parc informatique** : Notre solution permet aux clients de suivre l'état de leur matériel et logiciel.
- **Site web personnalisé convivial** : Nous proposons à nos clients un site web sur mesure, convivial et intuitif, offrant une expérience utilisateur optimale. Ils peuvent créer et suivre des tickets de support et suivre l'état de leurs parc informatique sans accéder à la plateforme de gestion de parc informatique GLPI, et effectuer des demandes de devis de services informatiques.
- **Système de facturation** : Pour simplifier les procédures de paiement et renforcer la transparence des transactions, notre solution intègre un système de facturation en

bon de commande. Les clients peuvent générer des bons de commande pour les services demandés, facilitant ainsi le suivi et le règlement des paiements.

En résumé, notre solution de gestion de parc informatique et de support client répond aux besoins de nos clients en offrant un système de suivi des tickets de support intuitif, une gestion complète du parc informatique, un site web personnalisé et convivial, ainsi qu'un système de facturation en bon de commande pour simplifier les paiements et améliorer la transparence des transactions.

## **II.3. Identifications des acteurs**

### **II.3.1. Acteurs humains**

Dans le cadre de ce projet, nous avons identifié différents acteurs qui interagiront avec la solution de gestion de parc informatique et de support client.

➤ **Le client**

Le premier acteur qui est le client ayant des demandes de support informatique ou de gestion de parc informatique à soumettre. Le client peut être un employé de l'entreprise cliente ou un utilisateur externe.

➤ **Le super client**

Le deuxième acteur est l'utilisateur abonné, qui est le client ayant effectué un bon de commande ou ayant payé pour le service. Il peut être un employé de l'entreprise cliente ou un utilisateur externe.

➤ **Le technicien**

Le troisième acteur est le technicien de parc informatique, qui est responsable de la gestion quotidienne du parc informatique de l'entreprise cliente. Le technicien de parc informatique utilise la solution pour gérer les actifs matériels et logiciels de l'entreprise, suivre l'état des demandes de support et résoudre les problèmes liés au parc informatique.

➤ **L'administrateur**

Le quatrième acteur est l'administrateur de la plateforme de gestion de parc informatique et de support client ainsi que la plateforme Y-tech, qui est responsable de la configuration et de la maintenance de la solution.

➤ **Le commercial (employer)**

Le cinquième acteur est le responsable commercial, qui est responsable de la négociation des devis, de la gestion des factures liées aux services de support et de gestion de parc informatique.

### II.3.2. Acteurs non humains

- **GLPI API:** Permet la création de compte GLPI directement via notre interface web, ainsi création des tickets de support pour les clients, et récupération des données et statistique pour le tableau de bord et le suivi des tickets et des actifs informatique du parc..
- **Serveur SMTP:** Permet la communication entre le client et notre commercial ou gestionnaire .
- **Mysql:** Utilisé comme système de gestion de base de données pour stocker et récupérer les données de votre plateforme.
- **Nginx:** Sert de serveur web ou de reverse proxy, gérant les demandes entrantes et servant les réponses aux clients.
- **Redis:** Utilisé pour le cache et le stockage des sessions, accélérant les opérations de données fréquemment utilisées.

## II.4. Exigences fonctionnelles et non fonctionnelles

Dans cette partie nous allons présenter les exigences fonctionnelles et non-fonctionnelles auxquelles doit répondre notre système. Ses exigences sont fortement liées aux acteurs de notre système donc nous allons les présenter par acteurs :

### II.4.1. L'utilisateur

- **Fonctionnels**
  - Consulter l'accueil, nos services, nous contacter et FAQ.
  - Demander un devis en créant un compte, en remplissant les informations de son entreprise et en choisissant le service pour lequel il souhaite un devis.
- **Non-fonctionnels**
  - Facilité d'utilisation et de navigation du site.
  - Sécurité des données personnelles et professionnelles de l'utilisateur

## II.4.2. Le commercial

### ➤ Fonctionnels

- Consulter les demandes de devis.
- Appeler chaque client pour négocier le devis.
- Établir des proformas et des factures et l'envoyer par mail au client.
- Vérifier les données des bons de commandes envoyés par les clients.
- Activer ou renouveler les abonnements pour les clients.

### ➤ Non-fonctionnels

- Interface utilisateur claire et facile à utiliser.
- Sécurité de la transmission des données confidentielles.

## II.4.3. Le super client

### ➤ Fonctionnels

- Consulter ses statistiques (tickets pris, restant des tickets, factures, proformas).
- Consulter son parc informatique.
- Créer un ticket.
- Renouveler son abonnement.
- Re demander un devis.

### ➤ Non-fonctionnels

- Interface utilisateur conviviale et facile à utiliser.
- Sécurité des données confidentielles du client.

## II.4.4. L'admin

### ➤ Fonctionnels

- Avoir un accès complet à toutes les fonctionnalités du site.
- Gérer les employés.

### ➤ Non-fonctionnels

- Interface utilisateur claire et facile à utiliser.
- Sécurité de l'accès et des données sensibles du site et de l'entreprise.



## II.5. Conception de la solution

### II.5.1. Diagramme de cas d'utilisation

Le diagramme de cas d'utilisation que nous avons créé est le résultat de notre travail de conception et de planification pour le développement de ce système. Il nous permet de communiquer les exigences à toutes les parties prenantes impliquées dans le projet.

#### II.5.1.1. Diagramme de cas d'utilisation d'utilisateur

➤ **Description textuelle**

- **Titre :** Consulter les informations et demander un devis
- **Acteur principal :** Utilisateur simple
- **Description :**

L'utilisateur simple souhaite consulter les informations sur l'accueil, les services proposés, à propos de nous et les FAQ. Il peut également demander un devis en remplissant les informations de son entreprise et en choisissant le service pour lequel il souhaite demander un devis. Après avoir fourni les informations nécessaires.

- **Préconditions:**

- L'utilisateur doit avoir accès au site web.
- Le site web doit être opérationnel.

- **Scénario nominal:**

- L'utilisateur accède au site web.
- L'utilisateur clique sur l'onglet "Accueil" pour consulter les informations.
- L'utilisateur clique sur l'onglet "Nos services" pour consulter les services proposés.
- L'utilisateur clique sur l'onglet "Nous contacter" pour nous contacter par mail.
- L'utilisateur clique sur l'onglet "Nos types de paiement" pour en savoir plus sur nos différents types de paiement.
- L'utilisateur clique sur l'onglet "FAQ" pour consulter les questions fréquemment posées.
- L'utilisateur clique sur l'onglet "Demander un devis".
- L'utilisateur se connecte en créant un compte s'il n'en a pas déjà un.
- L'utilisateur remplit les informations de son entreprise.
- L'utilisateur s'authentifie automatiquement et devient un client.

- **Post-conditions:**

- Le système enregistre l'utilisateur dans la base de données.

➤ **Modélisation**

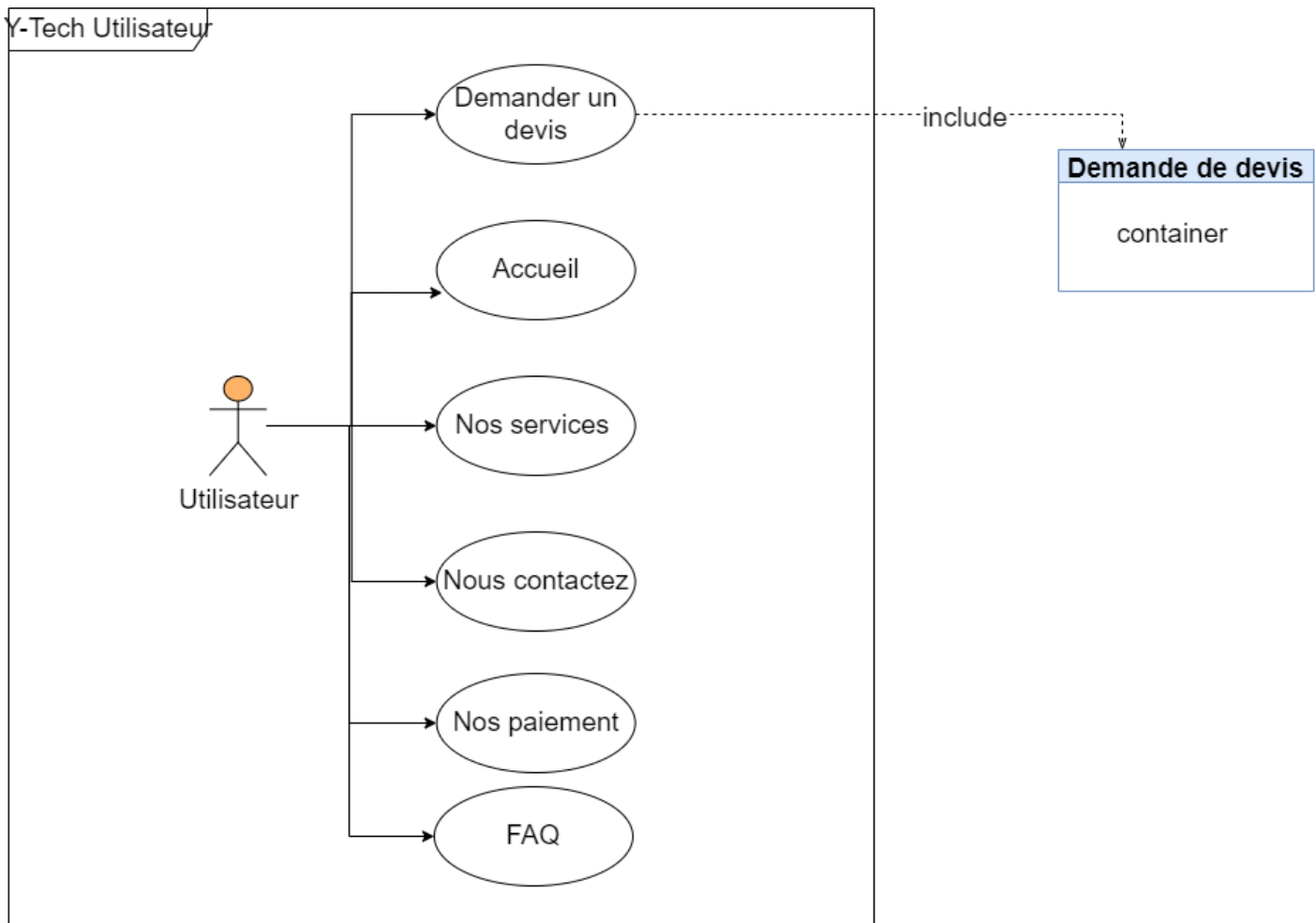


Figure II.1 : Diagramme de cas d'utilisation de l'utilisateur: Consulter les informations

### II.5.1.2. Diagramme de cas d'utilisation du client

➤ **Description textuelle**

- **Titre :** Demande de devis pour un client authentifié.
- **Acteur principal :** Le client ayant créé un compte.
- **Description :**

Les clients ayant créer un compte et authentifié automatiquement doit poursuivre la demande de devis tout en choisissant le service adéquat selon les besoins de l'entreprise, à la fin peuvent consulter leur tableau de bord qui sera vide juste pour les notifications, et peuvent consulter la proformas l'accepter ou la refuser et terminer la procédure de paiement.

- **Préconditions :**

- Le client doit être authentifié.
- **Scénario nominal :**
  - Le client se connecte à l'interface de l'entreprise.
  - L'utilisateur choisit le service pour lequel il souhaite demander un devis.
  - L'utilisateur fournit les informations nécessaires pour la demande de devis.
  - Le système enregistre la demande de devis.
  - Le système envoie un message de confirmation de la demande de devis à l'utilisateur.
  - L'utilisateur choisit le type de paiement.
  - L'utilisateur crée et uploadé le bon de commande.
  - L'utilisateur termine la procédure de paiement.
- **Post-conditions:**
  - Le système enregistre la demande de devis dans la base de données.
  - L'utilisateur reçoit un message de confirmation de la demande de devis.
  - L'utilisateur reçoit un appel téléphonique du commercial.
  - L'utilisateur reçoit la proforma.
  - L'utilisateur paie le service.
    - **Modélisation**

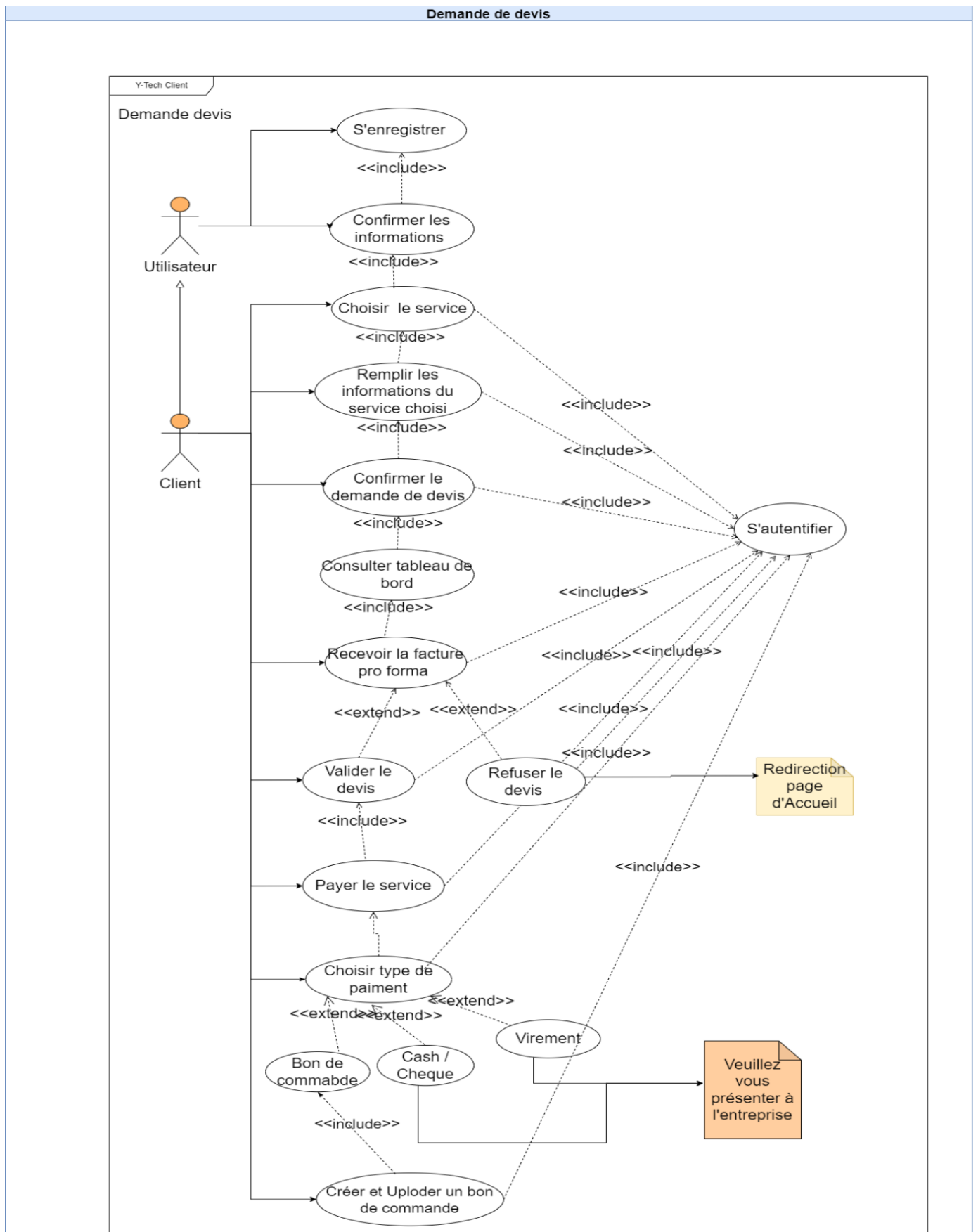


Figure II. 2 : Diagramme de cas d'utilisation de l'utilisateur: Demande devis

➤ **Description textuelle**

- **Titre** : Fonctionnalités pour les clients ayant demandé un service dont l'abonnement n'est pas encore activé (paiement par bon de commande non reçu, paiement refusé ou paiement en espèces/virement non réalisé) ou un super client.
- **Acteur principal** : Le client ayant demandé un service ou un super client.
- **Description** : Les clients ayant demandé un service et dont le mode de paiement est soit par bon de commande non encore reçu, soit par refus du bon, soit par paiement en espèces/virement non réalisé, doivent être en mesure de consulter leurs notifications, de voir leurs proformas, bons de commande et factures, de demander à nouveau un devis et de renouveler leur abonnement via l'interface du tableau de bord. Ce tableau de bord reste vide hormis les notifications jusqu'à ce que l'abonnement soit activé. Ils peuvent également consulter leur profil. La sécurité des données confidentielles du client doit être assurée. Ainsi qu'un super client.
- **Préconditions** :

➤ Le client doit avoir demandé un service et choisi un mode de paiement ou un super client.

- **Scénario nominal** :

- Le client se connecte à l'interface de l'entreprise.
- Le client accède à son tableau de bord qui contient uniquement ses notifications.
- Le client peut consulter ses proformas, ses bons de commande, ses factures, demander à nouveau un devis et renouveler son abonnement.
- Le client peut consulter et gérer ces informations en toute sécurité grâce à une authentification appropriée.

- **Post-conditions** :

Le client est en mesure de consulter et gérer ses notifications, ses proformas, ses bons de commande, ses factures, de demander à nouveau un devis et de renouveler son abonnement en toute sécurité.

➤ **Modélisation**

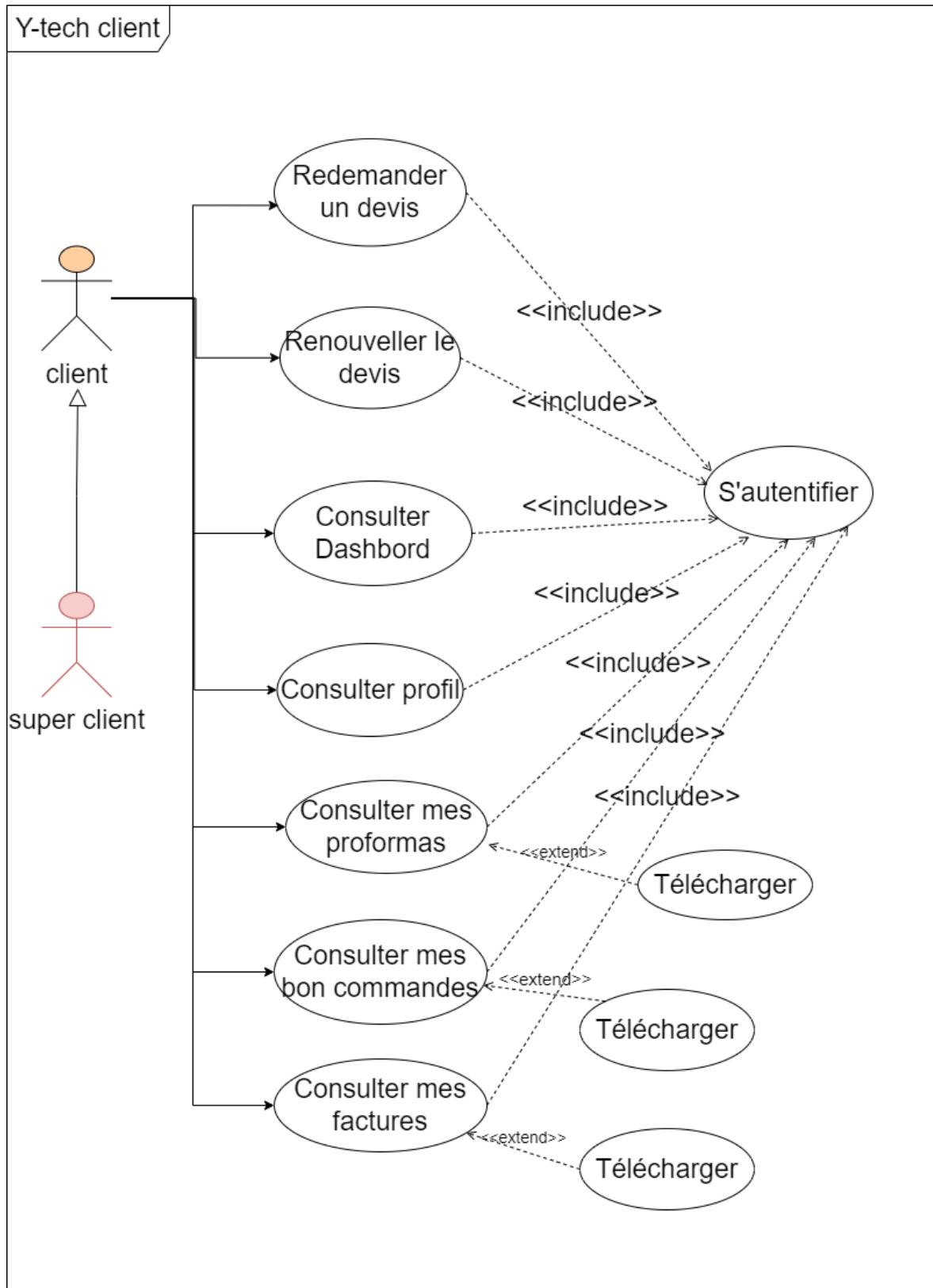


Figure II.3 : Diagramme de cas d'utilisation du client

### II.5.1.3. Diagramme de cas d'utilisation du super-client

#### ➤ Description textuelle

- **Titre :** Fonctionnalités pour les super clients ayant un abonnement actif
- **Acteur principal :** Le super client.
- **Description :**

Les super clients ayant un abonnement actif ont accès à une gamme élargie de fonctionnalités. En plus des fonctionnalités disponibles pour les clients normaux (consulter les notifications, les proformas, les bons de commande, les factures, demander à nouveau un devis, renouveler leur abonnement, et consulter leur profil), les super clients peuvent consulter le tableau de bord qui contient des informations détaillées sur leurs transactions et des statistiques sur leur parc informatique. Ils peuvent également consulter la liste étendue de chaque élément de leur parc informatique, consulter et créer des tickets de support.

- **Préconditions :**

- Le super client doit avoir un abonnement actif.

- **Scénario nominal :**

- Le super client se connecte à l'interface de l'entreprise.

- Le super client accède à son tableau de bord qui contient des informations détaillées sur ses transactions et des statistiques sur son parc informatique.

- Le super client peut consulter la liste étendue de chaque élément de son parc informatique.

- Le super client peut consulter et créer des tickets de support.

- Le super client peut accéder aux fonctionnalités disponibles pour les clients normaux, y compris consulter ses notifications, ses proformas, ses bons de commande, ses factures, demander à nouveau un devis, renouveler son abonnement, et consulter son profil.

- Le super client peut consulter et gérer ces informations en toute sécurité grâce à une authentification appropriée.

- **Post-conditions :**

Le super client est en mesure de consulter et gérer ses transactions, ses statistiques de parc informatique, sa liste étendue d'éléments, ses tickets de support, ainsi que toutes les fonctionnalités disponibles pour les clients normaux en toute sécurité.

#### ➤ Modélisation

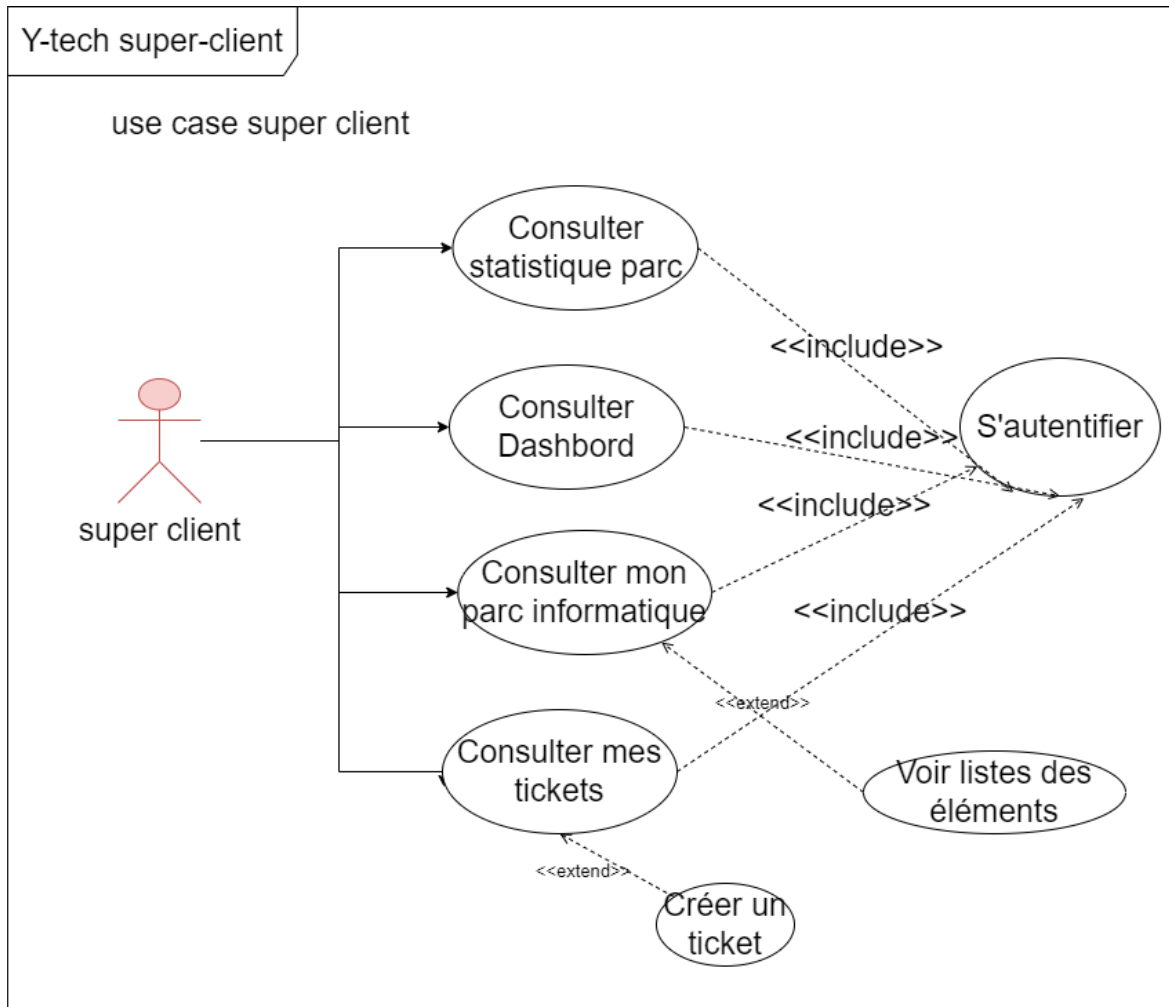


Figure II.4 : Diagramme de cas d'utilisation du super-client

#### II.5.1.4. Diagramme de cas d'utilisation du commercial

➤ **Description textuelle**

- **Titre :** Gestion des devis et factures par le commercial
- **Acteur principal :** Commercial /Admin
- **Description :**

Le commercial est chargé de gérer les demandes de devis et la facturation des services de support et de gestion de parc informatique pour les clients de l'entreprise. Il doit consulter les demandes de devis, négocier les tarifs avec les clients, et générer des proformas qu'il enverra ensuite par email. Le commercial est également responsable de la facturation des services rendus et doit être capable de générer des factures pour les clients..

- **Préconditions :**

- Le commercial ou l'admin doit avoir accès à l'application de gestion des demandes de devis et de facturation.
- Le commercial doit être authentifié.



- **Scénario nominal :**

- Le commercial consulte les demandes de devis en attente.
- Le commercial appelle chaque client pour négocier le devis.
- Le commercial établit une proforma en fonction des négociations et l'envoie par mail au client.
- Le commercial télécharge un bon de commande.
- Le commercial accepte ou refuse un bon de commande.
- Le commercial génère une facture .
- Le commercial consulte les factures.
- Le commercial crée un abonné.
- Le commercial active un abonnement.
- Le commercial crée un compte GLPI pour l'abonné.

- **Post-conditions :**

- Les devis sont négociés avec les clients et les pro forma correspondantes sont gérées par le commercial.
- Bon de commande télécharger par le commercial ou l'admin .
- Facture générée par le commercial ou l'admin.

- **Modélisation**

Use case commercial admin

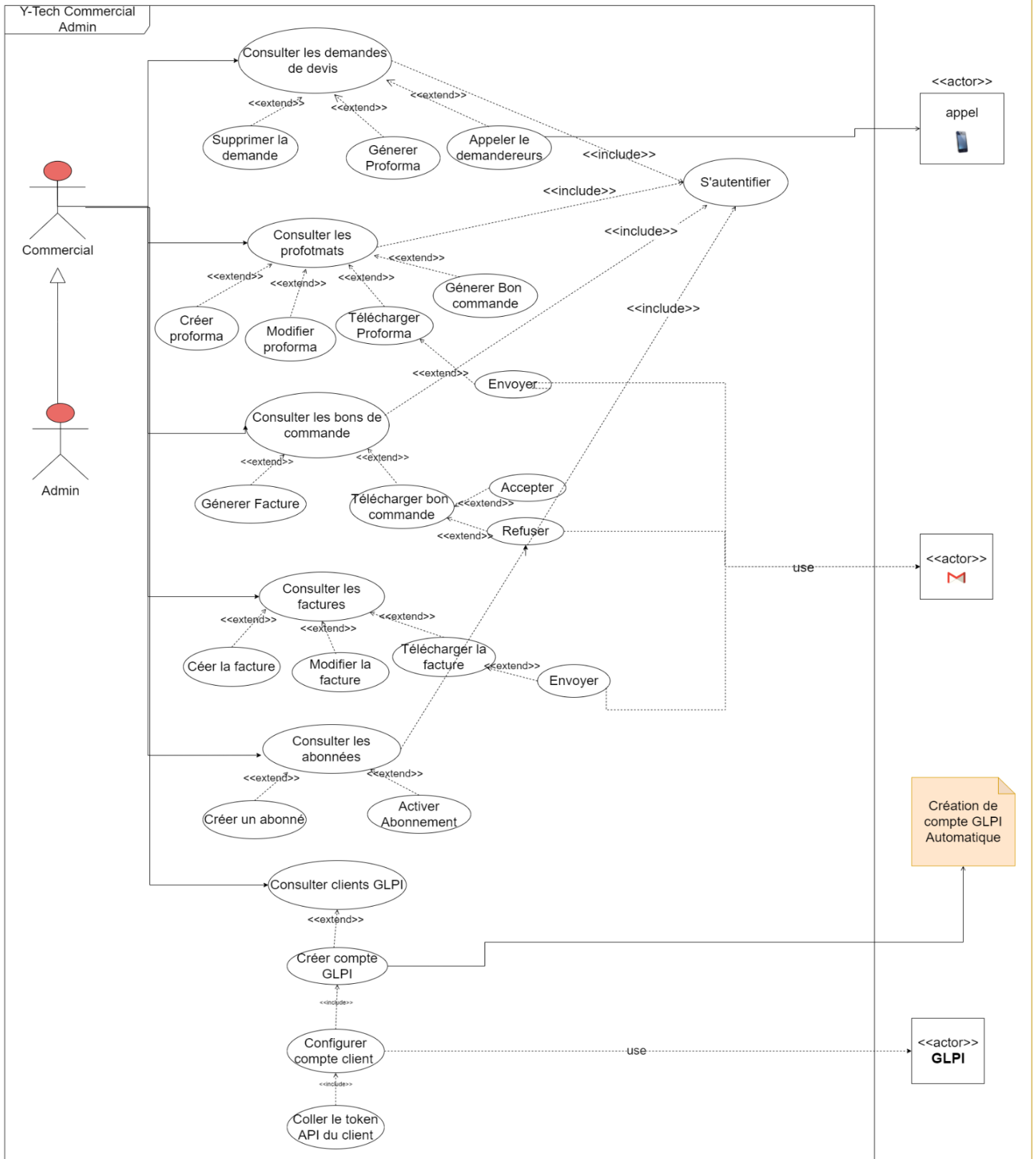


Figure II.5 : Diagramme de cas d'utilisation du commercial

### II.5.1.5 Diagramme de cas d'utilisation de l'administrateur

➤ **Description textuelle**

- **Titre :** Gestion des fonctions d'administration du site
- **Acteur principal :** L'administrateur de la plateforme de gestion de parc informatique et de support client, responsable de la configuration et de la maintenance de la solution.
- **Description :**

L'administrateur a la responsabilité de gérer les fonctionnalités d'administration du site. Il doit avoir un accès complet à toutes les fonctionnalités du site même celle du commercial, ainsi que la possibilité de gérer les employés.

- **Préconditions :**

- L'administrateur doit être authentifié et avoir les droits d'accès nécessaires pour accéder aux fonctionnalités d'administration du site.

- **Scénario nominal :**

- L'administrateur se connecte à l'interface d'administration du site.
- L'administrateur accède aux fonctionnalités d'administration, y compris la gestion des employés.
- L'administrateur utilise les fonctionnalités d'administration pour configurer et maintenir la solution en fonction des besoins de l'entreprise cliente.

- **Post-conditions :**

- L'administrateur a réussi à gérer les fonctions d'administration du site et a maintenu la sécurité de l'accès et des données sensibles du site et de l'entreprise.

➤ **Modélisation**

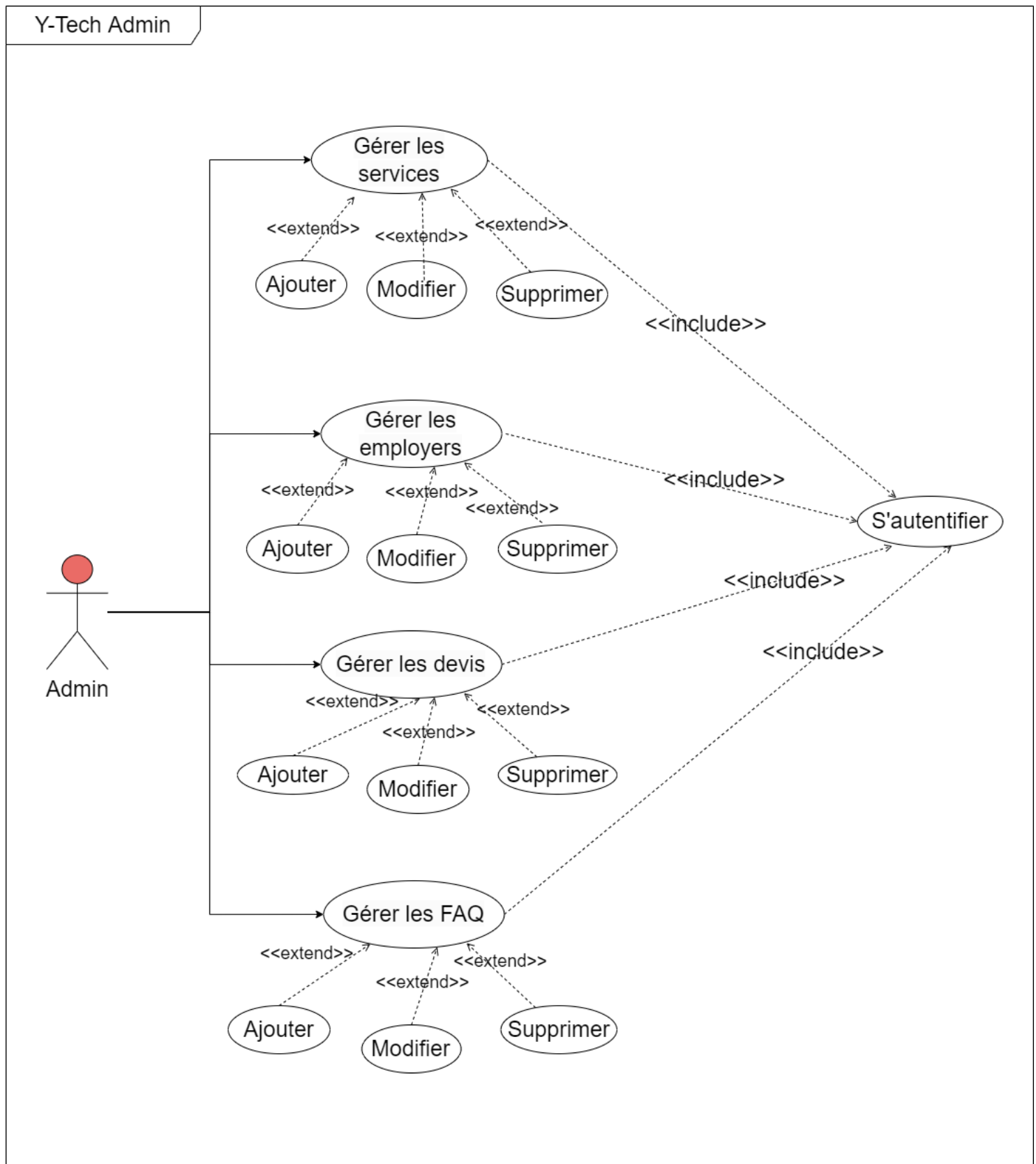


Figure II.6: Diagramme de cas d'utilisation de l'administrateur

### III.5.1.6. Diagramme de cas d'utilisation du technicien

➤ **Description textuelle**

- **Titre :** Gérer les actifs et les demandes de support
- **Acteur principal :** Technicien de parc informatique
- **Description :**

Description : Ce cas d'utilisation décrit les actions du technicien de parc informatique dans la gestion des actifs matériels et logiciels de l'entreprise cliente, le suivi des demandes de support et la résolution des problèmes liés au parc informatique. Le technicien utilise la solution de gestion de parc informatique pour accéder aux informations sur les actifs, créer des tickets de support et résoudre les problèmes.

- **Préconditions :**

- Le technicien de parc informatique est connecté à la solution de gestion de parc informatique GLPI.
- L'entreprise cliente a souscrit à un contrat de support ou de gestion.

- **Scénario nominal :**

- Le technicien se connecte à la solution de gestion de parc informatique
- Créer un parc informatique pour un client : Cette fonctionnalité permet au technicien de créer un nouveau parc informatique pour un client dans GLPI, en y ajoutant les différents matériels et logiciels présents.
- Faire l'inventaire de matériels et logiciels pour un client : Le technicien peut effectuer un inventaire des matériels et logiciels présents dans le parc informatique d'un client, en utilisant GLPI.
- Consulter les tickets demandés par le client : Le technicien peut consulter les tickets de support créés par les utilisateurs ou les entreprises clientes, afin de les résoudre.
- Résoudre les tickets : Le technicien peut utiliser GLPI pour résoudre les tickets de support en suivant les procédures définies pour chaque type de problème.
- Ajouter une solution à la base de connaissances : Le technicien peut ajouter des solutions à la base de connaissances de GLPI, afin de faciliter la résolution de problèmes similaires dans le futur.
- Générer des rapports pour le client : Le technicien peut générer des rapports sur les différents aspects du parc informatique d'un client, tels que les actifs matériels et logiciels, les tickets de support, etc.
- Envoyer les rapports au client : Le technicien peut envoyer les rapports générés à l'entreprise cliente, afin de les informer sur l'état de leur parc informatique.

- **Post-conditions :**

- Un parc informatique a été créé pour le client dans GLPI.
- Un inventaire des matériels et logiciels présents dans le parc informatique du client a été réalisé.
- Les tickets de support ont été consultés et résolus par le technicien.
- Des solutions ont été ajoutées à la base de connaissances de GLPI pour faciliter la résolution de problèmes similaires dans le futur.
- Des rapports sur les différents aspects du parc informatique du client ont été générés.
- Les rapports ont été envoyés à l'entreprise cliente pour les informer sur l'état de leur parc informatique.
- **Modélisation**

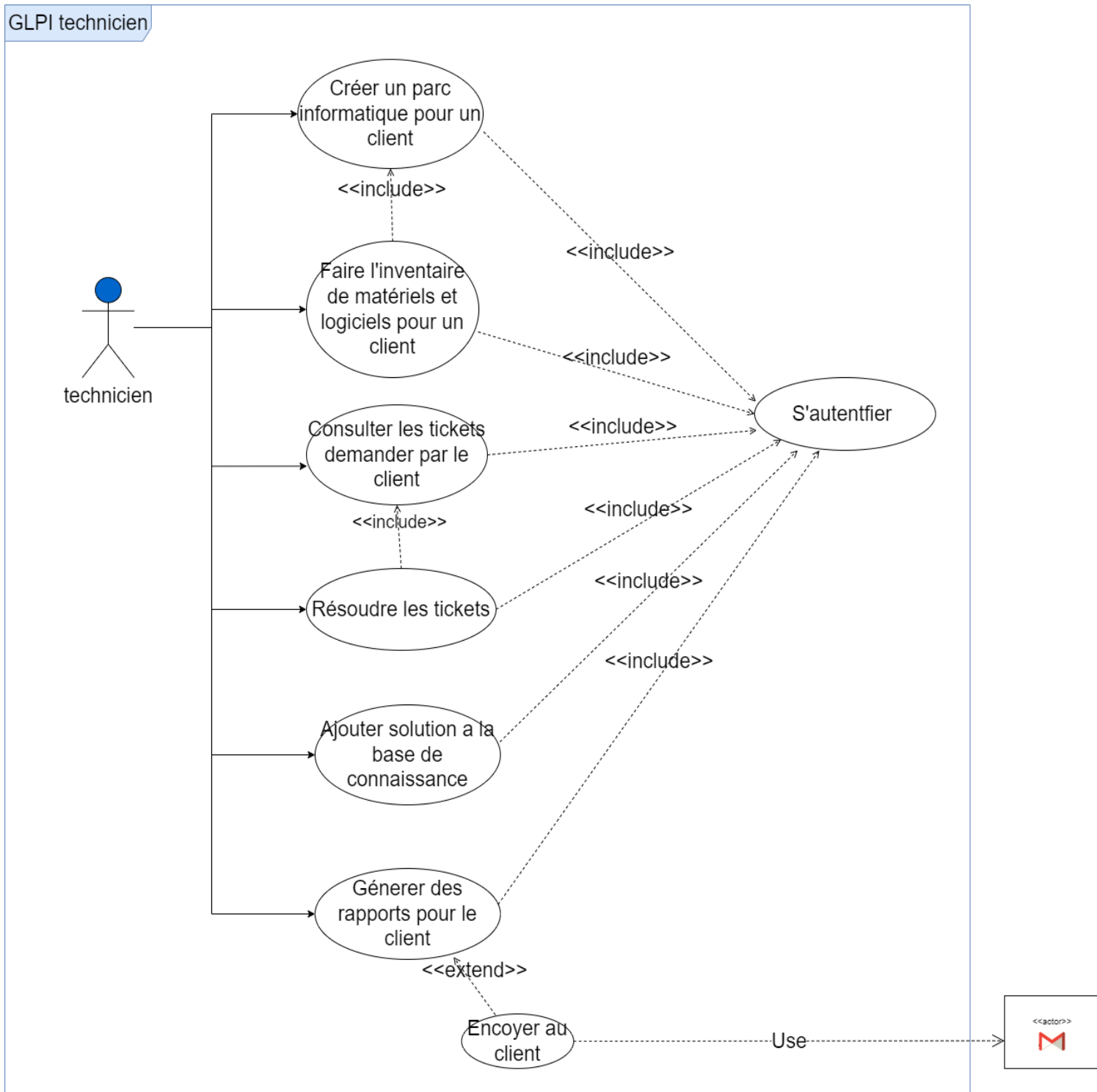


Figure II.7: Diagramme de cas d'utilisation du technicien

## II.5.2. Diagrammes de Séquence

Dans les diagrammes de séquence suivants, nous modélisons les séquences les plus essentielles de notre site, telles que la demande de devis, le processus de paiement du site et création de compte GLPI à partir du site Y-tech.

Les diagrammes de séquence permettent de visualiser comment les différents éléments du système interagissent entre eux au fil du temps pour accomplir une tâche spécifique. Ils peuvent aider à identifier les problèmes de performance et de logique et à optimiser les flux de travail. En modélisant les séquences les plus importantes de notre projet, nous pouvons mieux comprendre comment les différents éléments du système s'intègrent et interagissent entre eux pour répondre aux besoins des utilisateurs finaux.

### II.5.2.1. Diagramme de séquence de demande de devis

➤ **Description textuelle**

- **Titre:** Demande de devis

- **Acteur principal :** Utilisateur simple

- **Acteur secondaire :** Commercial

- **Scénario principal :**

1. L'utilisateur simple créer un compte sur le site.
2. L'utilisateur simple choisit l'option "Demande de devis".
3. Le système affiche un formulaire pour la demande de devis.
4. L'utilisateur simple remplit le formulaire en fournissant les informations sur son entreprise et sur les services demandés.
5. L'utilisateur simple soumet le formulaire.
6. Le système envoie une notification de demande de devis au commercial.
7. Le commercial consulte les demandes de devis reçues.
8. Le commercial appelle l'utilisateur simple pour négocier le devis.
9. Le commercial établit une proforma et l'envoie par e-mail à l'utilisateur simple.
10. L'utilisateur simple reçoit la proforma par e-mail.
11. L'utilisateur simple accepte ou refuse l'offre.

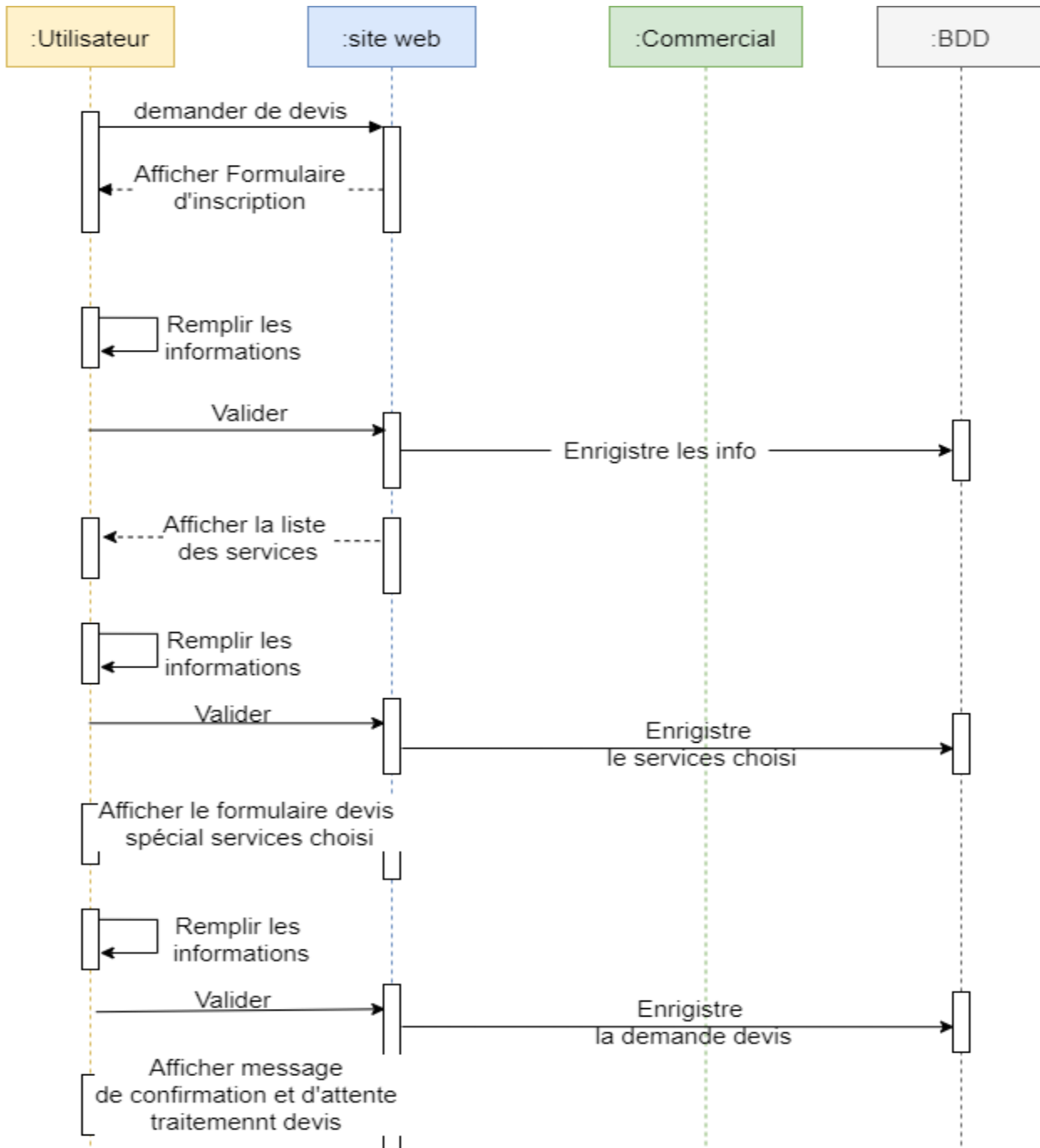
- **Scénario alternatif :**

1. L'utilisateur simple ne fournit pas toutes les informations requises dans le formulaire.
2. L'utilisateur simple fournit des informations invalides dans le formulaire.
3. L'utilisateur simple fournit des informations qui ne sont pas compatibles avec les services demandés.



4. Le système détecte une anomalie dans les informations fournies par l'utilisateur.
5. Dans les cas 1, 2, 3 et 4, le système affiche un message d'erreur à l'utilisateur simple et le renvoie vers le formulaire.

➤ **Modélisation**



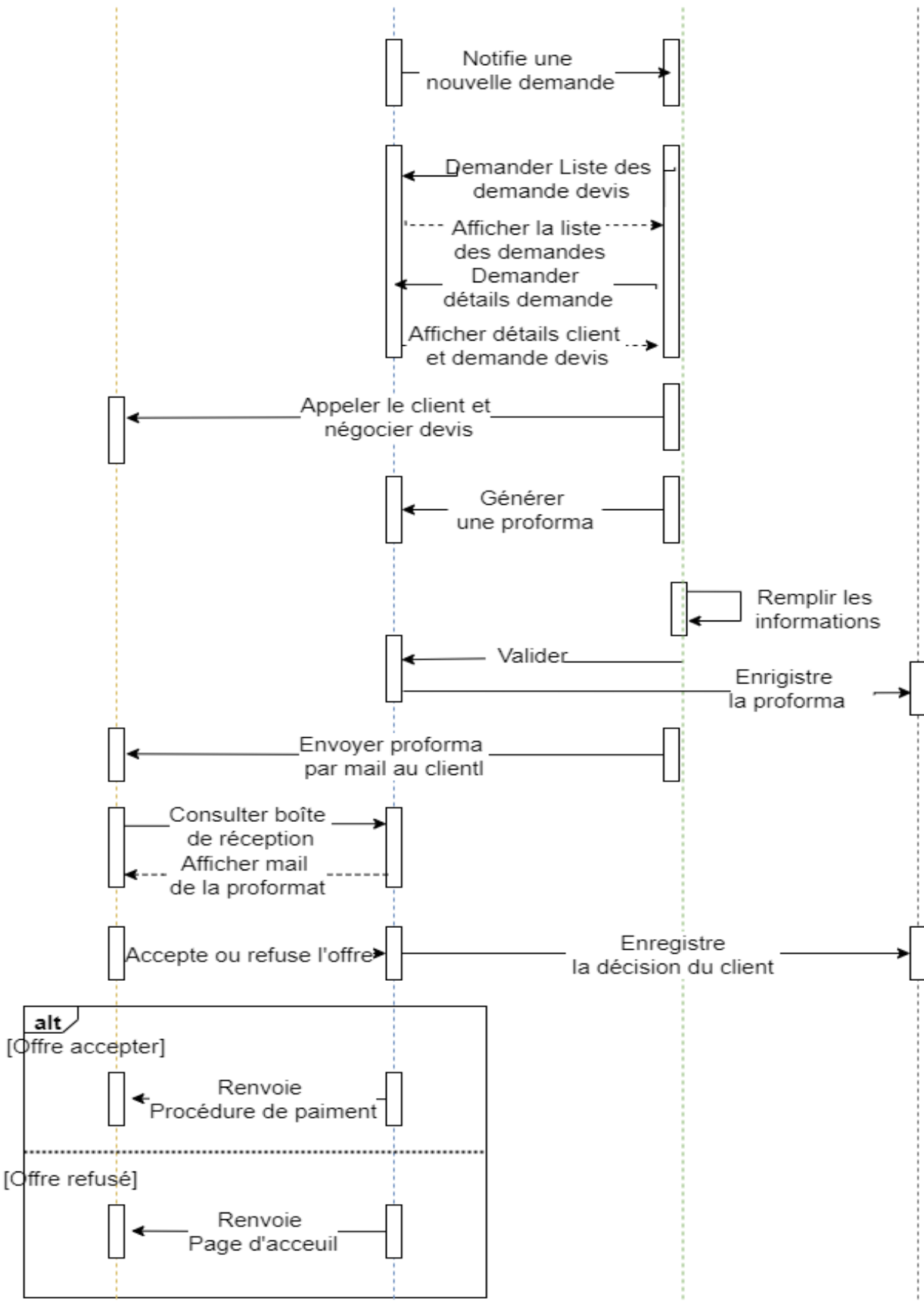


Figure II.8: Diagramme de séquence de demande de devis

### II.5.2.2. Diagramme de séquence de paiement

➤ **Description textuelle**

- **Titre:** Paiement

- **Acteur principal :** Utilisateur simple

- **Acteur secondaire :** Commercial

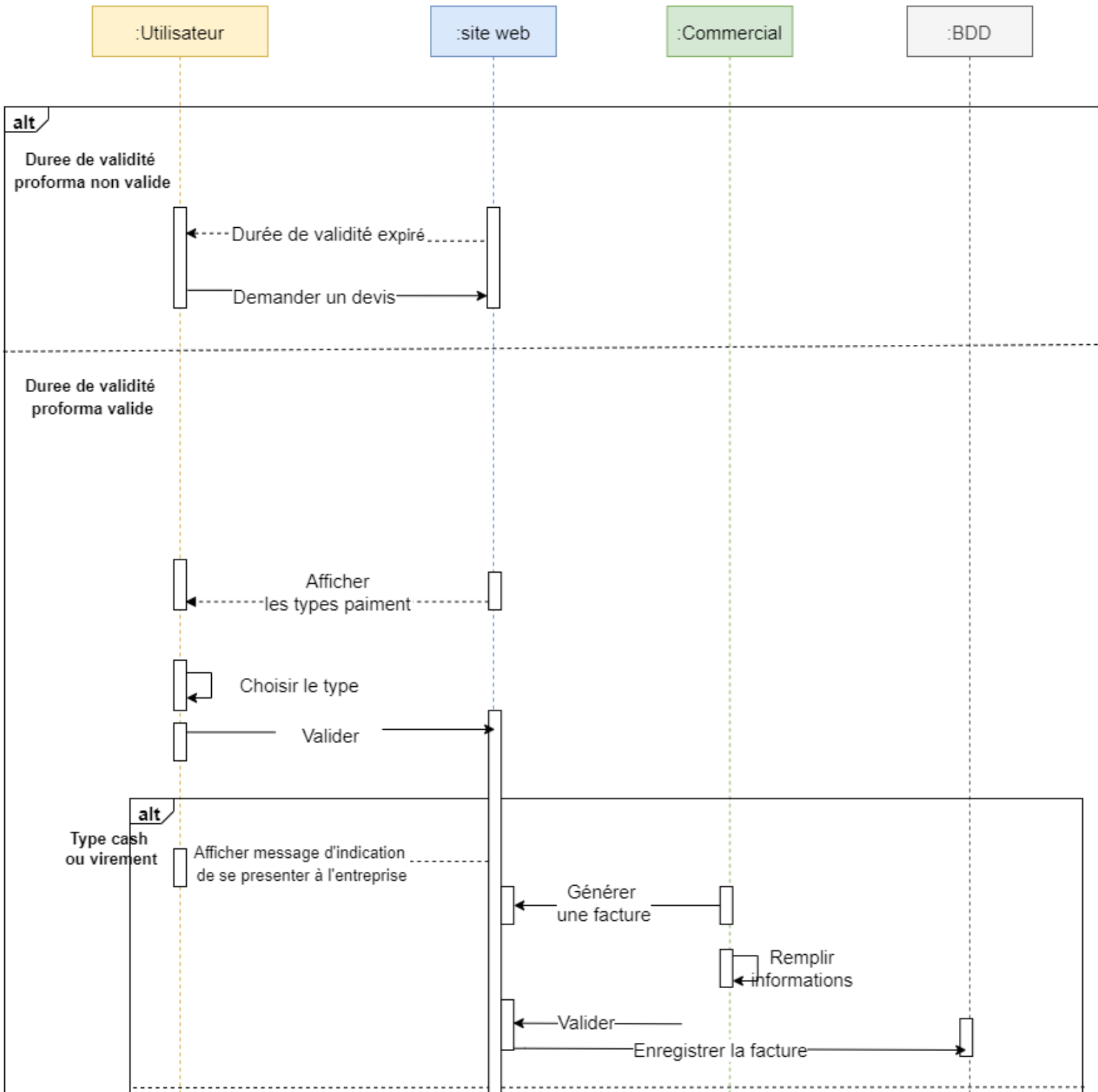
- **Scénario principal :**

1. L'utilisateur sélectionne son mode de paiement (cash ou bon de commande) .
2. Si l'utilisateur choisit de payer en espèces, il peut effectuer son paiement en se rendant directement à l'entreprise la ou le commercial lui génère la facture pour effectuer le paiement.
3. Si l'utilisateur choisit de payer par bon de commande, il peut uploader le fichier de bon de commande contenant les informations nécessaires.
4. Si les informations sont correctes, le bon de commande est enregistré et traité par le commercial.
5. Le commercial active l'abonnement du client.
6. Le Commercial créer un compte GLPI pour le client, et les notification se font automatiquement.

- **Scenarios Alternatives :**

1. Si le bon de commande contient des anomalies, le commercial refuse le fichier et le client reçoit un mail de refus de bon de commande avec une demande de renvoi.
2. Si le client créer un bon de commande pour une proforma que sa durée de validité à expirer le système renvoie une erreur et renvoie une demande de création d'un nouveaux devis.

➤ **Modélisation**



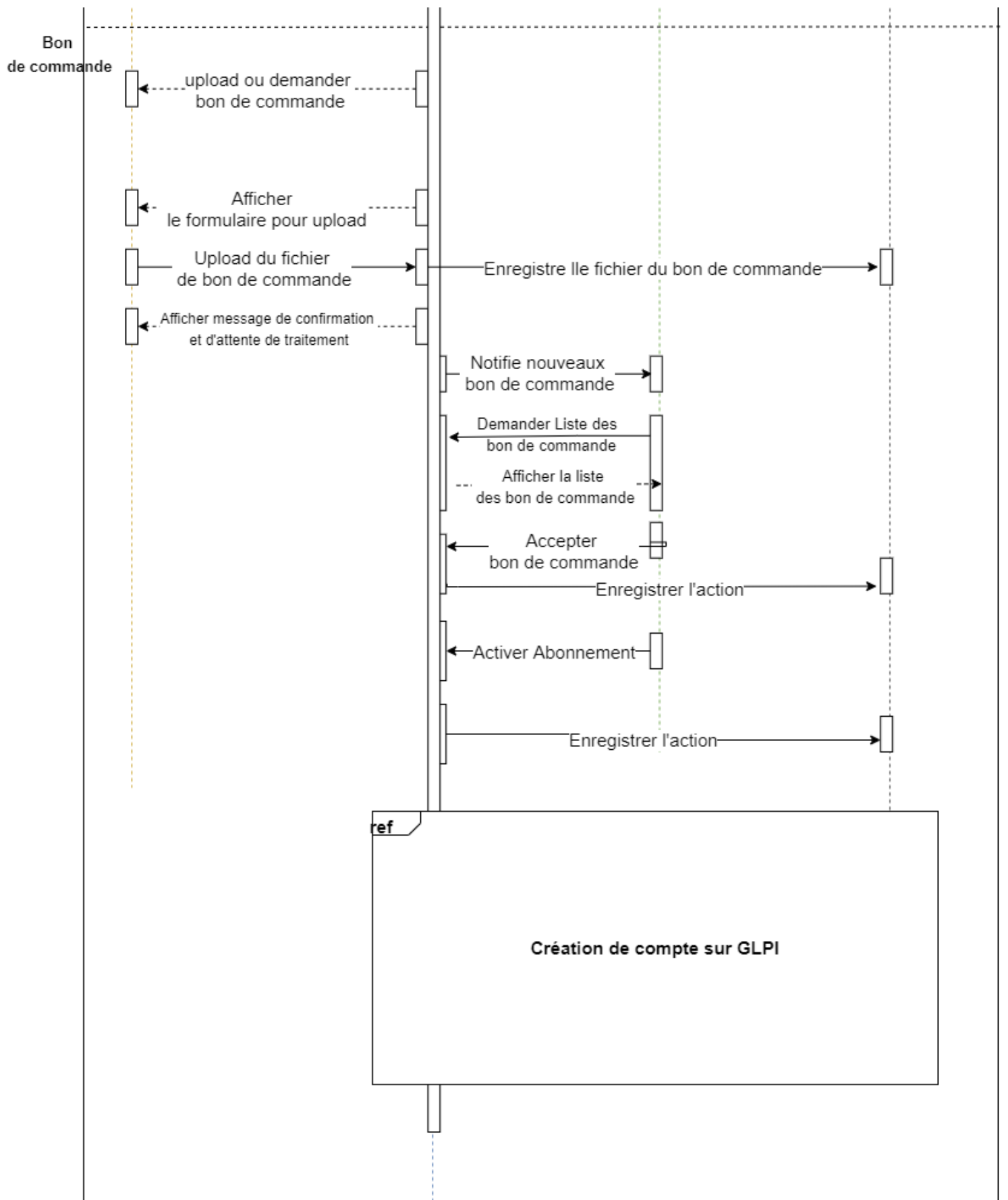


Figure II.9: Diagramme de séquence de paiement

### II.5.2.3. Diagramme de séquence de création de compte GLPI

➤ **Description textuelle**

- **Titre:** Création de compte GLPI.

- **Acteur principal :** Commercial.

- **Scénario principal :**

1. Le commercial accède à la page de création de compte sur le site web.
2. Le commercial remplit les champs du formulaire de création de compte, y compris les informations d'identification.
3. Le commercial soumet le formulaire de création de compte.
4. Le site web appelle l'API GLPI pour créer un compte utilisateur dans le système.
5. L'API GLPI vérifie que les informations de compte sont valides et n'existent pas déjà dans le système.
6. Si les informations de compte sont valides, l'API GLPI crée un compte utilisateur dans le système et renvoie une réponse réussie au site web.
7. Le site web affiche un message de confirmation de création de compte et affiche le formulaire pour coller le token API client .
8. Le commercial se connecte dans GLPI pour configurer le compte créer .
9. Sur la section modifier utilisateur il génère un token api pour le client.
10. Il crée une entité au nom du client qu'il lui a attribué.
11. Il donne le profil adéquat au client selon le service choisi (client / super-client).

- **Scénario alternatives :**

1. Si l'API GLPI renvoie une erreur à l'étape 2, le site web affiche un message d'erreur à l'utilisateur.

➤ **Modélisation**

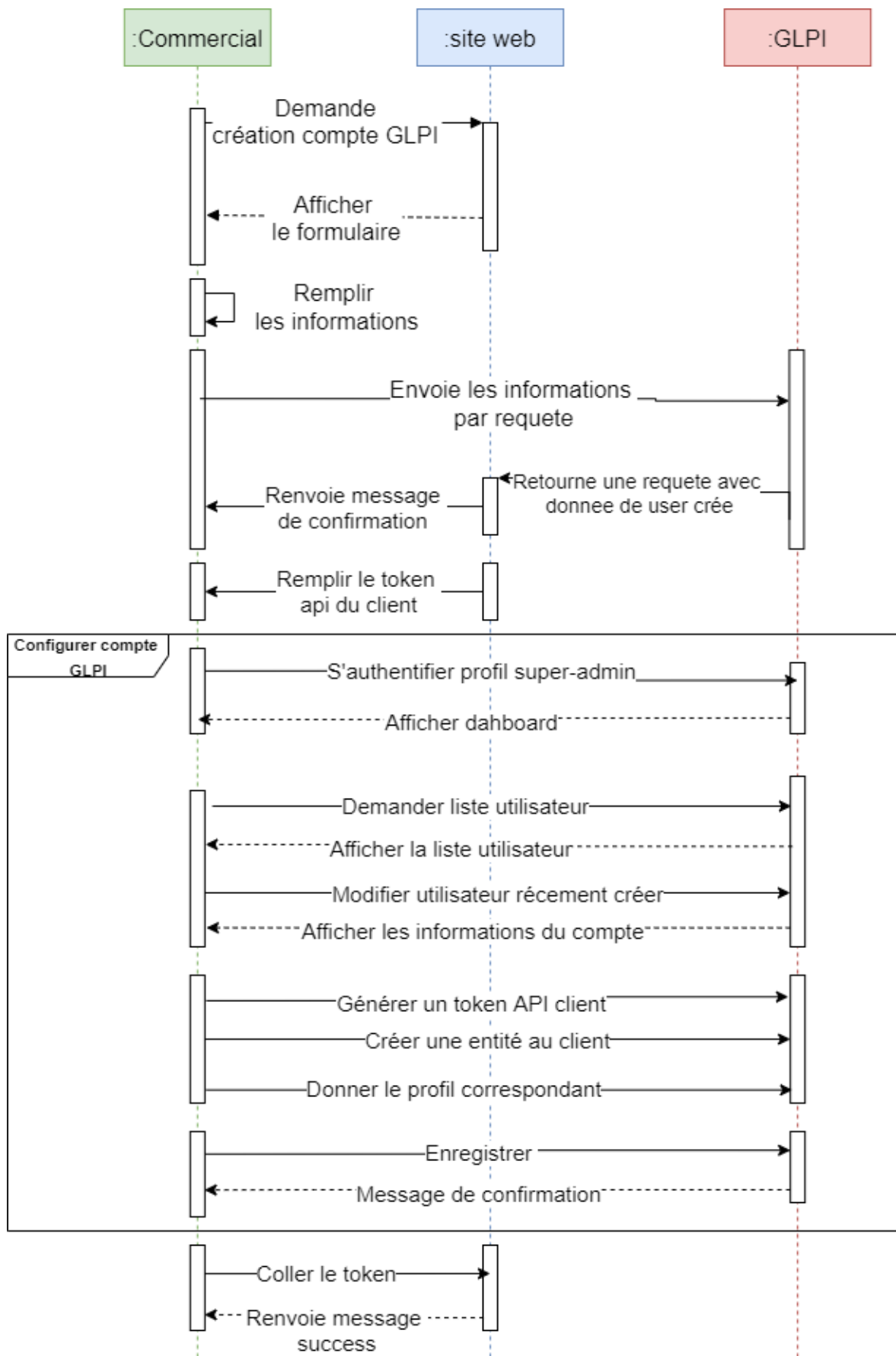


Figure II.10: Diagramme de séquence de création de compte GLPI via Y-tech

#### II.5.2.4. Diagramme de séquence de création et suivi des tickets

➤ **Description textuelle**

- **Titre:** Création et suivi du tickets de support.
- **Acteur principal :** Client, Technicien.
- **Scénario principal :**
  1. Le client accède à la page de création de ticket sur le site web.
  2. Le client remplit les champs du formulaire de création de ticket, y compris les informations pertinentes pour le problème.
  3. Le client soumet le formulaire de création de ticket.
  4. Le site web appelle l'API GLPI pour créer un ticket dans le système.
  5. L'API GLPI vérifie que les informations du ticket sont valides.
  6. Si les informations du ticket sont valides, l'API GLPI crée un ticket dans le système et renvoie une réponse réussie au site web.
  7. Le site web affiche un message de confirmation de création de ticket au client.
  8. Le technicien accède à la page des tickets sur GLPI pour l'entité du client spécifique. GLPI affiche toutes les informations pertinentes pour le client, y compris la liste des tickets.
  9. Le technicien sélectionne le ticket récemment créé par le client.
  10. Le technicien analyse le problème et fournit une solution dans la section des réponses du ticket.
  11. Si le problème n'est pas résolu, le processus de résolution du ticket est répété jusqu'à ce que le problème soit résolu.
  12. Si le problème est résolu, le technicien modifie le statut du ticket pour le marquer comme "clos".
- **Scénarios alternatifs :**
  1. Si l'API GLPI renvoie une erreur à l'étape 5, le site web affiche un message d'erreur au client.
  2. Si le technicien ne peut pas résoudre le problème lors du premier essai, il peut demander des informations supplémentaires au client.

➤ **Modélisation**



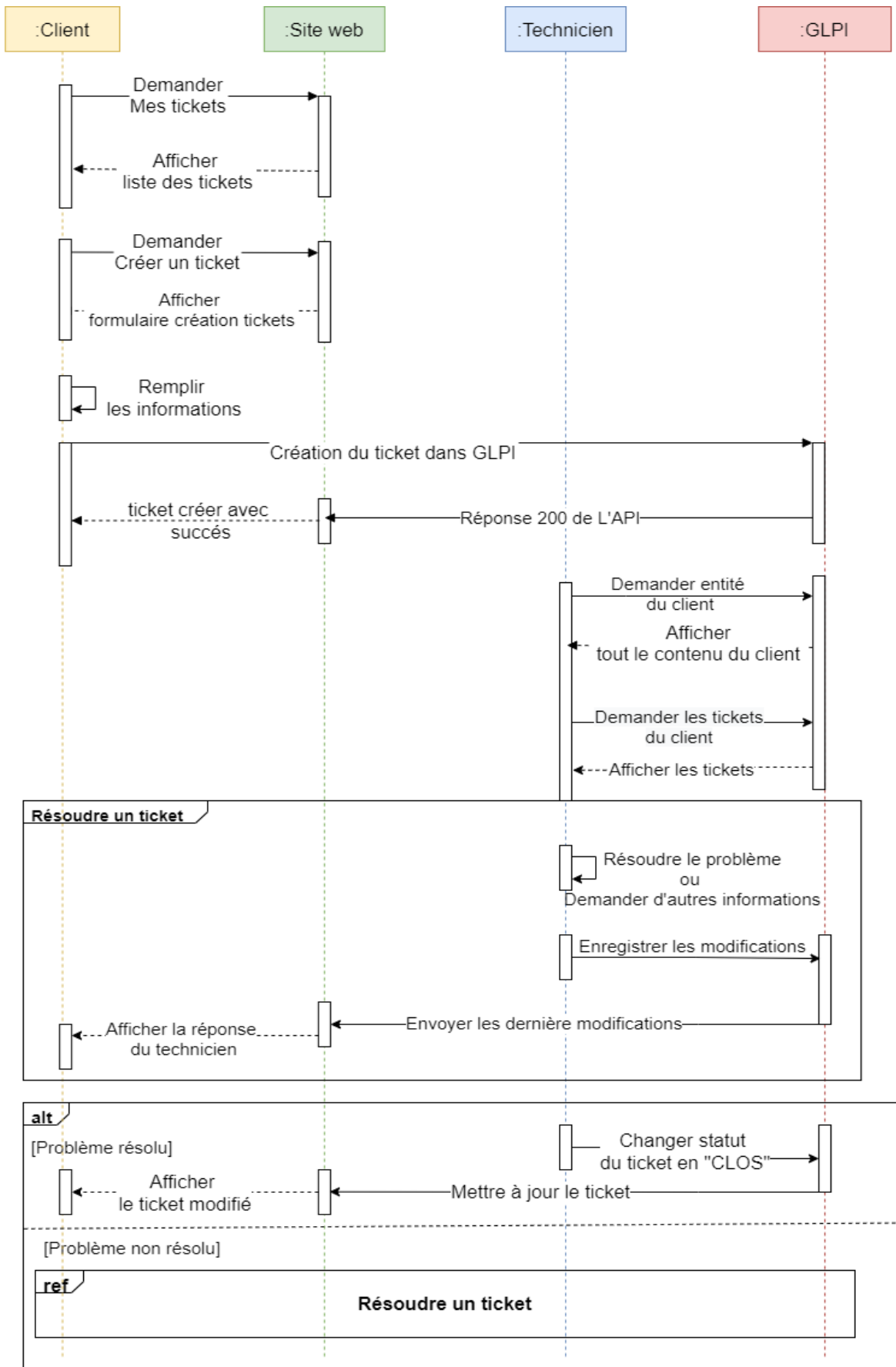


Figure II.11: Diagramme de séquence de création et suivi des tickets de support

### II.5.3. Diagrammes de classe

Le diagramme de classe de notre solution offre une représentation visuelle des différentes classes et de leurs relations. Ces illustrations permettent d'avoir une vue d'ensemble de la structure de notre site.

Nous avons choisi de diviser la solution en deux diagrammes de classe distincts. Le premier diagramme de classe est dédié à notre site web Y-tech , ce dernier sera divisé en parties pour avoir plus de clarté des diagrammes, tandis que le second illustre les tables de GLPI qui seront utilisées dans notre projet.

#### II.5.3.1. Diagramme de classe du site Y-tech

##### ➤ Diagramme de classe des utilisateurs

Ces trois tables (Admin, Employé et Client) sont des sous-classes de la table User, ce qui signifie qu'elles héritent des attributs et des méthodes de la classe parent. Chacune de ces sous-classes ajoute des attributs supplémentaires spécifiques à leur propre contexte d'utilisation.

1. La table Admin contient le nom, le prénom et la date de naissance d'un administrateur, ainsi que l'ID de l'utilisateur associé.
2. La table Employer contient le nom, le prénom, la date de naissance et le numéro d'identité d'un employé, ainsi que l'ID de l'utilisateur associé.
3. La table Client contient le nom de l'entreprise, le nombre d'employés, le secteur d'activité, les informations de l'abonnement (début, fin et la durée en mois), is glpi une colonne booléenne qui indique si le client a un compte sur glpi ou pas ainsi que l'ID de l'utilisateur associé et le payment\_id qui indique le type de paiement choisi par le client.
4. La table user\_glpi\_user qui contient user\_id comme clé étrangère stocke ainsi le glpi\_id quand le récupère du retour d'api et le api\_token généré pour le compte client de GLPI qui permet au client créer, consulter son parc informatique via y-tech.
5. La table user\_activity qui stocke les informatique et date d'authentification du user pour l'utiliser dans les statiques des cumules de connexion dans la plateforme.

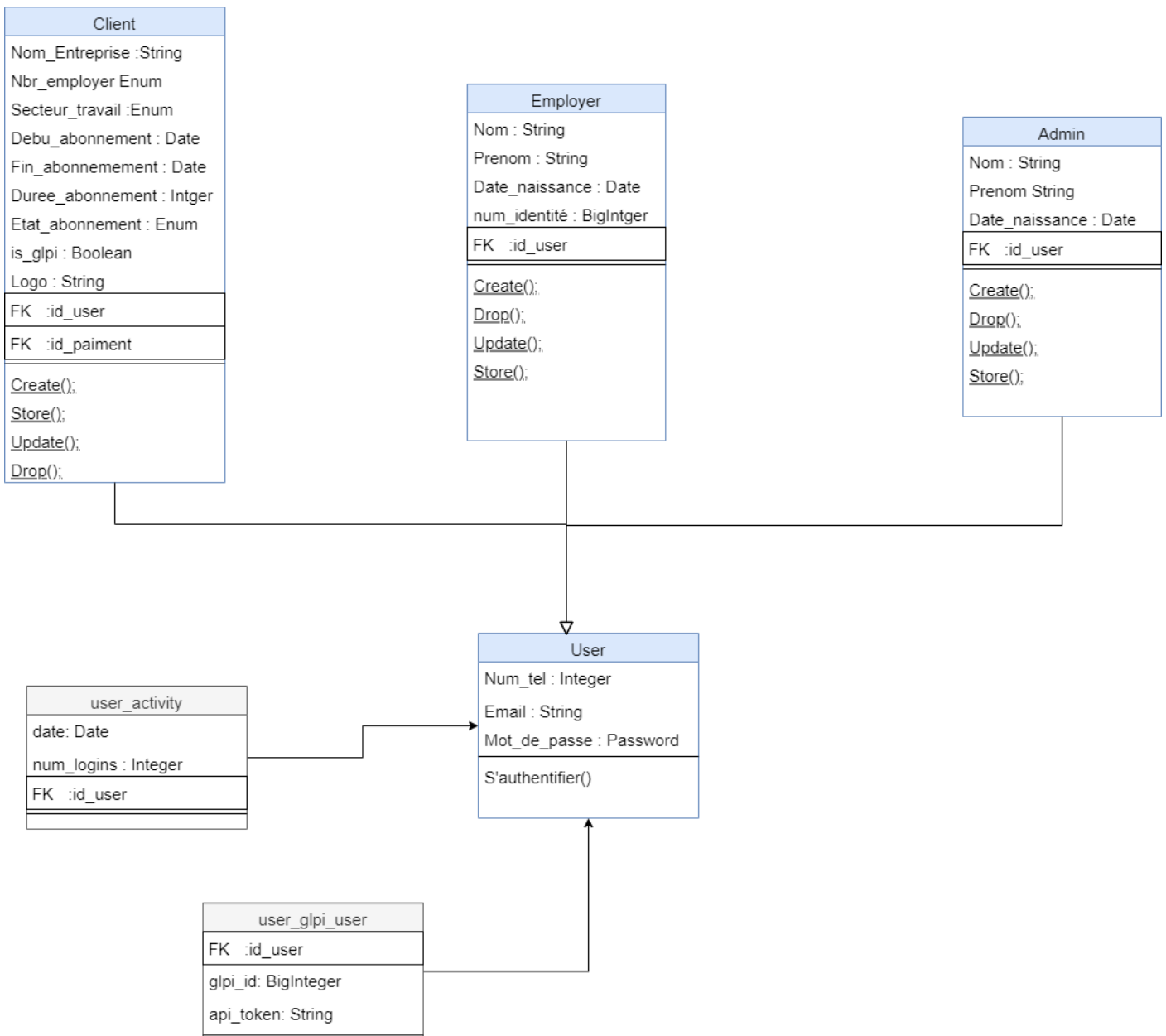


Figure II.12: Diagramme de classe de l'utilisateur

### ➤ Diagramme de classe des devis

Ces tables représentent les devis proposés par notre entreprise de services. La table Devis contient les informations de base telles que l'identifiant du devis, la durée, le prix et le type de service associé.

Les tables DevisGestion et DevisSupport contiennent des informations plus spécifiques sur les différents types de services, tels que le nombre de logiciels, le nombre de PC ou le nombre de tickets, ainsi qu'une description du problème.

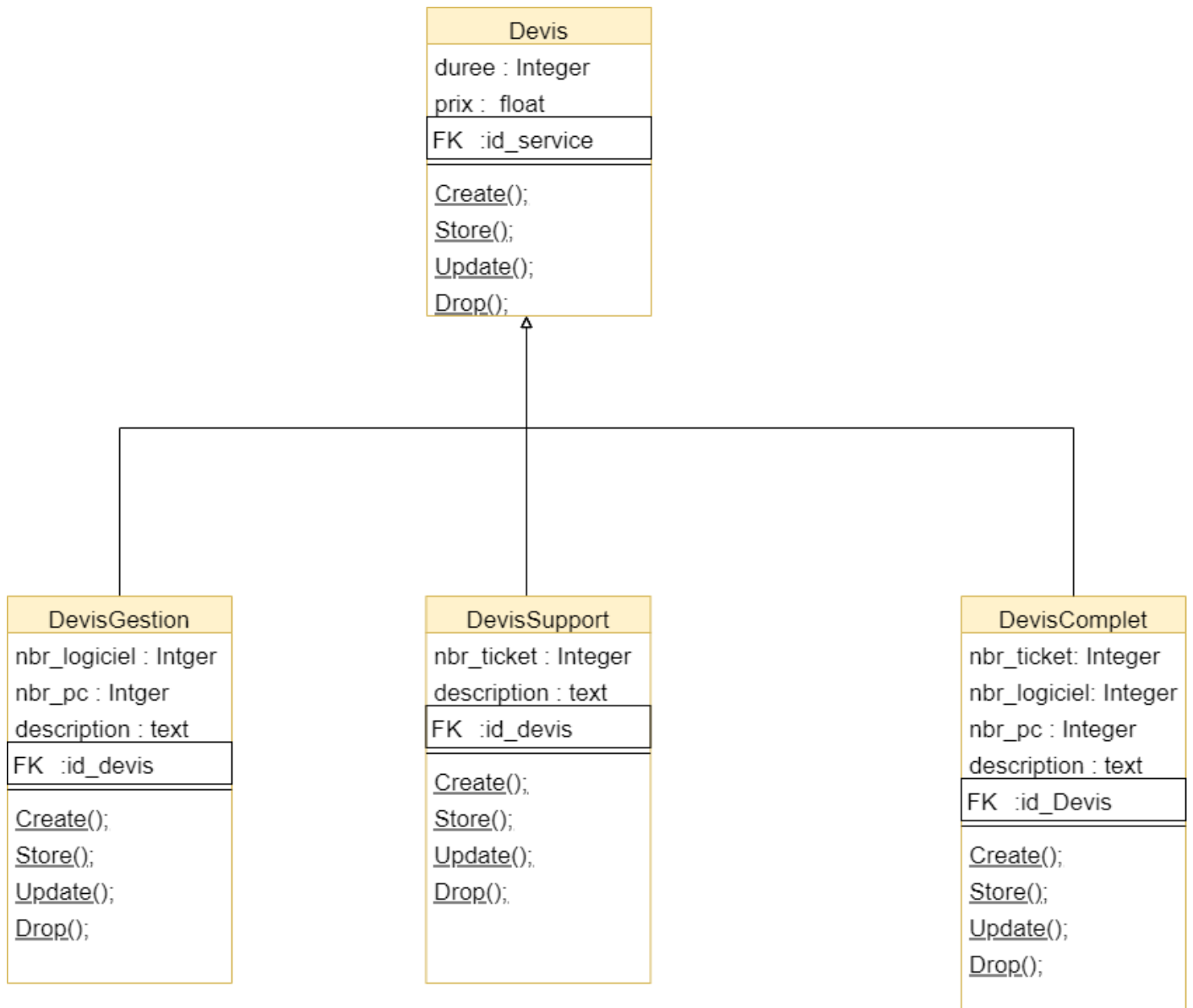


Figure II.13: Diagramme de classe des devis

➤ **Diagramme de classe des tables user et rôle**

1. La table rôle généré automatiquement par le package spatie de laravel qui gère les rôle du site y-tech contient les informations sur les différents rôles des utilisateurs de l'entreprise. Chaque rôle est identifié par un ID unique, avec un nom et une description.
2. La table de liaison entre les tables User et Rôle. Elle indique quels rôles ont les différents utilisateurs de l'entreprise.

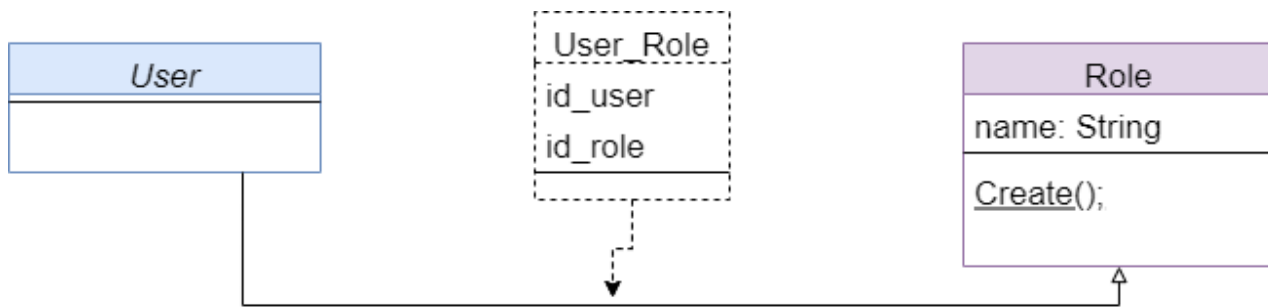


Figure II.14: Diagramme de classe des tables user et role

➤ **Diagramme de classe d'admin et FAQ**

1. La table "FAQ"<sup>11</sup> stocke les questions et réponses de la Foire Aux Questions (FAQ), et elle contient une clé étrangère vers la table "Admin". Cela implique qu'un administrateur peut créer plusieurs FAQ.

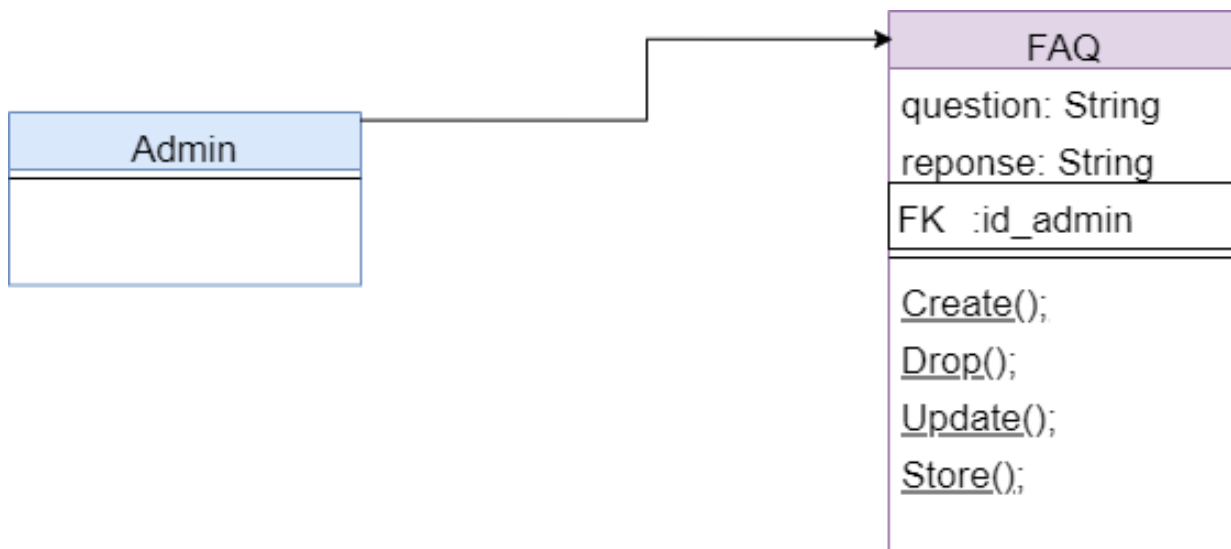


Figure II.15: Diagramme de classe d'admin et FAQ

➤ **Diagramme de classe relation (user-devis-service)**

1. La table "Service" contient les informations sur les services proposés, y compris leur identifiant, leur nom et une description.
2. La table "Devis" possède une clé étrangère faisant référence à la table "Service", ce qui signifie qu'un service peut avoir plusieurs devis.

<sup>11</sup> FAQ: la foire aux questions.

3. La table "User\_service" est une table de jointure qui relie les utilisateurs aux services qu'ils ont choisis. Elle contient les identifiants d'utilisateur et de service

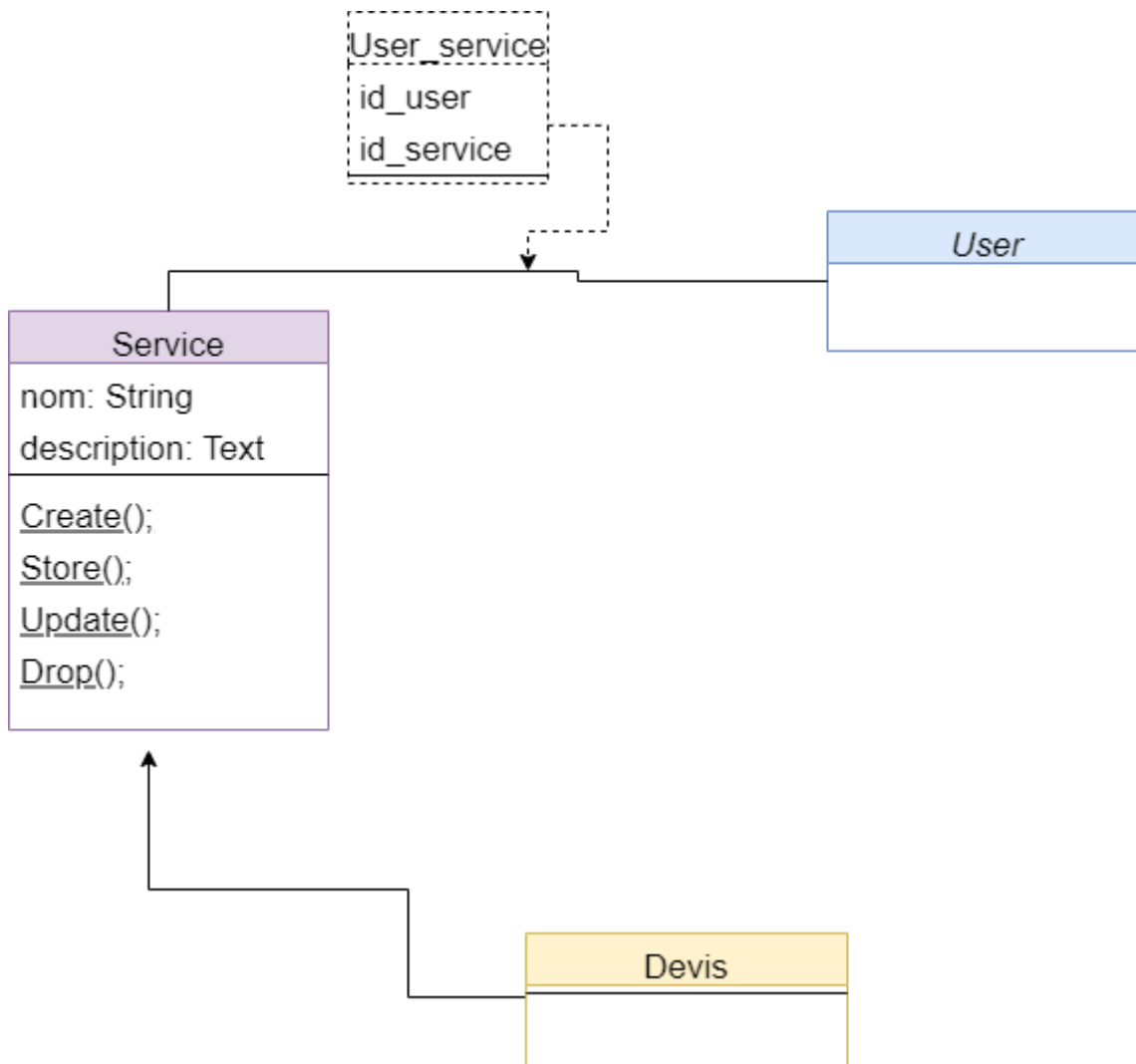


Figure II.16: Diagramme de classe relation entre (user-devis-service)

➤ **Diagramme de classe relation (client-paiement-proforma)**

4. La table "Paiement" qui contient le nom et la description du paiement.
5. La table "Proforma" a une clé étrangère de la table "Client", ce qui signifie qu'une proforma est associée à un unique client, la table contient également un attribut "accepted\_doc" qui indique l'état du document il prend trois valeurs (en attente, accepte, refuse).
6. Il y a deux autres tables, "Bon de commande" et "Facture", qui ont des clés étrangères de la table "Proforma", ce qui signifie qu'une proforma peut avoir plusieurs bons de commande et factures associés.

7. La table “Bon de commande” a également un attribut ”accepted\_doc” qui indique si le document est accepté ou pas.
8. Les trois tables Facture, proforma, bon de commande contiennent respectivement un attribut fichier qui stocke le chemin du fichier.

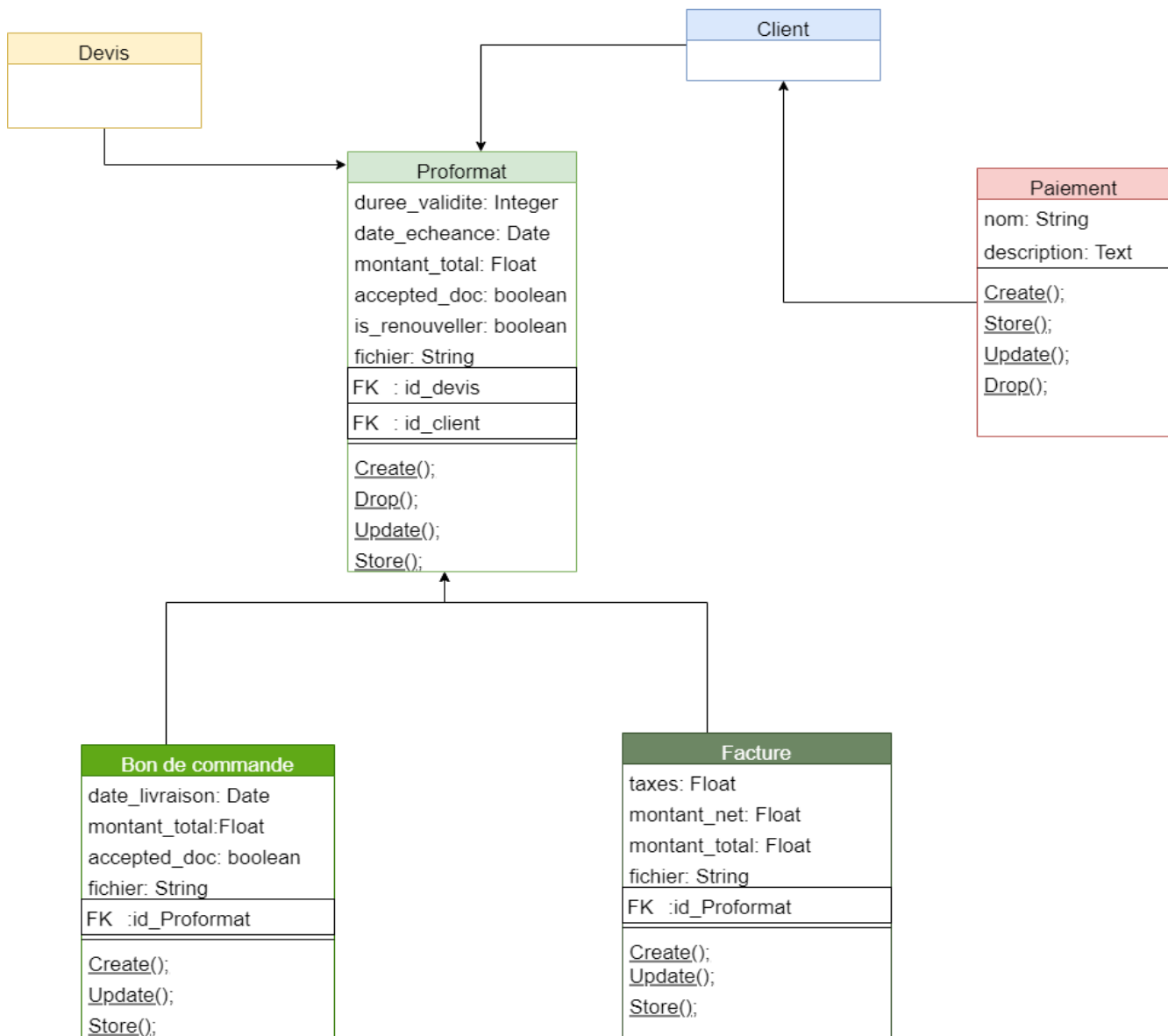


Figure II.17: Diagramme de classe relation (client-paiement-proforma)

### II.5.3.2. Diagramme de classe de GLPI

Pour mieux appréhender le fonctionnement de la plateforme GLPI, nous avons sélectionné les tables les plus essentielles de sa base de données qui en contient 260. Nous avons choisi de mettre en avant les tables qui interviennent dans la gestion de tickets et de parc informatique, et nous les avons illustrées pour une meilleure compréhension.

1. La table `GLPI_users` stocke les informations sur les utilisateurs de GLPI, comme leur identifiant, leur nom, le `api_token` et les clé étrangère du profil et entité.
2. La table `GLPI_knowbase_items` contient des informations sur les articles de la base de connaissances de GLPI, telles que leur identifiant, leur titre, leur contenu et d'autres attributs pertinents.
3. La table `GLPI_ticket` stocke des informations sur les tickets d'assistance de GLPI, comme leur identifiant, leur état actuel, le temps écoulé depuis leur ouverture, la personne en charge du ticket et d'autres attributs pertinents.
4. La table `GLPI_profils` stocke des informations sur les profils d'utilisateurs dans GLPI, tels que leur identifiant, leur nom.
5. Les tables `GLPI_computers`, `GLPI_monitor`, `GLPI_network`, `GLPI_software`, `GLPI_printers` et `GLPI_licence` contiennent des informations sur les différents éléments du parc informatique chacun avec les attributs qui le conviennent, et ils ont des attributs qui se répète dans presque toutes les tables du parc qui sont `name` et `serial` qui contiennent le numéro de série ainsi que la clé étrangère `entite_id`.

Il est important de noter que chaque table contient beaucoup plus d'attributs que ceux mentionnés ici. Ces tables constituent une partie essentielle de l'architecture de la base de données de GLPI, permettant de stocker et de suivre les informations pertinentes pour la gestion d'un parc informatique.



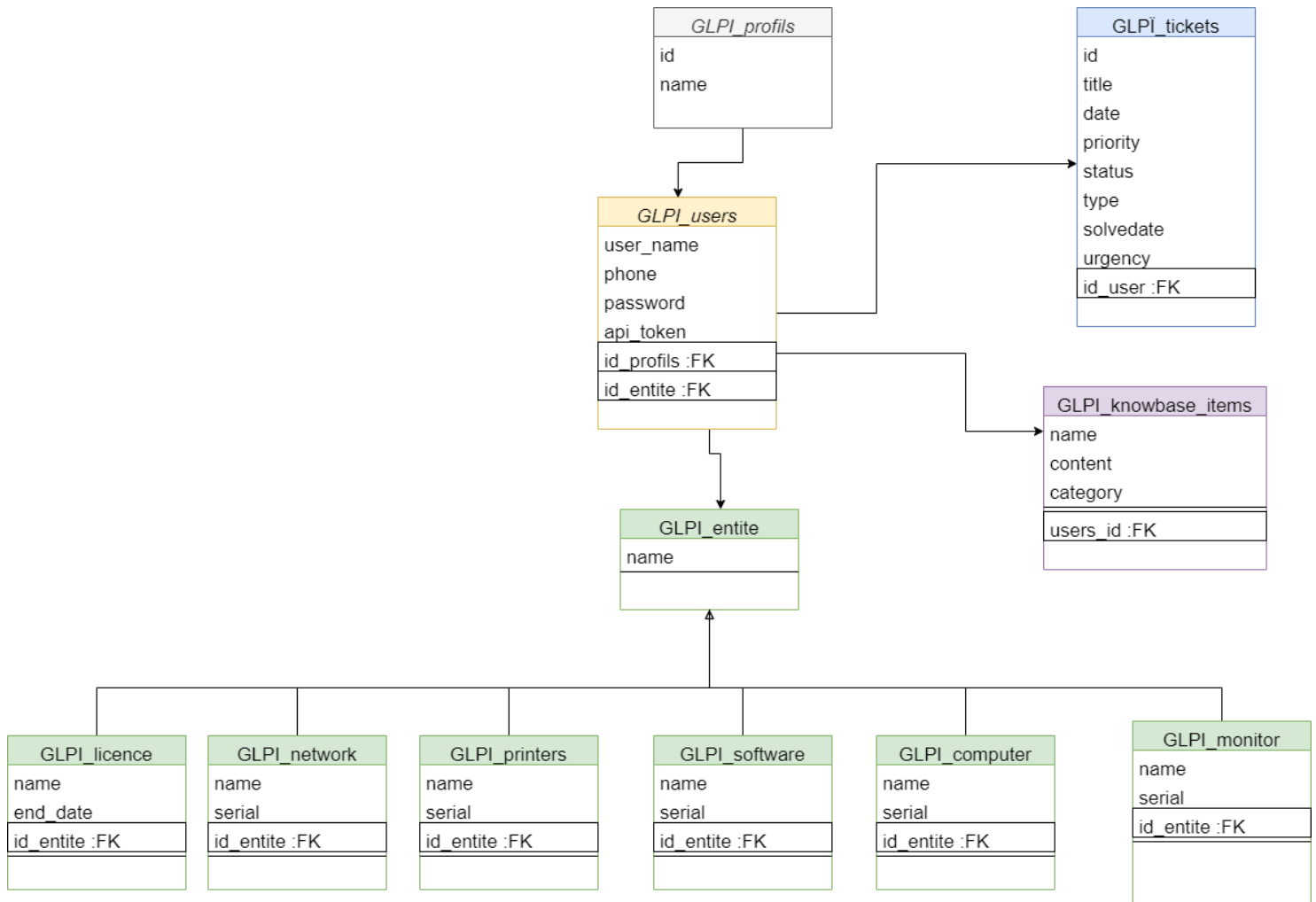


Figure II.18: Diagramme de classe de GLPI

## II.6. Architecture des microservices

### II.6.1. Utilisation de docker sous windows

Pour exécuter les conteneurs Docker sur Windows on s'appuie sur le Windows Subsystem for Linux<sup>12</sup> (WSL), offrant une compatibilité avec les conteneurs Linux sans nécessiter de machine virtuelle distincte.

Docker sur Windows offre une expérience utilisateur similaire à celle sur les systèmes Linux. Les développeurs peuvent utiliser les commandes Docker standard pour créer, gérer et exécuter des conteneurs. Docker Hub<sup>13</sup> propose de nombreuses images<sup>14</sup> prêtes à l'emploi

<sup>12</sup> **WSL (Windows Subsystem for Linux)** : Environnement intégré dans Windows pour exécuter des applications et des outils Linux. <https://learn.microsoft.com/fr-fr/windows/wsl/>

<sup>13</sup> **Docker Hub**: Une plateforme cloud de partage et de gestion d'images Docker. <https://hub.docker.com/>

<sup>14</sup> **Image**: Une image Docker est un modèle préconfiguré pour exécuter une application dans un conteneur Docker.

spécifiquement pour Windows, facilitant ainsi la création et le déploiement rapides d'applications dans des conteneurs Docker sur Windows.

Voici une architecture illustrant l'utilisation de Docker sur Windows, mettant en évidence son fonctionnement sur le système d'exploitation Windows:

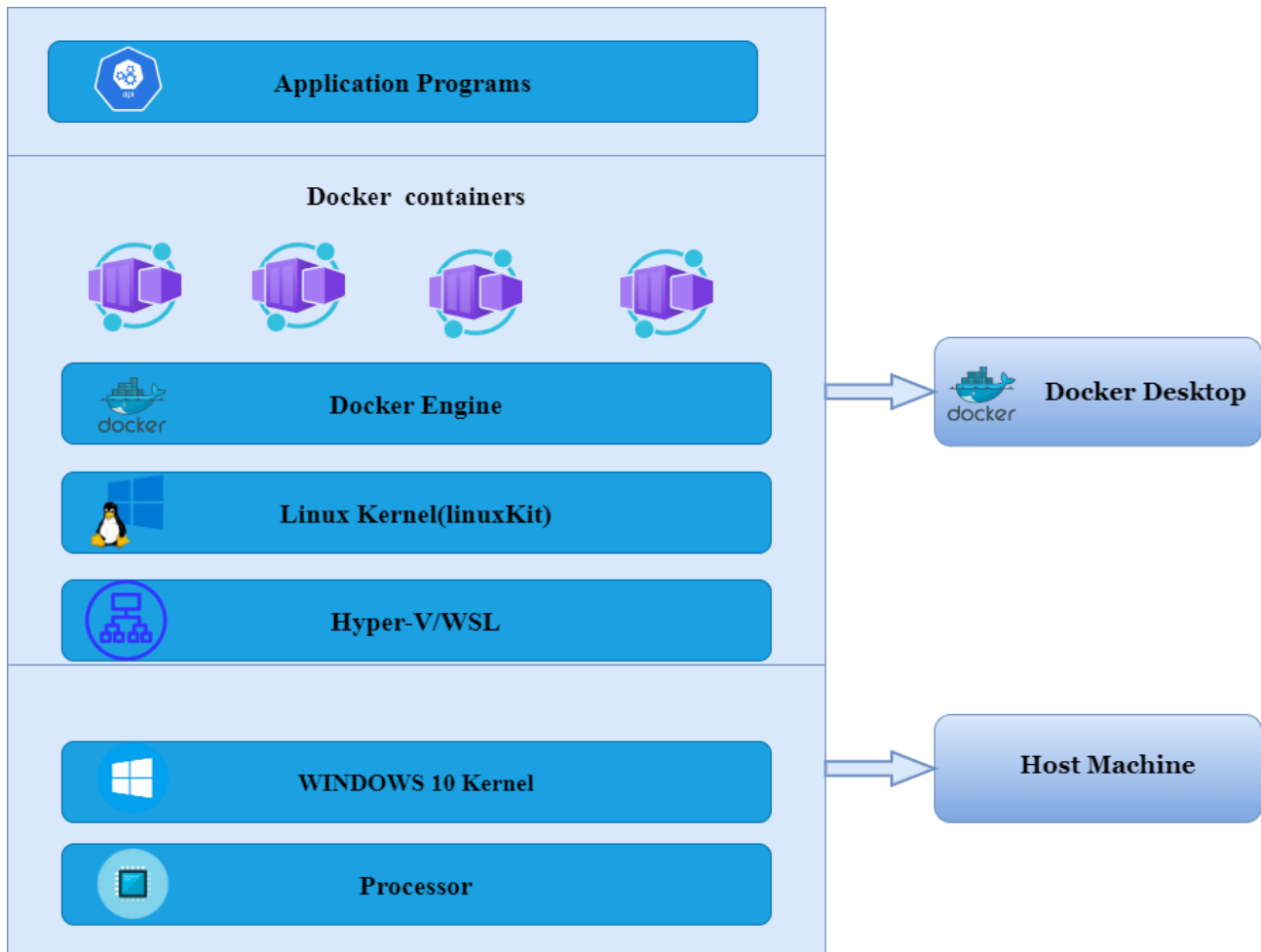


Figure II.19: Architecture d'utilisation de Docker sous Windows

### II.6.2. Architecture des microservices de Y-tech

Pour clarifier l'utilisation des conteneurs Docker dans notre projet, voici une explication détaillée de l'architecture que nous avons mise en place sur un seul PC. Nous utilisons deux principaux conteneurs : GLPI et Y-Tech, chacun ayant des dépendances spécifiques.

Pour GLPI, nous utilisons un conteneur dédié qui contient l'application GLPI elle-même. De plus, nous avons ajouté un conteneur Nginx <sup>15</sup>spécialement configuré pour GLPI, qui agit en tant que serveur Web pour faciliter l'accès des utilisateurs à l'application.

<sup>15</sup> **Nginx**: Serveur web open-source léger et performant, adapté à la gestion de sites web. <https://nginx.org/>

Nous avons également inclus un conteneur de base de données pour stocker toutes les données nécessaires au fonctionnement de GLPI.

Pour Y-Tech, nous utilisons un conteneur spécifique qui contient l'application Y-Tech. Ce conteneur fonctionne en harmonie avec quatre autres conteneurs : un conteneur Nginx pour le serveur, un conteneur MySQL<sup>16</sup> pour la base de données et un conteneur Redis pour le cache.

En résumé, notre architecture de conteneurisation comprend les éléments suivants :

1. Pour GLPI, nous avons :
  - Un conteneur GLPI contenant l'application GLPI.
  - Un conteneur MySQL pour la base de données.
  - Un conteneur Nginx pour le serveur Web.
2. Pour Y-Tech, nous avons :
  - Un conteneur Y-Tech contenant l'application Y-Tech.
  - Un conteneur NGINX pour le serveur.
  - Un conteneur MySQL pour la base de données.
  - Un conteneur Redis<sup>17</sup> pour la mise en cache.

Grâce à cette architecture de conteneurisation, nous obtenons une meilleure isolation des composants, une utilisation efficace des ressources et une gestion simplifiée de notre projet.

Voici un schéma représentant de manière visuelle l'architecture d'utilisation des microservices dans notre projet :

---

<sup>16</sup> **MySQL:** Système de gestion de bases de données open-source pour le stockage et la gestion des données. <https://www.mysql.com/>

<sup>17</sup> **Redis:** Système de stockage de données en mémoire open-source, utilisé pour la gestion des données clé-valeur, le caching et les opérations avancées <https://redis.io/>

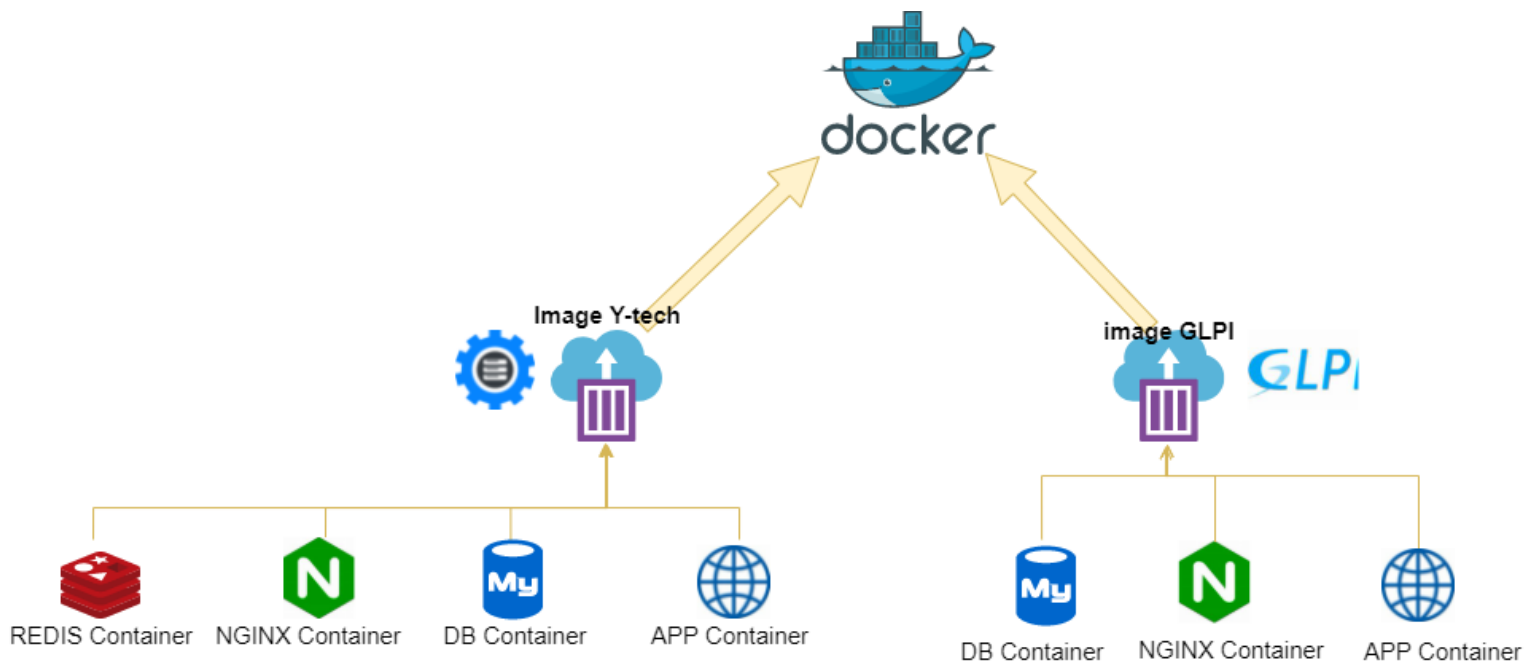


Figure II.20: Architecture d'utilisation des microservices

### II.6.2. Connexion des microservices de Y-tech et GLPI

Le schéma d'architecture de connexion illustre comment les deux plateformes GLPI et Y-Tech sont interconnectées via un réseau virtuel. Dans notre configuration, où tous les conteneurs s'exécutent sur un seul PC, Docker crée un réseau virtuel interne pour faciliter leur communication.

Ce réseau virtuel permet aux conteneurs GLPI et Y-Tech de communiquer comme s'ils étaient connectés sur un même réseau physique, même s'ils s'exécutent sur un seul hôte. Les conteneurs sont configurés pour utiliser les adresses IP<sup>18</sup> du réseau virtuel, établissant ainsi une communication bidirectionnelle.

Grâce à cette architecture, les plateformes peuvent échanger des données de manière sécurisée et fiable tout en maintenant une isolation efficace entre les composants du système.

Voici un schéma illustrant l'architecture de connexion entre GLPI et Y-Tech dans le même un réseau docker<sup>19</sup>:

<sup>18</sup> **Adresse IP:** Numéro unique attribué à chaque appareil connecté à un réseau informatique. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Adresse\\_IP](https://fr.wikipedia.org/wiki/Adresse_IP)

<sup>19</sup> **Un réseau docker :** Un réseau Docker est un moyen de connecter plusieurs conteneurs Docker pour leur permettre de communiquer entre eux.

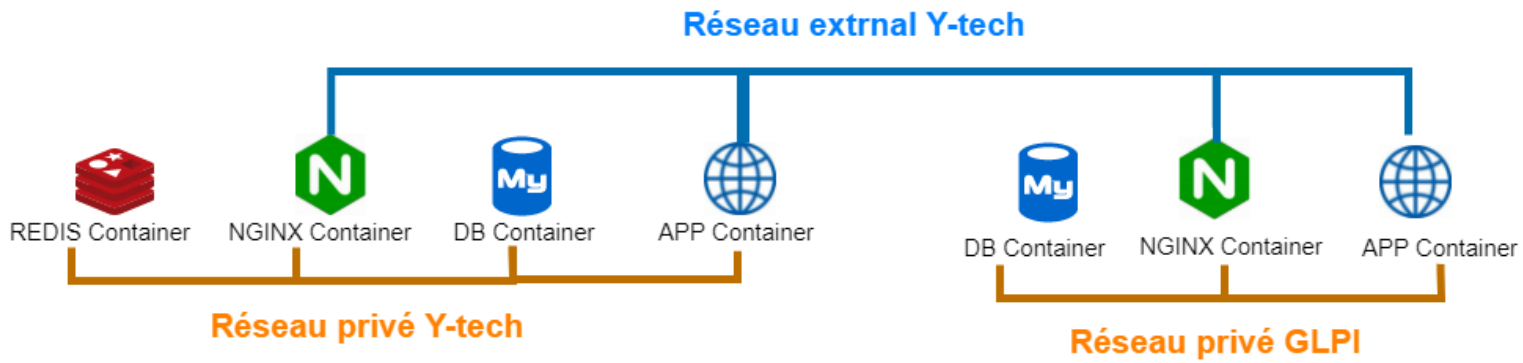


Figure II.21: Architecture microservice et connexion entre Y-Tech et GLPI

## II.7. Conclusion

Le chapitre II a permis de décrire en détail les besoins fonctionnels et non fonctionnels de la solution Y-tech. La conception de la solution a été réalisée en prenant en compte les contraintes techniques et les normes de qualité. Les diagrammes de cas d'utilisation ont été présentés, ainsi que les diagrammes de séquence pour les principales fonctionnalités du système, et les diagrammes de classe.

Enfin les architectures qui schématise l'utilisation des microservices. Ces éléments permettront d'orienter la phase suivante de développement en fournissant un cadre de référence pour l'implémentation du système.

# **III. Chapitre III: Réalisation du système Y-Tech**

### **III.1. Introduction**

Dans ce chapitre nous allons nous concentrer sur la réalisation concrète du système Y-Tech. Les différentes étapes de sa mise en place sont décrites, en commençant par la configuration qui implique la conteneurisation des deux plateformes GLPI et Y-tech sur Docker puis l'application qui implique La création du site y-tech et, puis la communication entre les deux plateformes.

Les choix technologiques opérés et les fonctionnalités implémentées pour répondre aux besoins de gestion et de support informatique de l'entreprise Y-Tech sont également exposés.

Ce chapitre aborde également les éventuels problèmes rencontrés lors de la réalisation et les solutions apportées pour y remédier.

### **III.2. Environnement de travail**

L'environnement de travail pour le système Y-Tech a utilisé plusieurs outils de technologies informatiques.

### III.2.1. Outils et technologies utilisés

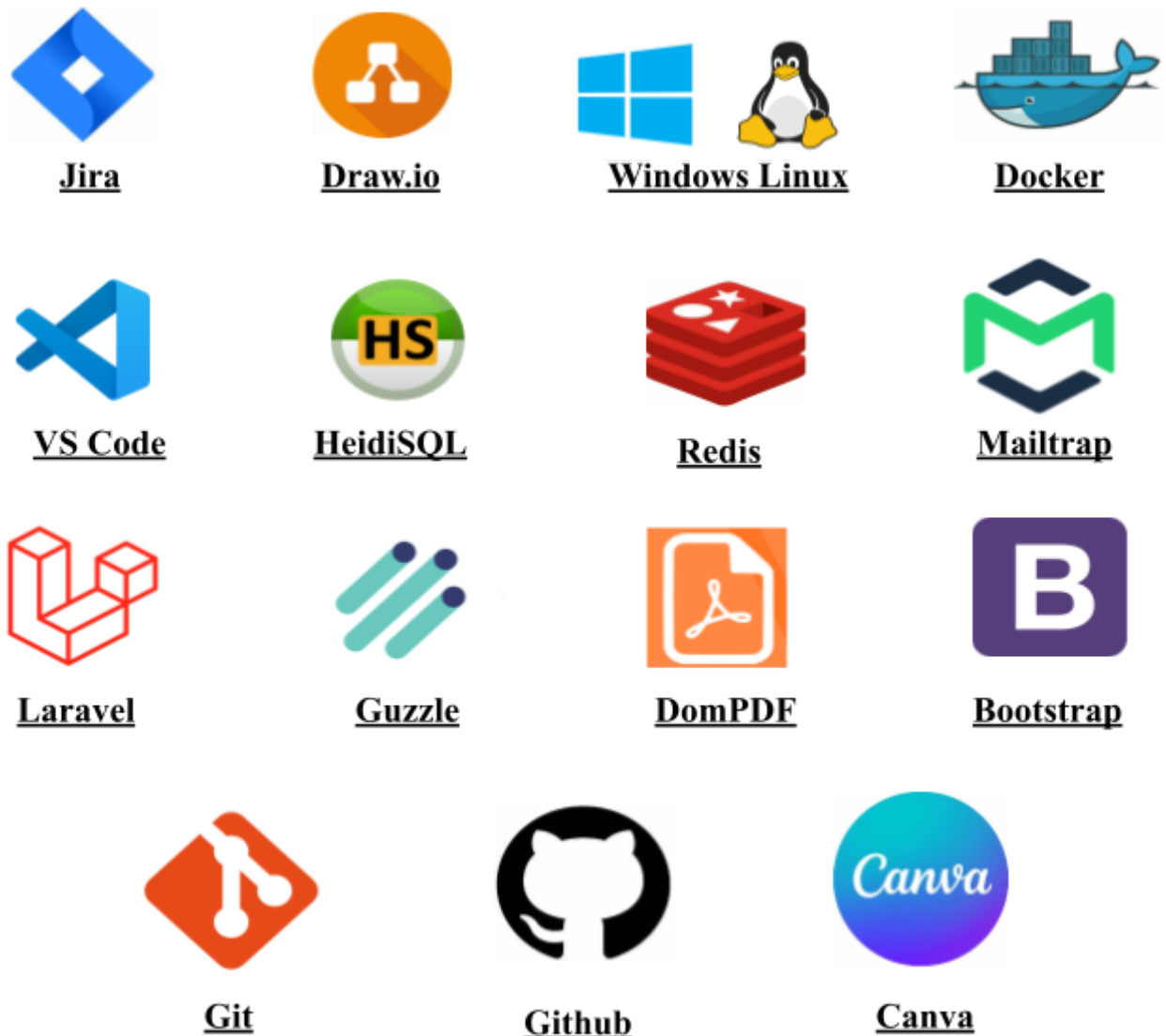


Figure III.1: Technologies et outils utilisés

- **Jira** : Jira est un outil de gestion de projet conçu par Atlassian<sup>20</sup>. Il est largement utilisé dans les projets de développement logiciel pour sa capacité à gérer efficacement les flux de travail et à faciliter la collaboration entre les membres de l'équipe.
- **Draw.io** : Draw.io est un outil de création de diagrammes open-source. Il permet de créer différents types de diagrammes tels que les diagrammes de cas d'utilisation, les diagrammes de classe, les architectures des conteneurs, etc.

---

<sup>20</sup> **Atlassian**: est un logiciel de gestion et de suivi de projets développé par la société Atlassian Technologies.



Nous avons choisi Draw.io pour sa facilité d'utilisation, sa compatibilité avec différents formats de fichiers.

- **Windows et Linux** : nous avons travaillé sur deux systèmes d'exploitation différents. Windows a été choisi pour le développement web du site Y-Tech, car nous sommes familiarisés avec cet environnement. Linux a été utilisé pour le sous-système WSL qui permet d'utiliser docker sous windows.
- **Docker** : plateforme de virtualisation légère qui permet de créer et gérer des conteneurs logiciels pour faciliter le déploiement et l'exécution d'applications. Nous avons utilisé Docker pour conteneuriser les plateformes GLPI et Y-Tech, et ainsi faciliter leur déploiement.
- **Visual Studio Code** : l'éditeur de code source développé par Microsoft qui offre de nombreuses fonctionnalités telles que la coloration syntaxique, l'autocomplétion de code, la mise en évidence des erreurs de syntaxe, la gestion des conteneurs avec les extensions adéquates.
- **HeidiSQL** : est un outil de gestion de base de données (BDD) open source et gratuit qui offre une interface conviviale pour se connecter et interagir avec des serveurs de base de données tels que MySQL Server. Il nous a permis de visualiser, de modifier et d'administrer les conteneurs de bases de données en utilisant une interface graphique intuitive. Pour accéder à un conteneur de base de données nous avons spécifié l'adresse IP et le port associé à ce conteneur, pour établir une connexion avec ces dernières, ainsi la possibilité de travailler avec les données et les structures de la base de données de manière conviviale.
- **Redis** : système de stockage de données en mémoire de type clé-valeur, utilisé avec un conteneur Redis pour la mise en cache des fonctionnalités à plusieurs niveaux.
- **Mail Trap** : est un outil de développement en ligne qui simule l'envoi d'e-mails sans les transmettre réellement aux destinataires. Il permet de vérifier et de déboguer les e-mails en toute sécurité, sans risquer d'envoyer des e-mails réels aux

utilisateurs finaux. Mailtrap a été utilisé pour simuler les interactions par e-mail entre Y-Tech et le client, assurant ainsi le bon fonctionnement de la communication par e-mail lors du développement.

- **Laravel** : framework PHP open source utilisé pour développer le site web Y-Tech. Il permet de gérer les requêtes HTTP, les sessions, les formulaires, les validations, les migrations de base de données, entre autres fonctionnalités.
- **Laravel Guzzle** : est une extension du framework PHP Laravel qui permet d'effectuer des requêtes HTTP de manière simple et élégante. Dans le contexte de notre projet, puisque GLPI et Y-Tech communiquent avec l'API pour la création de tickets, la création d'utilisateurs et l'affichage du parc...etc, l'utilisation de Laravel Guzzle est appropriée pour faciliter ces interactions avec l'API.
- **Laravel Dompdf** : est une bibliothèque open-source intégrée à notre projet Laravel, qui nous permet de générer des documents PDF à partir de nos vues HTML. Grâce à cette solution, nous pouvons facilement créer des proformas et des factures au format PDF en utilisant nos modèles HTML en générant du contenu dynamique. Nous avons automatisé la génération de proformas et de factures, offrant ainsi une expérience utilisateur optimisée et une gestion efficace des documents au sein de notre projet.
- **Laravel Queue** : Fonctionnalité de Laravel permettant de gérer des tâches en arrière-plan de manière asynchrone, utilisée pour gérer l'envoi d'e-mails.
- **Bootstrap** : est un framework front-end open-source. Il fournit une vaste collection de composants, de styles et de classes CSS prêts à l'emploi, ainsi que des fonctionnalités JavaScript. Grâce à sa conception responsive, nous a permis de créer facilement des interfaces utilisateur attrayantes et adaptables à différents appareils et résolutions d'écran. En utilisant Bootstrap, nous avons pu gagner du temps en utilisant des éléments préconstruits, tout en offrant une expérience utilisateur harmonieuse et professionnelle dans notre projet.

- **Git** : système de contrôle de version distribué pour gérer les différentes versions du code source du projet.
- **GitHub** : plateforme de développement logiciel qui permet de stocker, gérer et partager du code source. Nous avons utilisé GitHub pour héberger notre code source et faciliter la collaboration entre les membres de l'équipe.
- **Canva** : un outil en ligne ou desktop exceptionnellement polyvalent qu'on a utilisé régulièrement pour divers besoins de conception. Sa facilité d'utilisation et sa bibliothèque abondante de modèles, de polices, d'images et de vidéos en font notre choix par défaut pour les tâches de conception graphique.

### III.3. Développement de la solution Y-tech

La réalisation de ce projet a nécessité l'écriture de nombreux scripts et codes, qui sont disponibles pour consultation et référence sur notre dépôt GitHub à l'adresse suivante : <https://github.com/hadjertabet2706/Y-tech-.git>

#### III.3.1. Configuration

La division des applications en microservices et leur conteneurisation sont des aspects fondamentaux dans le développement moderne d'applications. Plus précisément, en mettant l'accent sur Y-Tech et GLPI, ces techniques ont grandement optimisé le processus de déploiement et de gestion des applications. En fractionnant les applications en microservices, nous avons réussi à augmenter la modularité, permettant des mises à jour individuelles et une meilleure réutilisation du code. De plus, en conteneurisant ces services avec Docker, nous avons créé des environnements isolés et reproductibles, améliorant ainsi l'efficacité et la fiabilité de nos systèmes.

##### III.3.1.1. Conteneurisation de Y-Tech

###### a. Dockerfile de Y-Tech

Le Dockerfile de Y-Tech est la base de la conteneurisation de l'application. Il contient les étapes nécessaires pour installer les dépendances requises, copier les fichiers du projet

dans le conteneur et configurer les autorisations nécessaires pour assurer le fonctionnement correct de l'application.

La figure du Dockerfile de Y-Tech ci-dessous, définit les étapes pour créer une image Docker qui contient l'application Y-tech. Le fichier Dockerfile utilise l'image php:8.1-fpm comme base, installe des dépendances nécessaires, copie les fichiers de l'application dans le conteneur, change les autorisations des répertoires et installe composer.

```
Dockerfile > ...
You, 2 days ago | 1 author (You)
1 FROM php:8.1-fpm
2
3 ENV TZ=Africa/Algiers
4 RUN ln -snf /usr/share/zoneinfo/$TZ /etc/localtime && echo $TZ > /etc/timezone
5
6 # Install PHP extensions
7 RUN apt-get update && apt-get install -y \
8     curl \
9     libpng-dev \
10    libonig-dev \
11    libxml2-dev \
12    zip \
13    unzip \
14    libzip-dev \
15    libjpeg-dev \
16    libfreetype6-dev \
17    libwebp-dev \
18    libxpm-dev \
19    libpq-dev \
20    supervisor \
21    vim
22
23 # Clear cache
24 RUN apt-get clean && rm -rf /var/lib/apt/lists/*
25
26 RUN docker-php-ext-configure gd --with-freetype --with-jpeg --with-webp --with-xpm
27 RUN docker-php-ext-install pdo_mysql mbstring exif pcntl bcmath gd zip
28
29
30 WORKDIR /var/www/html
31
32 COPY . .
33
34 # Donner les acces
35 RUN chown -R www-data:www-data /var/www/html/storage /var/www/html/bootstrap/cache /var/www/html/public /var/www/html/supervisord.log && \
36     chmod -R 775 /var/www/html && \
37     chmod -R g+s /var/www/html
38
39 RUN curl -sS https://getcomposer.org/installer | php -- --install-dir=/usr/local/bin --filename=composer
40
41 ENV COMPOSER_MEMORY_LIMIT=-1
42 You, 2 days ago * Uncommitted changes
43 # installer composer
44 RUN composer install --no-interaction --no-plugins --no-scripts
45
46 # Copier le fichier de configuration du Superviseur
47 COPY ./supervisord.conf /etc/supervisor/conf.d/supervisord.conf
48
49 # Lancer le PHP-FPM et le Superviseur
50 CMD ["/usr/bin/supervisord"]
51
```

Figure III.2: Dockerfile de Y-tech

### **b. docker-compose.yml de Y-Tech**

Le fichier `docker-compose.yml` de Y-Tech définit les services requis pour faire fonctionner l'application. Ces services incluent le service "app", qui sert l'application elle-même, et le service "nginxYTECH", qui sert de proxy inverse pour gérer le trafic réseau vers l'application.

De plus, ce fichier définit la configuration du réseau, les volumes montés et les variables d'environnement nécessaires pour l'application.

La figure du fichier `docker-compose.yml` de Y-Tech ci-dessous, utilisé pour définir et exécuter plusieurs services Docker en un seul fichier.

Dans ce fichier, quatre services sont définis :

app, nginxYTECH, db et redis.

Les volumes et les réseaux sont également définis, offrant une configuration complète pour le déploiement de l'application Y-Tech dans un environnement Docker.

```

docker-compose.yml
You, now | 1 author (You)
1 version: '3' You, 3 weeks ago • régler les problème ...
2 services:
3   app:
4     build:
5       context: .
6       dockerfile: Dockerfile
7     volumes:
8       # - ./:/var/www/html
9       - y-tech-data:/var/www/html
10
11    depends_on:
12      - db
13      - redis
14    environment:
15      DB_HOST: db
16      DB_PORT: 3306
17      DB_DATABASE: ytech
18      DB_USERNAME: root
19      DB_PASSWORD: root
20      REDIS_HOST: redis
21      REDIS_PORT: 6379
22    networks:
23      - glpi-network
24      - ytech-services
25
26   nginxYTECH:
27     image: nginx:latest
28     ports:
29       - "8080:80"
30     volumes:
31       - ./nginx/default.conf:/etc/nginx/conf.d/default.conf
32       # - ./:/var/www/html
33       - y-tech-data:/var/www/html
34
35     depends_on:
36       - app
37     networks:
38       - glpi-network
39       - ytech-services
40
41   db:
42     image: mysql:8.0
43     ports:
44       - "3308:3306"
45     volumes:
46       - dbdata:/var/lib/mysql
47     environment:
48       MYSQL_ROOT_PASSWORD: root
49       MYSQL_DATABASE: ytech
50     networks:
51       - ytech-services
52
53   redis:
54     image: redis:latest
55     ports:
56       - "6380:6379"
57     command: redis-server --requirepass root
58     volumes:
59       - redisdata:/data
60     networks:
61       - ytech-services
62
63 volumes:
64   y-tech-data:
65   dbdata:
66   redisdata:
67
68 networks:
69   glpi-network:
70     | external: true
71   ytech-services:

```

Figure III.3: docker-compose.yml de Y-tech

### c. `supervisord.conf` pour Y-Tech

Le fichier `supervisord.conf` est un fichier de configuration pour Supervisor, un système client/serveur qui permet à ses utilisateurs de surveiller et de contrôler un certain nombre de processus sur les systèmes d'exploitation UNIX. En pratique, Supervisor est souvent utilisé dans les conteneurs Docker pour gérer plusieurs services, car un conteneur Docker est conçu pour exécuter un seul processus lorsqu'il est lancé.

En regardant la figure ci-dessous, nous pouvons voir plusieurs sections qui définissent différentes configurations pour divers programmes.

- **La section `[supervisord]`** définit la configuration globale de Supervisor. L'option `nodaemon=true` indique que Supervisor doit fonctionner en mode non-daemon, ce qui est généralement préférable lorsqu'il est exécuté dans un conteneur Docker. `user=www-data` définit l'utilisateur par défaut pour exécuter les commandes.
- **La section `[program:php-fpm]`** définit une configuration pour un service PHP-FPM (FastCGI Process Manager), qui est un gestionnaire de processus PHP alternatif à haute performance. Les options `autostart=true` et `autorestart=true` indiquent que ce service doit être démarré automatiquement lors du lancement de Supervisor et redémarré automatiquement s'il tombe en panne.
- **La section `[program:queue-worker]`** définit la configuration pour un worker de file d'attente Laravel, qui est utilisé pour gérer les tâches de file d'attente de l'application. Cette section spécifie également que le worker doit être démarré automatiquement et redémarré en cas de panne. De plus, `redirect_stderr=true` indique que les erreurs standard doivent être redirigées vers le flux de journaux de sortie standard de Supervisor.
- **La section `[program:schedule-run]`** définit la configuration pour l'exécution des tâches planifiées de Laravel (ou les commandes de planificateur). La commande spécifiée ici exécute la commande `schedule:run` de Laravel toutes les 60 secondes, qui déclenche toutes les tâches planifiées qui sont dues.

Ce fichier `supervisord.conf` est utilisé pour gérer et contrôler plusieurs services dans un conteneur Docker, notamment PHP-FPM, un worker de file d'attente Laravel et le planificateur de tâches Laravel.

```
supervisord.conf
1  [supervisord]
2  nodaemon=true
3  user=www-data
4
5  [program:php-fpm]
6  command=/usr/local/sbin/php-fpm
7  autostart=true
8  autorestart=true
9
10 [program:queue-worker]
11 process_name=%(program_name)s_%(process_num)02d
12 command=php /var/www/html/artisan queue:work --daemon --queue=proforma,facture --tries=3
13 autostart=true
14 autorestart=true
15 user=www-data
16 numprocs=1
17 redirect_stderr=true
18
19 [program:schedule-run]
20 process_name=%(program_name)s_%(process_num)02d
21 command=/bin/bash -c 'while true; do php /var/www/html/artisan schedule:run --no-interaction; sleep 60; done'
22 autostart=true
23 autorestart=true
24 user=www-data
25 numprocs=1
26 redirect_stderr=true
27
```

Figure III.4: supervisord.conf de Y-tech

#### d. default.conf de nginx pour Y-Tech

Le fichier default.conf de nginx pour Y-Tech fournit un aperçu précieux de la façon dont le trafic HTTP est géré dans l'application Y-Tech. Le fichier de configuration de nginx, default.conf, est un élément crucial de la pile technologique qui contrôle comment nginx, agissant en tant que serveur proxy inverse, gère les requêtes et les dirige vers le service "app".

La figure du fichier default.conf de nginx ci-dessous, ce fichier est utilisé pour configurer le serveur Nginx en tant que serveur Web et proxy inverse pour l'application Y-tech. Il définit également la configuration pour le traitement des fichiers PHP et des fichiers cachés.



```
nginx > default.conf
You, 1 second ago | 1 author (You)
1 server { You, 3 weeks ago • régler les problème ...
2     listen 80;
3     index index.php index.html;
4     server_name localhost;
5     # error_log /var/log/nginx/error.log;
6     # access_log /var/log/nginx/access.log;
7     root /var/www/html/public;
8
9     client_max_body_size 100M;
10    fastcgi_read_timeout 1800;
11
12    location / {
13        try_files $uri $uri/ /index.php?$query_string;
14    }
15
16    location ~ \.php$ {
17        fastcgi_pass app:9000;
18        try_files $uri =404;
19        fastcgi_split_path_info ^(.+?\.php)(/.*)$;
20        fastcgi_index index.php;
21        include fastcgi_params;
22        fastcgi_param SCRIPT_FILENAME $document_root$fastcgi_script_name;
23        fastcgi_param PATH_INFO $fastcgi_path_info;
24    }
25
26    location ~ /\.ht {
27        | | deny all;
28    }
29 }
30
31
```

Figure III.5: default.conf de nginx pour Y-tech

### III.3.1.2. Conteneurisation de GLPI

#### a. Dockerfile de GLPI

Le Dockerfile de GLPI est un peu différent de celui de Y-Tech. Il contient les instructions pour installer les dépendances requises de PHP surtout GLPI 10 demande un certain nombre d'extensions php pour bien fonctionner, il copie également les fichiers du projet dans le conteneur et configure les autorisations nécessaires pour le fonctionnement correct de l'application.

La figure du Dockerfile de GLPI ci-dessous, définit les étapes pour construire une image Docker contenant l'application GLPI. Le Dockerfile utilise l'image php:8.1-fpm comme base, installe des dépendances spécifiques pour GLPI, configure et installe les extensions PHP nécessaires, copie les fichiers de l'application dans le conteneur et modifie les autorisations de certains répertoires.

```

Dockerfile > ...
You, 6 minutes ago | 1 author (You)
1 FROM php:8.1-fpm
2
3 # Install required dependencies for GLPI
4 RUN apt-get update && apt-get install -y \
5     curl \
6     libpng-dev \
7     libonig-dev \
8     libxml2-dev \
9     zip \
10    unzip \
11    libzip-dev \
12    libjpeg-dev \
13    libfreetype6-dev \
14    libcurl4-openssl-dev \
15    libicu-dev \
16    libbz2-dev \
17    libldap2-dev \
18    libssl-dev \
19    default-libmysqlclient-dev
20
21 # Enable required PHP extensions for GLPI
22 RUN docker-php-ext-configure gd --with-freetype --with-jpeg
23 RUN docker-php-ext-install -j$(nproc) gd
24 RUN docker-php-ext-install -j$(nproc) mysqli
25 RUN docker-php-ext-install -j$(nproc) session
26 RUN docker-php-ext-install -j$(nproc) mbstring
27 RUN docker-php-ext-install -j$(nproc) xml
28 RUN docker-php-ext-install -j$(nproc) zip
29 RUN docker-php-ext-install -j$(nproc) bz2
30 RUN docker-php-ext-install -j$(nproc) exif
31 RUN docker-php-ext-install -j$(nproc) ldap
32 RUN docker-php-ext-install -j$(nproc) opcache
33
34 # Install the intl extension separately
35 RUN docker-php-ext-configure intl
36 RUN docker-php-ext-install -j$(nproc) intl
37
38 WORKDIR /var/www/html
39 You, 3 weeks ago • Ajout du projet GLPI ...
40 COPY . .
41
42 RUN chown -R www-data:www-data /var/www/html/files /var/www/html/config && \
43     chmod -R 775 /var/www/html && \
44     chmod -R g+s /var/www/html

```

Figure III.6.: Dockerfile de GLPI

### b. docker-compose.yml de GLPI

Le fichier `docker-compose.yml` de GLPI définit les services nécessaires pour faire fonctionner l'application. Il inclut le service "glpi" pour l'application elle-même, le service "mysql" pour la base de données et le service "nginxGLPI" pour gérer le trafic réseau vers l'application. En outre, il définit la configuration du réseau, les volumes montés et les variables d'environnement nécessaires pour l'application.

La figure du fichier `docker-compose.yml` de GLPI ci-dessous, définit trois services : `glpi`, `mysql`, et `nginxGLPI`. Les volumes et les réseaux sont également définis, fournissant une configuration complète pour le déploiement de l'application GLPI dans un environnement Docker.

```
docker-compose.yml
You, 7 minutes ago | 1 author (You)
1  version: '3'
2  services:
3    glpi:
4      build:
5        context: .
6        docker-file: Dockerfile
7      volumes:
8        - glpi-data:/var/www/html
9      depends_on:
10     - mysql
11     environment:
12       DB_HOST: glpi.localhost
13       DB_DATABASE: glpi
14       DB_USERNAME: glpi
15       DB_PASSWORD: root
16     networks:
17       - glpi-network
18       - glpi-services
19
20
21     mysql:
22       image: mysql:5.7
23       restart: always
24       ports:
25         - "3307:3306"
26       environment:
27         MYSQL_DATABASE: glpi
28         MYSQL_USER: glpi
29         MYSQL_PASSWORD: root
30         MYSQL_ROOT_PASSWORD: root
31       volumes:
32         - ./mysql-data:/var/lib/mysql
33       networks:
34         - glpi-services
35
36
37     nginxGLPI:
38       image: nginx:latest
39       ports:
40         - "9090:90"
41       volumes:
42         - ./nginx/default.conf:/etc/nginx/conf.d/default.conf
43         - glpi-data:/var/www/html
44       depends_on:
45         - glpi
46       networks:
47         - glpi-network
48         - glpi-services
49
50     volumes:
51       glpi-data:
52
53     networks:
54       glpi-network:
55         external: true
56       glpi-services:
```

Figure III.7: docker-compose.yml de GLPI

### c. default.conf de nginx pour GLPI

Le fichier default.conf de nginx pour GLPI fournit un aperçu précieux de la façon dont le trafic HTTP est géré dans l'application Y-Tech. Le fichier de configuration de nginx,

default.conf, est un élément crucial de la pile technologique qui contrôle comment nginx, agissant en tant que serveur proxy inverse, gère les requêtes et les dirige vers le service "app".

La figure du fichier default.conf de nginx ci-dessous définit comment le serveur Nginx doit gérer le trafic vers l'application GLPI, y compris le routage des requêtes PHP vers l'application.

```
nginx > default.conf
You, 1 second ago | 1 author (You)
1  server {
2      listen 90;
3      listen [::]:90;
4
5      server_name glpi.localhost;
6
7      root /var/www/html/public;
8
9      location / {
10         try_files $uri /index.php$is_args$args;
11     }
12
13     location ~ ^/index\.php$ {
14         fastcgi_pass glpi:9000;
15
16         fastcgi_split_path_info ^(.+\.php)(/.*)$;
17         include fastcgi_params;
18
19         fastcgi_param SCRIPT_FILENAME $document_root$fastcgi_script_name;
20     }
21
22
23
24 }
```

Figure III.8: default.conf de nginx pour GLPI

### III.3.2. Sécurité

La sécurité est une préoccupation majeure pour les plateformes Y-tech et GLPI. Plusieurs mécanismes sont mis en place pour assurer une utilisation sûre et fiable de ces services.

- **Middleware Laravel** : Laravel, le framework sur lequel repose la plateforme Y-tech, utilise une architecture middleware pour ajouter des couches de sécurité à l'application. Les middlewares peuvent inspecter et filtrer les requêtes HTTP entrantes pour garantir leur intégrité.
- **Protection CSRF** : Laravel inclut également une protection CSRF (Cross-Site Request Forgery) pour empêcher les attaques qui pourraient forcer un utilisateur à effectuer des actions non intentionnelles. Cette fonctionnalité génère un jeton CSRF

pour chaque session active, qui doit être inclus dans chaque demande pour valider les interactions.

- **Package Spatie Laravel Permission** : Ce package est utilisé pour gérer les rôles et les permissions au sein de l'application Y-tech. Il permet de contrôler l'accès aux différentes parties de l'application en attribuant des rôles spécifiques aux utilisateurs et en définissant les permissions de chaque rôle.
- **API GLPI sécurisée** : La connexion entre Y-tech et GLPI utilise l'API GLPI, qui comprend plusieurs mesures de sécurité pour protéger les données et les transactions. L'API utilise des jetons d'accès pour authentifier les utilisateurs et sécuriser les communications.

Ces différentes mesures de sécurité contribuent à faire des plateformes Y-tech et GLPI des outils sûrs et fiables pour la gestion des devis, la facturation, le support technique et l'administration du parc informatique.

### III.3.3. Application

#### III.3.3.1. Modèle-Vue-Contrôleur dans Y-Tech

Pour le développement de notre plateforme Y-Tech, nous avons adopté l'architecture Modèle-Vue-Contrôleur (MVC). Ce principe de conception permet de séparer notre application en trois composants principaux :

- **Le Modèle** : Il s'occupe de toutes les données et de la logique d'entreprise. Les requêtes de base de données, la manipulation des données et toutes les autres opérations complexes sont gérées ici.
- **La Vue** : Elle est responsable de la présentation des données à l'utilisateur. Elle ne contient aucune logique métier, mais reçoit des données du modèle pour les afficher à l'utilisateur.
- **Le Contrôleur** : Il sert de pont entre le modèle et la vue. Il reçoit les entrées de l'utilisateur par le biais de la vue, les traite et renvoie les données appropriées à partir du modèle à la vue.

En utilisant l'architecture MVC, nous avons pu garantir une séparation claire des préoccupations dans notre code. Cela a facilité la maintenabilité du code et la collaboration entre les différents membres de notre équipe. De plus, cela nous a permis de construire une application robuste et évolutive qui peut s'adapter aux changements futurs.

### III.3.3.1. Plateforme Y-tech

La plateforme Y-tech sert de hub central pour les clients et le personnel interne, offrant une suite complète de fonctionnalités pour la gestion des devis, la facturation, le support technique et la consultation du parc informatique.

#### a. Admin Y-tech

La figure ci-dessous présente le tableau de bord administrateur de Ytech. Il affiche un menu latéral avec toutes les fonctionnalités du système, ainsi que des statistiques sur les clients et la facturation.

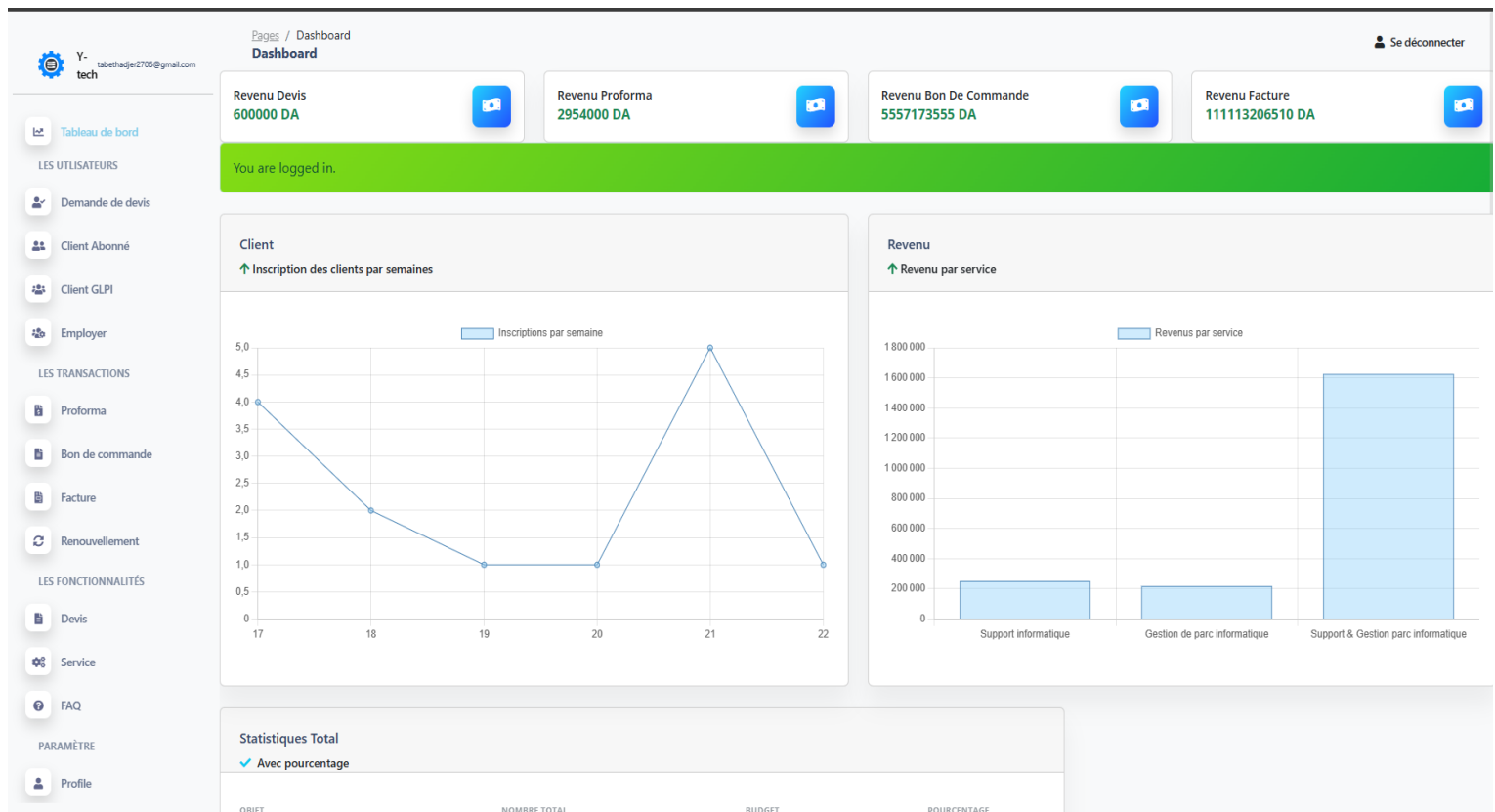


Figure III.9: Y-tech: Tableau de bord admin

#### b. Employer (commercial) Y-tech

Cette figure ci-dessous illustre la liste des demandes de devis des clients, accessibles aux employés ou commerciaux. La plateforme permet d'appeler et créer des proformas pour chaque demande et supprimer certaines demandes de devis s'il le faut.

The screenshot displays the 'Clients Liste' page in the Y-tech system. The page title is 'les Demande devis'. A search bar is located at the top right with the placeholder text 'Rechercher par nom d'ent'. A '+ Client' button is visible at the top left of the table area. The table has the following columns: ID, NOM D'ENTREPRISE, SECTEUR D'ACTIVITÉ, NOMBRE D'EMPLOYER, TYPE DEVIS, EMAIL, ROLE, NUMÉRO, FONCTION, and ACTION. The data rows are as follows:

| ID | NOM D'ENTREPRISE | SECTEUR D'ACTIVITÉ | NOMBRE D'EMPLOYER | TYPE DEVIS                  | EMAIL                 | ROLE                | NUMÉRO    | FONCTION  | ACTION  |
|----|------------------|--------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------|-----------|-----------|---------|
| 24 | tabet            | Santé              | 50-100            | Devis Complet               | tabet@gmail.com       | super_client        | 540073071 | @Proforma | [Red X] |
| 23 | client_1         | Education          | 20-50             | Devis Gestion               | testclient1@gmail.com | super_client        | 540073072 | @Proforma | [Red X] |
| 22 | client client    | Administrartion    | 20-50             | Devis Complet               | client@gmail.com      | super_client        | 540073071 | @Proforma | [Red X] |
| 21 | test client      | Banque & Assurance | 20-50             | Devis Gestion               | testclient@gmail.com  | super_client        | 540073071 | @Proforma | [Red X] |
| 20 | test             | Industrie          | 50-100            | Devis Support               | uni_tlm@univtlm.com   | client              | 540073071 | @Proforma | [Red X] |
| 19 | test123          | Administrartion    | 20-50             | Devis Support               | test123@gmail.com     | client super_client | 540073071 | @Proforma | [Red X] |
| 17 | admin            | Education          | 10-20             | Aucun devis pour ce client. | testadmin@gmail.com   | client              | 540073071 | @Proforma | [Red X] |
| 16 | te               | Informatique       | 0-5               | Devis Gestion               | te@gmail.com          | client super_client | 540073071 | @Proforma | [Red X] |
| 15 | test test        | Informatique       | 0-5               | Devis Complet               | test@test.com         | client super_client | 540073071 | @Proforma | [Red X] |
| 14 | nginx            | Administrartion    | 5-10              | Devis Gestion               | fi58@asmm5.com        | client super_client | 540073071 | @Proforma | [Red X] |

At the bottom of the table, there is a pagination control showing 'Showing 1 to 10 of 14 results' with page numbers 1 and 2.

Figure III.10: Y-tech: Liste des demande devis admin / employés

#### c. Client Y-tech

La figure ci-dessous montre le processus de demande de devis du point de vue du client sur Y-tech. Il s'agit de l'enregistrement, du choix des services, de la fourniture d'informations pour la demande de devis, et enfin du tableau de bord pour les clients avant l'acceptation du bon de commande ou un paiement effectué.

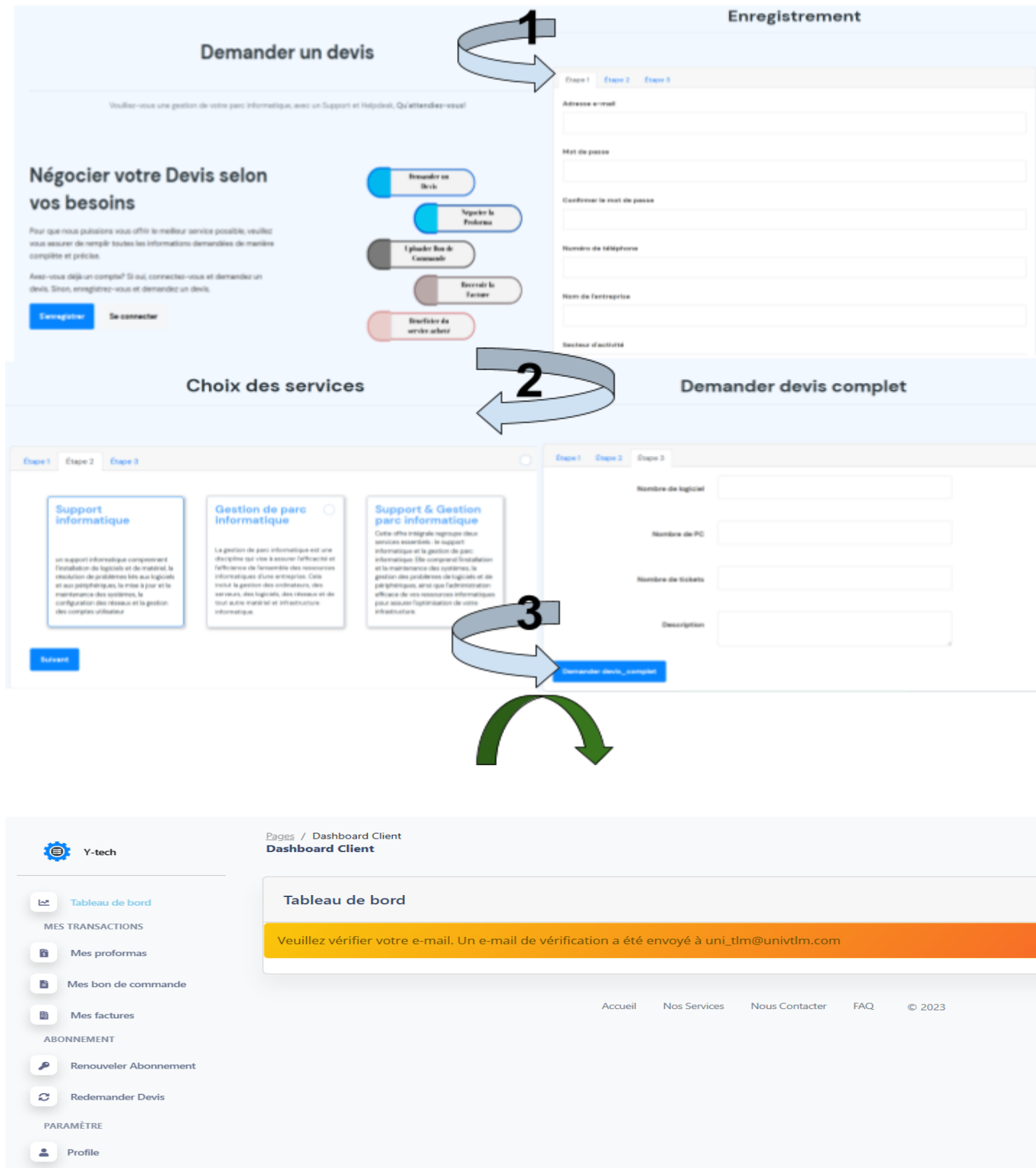


Figure III.11: Y-tech: Processus de demande devis client



#### d. Super-client Y-tech

Cette figure ci-dessous montre le tableau de bord d'un "super client" abonné. Il présente des statistiques sur son abonnement, les proformas, les bons de commande, et un cumul de ses connexions à l'application. Un menu latéral est également présent.

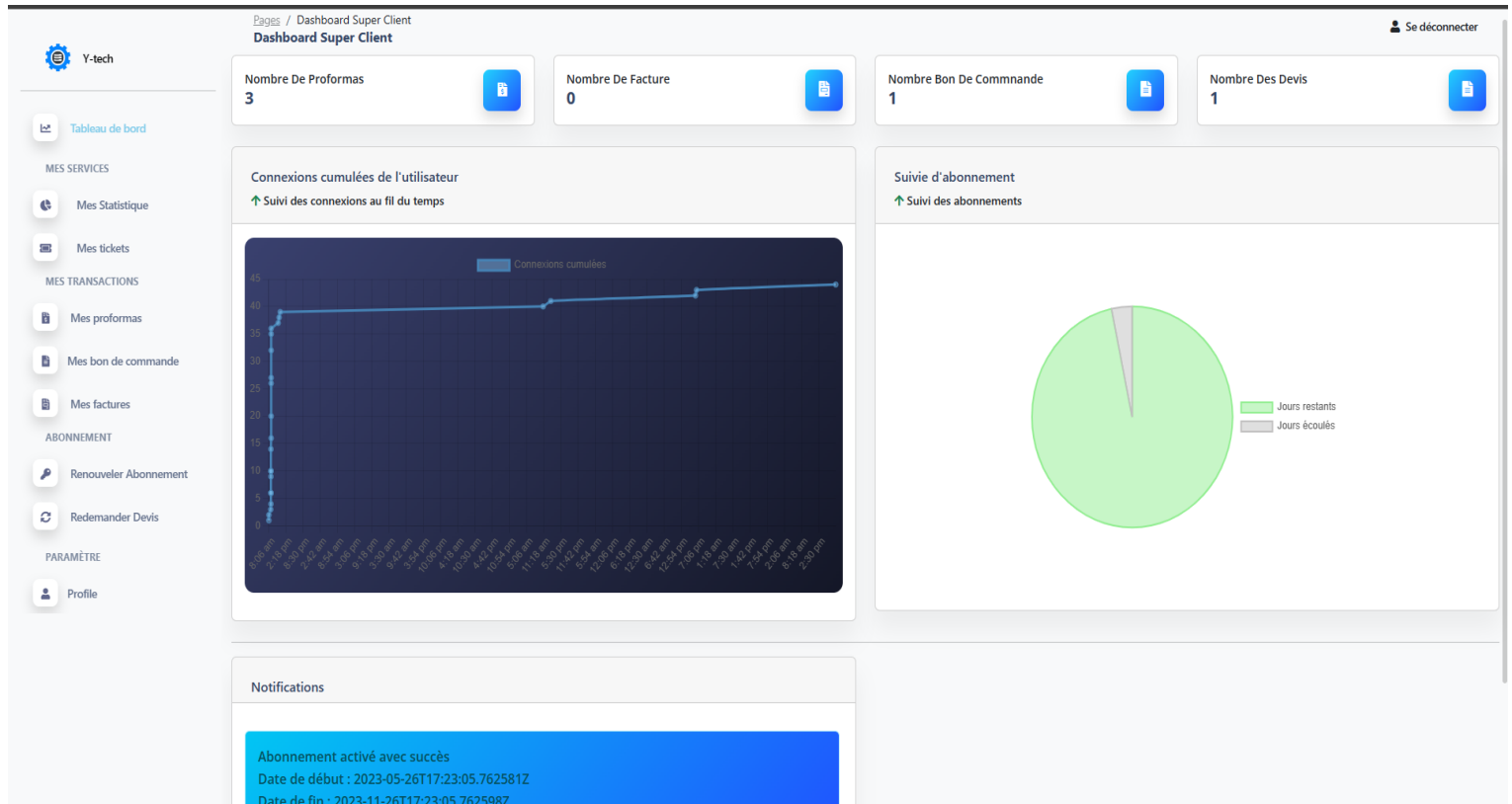


Figure III.12 : Y-tech: Tableau de bord super-client

Cette figure ci-dessous illustre des statistiques sur le parc informatique du client (ordinateurs, moniteurs, imprimantes, tickets...). Un menu latéral permet d'accéder à la liste complète de ces éléments.

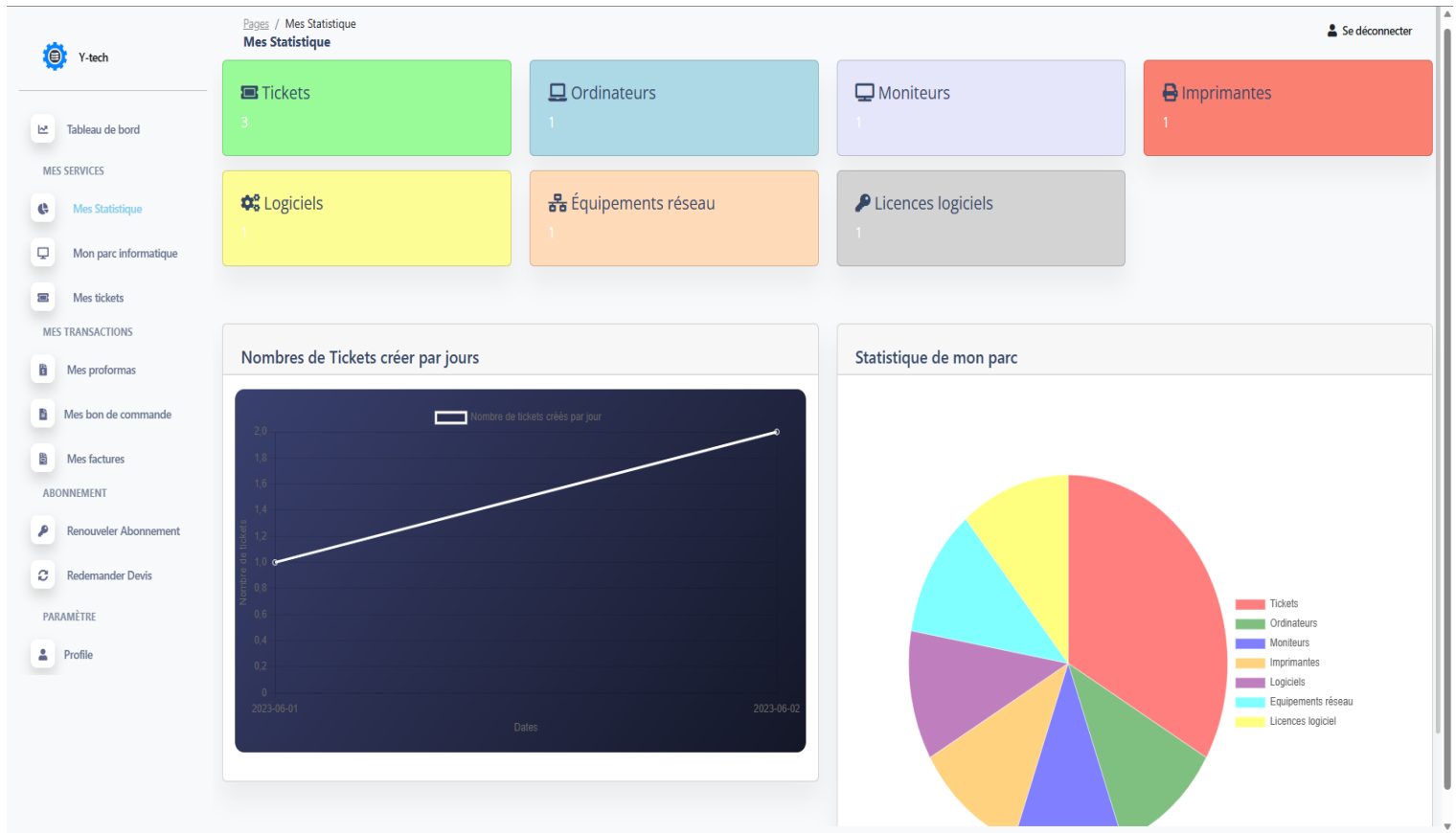


Figure III.13 : Y-tech: Statistique parc informatique du super-client

Cette figure ci-dessous montre un formulaire de création d'un ticket de support pour un super client.

The 'Créer Ticket' form contains the following fields and values:

| Field       | Value                |
|-------------|----------------------|
| Nom         | <input type="text"/> |
| Description | <input type="text"/> |
| Urgence     | Très bas             |
| Status      | Nouveau              |

A blue button labeled 'CRÉER TICKET' is located at the bottom of the form.

Figure III.14 : Y-tech: Création du ticket de support

### III.3.3.2. Plateforme GLPI

La plateforme GLPI est dédiée à la gestion technique du parc informatique des clients. Elle est principalement utilisée par les techniciens, qui sont responsables de la résolution des tickets de support et de la gestion du parc informatique.

#### a. Super-admin GLPI

Cette capture d'écran présente le tableau de bord super-administrateur de GLPI. Il fournit des statistiques générales sur les entités, les matériaux et les tickets.

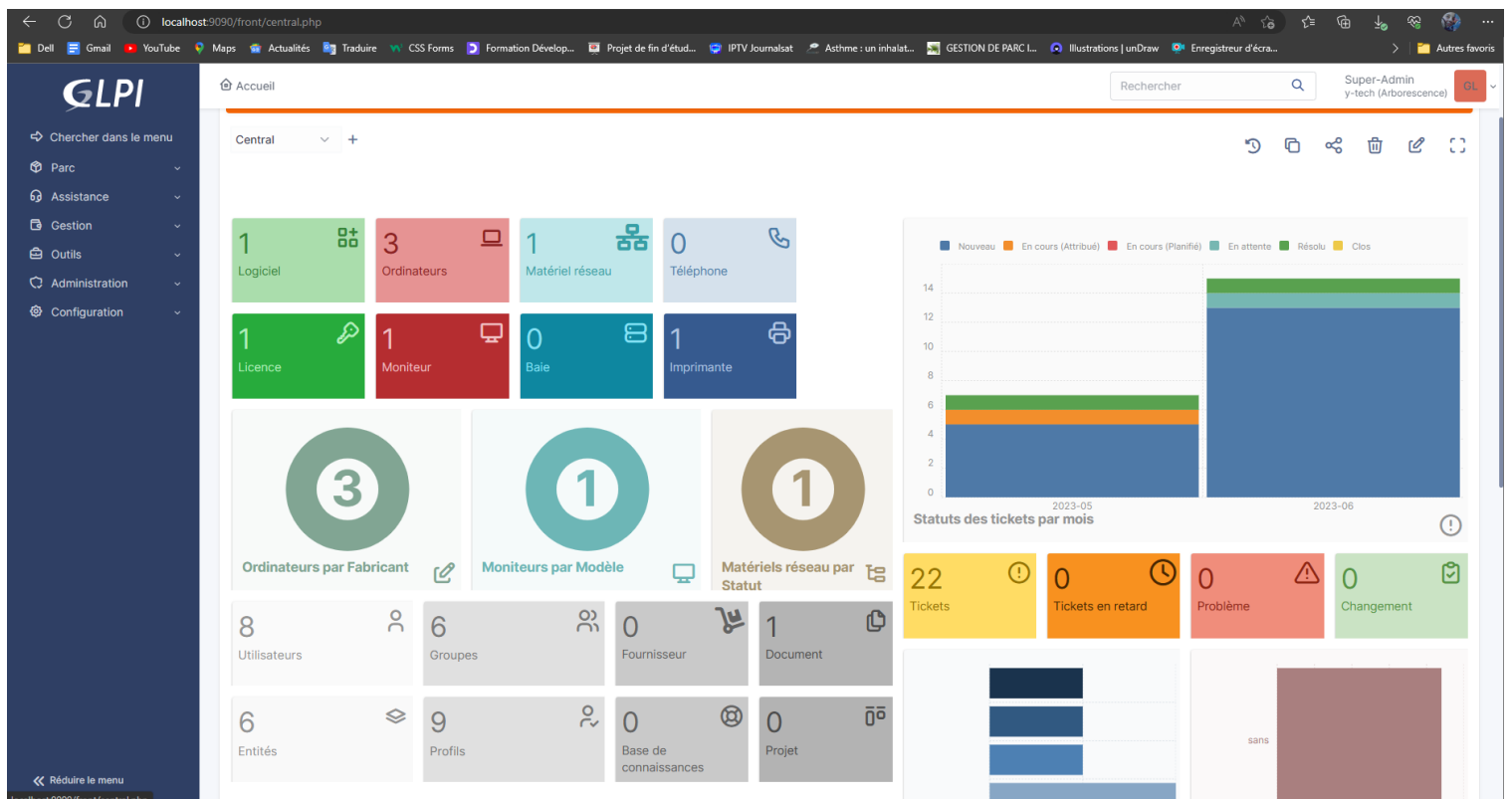


Figure III.15 : GLPI: Tableau de bord super-admin

Cette image illustre la configuration obligatoire pour un client sur Y-tech, mais qui doit être effectuée sur GLPI, car l'API de GLPI n'offre pas cette possibilité. (cette configuration doit être faite par un admin ou un employé de Y-tech.

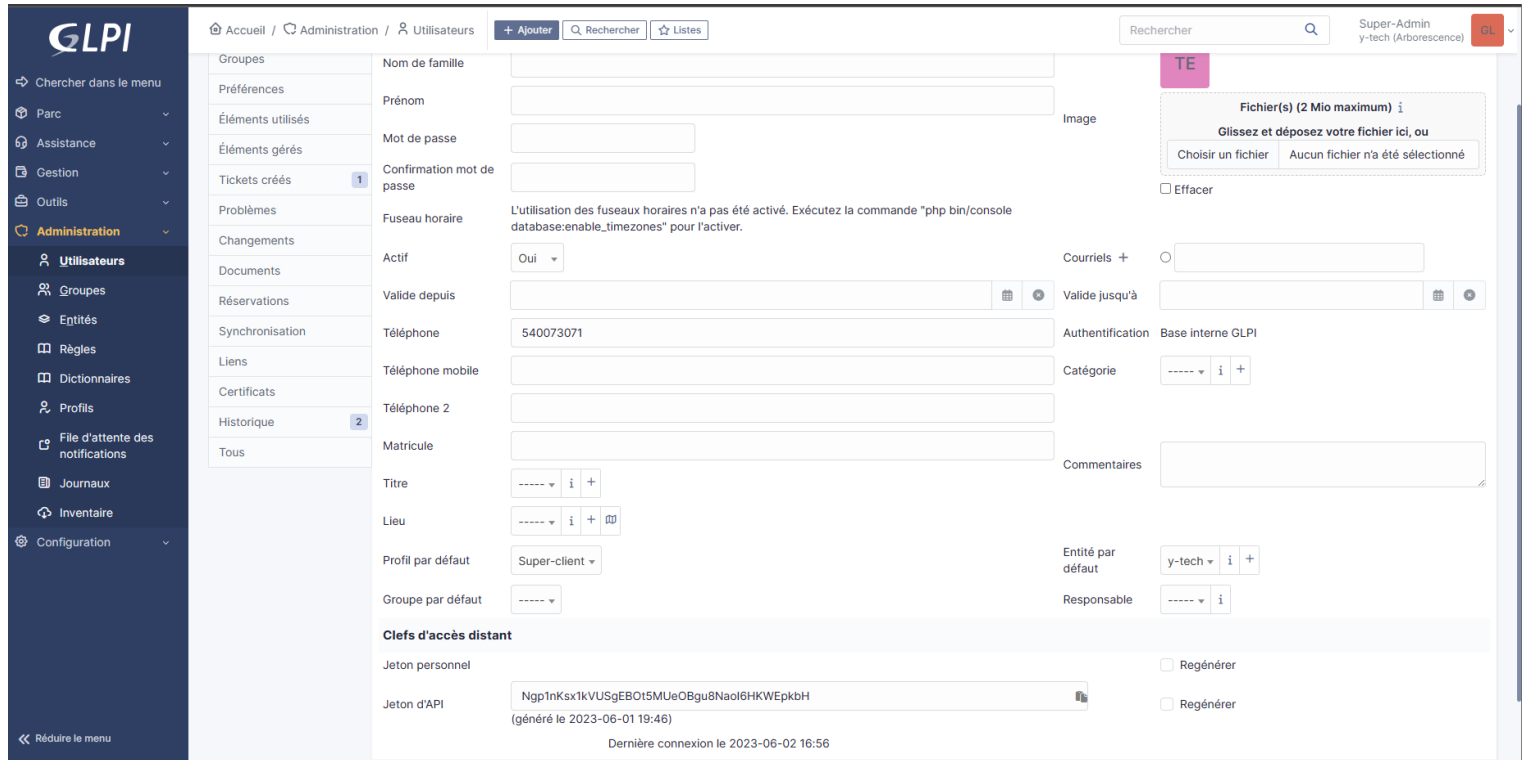


Figure III.16: GLPI: Configuration du compte utilisateur client

### b. Technicien GLPI

Cette figure ci-dessous montre la gestion et la visualisation des tickets par les techniciens.

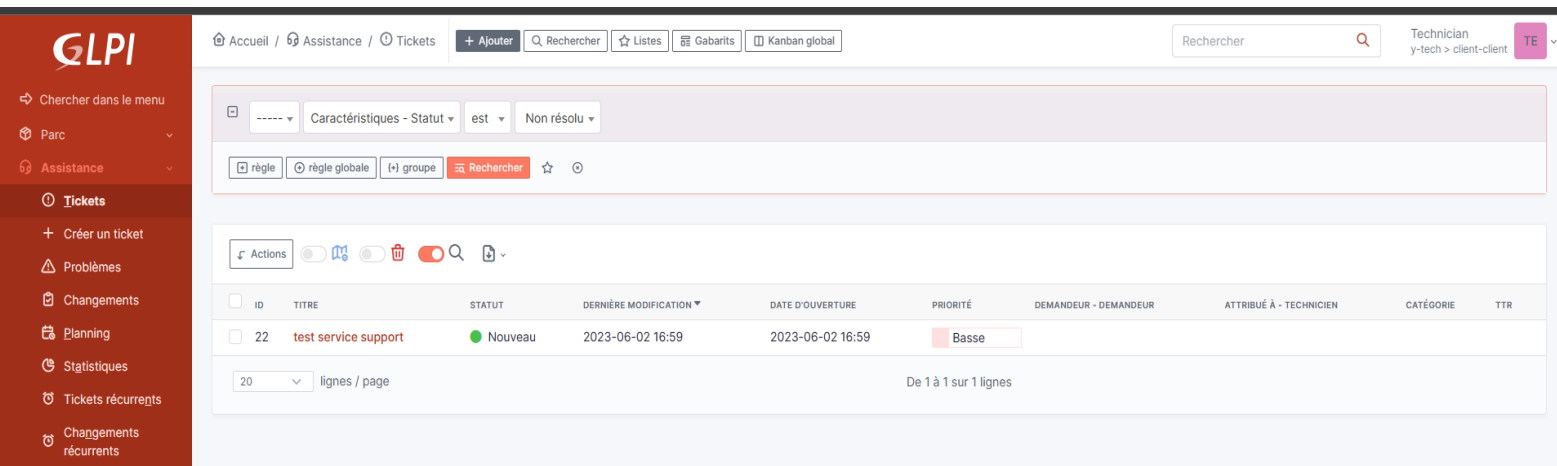


Figure III.17 : GLPI: Gestion des tickets de support technicien

Cette image démontre la gestion du parc informatique avec tous les actifs par entité. Le technicien peut changer les entités comme des dossiers pour chaque client afin d'éviter toute confusion.

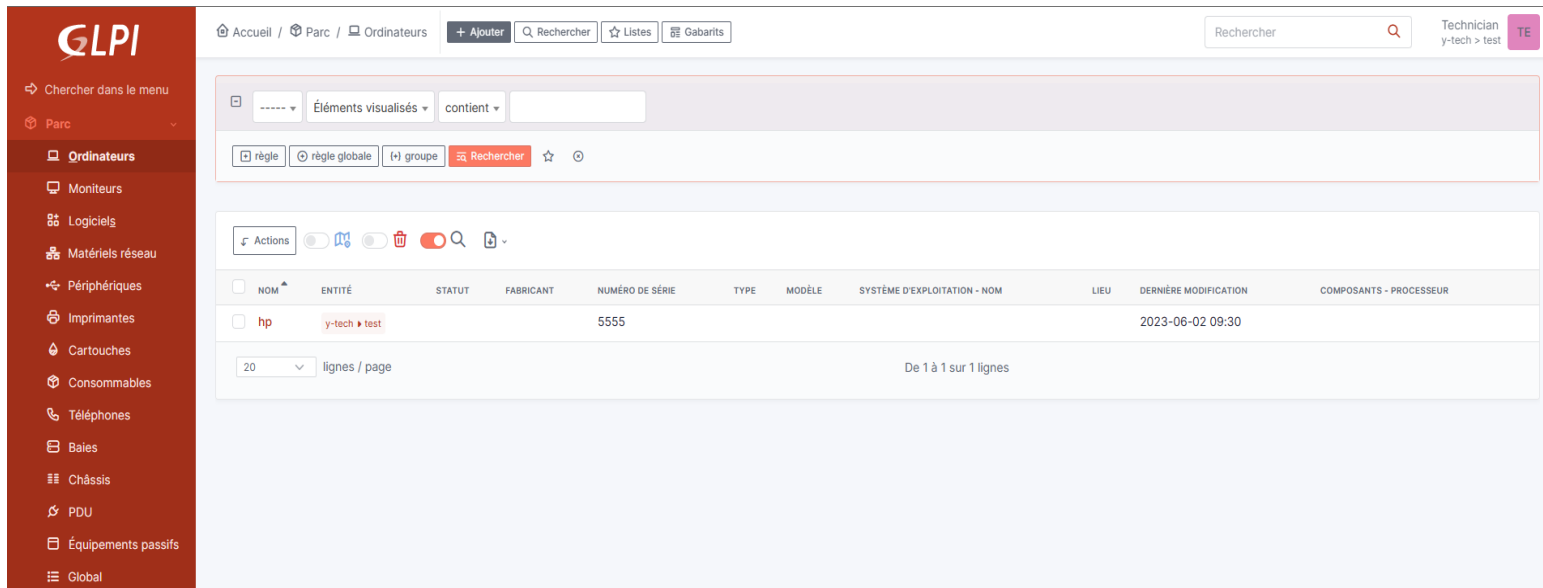


Figure III.18 : GLPI: Gestion des composants du parc informatique technicien

## III.4. Test de la solution Y-tech

### III.4.1. Tests Unitaires

Les tests unitaires consistent à vérifier le bon fonctionnement des différentes parties du code de manière individuelle. Bien que nous n'ayons pas utilisé d'outil spécifique comme PHPUnit, nous avons constamment vérifié chaque méthode et fonction pendant le développement pour nous assurer qu'elles fonctionnent correctement. Nous avons également inspecté le code pour déceler d'éventuelles erreurs de syntaxe ou de logique.

### III.4.2. Tests Fonctionnels

Les tests fonctionnels visent à vérifier que chaque fonctionnalité de l'application fonctionne comme prévu. Durant le développement de la plateforme Y-tech et de la plateforme GLPI, nous avons simulé l'interaction des utilisateurs avec chaque fonctionnalité pour s'assurer de leur bon fonctionnement. Par exemple, pour la fonctionnalité de création de ticket de support, nous avons simulé la création, la modification et la clôture d'un ticket pour s'assurer que le processus fonctionne correctement de bout en bout.

### III.4.3. Gestion des Scénarios Alternatifs

Un aspect crucial des tests a été de considérer différents scénarios alternatifs. En d'autres termes, nous avons testé comment notre application se comporte si les utilisateurs ne suivaient pas le "chemin heureux" prévu. Par exemple, Que se passe-t-il si un utilisateur tente de renouveler un abonnement qui n'a pas encore expiré? En envisageant et en testant ces scénarios, nous avons pu rendre notre application plus robuste et plus résiliente face à une variété de situations d'utilisation.

### III.5. Déploiement de la solution Y-tech

La phase du déploiement de la solution implique le choix des services et des plateformes qui hébergent notre application. Nous avons effectué une série d'études pour prendre des décisions éclairées dans ce sens.

#### III.5.1. Hébergement sur Microsoft Azure

Nous avons décidé de faire appel à Microsoft Azure<sup>21</sup> pour héberger nos services. Azure est une plateforme cloud très réputée et fiable, offrant une large gamme de services qui correspondent parfaitement à nos besoins. Nous avons choisi Azure en raison de sa flexibilité, de sa scalabilité, et de sa compatibilité avec Docker, ce qui est essentiel pour nos services en conteneurs. En outre, Azure offre une suite complète de services de sécurité, garantissant que nos applications et données sont protégées.

Bien que l'implémentation n'ait pas encore été effectuée, nous prévoyons de déployer nos conteneurs Docker sur Azure à l'aide de services tels que Azure Container Instances ou Azure Kubernetes Service.

#### III.5.2. Serveur SMTP pour le Mailing

Pour gérer les communications par e-mail de notre application, nous avons prévu d'utiliser un serveur SMTP<sup>22</sup>. Un serveur SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) est un serveur qui gère l'envoi et la réception d'e-mails. Il est crucial pour notre application, car il

---

<sup>21</sup> **Microsoft Azure**: est une plateforme de cloud computing créée par Microsoft pour créer, déployer et gérer des applications et des services à travers des centres de données Microsoft. Visitez <https://azure.microsoft.com>.

<sup>22</sup> **SMTP** : (Simple Mail Transfer Protocol) est une application qui gère l'envoi et la réception d'e-mails. En d'autres termes, c'est un protocole de communication Internet qui permet aux systèmes d'envoyer des messages entre eux.

nous permettra d'envoyer des notifications par e-mail aux utilisateurs, comme des confirmations de création de tickets ou des notifications d'échéance d'abonnement.

A des fin de test et démonstration nous avons utilisé le service Mailtrap.

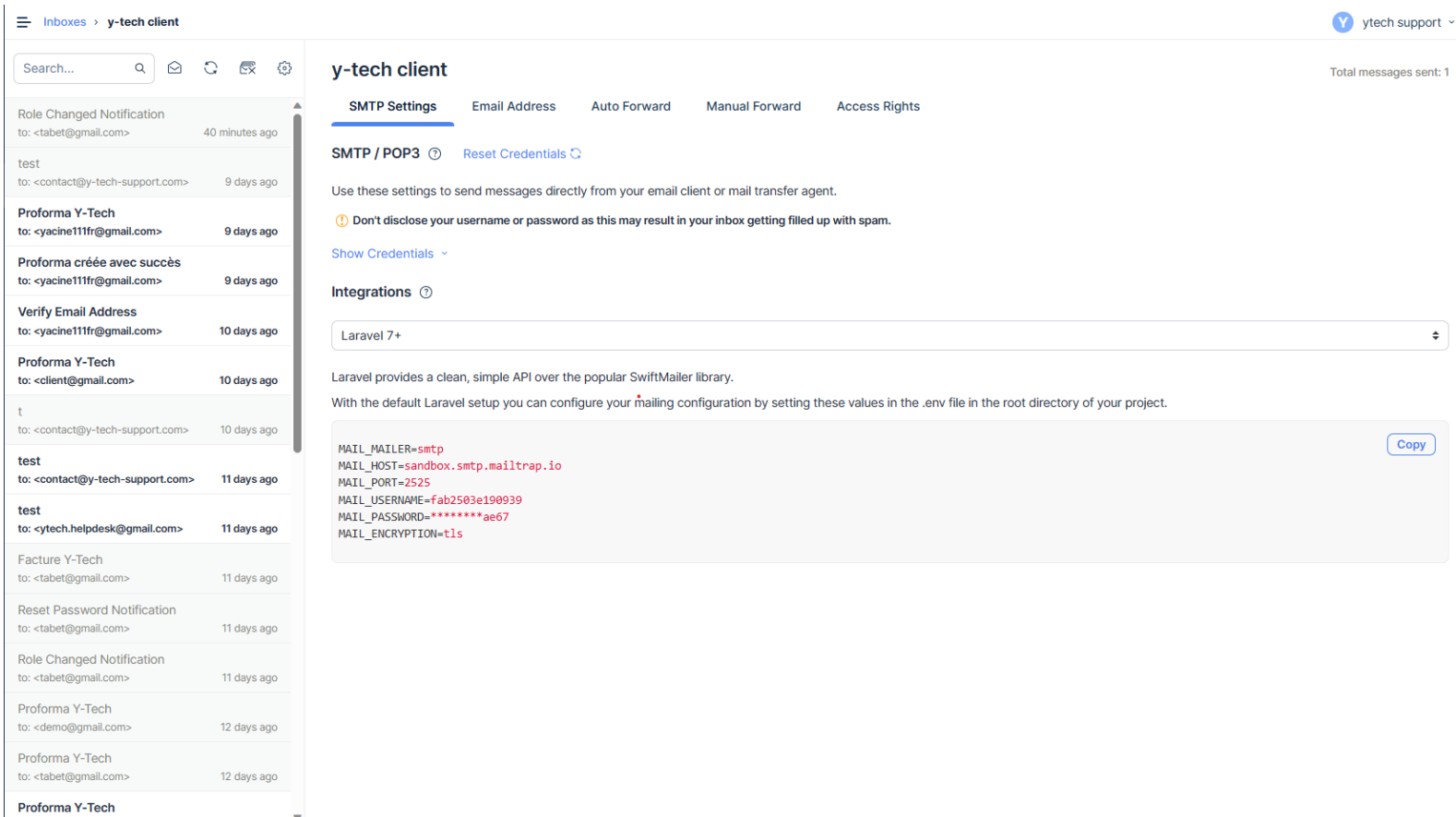


Figure III.19 : Processus d'envoi et de réception de mail

## III.6. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons décrit le développement du système Y-Tech, abordant l'environnement de travail, les outils et les technologies utilisés. Nous avons expliqué la configuration du système, y compris la conteneurisation de Y-Tech et GLPI, et les mesures de sécurité mises en place.

L'architecture de l'application a été discutée, en mettant l'accent sur l'implémentation du Modèle-Vue-Contrôleur dans Y-Tech et la création des plateformes Y-Tech et GLPI. Des tests unitaires et fonctionnels ont été réalisés pour assurer la robustesse de la solution, et nous avons détaillé la mise en production de la solution Y-Tech, comprenant son hébergement sur Microsoft Azure et l'utilisation d'un serveur SMTP pour le mailing.

Enfin, ce chapitre offre une vue complète de la réalisation du système Y-Tech, mettant en avant le sérieux et l'efficacité de notre approche de développement.



# **IV. Chapitre IV: Stratégie de Mise en Marché et Gestion de la Start-up**

## **IV.1. Introduction**

Dans ce chapitre, nous aborderons l'importance de la stratégie de mise sur le marché pour notre solution de gestion des actifs informatiques et le support client. Nous examinerons les techniques utilisées pour attirer les prospects et développer notre base de clients. Nous discuterons également de la gestion du démarrage de notre entreprise, y compris l'intégration des nouveaux membres, la création d'outils nécessaires, la gestion des revenus et des dépenses, ainsi que l'organisation interne. Nous aborderons également la gestion de la résistance au changement et les stratégies pour surmonter les obstacles lors de la mise en œuvre de notre solution.

Un Business Model Canvas détaillé, qui donne une vue d'ensemble de la structure commerciale, financière et stratégique de notre projet, est inclus en annexe [annexe 2] pour une meilleure compréhension.

## **IV.2. Techniques d'attraction des prospects**

Nous utilisons des stratégies de marketing digital, réseaux sociaux, emailing et partenariats pour attirer de nouveaux prospects vers notre solution de gestion des actifs informatiques et le support client. Notre objectif est d'attirer les entreprises à la recherche d'une solution complète et conviviale

### **IV.2.1. Marketing digital**

#### **IV.2.1.1. Réseaux sociaux**

Les réseaux sociaux occupent une place cruciale dans notre stratégie de marketing en raison des motifs suivants :

- Portée mondiale pour atteindre un large public international.
- Ciblage précis en fonction des critères démographiques et comportementaux.
- Engagement et interaction avec l'audience pour établir des relations solides avec les clients.
- Amélioration du référencement et de la visibilité en ligne.
- Coût abordable et meilleur retour sur investissement par rapport à d'autres canaux publicitaires.

Pour cela nous devons procéder comme suit :

- Création de contenu attractif et pertinent sur les réseaux sociaux.

- Présence active sur différentes plateformes de réseaux sociaux.
- Réactivité et engagement envers les commentaires et messages des utilisateurs.
- Utilisation de publicités ciblées.
- Promotion croisée entre les plateformes de réseaux sociaux.
- Mise en avant de témoignages clients et de cas d'utilisation réussis.
- Organisation de webinaires et tutoriels en direct.
- Collaboration avec des partenaires.
- Organisation d'événements en ligne.

#### **IV.2.1.2. Emailing**

L'emailing est un outil clé pour notre marketing et notre support client. Nous envoyons des e-mails personnalisés pour informer les utilisateurs des nouvelles fonctionnalités, des mises à jour et des offres spéciales.

En segmentant notre liste, nous ciblons des groupes spécifiques avec des messages pertinents. Nous utilisons également l'emailing pour notifier les utilisateurs de l'état de leurs tickets d'assistance et leur fournir des informations utiles

#### **IV.2.1.3. SEO (Search Engine Optimization)**

Un des aspects essentiels du marketing digital que nous comptons exploiter pour notre start-up est l'optimisation pour les moteurs de recherche (SEO)<sup>23</sup>. Le SEO est une technique qui vise à améliorer la visibilité de notre site web dans les résultats des moteurs de recherche, comme Google. En optimisant notre site pour les mots-clés pertinents, nous pouvons attirer plus de visiteurs et convertir ces visiteurs en clients.

Nous prévoyons d'utiliser différentes techniques de SEO, notamment l'optimisation des mots-clés, l'amélioration de la convivialité mobile du site, l'optimisation de la vitesse de chargement de la page, et la création de contenu de qualité. Nous envisageons également d'utiliser Google Analytics<sup>24</sup> pour suivre et mesurer l'efficacité de nos efforts de SEO, en suivant les indicateurs tels que le taux de clics, le temps passé sur le site, le taux de rebond, et autres.

---

<sup>23</sup> **SEO:** C'est l'ensemble des techniques utilisées pour améliorer la position d'un site web dans les résultats des moteurs de recherche.

<sup>24</sup> **Google Analytics:** C'est un service offert par Google qui permet de collecter, de suivre et d'analyser des données sur le trafic d'un site web.

Malgré que le SEO est un processus à long terme. Il faut du temps pour voir les résultats, mais les avantages en termes de visibilité accrue et de trafic de qualité en valent la peine.

## **IV.2.2. Marketing à travers les parties prenantes**

### **IV.2.2.1. Clients potentiels**

- Campagnes publicitaires ciblées pour attirer les entreprises intéressées par la gestion des actifs informatiques.
- Webinaires<sup>25</sup> et démonstrations pour présenter les fonctionnalités et les avantages de la plateforme.
- Études de cas et témoignages clients convaincants pour illustrer les résultats obtenus avec la solution.
- Utilisation de canaux de marketing numérique (référencement, publicité en ligne, médias sociaux) pour atteindre efficacement le public cible.

### **IV.2.2.2. Équipe interne**

- Formation et communication efficace avec les clients potentiels.
- Création de contenu informatif et de qualité pour partager l'expertise.
- Reconnaissance et récompense des membres de l'équipe.
- Promotion interne pour élargir le réseau de l'équipe.

### **IV.2.2.3. Fournisseurs de services**

- Collaboration avec des fournisseurs complémentaires.
- Partenariats stratégiques avec des intégrateurs de systèmes ou consultants en informatique.
- Participation à des événements pour rencontrer des fournisseurs potentiels.

### **IV.2.2.4. Partenaires commerciaux**

- Partenariats stratégiques avec des entreprises bénéficiant de notre plateforme.

---

<sup>25</sup> **Webinaire** : Présentation interactive en ligne diffusée en direct, permettant aux participants de suivre et d'interagir avec le contenu depuis leur ordinateur ou leur appareil mobile. (<https://www.digiforma.com/definition/webinaire/>)

- Activités de co-marketing<sup>26</sup> pour promouvoir nos solutions.
- Échange d'informations et de ressources marketing.

#### IV.2.2.5. Experts en technologie

- Invitation d'experts à des événements pour bénéficier de leur expertise.
- Publication de contenu de qualité pour asseoir notre crédibilité.
- Maintien de relations avec les experts pour suivre les tendances du secteur.

### IV.2.3. Supports publicitaires

#### a. Publications Instagram & Facebook

**Y-tech**  
Support & Gestion

**Nos services**

- Support Informatique
- Gestion Parc Informatique

"Y-TECH, OU L'INNOVATION RENCONTRE LA FIABILITÉ"

Y-tech  
ytech\_support

Rejoignez nous  
[www.y-tech-support.com](http://www.y-tech-support.com)

Figure IV.1 : Publication réseaux sociaux: Nos services

<sup>26</sup> **Co marketing:** Stratégie de collaboration entre deux entreprises pour des initiatives de marketing conjointes



**Y-tech**  
Support & Gestion


# SERVICE SUPPORT

- 1 RÉSOLUTION D'INCIDENTS
- 2 EMAILING
- 3 MAINTENANCE MATÉRIELLE
- 4 SÉCURITÉ INFORMATIQUE

"Y-TECH, OU L'INNOVATION RENCONTRE LA FIABILITÉ"

05-40-07-30-71 [Inscrivez vous](#) [www.y-tech-support.com](http://www.y-tech-support.com)

Figure IV.2 : Publication réseaux sociaux: Présentation service support



**Y-tech**  
Support & Gestion

# SERVICE GESTION

- 1 GESTION DES SERVEURS
- 2 GESTION DES LOGICIELS
- 3 GESTION DES IMPRIMANTES
- 4 GESTION DES ORDINATEURS

"Y-TECH, OU L'INNOVATION RENCONTRE LA FIABILITÉ"

05-40-07-30-71 [Inscrivez vous](#) [www.y-tech-support.com](http://www.y-tech-support.com)

Figure IV.3 : Publication réseaux sociaux: Présentation service gestion

**b. Carte visite**



Figure IV.4 : Carte visite (recto-verso)

c. Flyers (imprimable)

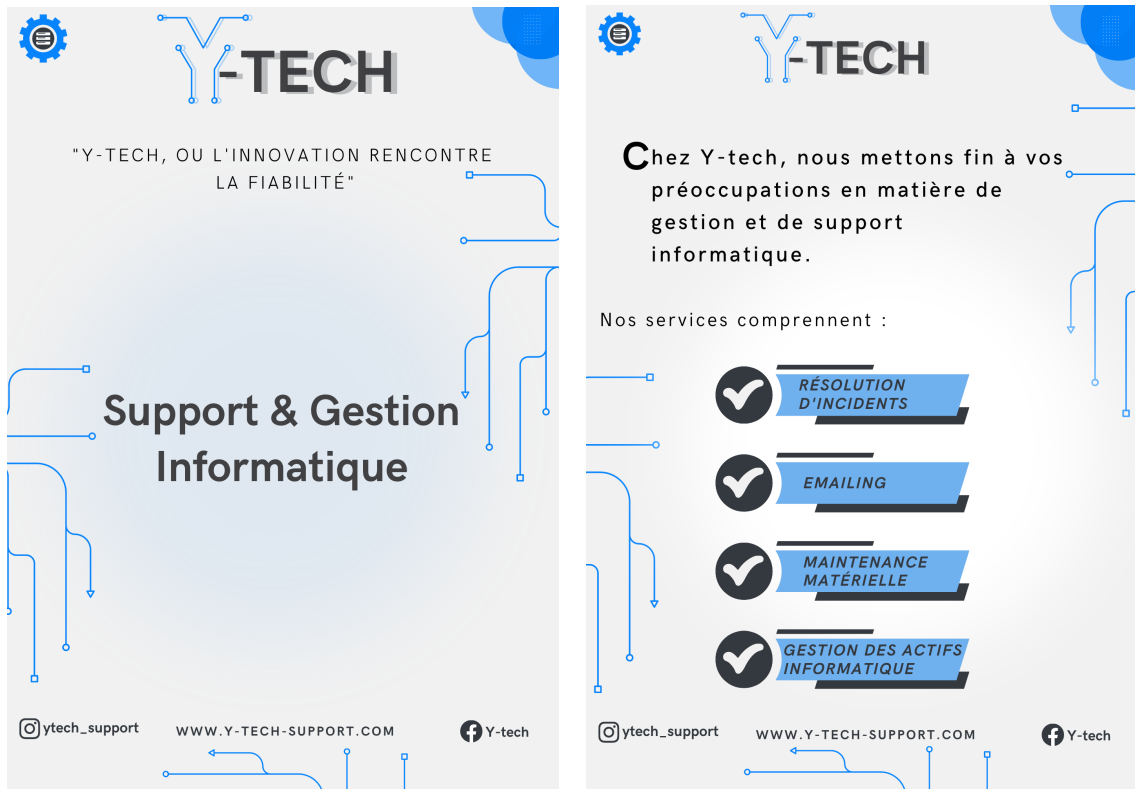


Figure IV.5 Flyers (imprimable)



**d. Dépliants (imprimable)**

**Nos Services**

Découvrez une gamme complète de services informatiques conçus pour répondre à vos besoins uniques. De la gestion d'actifs à l'assistance clientèle, en passant par la maintenance et le support, nous sommes engagés à fournir des solutions fiables et sécurisées.

Nos services sont flexibles, adaptés à vos besoins spécifiques, et sont toujours livrés avec le plus haut niveau de professionnalisme et d'attention aux détails. Expérimentez le mélange parfait de technologie de pointe, d'expertise approfondie et d'un service clientèle dévoué, uniquement avec nos services.

**Sécurité**  
Protection, Prévention, Confidentialité

**Flexibilité**  
Adaptabilité, Souplesse, Personnalisation

**Fiabilité**  
Fidélité, Consistance, Stabilité

**Y-tech**

"Y-tech, ou l'innovation rencontre la fiabilité"

Y-Tech est une entreprise innovante spécialisée dans la fourniture de solutions informatiques complètes.

Nous nous engageons à aider les entreprises à optimiser leur gestion de parc informatique, à garantir une assistance technique efficace et à renforcer leur sécurité informatique.

**Y-tech**  
**Support & Gestion**

[www.y-tech-support.com](http://www.y-tech-support.com)

**Nos Offres**

Nous comprenons que chaque entreprise a ses propres réalités financières. C'est pourquoi nous proposons des modalités de paiement adaptées, offrant aux entreprises la possibilité de choisir le plan de paiement qui leur convient le mieux.

- Innovation**  
Avancée technologique
- Fiabilité**  
Performance stable
- Service**  
Assistance constante

**GESTION Informatique**

Il s'agit d'un ensemble de services conçus pour optimiser l'usage des ressources informatiques d'une entreprise. Cela comprend l'organisation et le suivi des actifs informatiques, l'optimisation de leur utilisation, ainsi que la mise à jour et l'amélioration des systèmes.

Notre service de gestion assure que les actifs informatiques de votre entreprise sont utilisés de la manière la plus efficace possible, pour soutenir vos objectifs d'affaires.

**SUPPORT Informatique**

Ce service est axé sur la résolution des problèmes techniques et l'assistance à la clientèle. Il comprend l'aide en cas de problèmes de matériel ou de logiciel, la réponse aux demandes de renseignements et la fourniture d'une assistance pour résoudre les problèmes de système.

Notre service de support garantit que les systèmes informatiques de votre entreprise fonctionnent efficacement et sans interruption.

05-40-07-30-71  
contact@y-tech-support.com  
www.y-tech-support.com  
Y-tech  
ytech\_support

Figure IV.6 Dépliants (imprimable)

**e. Vidéo publicitaire**

Voici le lien de la vidéo qu'on a créer:

[Vidéo de Présentation de Start-up\\_y-tech.mp4](#)

## **IV.3. Gestion de start up**

### **IV.3.1. Intégration de nouveaux membres**

L'intégration de nouveaux membres au sein de notre start-up est étroitement liée au revenu généré par notre solution.

#### **➤ Recruteurs**

Dès le lancement de notre start-up, nous avons optimisé le processus de recrutement en assurant le recrutement initial de notre équipe.

Par la suite, nous utiliserons des plateformes de recrutement telles que Emploitic<sup>27</sup>, Algeriejob<sup>28</sup> et Dzemploi<sup>29</sup> pour élargir notre recherche de talents et trouver les profils correspondant à nos besoins.

#### **➤ Marketing manager & designer**

Nous assurons temporairement ces tâches et prévoyons d'intégrer de nouveaux marketeurs et designers en fonction de l'expansion et des revenus de notre solution.

#### **➤ Techniciens**

Pour renforcer notre équipe et améliorer le support technique, nous prévoyons d'intégrer des techniciens qualifiés à l'avenir. Notre processus de recrutement inclura des offres d'emploi ciblées, des entretiens approfondis et des formations continues pour assurer un service de qualité.

#### **➤ Développeurs**

Engagement prévu de développeurs expérimentés spécialisés dans la maintenance technique du site, afin d'assurer une performance optimale et une expérience utilisateur de qualité.

#### **➤ Financier**

Nous intégrons des professionnels financiers qualifiés, alignés sur nos objectifs, et leur offrons des formations continues pour une gestion financière solide.

---

<sup>27</sup> Site web Emploitic, disponible sur: <https://www.emploitic.com/>

<sup>28</sup> Site web Algeriejob, disponible sur: <https://www.algeriejob.com/>

<sup>29</sup> Site web Dzemploi, disponible sur: <https://www.dzemploi.com/>

### **IV.3.2. Impression des flyers, autocollant**

Pour assurer une promotion efficace de notre start-up, nous collaborerons avec des spécialistes de l'impression pour créer des supports publicitaires percutants et captivants, tels que des flyers et autres supports visuels attrayants.

### **IV.3.4. Organisation interne**

Pour une bonne organisation interne de notre start up nous avons opté par quelques outils et exigences. Nous citons :

- Utilisation de méthodes agiles avec JIRA pour une planification et un suivi efficaces des tâches.
- Collaboration en ligne avec des outils tels que Google Docs<sup>30</sup> ou Microsoft Office 365<sup>31</sup> pour une coopération en temps réel sur les documents et projets.
- Réunions régulières via Microsoft Teams<sup>32</sup> pour communiquer, résoudre les problèmes et aligner les objectifs.
- Créativité et innovation pour optimiser les processus et proposer des solutions novatrices aux clients.
- Structure organisationnelle flexible et agile pour s'adapter rapidement aux changements du marché et aux besoins des clients.
- Encouragement de l'initiative et de l'autonomie pour favoriser l'efficacité et la réactivité.

### **IV.3.5. Gestion des revenus et dépenses**

Dans notre approche de gestion des revenus, nous priorisons les dépenses clés telles que les techniciens, les développeurs et le marketing. En réinvestissant 80% de nos bénéfices, nous assurons une croissance continue et prévoyons une réserve financière pour faire face aux imprévus initiaux.

Nous allouons nos ressources de manière stratégique, prenant des décisions éclairées pour garantir une gestion financière solide.

---

<sup>30</sup> **Google Docs**: Suite d'applications en ligne de Google pour le traitement de texte, les feuilles de calcul et les présentations. <https://docs.google.com/>

<sup>31</sup> **Microsoft Office 365**: Suite d'applications de productivité en ligne de Microsoft, comprenant Word, Excel, PowerPoint, Outlook, OneDrive, etc. <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/office-365>

<sup>32</sup> **Microsoft Teams**: Plateforme de collaboration en ligne de Microsoft pour les équipes. <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-teams>

## **IV.4. Chartes et processus**

Pour garantir un fonctionnement optimal, des règles et processus ont été mis en place pour tous les utilisateurs du système. Le non-respect de ces conditions peut entraîner des conséquences, telles qu'une exclusion ou des mesures appropriées.

### **IV.4.1. Charte pour le développeur**

- Développement et maintenance du site web en mettant l'accent sur l'expérience utilisateur, la convivialité et la sécurité.
- Respect des délais de livraison des fonctionnalités et des mises à jour.
- Collaboration avec l'équipe pour une intégration harmonieuse du site avec les services et les fonctionnalités.
- Tests rigoureux pour assurer la qualité et les performances du site web.

### **IV.4.2. Charte pour le technicien**

- Répondre rapidement aux demandes de support technique des clients.
- Diagnostiquer et résoudre efficacement les problèmes techniques.
- Communiquer clairement avec les clients pour expliquer les problèmes et les solutions.
- Fournir un support de qualité pour garantir la satisfaction du client.

### **IV.4.3. Charte pour le commercial**

- Promouvoir activement le site web auprès des clients potentiels.
- Comprendre les besoins des clients et présenter les avantages de notre solution.
- Établir des relations solides avec les clients en offrant un service personnalisé et en répondant de manière proactive à leurs questions et préoccupations.
- Atteindre les objectifs de vente fixés.

### **IV.4.4. Charte pour le Marketing Manager & Designer**

- Développer et mettre en œuvre une stratégie de marketing alignée sur les objectifs de l'entreprise.
- Créer du contenu marketing attrayant et percutant.
- Effectuer des analyses de marché et de la concurrence.

- Collaborer avec les équipes pour assurer la cohérence de la marque et l'efficacité des campagnes.

#### **IV.4.5. Charte pour le client**

- Utilisation du site web pour devis, paiements et gestion du compte.
- Suivre les politiques et procédures établies pour l'utilisation du site et la gestion des tickets d'assistance.
- Respecter les délais de paiement et signaler les problèmes rapidement.
- Communication professionnelle et constructive avec le support, en fournissant des retours sur l'expérience utilisateur.

#### **IV.4.6. Charte pour le recruteur**

- Utilisation des plateformes de recrutement pour trouver des candidats qualifiés et diversifiés.
- Respect des procédures et critères de publication sur les plateformes.
- Communication professionnelle et réactive avec les candidats.

### **IV.5. Gestion de la résistance**

L'implémentation d'une nouvelle plateforme ou d'un site web peut susciter des résistances. Comprendre ces résistances est crucial pour trouver des solutions appropriées et faciliter l'acceptation du changement. Voici quelques mesures clés à considérer :

#### **IV.5.1. Résistance des développeurs**

##### **Pourquoi résistent-ils**

- Charge de travail supplémentaire liée au développement et à la maintenance du site web principal.
- Réticence à adopter de nouvelles technologies ou à apprendre de nouveaux langages de programmation.
- Résistance à modifier les processus de développement habituels.

##### **Solutions**

- Offrir une formation et des ressources adéquates sur les nouvelles technologies.
- Encourager la collaboration et le partage des connaissances entre les développeurs.
- Mettre en avant les avantages et opportunités des nouvelles technologies.

- Impliquer les développeurs dès le début du projet et dans les décisions techniques.
- Créer un environnement de travail favorisant la créativité, l'autonomie et la motivation.
- Reconnaître et récompenser les réalisations des développeurs pour les encourager.

### **IV.5.2. Résistance des techniciens**

#### **Pourquoi résistent-ils**

- Difficultés d'adaptation aux nouvelles technologies et outils.
- Craintes liées à l'automatisation et à la réduction des responsabilités ou des opportunités d'emploi.

#### **Solutions**

- Expliquer les avantages de l'automatisation et clarifier que le but n'est pas de les remplacer.
- Fournir une formation approfondie sur les nouveaux outils et logiciels.
- Valoriser le rôle des techniciens et offrir des opportunités de reconnaissance et d'évolution professionnelle.
- Impliquer les techniciens dans la sélection des nouvelles technologies.
- Encourager les propositions d'amélioration des processus de développement.

### **IV.5.3. Résistance des clients**

#### **Pourquoi résistent-ils**

- Attachement aux méthodes de gestion actuelles.
- Perception de la complexité du site web et doutes quant à leur capacité à l'utiliser.
- Trouver le site embarrassant et difficile à utiliser.

#### **Solutions**

- Interface intuitive et conviviale.
- Disposition claire, icônes compréhensibles et instructions simples.
- Tutoriels, vidéos explicatives et documentation claire.
- Communication des avantages et améliorations du site.
- Mise en évidence des fonctionnalités clés.

## **IV.6. Conclusion**

Dans cette section, nous avons minutieusement exploré nos différentes stratégies, que nous jugeons indispensables à la réussite de notre projet. Nous avons analysé des domaines clés tels que le marketing, la gestion de la start-up, l'établissement de chartes et de processus, ainsi que la stratégie d'extension.

## Conclusion générale

La mise en place d'un outil pour la gestion des incidents et du parc informatique basé sur une architecture de micro service était le sujet de ce mémoire. Au fil de nos chapitres, nous avons détaillé la problématique, les motivations, les analyses des besoins, la conception, la réalisation et enfin les stratégies de mise sur le marché de notre solution Y-tech, cette solution, basée sur l'utilisation de microservices et de Docker, vise à faciliter la gestion du parc informatique et du support client dans les entreprises.

En conclusion, notre projet, Y-tech, propose une solution innovante pour la gestion des incidents, et du parc informatique basée sur une architecture de microservices. Nous avons démontré que cette approche, combinée à l'utilisation de conteneurs Docker, offre une solution flexible, évolutive et robuste qui répond efficacement aux défis de la gestion des actifs informatiques dans les entreprises. Elle permet une gestion optimisée, une expérience utilisateur améliorée et représente une solution technologique solide, contribuant ainsi au succès des entreprises.

La solution Y-tech, avec son site web sur mesure et sa gestion centralisée des clients, offre une expérience utilisateur optimale. Les utilisateurs peuvent facilement soumettre des demandes d'assistance technique, suivre l'évolution de leurs demandes et gérer leurs actifs informatiques. Les gestionnaires de parc informatique disposent également d'outils efficaces pour gérer les actifs, accéder aux statistiques d'utilisation et fournir un support rapide et efficace.

Pour l'avenir, nous envisageons plusieurs perspectives de développement pour notre startup:

1. Nous prévoyons d'améliorer constamment l'expérience utilisateur de notre plateforme. Pour cela, nous allons travailler sur l'optimisation de l'interface utilisateur pour la rendre encore plus intuitive, en nous basant sur les retours de nos utilisateurs.
2. Nous voulons étendre notre présence sur le marché. En tirant parti des stratégies de marketing numérique et en collaborant avec d'autres partenaires de l'industrie, nous



envisageons de faire connaître notre solution aux entreprises de petite et moyenne taille. Nous prévoyons également d'explorer de nouveaux marchés et d'adapter notre solution pour répondre aux besoins spécifiques de différents secteurs.

3. Nous envisageons de renforcer notre équipe de développeurs et de support technique pour améliorer la qualité de notre service. Nous voulons nous assurer que nous avons la capacité de répondre rapidement et efficacement aux demandes de nos clients et d'assurer un support technique de haute qualité.
4. Nous prévoyons de continuer à exploiter les avantages de l'architecture de microservices et des conteneurs Docker. Nous voulons continuer à améliorer l'évolutivité, la fiabilité et la performance de notre solution. Nous allons également explorer d'autres technologies et pratiques de développement innovantes pour améliorer encore notre produit.
5. Nous soutenons les petites et moyennes entreprises dans l'optimisation et l'externalisation de la gestion de leur parc informatique et la gestion des incidents. Notre objectif est de réduire les coûts et d'améliorer l'efficacité opérationnelle, ce qui se traduit par une augmentation de la rentabilité pour nos clients. Grâce à nos solutions stratégiques, nous sommes en mesure de transformer la gestion informatique en un atout précieux pour les entreprises, leur permettant de se concentrer sur leurs activités principales tout en nous confiant leur technologie. Ainsi, nous nous engageons à offrir un service exceptionnel qui crée de la valeur et soutient la croissance durable de nos clients.

Enfin, nous sommes déterminés à faire évoluer constamment Y-tech pour répondre aux besoins changeants des entreprises et pour continuer à proposer une solution de gestion du parc informatique et de support client innovante et efficace.

# Annexe 1. Questionnaire des entreprises

## La gestion d'un parc informatique d'une entreprise

tabethadjer2706@gmail.com [Changer de compte](#)

 Non partagé



Quel est le secteur d'activité de votre entreprise?

- Industrielle
- Commerciale
- Banques et assurance
- Télécommunication
- PME/PMI
- Autre :

Quel est votre poste au sein de l'entreprise?

- Manager(directeur)
- Le service Comptable et financier
- Les ressources humaines
- Marketing et ventes
- Informatique
- Communication
- Autre :

Quelle est la taille de votre entreprise ?

- Petite (moins de 50 employés)
- Moyenne (entre 50 et 250 employés)
- Grande (plus de 250 employés)

Combien d'ordinateurs avez-vous dans votre entreprise?

Votre réponse

Quel est le système d'exploitation principal que vous utilisez?

- Windows
- MacOS
- Linux
- Autre :

Quels sont les logiciels que vous utilisez le plus souvent?

- Suite bureautique (par exemple, Microsoft Office)
- Logiciel de comptabilité/finance
- Logiciel de gestion de projet
- Logiciel de conception graphique
- Logiciel de gestion de base de données
- Autre :

Comment évaluez-vous la performance globale de votre parc informatique?

- Excellente
- Bonne
- Moyenne
- Mauvaise
- Très mauvaise

Suivant

[Effacer le formulaire](#)

## La gestion des pannes

Avez-vous déjà rencontré une panne informatique dans votre parc informatique ?

- Oui
- Non

Si oui, quelle était la cause de la panne?\*

- Problème matériel (par exemple : défaillance du disque dur, de l'alimentation électrique, de l'écran...)
- Problème logiciel (par exemple : virus, problème de compatibilité...)
- Problème de réseau
- Erreurs humaines
- Autre :

Combien de temps avez-vous attendu avant que la panne soit résolue ?

- Moins d'une heure
- Entre une et trois heures
- Entre trois et six heures
- Plus de six heures
- La panne n'a pas été résolue

À quelle fréquence votre entreprise subit-elle des pannes informatiques ?

- Rarement
- De temps en temps
- Souvent
- Très souvent

Comment gérez-vous l'entretien et la maintenance de votre parc informatique ?

- Interne (une équipe de techniciens internes)
- Externe (une entreprise de services informatiques tierce)
- Les deux

Qui est responsable de la maintenance et de la réparation de vos ordinateurs et de vos logiciels? \*

- Le service informatique
- Un employé dédié à la maintenance informatique
- Un fournisseur de services informatiques externe
- Un autre département de l'entreprise
- Je ne sais pas

Comment mesurez-vous l'efficacité de la gestion des pannes informatiques dans votre entreprise ?

- Temps de résolution
- Coût de la résolution
- Taux de réussite de la résolution
- Satisfaction des clients
- Autre :

Avez-vous des commentaires supplémentaires sur la gestion des pannes informatiques dans votre entreprise ?

Votre réponse

Merci d'avoir pris le temps de remplir ce questionnaire.  
Vos commentaires nous aideront à mieux comprendre les besoins de votre entreprise en matière de gestion de votre parc informatique.

[Retour](#)

[Envoyer](#)

[Effacer le formulaire](#)

## Annexe 2. Business Model Canevas

Nom du projet

**Y-tech**  
**Support & Gestion**  
**Informatique**

- **Logo du projet :**



- **Titre du projet :**

- Transformation numérique des entreprises algériennes par une gestion et support des actifs informatique.

- **Slogan du projet :**

- "Y-tech, ou l'innovation rencontre la fiabilité"

- **Description du projet :**

Y-tech est une startup innovante dans le domaine des technologies de l'information, offrant une plateforme en ligne pour une gestion optimisée des actifs informatiques et un support client de qualité supérieure aux entreprises algériennes.

# Business Model Canevas

## I. Innovation du projet

### I.1. Nature de l'Innovation

L'innovation de notre projet repose sur l'utilisation de technologies de pointe et d'un modèle d'affaires flexible. Sur le plan technologique, nous avons créé une solution de gestion des actifs informatiques robuste et évolutive.

Du côté du modèle d'affaires, nous proposons une tarification flexible qui s'adapte aux besoins spécifiques de chaque client. De plus, nous avons intégré un système de support client à notre solution, offrant ainsi un service complet et centralisé.

### I.2. Domaine de l'Innovation

Notre innovation se situe dans le domaine de la gestion des services informatiques. Plus précisément, nous innovons en proposant une solution qui simplifie la gestion des incidents informatiques, des demandes d'accès et du parc informatique pour les entreprises de toutes tailles.

Notre solution s'adresse à ceux qui cherchent à optimiser et à améliorer l'efficacité de leur gestion informatique.

### I.3. Unicité de l'Innovation :

Ce qui distingue notre innovation, c'est la combinaison de plusieurs facteurs. Premièrement, la qualité technologique de notre solution se démarque sur le marché actuel. Ensuite, l'intégration d'un système de support client dans notre plateforme constitue une caractéristique unique, permettant de répondre aux besoins de nos clients de manière plus complète et intégrée.

Enfin, notre approche de tarification flexible nous permet de répondre aux besoins spécifiques de chaque entreprise, ce qui est une offre rare dans ce secteur.

## II. Business Model Canevas (Description)

### II.1. Valeurs proposées

Dans le cadre de notre proposition de valeur, nous nous appuyons sur plusieurs principes fondamentaux qui distinguent notre offre sur le marché.

- 1. Modernité :** La plateforme Y-tech repose sur les dernières technologies, proposant ainsi une solution de gestion d'actifs informatiques à la pointe de la modernité et hautement efficace. Elle reflète notre engagement à rester en phase avec les avancées technologiques, afin de garantir à nos clients une expérience optimale.
- 2. Performance :** Chez Y-tech, nous avons pour objectif d'offrir une solution performante, capable de répondre aux exigences de nos clients en matière de gestion des actifs informatiques. Nous faisons en sorte que notre plateforme soit non seulement fiable, mais également efficace et apte à améliorer la productivité de nos clients.
- 3. Flexibilité :** Nous comprenons que chaque entreprise a des besoins spécifiques. C'est pourquoi notre plateforme est flexible et peut être adaptée en fonction des exigences uniques de chaque entreprise. Que ce soit pour gérer une petite équipe ou une grande organisation, notre système peut être ajusté pour répondre à tous les besoins.
- 4. Accomplissement :** Nous assistons les entreprises dans la réalisation de tâches spécifiques liées à la gestion de leurs actifs informatiques. Notre but est d'améliorer leur efficacité opérationnelle, en les aidant à accomplir leurs tâches de manière plus organisée et structurée.
- 5. Conception centrée sur l'utilisateur :** Lors de la conception de notre plateforme, nous avons tenu compte des attentes de nos clients et du contexte spécifique des entreprises en Algérie. Nous avons créé une interface utilisateur intuitive qui offre une expérience conviviale.



6. **Réduction des coûts** : Notre solution vise à aider les entreprises à réduire les coûts liés à la gestion des actifs informatiques. En rationalisant les processus et en améliorant l'efficacité, nous aidons nos clients à réaliser des économies significatives.
7. **Réduction des risques** : En offrant une solution efficace de gestion d'actifs informatiques, nous aidons les entreprises à minimiser les risques associés à la perte ou à la défaillance des équipements. Cela garantit une continuité d'activité et une tranquillité d'esprit pour nos clients.
8. **Accessibilité** : En tant que solution en ligne, notre service est facilement accessible à toutes les entreprises en Algérie, quelle que soit leur taille et leur localisation. Cela signifie que nos clients peuvent gérer leurs actifs informatiques à tout moment, de n'importe où.
9. **Facilité d'utilisation** : Nous avons veillé à ce que notre plateforme soit facile à utiliser. Avec une interface conviviale et un support client réactif, nous avons veillé à ce que nos clients puissent naviguer facilement sur notre plateforme, quel que soit leur niveau de compétence technique.

Enfin, notre start-up comprend un service complet de gestion de parc informatique, un suivi efficace des tickets de support informatique, diverses options de facturation incluant le paiement par bon de commande ou espèce/chèque/virement, une foire aux questions (FAQ) pour résoudre les problèmes courants et une assistance continue pour assurer la satisfaction du client.

## **II.2. Segment de clientèle**

Y-tech offre une gamme de services qui peuvent être adaptés aux besoins spécifiques de différents types de clients. Voici quelques-uns des principaux segments de clientèle que nous ciblons :

1. **Petites et Moyennes Entreprises (PME)** : Notre solution s'adresse aux PME de tous les secteurs qui ont besoin d'une gestion informatique efficace. En mettant à leur disposition une plateforme flexible et performante, nous leur offrons

l'opportunité d'optimiser leurs ressources et de se concentrer sur leur cœur de métier.

2. **Grandes entreprises** : Les grandes entreprises avec des départements informatiques dédiés recherchent souvent des solutions d'optimisation. Notre plateforme leur propose des outils avancés pour une gestion précise et efficace de leurs actifs informatiques, ainsi qu'un support technique de qualité.
3. **Organismes publics** : Les organismes publics ont également besoin d'une gestion informatique efficace. Notre solution offre une grande flexibilité et des fonctionnalités robustes qui répondent à leurs besoins spécifiques en matière de sécurité et de transparence.
4. **Institutions éducatives** : Ces institutions nécessitent une gestion de parc informatique pour soutenir leurs activités pédagogiques et administratives. Notre plateforme Y-tech fournit des outils intuitifs pour gérer les ressources informatiques, simplifier la maintenance et assurer une utilisation optimale des actifs.

### II.2.1. Analyse du Segment de Marché

1. **Marché potentiel** : Notre marché potentiel englobe toutes les entreprises aux prises avec des défis en matière de gestion des actifs informatiques. Grâce à notre solution cloud, nous pouvons servir des entreprises situées n'importe où, offrant une gestion à distance accessible et efficace.
2. **Marché Cible** : Nous ciblons spécifiquement les petites et moyennes entreprises en Algérie cherchant à optimiser leur gestion des actifs informatiques. Nous avons identifié ce segment car ces entreprises ont le plus à gagner de notre solution, étant donné la complexité de leurs opérations informatiques.

## II.2.2. Analyse de la Concurrence dans le Segment

Nos concurrents directs sont les autres entreprises proposant des solutions de gestion des actifs informatiques, tant au niveau national qu'international. Cependant, notre analyse a révélé que notre principal avantage concurrentiel réside dans notre focalisation sur l'expérience utilisateur et la personnalisation. Nous offrons une interface utilisateur intuitive et la possibilité d'adapter notre plateforme aux besoins spécifiques de chaque client, ce qui nous distingue sur le marché.

## II.3. Relation client

Chez Y-tech, nous accordons une importance primordiale à la création et au maintien de relations solides et bénéfiques avec nos clients. Nous nous efforçons de leur offrir un service exceptionnel, en leur fournissant un soutien technique de premier ordre, en cultivant des relations personnalisées et en proposant une gamme de services complémentaires pour les aider à optimiser leurs opérations informatiques.

- 1. Assistance informatique :** Chez Y-tech, nous comprenons l'importance d'un support technique fiable et réactif. Nos clients bénéficient d'une assistance informatique de premier ordre, assurée par notre équipe d'experts dédiés. Qu'il s'agisse de questions générales ou de problèmes techniques complexes, nous nous engageons à fournir des réponses rapides et efficaces pour assurer le bon fonctionnement des opérations de nos clients.
- 2. Relations personnalisées :** Nous croyons fermement que chaque client est unique et mérite une attention particulière. Ainsi, nous cultivons des relations personnalisées avec nos clients, en cherchant à comprendre leurs besoins spécifiques, leurs objectifs et leurs défis. Cette approche nous permet d'adapter nos services de manière à répondre de manière précise à leurs attentes, et de proposer des solutions sur mesure qui contribuent réellement à leur succès.
- 3. Formation, support et gestion :** Outre notre plateforme de gestion des actifs informatiques, nous proposons une gamme de services complémentaires pour aider nos clients à tirer le meilleur parti de nos solutions. Nous offrons des formations sur

l'utilisation de notre plateforme, ainsi que des conseils sur les meilleures pratiques en matière de gestion des actifs informatiques. Nous assurons également un support continu pour aider nos clients à résoudre les problèmes et à optimiser leur utilisation de notre système. Enfin, nous offrons des services de gestion pour aider nos clients à gérer efficacement leurs actifs informatiques, en leur permettant de se concentrer sur leur cœur de métier.

- 4. Engagement et satisfaction client :** Chez Y-tech, l'expérience client est au cœur de notre approche. Nous mettons tout en œuvre pour garantir la satisfaction de nos clients et pour créer une relation de confiance et de partenariat à long terme. Pour cela, nous nous engageons à fournir des services de haute qualité, à être à l'écoute de nos clients et à nous adapter continuellement pour répondre à leurs besoins et attentes évolutives.

## **II.4. Canaux de Distribution**

La réussite de nos services repose sur notre capacité à atteindre efficacement notre marché cible. Pour ce faire, nous avons mis en place une variété de canaux pour faire connaître notre offre et interagir avec nos clients.

- 1. La plateforme Y-tech :** C'est le cœur de notre activité. Notre plateforme fournit tous nos services de gestion d'actifs informatiques. Elle permet à nos clients de gérer leurs équipements, de demander un support et de suivre leurs tickets d'assistance.
- 2. Réseaux sociaux professionnels :** Nous utilisons des plateformes comme LinkedIn pour atteindre notre public cible, notamment les décideurs d'entreprises, ainsi que Instagram et Facebook. Ces réseaux sociaux sont un moyen essentiel pour nous de partager des informations sur nos services, des conseils utiles sur la gestion des actifs informatiques et des nouvelles sur notre entreprise.
- 3. Campagnes d'emailing :** Nous utilisons le marketing par email pour rester en contact avec nos clients existants et potentiels. Nous envoyons des bulletins

d'information périodiques contenant des mises à jour sur nos services, des offres spéciales, et des informations utiles pour aider nos clients à gérer efficacement leurs actifs informatiques.

- 4. Partenariats stratégiques :** Nous collaborons avec d'autres entreprises et organisations du domaine informatique pour élargir notre portée et augmenter notre visibilité. Ces partenariats nous permettent également d'offrir des services supplémentaires à nos clients et d'améliorer l'efficacité de notre plateforme.

Ces canaux nous permettent d'atteindre nos clients là où ils sont, et de leur fournir le support dont ils ont besoin pour gérer efficacement leurs actifs informatiques.

## **II.5. Partenaires clés**

Nos partenaires clés jouent un rôle vital dans notre capacité à offrir des services de qualité à nos clients. Ils nous soutiennent dans divers aspects de notre activité, notamment l'approvisionnement en matériel, l'hébergement de notre solution et l'acquisition de nouveaux clients. Voici une liste de nos partenaires les plus importants :

- 1. Fournisseurs de matériel informatique :** Ces partenaires sont indispensables pour assurer que notre équipe dispose de l'équipement nécessaire pour offrir nos services. Ils nous fournissent les ordinateurs, les serveurs et autres matériels indispensables à notre activité.
- 2. Licence des logiciels de gestion de parc informatique :** Nous collaborons avec des entreprises de logiciels pour obtenir des licences de leurs produits. Ces logiciels nous permettent d'offrir à nos clients des outils puissants pour gérer leurs actifs informatiques.
- 3. Hébergement de la solution :** Nous travaillons avec des fournisseurs de services d'hébergement pour assurer que notre plateforme est toujours disponible pour nos clients. Ces partenaires nous aident à maintenir une haute disponibilité et une sécurité renforcée pour notre plateforme Y-tech.

4. **Partenaires commerciaux pour l'acquisition de clients :** Nous développons des partenariats commerciaux avec d'autres entreprises pour nous aider à atteindre plus de clients. Ces partenaires peuvent nous aider à pénétrer de nouveaux marchés et à élargir notre clientèle.
5. **Fournisseurs de services en nuage :** Nos partenaires de services en nuage nous aident à stocker et à gérer les données de nos clients de manière sécurisée et efficace. Leurs services sont essentiels pour assurer la flexibilité et la scalabilité de notre plateforme.

En outre, nous nous efforçons de nouer des relations avec des incubateurs universitaires pour recruter des talents et bénéficier de leur expertise. Nous voyons également les structures de financement comme des partenaires clés pour la réussite de notre projet. Ils nous fournissent le capital nécessaire pour développer notre plateforme et étendre notre portée sur le marché.

## **II.6. Activités clés**

Dans le cadre de notre fonctionnement, nous déployons une série d'activités essentielles qui sont cruciales pour le succès de Y-Tech. Ces activités sont le pilier de notre proposition de valeur et nous aident à répondre efficacement aux besoins de nos clients. Les voici détaillées ci-dessous :

1. **Gestion de la plateforme :** La maintenance et la supervision de notre plateforme en ligne sont essentielles pour garantir un service de haute qualité à nos clients. Nous veillons à ce que la plateforme fonctionne sans interruption, assure la sécurité des données de nos clients et offre des performances optimales à tout moment.
2. **Support client :** Nous accordons une importance primordiale au soutien de nos clients. Nous disposons d'une équipe de service à la clientèle dédiée qui répond rapidement aux questions et résout les problèmes que nos clients pourraient rencontrer lors de l'utilisation de notre plateforme. Cette équipe joue un rôle essentiel pour assurer la satisfaction et la fidélisation de nos clients.

- 3. Développement et amélioration continue de la plateforme :** Nous investissons constamment dans l'amélioration de notre plateforme. Nous prenons en compte les commentaires des clients, surveillons les tendances du marché et intégrons les nouvelles technologies pour améliorer continuellement la fonctionnalité et les performances de notre plateforme.
- 4. Acquisition de clients :** Notre activité dépend de notre capacité à attirer et à retenir des clients. Nous déployons une variété de stratégies marketing et de ventes pour attirer de nouveaux clients vers notre plateforme. Cela inclut l'optimisation de notre présence en ligne, le développement de partenariats stratégiques, la participation à des événements de l'industrie et la réalisation de campagnes de marketing ciblées.
- 5. Création d'emplois :** En tant que startup dynamique dans le secteur des technologies de l'information, nous sommes fiers de contribuer à la création d'emplois dans le domaine. Nous recrutons et formons des talents locaux, en leur fournissant les compétences nécessaires pour réussir dans ce secteur en constante évolution. Nous investissons dans le recrutement et la formation de développeurs logiciels, d'administrateurs de base de données, d'administrateurs système, de techniciens de support technique, de spécialistes des ventes et de spécialistes en marketing. Ces activités renforcent non seulement notre équipe, mais elles améliorent également notre capacité à servir nos clients et contribuent à la croissance de l'économie locale.

## **II.7. Ressources clés**

La réalisation de notre mission et la prestation de nos services dépendent de plusieurs ressources essentielles qui composent l'épine dorsale de Y-Tech. Ces ressources nous permettent de créer de la valeur pour nos clients et de soutenir nos opérations quotidiennes. Les voici détaillées ci-dessous :

- 1. Plateforme technologique :** Notre plateforme en ligne est notre ressource la plus précieuse. Elle permet à nos clients de gérer leurs actifs informatiques de manière

efficace et flexible. C'est grâce à cette technologie que nous sommes en mesure de fournir nos services de manière fiable et sécurisée.

**2. Équipe de travail :** La ressource clé de notre entreprise est sans aucun doute notre équipe dévouée. La startup Y-tech compte plusieurs rôles cruciaux pour son bon fonctionnement :

- **Développeurs web (2-3 emplois) :** Ces professionnels sont au cœur de notre activité. Ils sont responsables de la conception et du développement de notre plateforme, en travaillant sur l'écriture du code et la résolution des problèmes liés au web.

- **Administrateur de base de données (1 emploi) :** Cette personne a une importance capitale, car elle gère et organise les données de notre entreprise. Elle assure également la sécurité, la disponibilité et l'optimisation de la base de données.

- **Administrateurs système (1-2 emplois) :** Ces individus sont responsables de la configuration, du maintien et de la garantie du bon fonctionnement de nos systèmes informatiques.

- **Spécialistes et techniciens du support technique (8 à 10 emplois) :** Ces employés répondent et résolvent les tickets de support des clients. L'équipe comprend 7 techniciens qui assurent le support niveau 1 et 2, et 3 spécialistes qui assurent le support niveau 3.

- **Spécialiste des ventes (1 emploi) :** Cette personne a la charge de la promotion de notre produit et de sa vente à nos clients.

- **Spécialiste en marketing (1 emploi) :** Cette personne est chargée de créer et de mettre en œuvre des stratégies pour faire connaître notre produit au public.

Chaque rôle joue un rôle essentiel dans notre startup et contribue à l'économie locale en offrant des opportunités d'emploi dans le domaine technologique en pleine expansion.

**3. Marketing :** Pour atteindre nos clients cibles, nous investissons dans le marketing. Nos efforts marketing nous aident à augmenter notre visibilité, à atteindre un public plus large et à attirer plus de clients.

**4. Clients :** Nos clients sont une ressource clé car sans eux, notre start-up n'aurait pas lieu d'être. Leur satisfaction et leur fidélité sont primordiales pour notre succès à long terme.



5. **Ressources financières** : Pour mener à bien nos opérations et notre expansion, nous avons besoin de ressources financières. Cela comprend les investissements, les revenus générés par les ventes.
6. **Savoir-faire technique** : Notre expertise technique est une ressource inestimable. Notre connaissance des technologies actuelles et émergentes nous permet de rester à la pointe de notre domaine et de proposer des solutions innovantes à nos clients.

## II.8. Structure des coûts

La mise en place et l'exploitation de notre start-up Y-tech impliquent divers coûts, qui sont nécessaires pour assurer un service de qualité à nos clients et pour maintenir notre activité. Ces coûts sont répartis comme suit :

1. **Coûts de ressources humaines** : Ces coûts sont liés à nos employés. Avec un salaire brut moyen de 40 000 DA pour 4 employés au lancement, ces coûts s'élèvent à 160 000 DA par mois.
2. **Coûts d'administration, de marketing et de publicité**: Il s'agit des coûts inhérents à la gestion de l'entreprise, ainsi qu'aux efforts de marketing et de publicité nécessaires pour accroître notre visibilité et attirer des clients. Ces frais s'élèvent à 100 000 DA par mois.
3. **Coûts d'hébergement** : Ces coûts sont liés à l'hébergement de notre plateforme sur des serveurs sécurisés. Ils s'élèvent à 20 000 DA par mois.
4. **Assurance** : Nous devons également prendre en compte les coûts de l'assurance pour couvrir les risques potentiels liés à notre activité, notamment les déplacements chez le client en cas de support hardware.

Un graphique à barre est illustré dans la Figure A.1 qui représente les coûts mensuels les plus essentiels pour Y-tech.

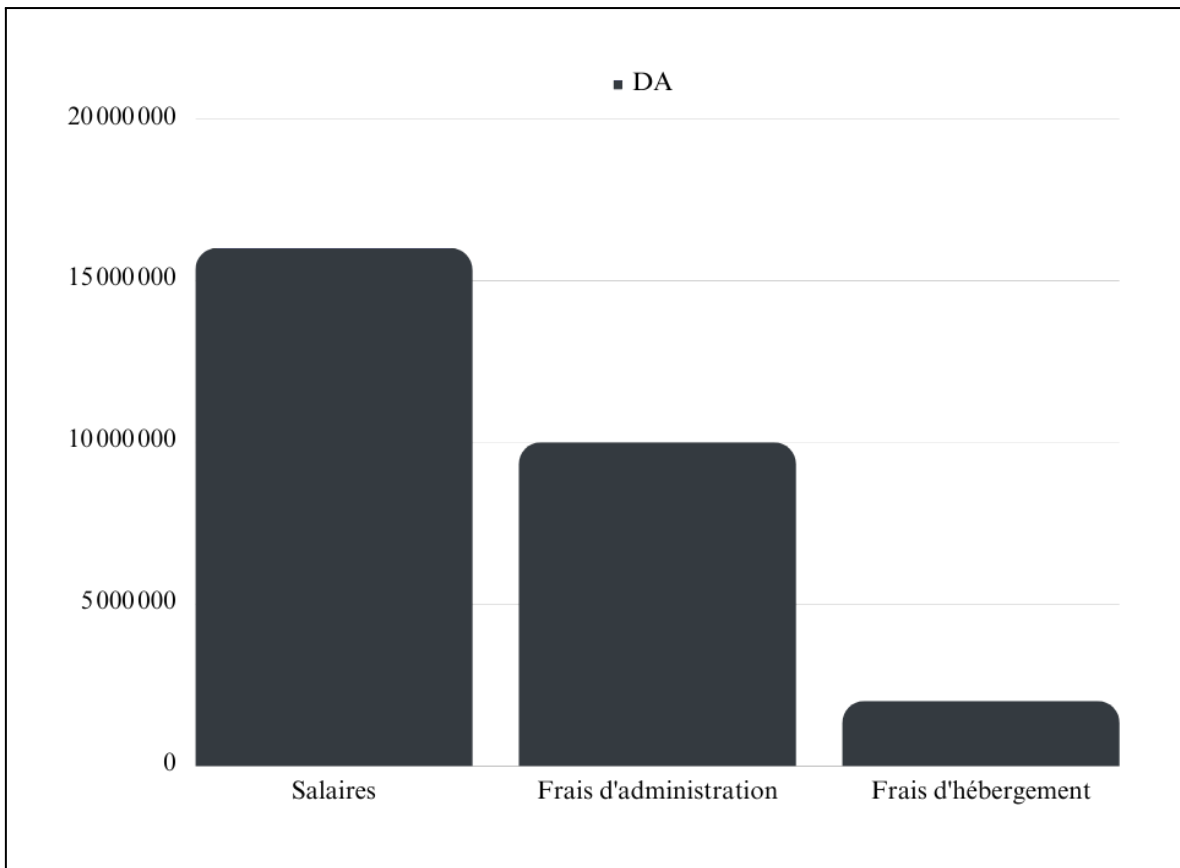


Figure A.1. Graphe des coûts

En additionnant tous ces coûts, nos charges mensuelles totales s'élèvent à 280 000 DA pour la première année, soit un total de 3 360 000 DA sur l'année. Ces coûts représentent les investissements nécessaires pour établir et développer notre start-up, et nous prévoyons qu'ils seront couverts par nos revenus au fur et à mesure de la croissance de notre clientèle.

## II.9. Flux de revenus

Notre start-up Y-tech générera des revenus grâce à plusieurs sources diversifiées :

1. **Services d'abonnement** : Notre modèle d'affaires principal repose sur des frais d'abonnement récurrents pour l'accès à notre plateforme de gestion des actifs informatiques. Ces abonnements seront disponibles à différents niveaux de prix et de fonctionnalités, permettant aux entreprises de choisir celui qui correspond le mieux à leurs besoins.

2. **Frais de service ponctuels** : En plus des abonnements, nous facturons des frais pour des services ponctuels tels que l'installation, la configuration ou la personnalisation de la plateforme.
3. **Partenariats avec des fournisseurs de matériel et de logiciels** : Nous envisageons de générer des revenus grâce à des partenariats stratégiques avec des fournisseurs de matériel et de logiciels, qui pourraient être intéressés par l'intégration de leurs produits à notre plateforme.
4. **Services de support technique à niveaux multiples** : Nous offrirons également des services de support technique à niveaux multiples, facturés en fonction de la complexité et du temps nécessaire pour résoudre les problèmes des clients.
5. **Options de paiement flexibles** : Nous offrirons des options de paiement flexibles pour répondre aux besoins de nos clients. Les modes de paiement incluront les virements bancaires, les chèques et les paiements par bon de commande, qui seront effectués via les banques. En outre, nous offrons des rabais pour les paiements annuels anticipés.
6. **Revenus supplémentaires pour des services supplémentaires** : Nous prévoyons de générer des revenus supplémentaires grâce à des services complémentaires comme la formation dans le domaine informatique.

### **II.9.1. Structure tarifaire détaillée**

Notre stratégie de tarification pour Y-tech est conçue pour offrir une flexibilité maximale à nos clients, avec plusieurs niveaux de service pour répondre à leurs besoins spécifiques. Les prix varient en fonction du volume d'utilisation, ce qui permet à chaque client de choisir le niveau de service qui correspond le mieux à ses besoins et à son budget.

#### **1. Service de support**

Le tableau ci-dessous illustre la structure de tarification pour notre service de support, en fonction du nombre de tickets gérés par mois.

| Nombre de tickets | Prix (DA)  |
|-------------------|------------|
| 0-10              | 80 000,00  |
| 11-20             | 120 000,00 |
| 21-30             | 160 000,00 |
| 31-40             | 200 000,00 |
| 41-50             | 240 000,00 |

Tableau A.1. Tarification du service de support

## 2. Service de gestion

Nous proposons également un service de gestion des actifs informatiques, dont les prix sont déterminés par le nombre de PC gérés. Le tableau ci-dessous donne un aperçu de notre structure tarifaire pour ce service.

| Nombre de PC | Prix (DA)  |
|--------------|------------|
| 0-10         | 30 000,00  |
| 11-20        | 60 000,00  |
| 21-30        | 90 000,00  |
| 31-40        | 120 000,00 |
| 41-50        | 150 000,00 |

Tableau A.2. Tarification du service de gestion

## 3. Pack complet

Pour les clients qui souhaitent bénéficier à la fois de notre service de support et de notre service de gestion, nous proposons un pack complet à un tarif réduit. La structure tarifaire pour le pack complet est présentée dans le tableau suivant.

| Nombre des PC et tickets | Prix du pack complet (DA) |
|--------------------------|---------------------------|
| 0-10                     | 100 000,00                |
| 11-20                    | 160 000,00                |
| 21-30                    | 210 000,00                |
| 31-40                    | 250 000,00                |
| 41-50                    | 280 000,00                |

Tableau A.3. Tarification du service complet

Cette structure tarifaire vise à offrir à nos clients un maximum de flexibilité et d'options pour adapter nos services à leurs besoins spécifiques.

## II.9.2. Prévisions du chiffre d'affaires

Pour estimer notre chiffre d'affaires, nous avons utilisé le prix moyen de nos abonnements par trimestre. Cela nous donne une estimation réaliste de nos revenus, en tenant compte de la variété des niveaux de service que nous proposons.

Voici le détail de notre estimation :

### 1. Prévisions de ventes

Nous avons préparé des scénarios optimiste et pessimiste pour estimer nos ventes d'abonnement.

| Trimestre    | Prix d'abonnement moyen (Da) | Ventes d'abonnement (Scénario Pessimiste) | Chiffre d'affaires (Scénario Pessimiste) (DA) | Ventes d'abonnement (Scénario Optimiste) | Chiffre d'affaires (Scénario Optimiste) (DA) |
|--------------|------------------------------|---|---|--|--|
| Trimestre 1  | 80 000,00                    | 5   | 400 000,00                                    | 10                                       | 800 000,00                                   |
| Trimestre 2  |                              | 10  | 800 000,00                                    | 15                                       | 1 200 000,00                                 |
| Trimestre 3  |                              | 13  | 1 040 000,00                                  | 15                                       | 1 200 000,00                                 |
| Trimestre 4  |                              | 14  | 1 120 000,00                                  | 20                                       | 1 600 000,00                                 |
| <b>Total</b> |                              | <b>31</b>                                 | <b>3 360 000,00</b>                           | <b>60</b>                                | <b>4 800 000,00</b>                          |

Tableau A.4. Chiffres d'affaires Pessimiste et optimiste

## 2. Scénarios pessimiste et optimiste

- **Scénario optimiste** : Dans ce scénario, nous anticipons un chiffre d'affaires substantiel grâce à une adoption rapide de notre plateforme par les entreprises. Cela nous permettrait de réaliser un bénéfice de 1 440 000 DA pendant la première année.
- **Scénario pessimiste** : Dans ce scénario, l'adoption de notre plateforme serait plus lente que prévu, ce qui se traduirait par un chiffre d'affaires plus faible. Malgré cela, nous serions en mesure de couvrir nos coûts et de maintenir une situation financière stable avec un bénéfice de 0 DA. 2.3

Le graphique à barres ci-dessous compare les bénéfices projetés pour nos scénarios optimiste et pessimiste. Comme vous pouvez le voir, même dans le scénario pessimiste, nous nous attendons à être en mesure de couvrir nos coûts. Dans le scénario optimiste, nous nous attendons à un bénéfice substantiel dès la première année.

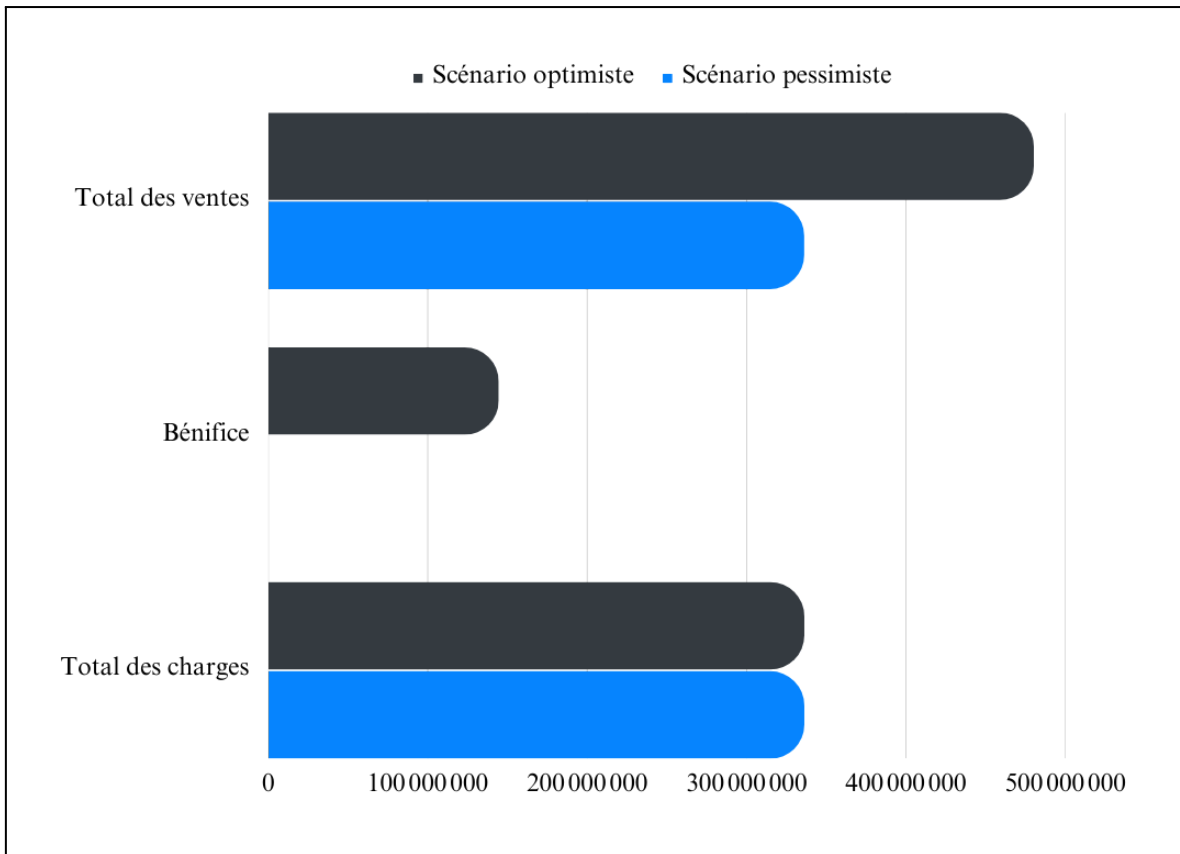


Figure A.2. Comparaison des bénéfices prévus pour les scénarios optimiste et pessimiste

### 3. Plan de trésorerie

Notre plan de trésorerie (Tableau A.5) montre nos prévisions pour les flux de trésorerie entrants et sortants sur une base mensuelle, en prenant en compte d'un scénario moyen entre optimiste et pessimiste.

| Mois      | Entrées de trésorerie (DA) | Sorties de trésorerie (DA) | Solde de trésorerie (DA) |
|-----------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Juillet   | 80 000,00                  | 280 000,00                 | -200 000,00              |
| Août      | 240 000,00                 | 280 000,00                 | -40 000,00               |
| Septembre | 320 000,00                 | 280 000,00                 | 40 000,00                |
| Octobre   | 400 000,00                 | 280 000,00                 | 120 000,00               |
| Novembre  | 400 000,00                 | 280 000,00                 | 120 000,00               |
| Décembre  | 240 000,00                 | 280 000,00                 | -40 000,00               |
| Janvier   | 320 000,00                 | 280 000,00                 | 40 000,00                |
| Février   | 400 000,00                 | 280 000,00                 | 120 000,00               |
| Mars      | 480 000,00                 | 280 000,00                 | 200 000,00               |
| Avril     | 480 000,00                 | 280 000,00                 | 200 000,00               |
| Mai       | 480 000,00                 | 280 000,00                 | 200 000,00               |
| Juin      | 560 000,00                 | 280 000,00                 | 280 000,00               |

Tableau A.5. Plan de trésorerie: Moyen entre pessimiste et optimiste

Ces estimations nous aideront à planifier nos opérations, à gérer nos finances efficacement et à identifier les opportunités pour augmenter nos revenus et notre rentabilité.

### **III. Business Model Canevas (Tableau)**



|   |  |   |  |  |
|---|--|---|--|--|
| <p><b>Partenaires clés</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Fournisseurs de matériel informatique.</li> <li>-Licence des logiciels de gestion de parc informatique.</li> <li>-Hébergement de la solution.</li> <li>-Partenaires commerciaux pour l'acquisition de clients.</li> <li>-Fournisseurs de services en nuage.</li> </ul> | <p><b>Activités clés</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Gestion de la plateforme.</li> <li>-Support client.</li> <li>-Développement et amélioration continue de la plateforme.</li> <li>-Acquisition de clients.</li> <li>-Création d'emplois.</li> </ul> | <p><b>Valeurs proposées</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Modernité.</li> <li>-Performance.</li> <li>-Flexibilité.</li> <li>-Accomplissement.</li> <li>-Conception centrée sur l'utilisateur.</li> <li>-Réduction des coûts.</li> <li>-Réduction des risques.</li> <li>-Accessibilité.</li> <li>-Facilité d'utilisation.</li> </ul> | <p><b>Relation client</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Assistance informatique.</li> <li>-Relations personnalisées.</li> <li>-Formation, support et gestion.</li> <li>-Engagement et satisfaction client.</li> </ul>  | <p><b>Segment de clientèle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Petites et Moyennes Entreprises (PME).</li> <li>-Grandes entreprises.</li> <li>-Organismes publics.</li> <li>-Institutions éducatives.</li> </ul> |
| <p><b>Ressources clés</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Plateforme technologique.</li> <li>-Équipe de travail.</li> <li>-Marketing.</li> <li>-Clients.</li> <li>-Ressources financières.</li> <li>-Savoir-faire technique.</li> </ul>   |  | <p><b>Canaux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-La plateforme Y-tech.</li> <li>-Réseaux sociaux professionnels.</li> <li>-Campagnes d'emailing.</li> <li>-Partenariats stratégiques.</li> </ul>  |  |  |
| <p><b>Structure de coûts</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Coût des ressources humaines.</li> <li>-Coût administratif, marketing et de publicité.</li> <li>-Coût d'hébergement.</li> <li>-Assurance.</li> <li>-Coût mensuel est de 280 000 DA.</li> </ul>   |  |   | <p><b>Flux de revenus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Services d'abonnement.</li> <li>-Frais de service ponctuels.</li> <li>-Partenariats avec des fournisseurs de matériel et de logiciels.</li> <li>-Services de support technique à niveaux multiples.</li> <li>-Options de paiement flexibles.</li> <li>-Revenus supplémentaires pour des services supplémentaires.</li> </ul> |  |

Tableau A.6. Business model canevas

# Webographie

1. **Parc informatique** (2023). C'est quoi un parc informatique ?. Consulté le 25 janvier 2023. URL: [Parc informatique : qu'est ce que c'est et de quoi est-ce composé ? \(carm2i.fr\)](https://carm2i.fr/parc-informatique-est-ce-est-ce-compose/)
2. **DevOps** (2023). What is DevOps? . Consulté le 1 février 2023. URL : [What is DevOps? | Atlassian](https://atlassian.com/fr/devops/what-is-devops/)
3. **Microservices** (2023). Microservices. Consulté le 5 mars 2023. URL : <https://microservices.io/>
4. **Docker** (2023). Empower your Developers. Docker. Consulté le 17 avril 2023. URL : <https://www.docker.com/>
5. **Windows Subsystem for Linux** (2023). Windows Subsystem for Linux Documentation. Consulté le 1er juin 2023. URL : <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/wsl/>
6. **Docker Hub - Redis Image** (2023). Docker Hub - Repository for Docker Images. Consulté le 2 juin 2023. URL : [https://hub.docker.com/\\_/redis](https://hub.docker.com/_/redis)
7. **Docker Hub - NGINX Image** (2023). Docker Hub - Repository for Docker Images. Consulté le 29 mai 2023. URL : [https://hub.docker.com/\\_/nginx](https://hub.docker.com/_/nginx)
8. **Docker Hub - MySQL Image** (2023). Docker Hub - Repository for Docker Images. Consulté le 30 mai 2023. URL : [https://hub.docker.com/\\_/mysql](https://hub.docker.com/_/mysql)
9. **GLPI Project** (2023). GLPI ITSM is a software for business driven IT management. Consulté le 13 mai 2023. URL : <https://glpi-project.org/>
10. **Lansweeper** (2023). Lansweeper - IT Asset Management Software. Consulté le 11 mars 2023. URL : <https://www.lansweeper.com/>
11. **OCS Inventory NG** (2023). OCS Inventory NG. Consulté le 6 avril 2023. URL : <https://ocsinventory-ng.org/>
12. **Atlassian** (2023). Jira | Issue & Project Tracking Software. Consulté le 12 avril 2023. URL : <https://www.atlassian.com/software/jira>
13. **Laravel** (2023). Laravel - The PHP Framework For Web Artisans. Consulté le 3 mars 2023. URL : <https://laravel.com/>
14. **MySQL** (2023). The world's most popular open-source database. Consulté le 9 février 2023. URL : <https://www.mysql.com/>
15. **Redis** (2023). Redis - in-memory data structure store. Consulté le 27 mars 2023. URL : <https://redis.io/>

16. **Nginx** (2023). NGINX | High Performance Load Balancer, Web Server, & Reverse Proxy. Consulté le 15 avril 2023. URL : <https://www.nginx.com/>
17. **Spatie Laravel** (2023). Spatie - Laravel Packages. Consulté le 1 avril 2023. URL : <https://spatie.be/laravel>
18. **Bootstrap** (2023). The Most Popular HTML, CSS, and JS Library in the World. Consulté le 18 février 2023. URL : <https://getbootstrap.com/>
19. **PHP** (2023). PHP: Hypertext Preprocessor. Consulté le 2 mars 2023. URL : <https://www.php.net/>
20. **OpenAI** (2023). ChatGPT – A Large-scale Language Model by OpenAI. Consulté le 8 mars 2023. URL : <https://openai.com/research/chatgpt>
21. **Draw.io** (2023). Diagrams.net - Free Online Diagram Software. Consulté le 9 mars 2023. URL : <https://www.diagrams.net/>
22. **Go-to-Market Strategy** (2023). Go-to-Market Strategy. Consulté le 12 mars 2023. URL : <https://www.gainsight.com/guides/the-essential-guide-to-go-to-market-strategy/>
23. **Canva** (2023). Collaborative design platform | Canva. Consulté le 20 avril 2023. URL : <https://www.canva.com/>
24. **Microsoft Azure** (2023). Azure for your business applications. Consulté le 22 mai 2023. URL : <https://azure.microsoft.com/en-us/>
25. **GLPI API** (2023). REST API for GLPI 10. Consulté le 25 mai 2023. URL : <https://api.glpi-project.org/>
26. **Laravel Guzzle** (2023). Guzzle, PHP HTTP client — Guzzle Documentation. Consulté le 28 mai 2023. URL : <https://docs.guzzlephp.org/en/stable/>
27. **SMTP Server** (2023). What is an SMTP Server? Consulté le 18 mai 2023. URL : <https://www.smtpserver.com/>
28. **Stack Overflow** (2023). Where Developers Learn, Share, & Build Careers. Consulté le 15 mai 2023. URL : <https://stackoverflow.com/>
29. **Laravel DomPDF** (2023). Laravel-dompdf - An HTML to PDF converter for Laravel. Consulté le 3 juin 2023. URL : <https://github.com/barryvdh/laravel-dompdf>

## Résumé

Notre projet, Y-tech, vise à développer une solution intégrée pour la gestion des actifs informatiques et le support client. En se basant sur l'architecture de microservices et l'utilisation des conteneurs Docker, notre système se focalise sur une gestion plus efficace des actifs informatiques. Un aspect central de cette solution est une plateforme web personnalisée qui offre une interface conviviale pour le suivi des demandes de support et la gestion des actifs. En optimisant l'expérience utilisateur et en fournissant une solution technologiquement robuste, nous ambitionnons de répondre aux défis spécifiques des entreprises en matière de gestion de parc informatique.

## Mots clés

Gestion d'actifs informatiques, support client, site web personnalisé, microservices, conteneurs Docker, interface conviviale, expérience utilisateur optimisée, solution technologiquement robuste.

## ملخص العربي

تطوير حلاً متكاملًا لإدارة الأصول الحاسوبية ودعم العملاء. بالاعتماد على الخدمات Y-tech يتناول مشروع يركز نظامنا على تحسين إدارة الأصول الحاسوبية. جزء مركزي من هذا الحل هو Docker المصغرة وحاويات منصة ويب مخصصة توفر واجهة سهلة الاستخدام لتتبع طلبات الدعم وإدارة الأصول. من خلال تحسين تجربة المستخدم وتوفير حل قوي من الناحية التكنولوجية، نطمح إلى الاستجابة لتحديات الشركات الخاصة في مجال إدارة الأصول الحاسوبية.

## الكلمات المفتاحية

واجهة سهلة، Docker إدارة الأصول الحاسوبية، دعم العملاء، موقع ويب مخصص، الخدمات المصغرة، حاويات الاستخدام، تجربة المستخدم المحسنة، حل قوي تكنولوجياً.

## Summary (English):

Our Y-tech project aims at developing an integrated solution for IT asset management and customer support. Based on the architecture of microservices and the use of Docker containers, our system focuses on enhancing IT asset management. A central aspect of this solution is a personalized web platform that provides a user-friendly interface for tracking support requests and managing assets. By optimizing the user experience and providing a technologically robust solution, we aim to respond to the specific challenges of businesses in terms of IT asset management.

## Keywords:

IT asset management, customer support, custom website, microservices, Docker containers, user-friendly interface, optimized user experience, technologically robust solution.

