

Projet de synthèse :

INF-4173

Thème :

**Développement d’une plateforme de gestion des dossiers d’immigration pour le Canada**

Par :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom** | **Prénom** | **Code permanant** |
| Lemani | Joel Patrick | LEMJ22378107 |
| Nkondje Nkondje Ekenglo | Alex | NKOA13108108 |

**Sous la coordination de M. Karim El Guemhioui   
et la supervision de M. De Lima Sobreira Péricles**

Hiver 2025

**Table des matières**

[Remerciements 4](#_Toc196152857)

[I. Introduction 5](#_Toc196152858)

[II. État de l’art 6](#_Toc196152859)

[II.1 Présentation des plateformes privées des agences d’immigration 6](#_Toc196152860)

[II.2 Analyse comparative des plateformes privées existantes 6](#_Toc196152861)

[II.3 Contribution et valeur ajoutée de notre plateforme 7](#_Toc196152862)

[a. Une gestion numérique intégrale et gratuite du dossier 7](#_Toc196152863)

[b. Un système de suivi en temps réel avec notifications intelligentes 7](#_Toc196152864)

[c. Une transparence accrue et une meilleure autonomie 8](#_Toc196152865)

[d. Une sécurisation avancée des données 8](#_Toc196152866)

[III. Méthodologie de Développement 8](#_Toc196152867)

[III.1 Cahier des Charges 8](#_Toc196152868)

[III.2 Diagramme de Cas d'utilisation 12](#_Toc196152869)

[III.3 Diagramme UML des classes 13](#_Toc196152870)

[a. Classe Utilisateur (Superclasse) 13](#_Toc196152871)

[b. Classe DemandeurImmigration 14](#_Toc196152872)

[c. Classe Administrateur 14](#_Toc196152873)

[d. Classe DossierImmigration 15](#_Toc196152874)

[e. Classe Formulaire 15](#_Toc196152875)

[f. Classe Document 15](#_Toc196152876)

[g. Classe Notification 15](#_Toc196152877)

[h. Classe Message 16](#_Toc196152878)

[i. Classe Rapport 16](#_Toc196152879)

[III.4 Diagramme de l'Architecture du Système 17](#_Toc196152880)

[a. Interaction Utilisateur et Interface Web 18](#_Toc196152881)

[b. Rôle Central du Serveur Applicatif 18](#_Toc196152882)

[c. Messagerie 18](#_Toc196152883)

[d. Gestion des Données et Documents 19](#_Toc196152884)

[e. Services Complémentaires 19](#_Toc196152885)

[f. Fonctionnement Global du Système 20](#_Toc196152886)

[IV. Développement de l'Application 20](#_Toc196152887)

[IV.1 Intégration du Module d'Authentification à l'API 21](#_Toc196152888)

[IV.2 Intégration du Module de Sélection des Programmes d’Immigration 22](#_Toc196152889)

[IV.3 Intégration du Module de Téléchargement de Documents 22](#_Toc196152890)

[IV.4 Intégration du Module de Remplissage du Formulaire de Demande 22](#_Toc196152891)

[IV.5 Intégration du Module de Messagerie 22](#_Toc196152892)

[IV.6 Intégration du Module de Gestion des Bureaux 23](#_Toc196152893)

[IV.7 Interface d'Administration 23](#_Toc196152894)

[IV.8 Tests et Expérimentations 23](#_Toc196152895)

[IV.9 Les Interfaces du site web 23](#_Toc196152896)

[V. Discussion des Résultats, Conclusion et Travaux Futurs 31](#_Toc196152897)

[V.1 Discussion des Résultats 31](#_Toc196152898)

[V.2 Conclusion 32](#_Toc196152899)

[V.3 Travaux Futurs (perspectives) 32](#_Toc196152900)

[VI.References 34](#_Toc196152901)

**Remerciements**

Nos remerciements vont tout d’abord à notre **superviseur, Monsieur Karim El Guemhioui**, pour sa disponibilité, sa rigueur et son encadrement précieux tout au long de ce projet de synthèse. Sa vision, ses conseils et sa bienveillance ont largement contribué à l’orientation et à la qualité de notre travail.

Nous exprimons également notre profonde gratitude à **notre encadreur, Monsieur Péricles De Lima Sobreira**, qui nous a accompagnés du début à la fin avec un grand professionnalisme. Son suivi constant, ses remarques constructives et son soutien technique ont été essentiels à la réussite et à l’achèvement de ce projet.

Nous tenons également à remercier l’ensemble des **enseignants de l’UQO** pour la qualité de leur enseignement tout au long de notre parcours.

Enfin, nous adressons notre reconnaissance à **nos familles et amis** pour leur soutien indéfectible, leur patience et leurs encouragements qui ont été une source de motivation précieuse jusqu’à la fin de cette aventure.

* + 1. **Introduction**

L’immigration est un processus complexe qui requiert une gestion rigoureuse des documents et des procédures administratives. Cependant, la prolifération de sources d’information peu fiables et la multiplication des intermédiaires non qualifiés exposent les demandeurs à des risques d’arnaque et de mauvaise gestion de leurs dossiers. Ces défis nuisent à la transparence et à l’accessibilité des services d’immigration, créant ainsi une barrière pour les utilisateurs cherchant à naviguer dans ce processus en toute confiance.

Face à ces problématiques, notre projet vise à développer une **plateforme numérique dédiée à la gestion des dossiers d’immigration pour le Canada.** Cette solution centralisée et sécurisée permettra aux utilisateurs de suivre leurs démarches en toute transparence, d’accéder à des informations officielles actualisées

En intégrant des outils modernes, tels que des formulaires interactifs, un tableau de bord personnalisé et des notifications automatisées, notre plateforme ambitionne d’améliorer l’expérience utilisateur tout en réduisant les risques d’erreurs et de fraudes.

L’objectif principal de ce projet est de **faciliter l’accès aux services d’immigration en proposant une interface intuitive et sécurisée.** Grâce à une base de données robuste et un système de suivi en temps réel, les demandeurs pourront gérer efficacement leurs dossiers et recevoir des mises à jour pertinentes à chaque étape du processus. Ce projet s’inscrit ainsi dans une volonté d’innovation technologique appliquée aux services administratifs, en apportant une solution concrète aux défis rencontrés dans la gestion des procédures d’immigration.

Ce rapport présente l’ensemble des étapes menant à la conception et au développement de cette plateforme. Il inclut une analyse de l’état de l’art pour identifier les solutions existantes et les améliorations possibles, une méthodologie détaillée décrivant la structuration du projet, ainsi que l’évolution du développement technique. Enfin, une réflexion sur les perspectives d’amélioration et les travaux futurs viendra compléter ce travail, afin d’assurer l’adaptabilité et la pérennité de notre solution.

**II. État de l’art**

**II.1 Présentation des plateformes privées des agences d’immigration**

Dans le domaine de l’immigration, plusieurs agences privées proposent des plateformes numériques afin d’aider les demandeurs à gérer leur dossier. Ces agences offrent généralement des services de conseil, de remplissage de formulaires et de suivi des démarches administratives. Parmi les plus connues, on peut citer:

* Canadim : Cabinet d’avocats spécialisé dans l’immigration canadienne qui propose une assistance en ligne pour les différents programmes de résidence temporaire et permanente ;
* Immiland : Agence privée offrant des services personnalisés avec des consultants en immigration agréés, ainsi qu’un accompagnement dans les démarches administratives ;
* VisaPlace : Plateforme proposant une évaluation gratuite du dossier avant de rediriger les clients vers des experts en immigration ;
* Apex Immigration : Cabinet qui offre une gestion numérique des dossiers avec suivi personnalisé et conseils d’experts ;
* Campbell Cohen Immigration : Agence juridique qui propose des solutions numériques pour l’évaluation et la soumission des demandes d’immigration.

Ces plateformes permettent aux demandeurs d’être guidés tout au long du processus, d’éviter certaines erreurs administratives et de maximiser leurs chances de succès. Cependant, elles présentent également des limites que notre projet vise à surmonter.

**II.2 Analyse comparative des plateformes privées existantes**

| Plateforme | Avantages | Inconvénients |
| --- | --- | --- |
| Canadim | Services fournis par des avocats spécialisés en immigration. Plateforme optimisée pour la soumission des documents. | Coût élevé des services. Absence de transparence sur les délais et les probabilités de succès. |
| Immiland | Accompagnement personnalisé par des consultants agréés. Présence de guides et webinaires informatifs. | Interface parfois peu intuitive. Processus de communication avec les consultants pouvant être lent. |
| VisaPlace | Évaluation gratuite du dossier avant engagement. Outil numérique de simulation des chances d’acceptation. | Services limités sans engagement payant. Frais élevés pour les consultations personnalisées. |
| Apex Immigration | Interface moderne et interactive. Assistance juridique en ligne. | Manque d’automatisation dans le suivi des dossiers. Peu de transparence sur les délais de traitement. |
| Campbell Cohen Immigration | Présence d’un réseau d’avocats et de consultants expérimentés. Prise en charge des procédures complexes. | Délais de réponse parfois longs. Absence d’une véritable gestion automatisée des documents. |

**II.3 Contribution et valeur ajoutée de notre plateforme**

Notre plateforme se distingue des solutions privées existantes en proposant une alternative plus transparente, automatisée et accessible aux demandeurs d’immigration. Contrairement aux agences qui fonctionnent souvent sur un modèle de service payant avec un accompagnement limité, nous mettons en avant plusieurs innovations majeures :

**a. Une gestion numérique intégrale et gratuite du dossier**

* Contrairement aux agences privées qui facturent des services à la carte, notre plateforme offre un suivi numérique automatisé permettant aux utilisateurs de gérer leurs dossiers sans frais supplémentaires ;
* Accès libre aux formulaires et aux mises à jour sur l’état de leur dossier.

**b. Un système de suivi en temps réel avec notifications intelligentes**

* Automatisation des rappels pour éviter les oublis de documents ou de délais ;
* Tableau de bord personnalisé permettant aux utilisateurs de visualiser l’état de leur dossier et les prochaines étapes.

**c. Une transparence accrue et une meilleure autonomie**

* Contrairement aux agences où l’utilisateur dépend fortement de la disponibilité des consultants, notre plateforme met à disposition un assistant interactif et une FAQ dynamique permettant de répondre aux questions courantes en temps réel ;
* Évaluation des chances de succès basée sur des données statistiques et des algorithmes prédictifs.

**d. Une sécurisation avancée des données**

* Les agences privées stockent souvent les données sur des serveurs tiers sans forcément garantir un niveau de chiffrement élevé ;
* Notre plateforme garantit un chiffrement bout en bout des données et une authentification forte, réduisant les risques d’accès non autorisés.

# **III. Méthodologie de Développement**

Le développement de notre plateforme suit une approche méthodologique structurée visant à garantir une conception optimale, une gestion efficace des dossiers d’immigration et une expérience utilisateur intuitive. Cette méthodologie inclut l'identification des fonctionnalités clés, la modélisation des interactions du système à travers des diagrammes UML et l'architecture technique du projet.

## **III.1 Cahier des Charges**

Nous avons défini 10 fonctionnalités essentielles pour le module de gestion des dossiers d’immigration. Chaque fonctionnalité est décrite avec ses acteurs concernés et le flux d’événements.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Num. | Fonctionnalité | Description | Acteurs concernés | Flux d’événements | Cas alternatifs |
| 1 | Création de compte utilisateur | Permet aux utilisateurs de s’inscrire et de créer un profil sécurisé. | Demandeur, Administrateur | 1. L’utilisateur remplit le formulaire d’inscription. 2. Le système enregistre les informations et envoie un courriel de confirmation. 3. L’utilisateur active son compte. | L’utilisateur entre une adresse courriel déjà utilisée → le système affiche un message d’erreur et empêche la création du compte. Il est invité à utiliser une autre adresse ou à se connecter. |
| 2 | Connexion et authentification | Sécurisation de l’accès via une authentification. | Demandeur, Administrateur | 1. L’utilisateur saisit ses identifiants. 3. Accès accordé si les identifiants sont valides. | L’utilisateur entre un mauvais mot de passe → l’accès est refusé, et un message d’erreur s’affiche. |
| 3 | Choix du type de procédure d’immigration | L’utilisateur sélectionne le type de procédure qu’il souhaite entreprendre. | Demandeur | 1. L’utilisateur se connecte. 2. Il accède à la page de sélection des procédures. 3. Il choisit la catégorie d’immigration. 4. Le système enregistre le choix. | L’utilisateur ne sélectionne aucun type de procédure → le système affiche un message d’avertissement et empêche de passer à l’étape suivante tant qu’une option n’est pas choisie. |
| 4 | Remplissage du formulaire après choix de la procédure | L’utilisateur remplit les informations requises pour la procédure sélectionnée. | Demandeur | 1. L’utilisateur accède au formulaire. 2. Il le remplit. 3. Le système valide les champs. 4. Sauvegarde possible. 5. Soumission du formulaire. 6. Confirmation affichée. | Des champs requis sont laissés vides ou mal remplis (ex : format de date incorrect) → un message s’affiche pour indiquer les erreurs, et le formulaire ne peut pas être soumis. |
| 5 | Soumission des documents | Permet le téléversement des documents requis pour l’immigration. | Demandeur | 1. L’utilisateur téléverse ses fichiers. 2. Le système vérifie le formate et la taille. 3. Un accusé de réception est généré. | Le fichier téléversé est dans un format non autorisé ou dépasse la taille maximale → le système rejette l'envoi, informe l’utilisateur des exigences et demande un nouveau fichier. |
| 6 | Suivi en temps réel du dossier | L’utilisateur peut suivre l’évolution de son dossier à chaque étape. | Demandeur, Administrateur | 1. L’utilisateur consulte son tableau de bord. 2. Le système affiche l’état du dossier. 3. Notifications envoyées. | L’utilisateur consulte le tableau de bord mais son dossier est introuvable (erreur serveur ou identifiant incorrect) → un message d’échec s’affiche avec une option de rafraîchissement ou de signalement. |
| 7 | Gestion des échéances et rappels | Système d’alerte pour informer des délais importants. | Demandeur, Administrateur | 1. Le système enregistre les dates clés. 2. Rappel avant chaque échéance. 3. Notification par compte et email. | Un rappel n’est pas reçu à temps (problème de messagerie ou oubli) → l’utilisateur risque de manquer une échéance. Le système affiche un avertissement et un journal des rappels. |
| 8 | Génération automatique de rapports | Génération de statistiques sur les demandes en cours et archivées. | Administrateur | 1. L’administrateur sélectionne une période. 2. Le système génère un rapport PDF ou Excel. | L’administrateur demande un rapport sur une période sans données enregistrées → le système génère un fichier vide et affiche une notification l’informant qu’aucune donnée n’est disponible. |
| 9 | Système de messagerie interne | Communication entre utilisateurs et administrateurs. | Demandeur, Administrateur | 1. L’utilisateur envoie un message. 2. L’administrateur répond. 3. Alerte envoyée à l’utilisateur. | Le message de l’utilisateur échoue à cause d’un problème de réseau ou de session expirée → le système affiche un message d’erreur et propose de réessayer l’envoi. |
| 10 | Sécurisation des données | Chiffrement des fichiers et authentification renforcée. | Tous les utilisateurs | 1. Données chiffrées à l’enregistrement. 2. Accès limité aux utilisateurs autorisés. | Un utilisateur non autorisé tente d’accéder à des données restreintes → le système bloque l’accès, enregistre l’incident et redirige vers la page de connexion avec un message d’alerte. |

## **III.2 Diagramme de Cas d'utilisation**

**Une image contenant texte, diagramme, capture d’écran, ligne

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.**

## **III.3 Diagramme UML des classes**

Ce diagramme a été conçu avec le logiciel Star UML et on totalise 9 classes

Une image contenant texte, diagramme, ligne, Police

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.

Le diagramme UML représente un système de gestion des demandes d'immigration. Il modélise plusieurs entités et leurs relations, offrant une vue claire des interactions entre les utilisateurs, les documents et les processus administratifs. Voici une analyse approfondie des différentes classes et relations :

### **a. Classe Utilisateur (Superclasse**)

La classe **Utilisateur** est la base de tous les profils du système. Elle contient les informations essentielles de chaque utilisateur, comme son **identifiant unique (id), son nom, son prénom, son courriel, son mot de passe,** ainsi que son **type (Demandeur d’immigration ou Administrateur)**. Un utilisateur possède également une **date d’inscription**, qui permet de suivre son ancienneté sur la plateforme.

Cette classe propose plusieurs fonctionnalités de base. Tout utilisateur peut **s'inscrire (**sInscrire **()), se connecter (**seConnecter ()**), modifier son profil (**modifierProfil **()) et se déconnecter (**deconnexion ()**).** Ces actions permettent une gestion complète de son compte.

L’héritage est utilisé pour définir deux types d’utilisateurs spécifiques : **DemandeurImmigration** et **Administrateur.** Un **Demandeur d’immigration** est un utilisateur qui souhaite faire une demande et suivre son dossier, tandis qu’un Administrateur a des droits de gestion sur la plateforme.

Ainsi, la classe Utilisateur sert de base commune à tous les comptes, assurant une structure claire et évolutive du système.

**b. Classe DemandeurImmigration**

La classe DemandeurImmigration hérite de la classe Utilisateur. Elle représente un utilisateur qui souhaite faire une demande d’immigration. Elle contient des informations propres au demandeur, comme son identifiant, le type de procédure choisie, le statut de son dossier et les documents qu’il a soumis.

Le demandeur peut effectuer plusieurs actions : choisir une procédure, remplir un formulaire, soumettre des documents, suivre l’évolution de son dossier, recevoir des notifications et envoyer des messages.

Un demandeur peut avoir plusieurs dossiers d’immigration. Il est aussi lié aux messages et notifications pour rester informé et échanger avec l’administration.

**c. Classe Administrateur**

La classe Administrateur hérite également de la classe Utilisateur. Elle représente les personnes qui gèrent le système. Chaque administrateur a un identifiant et un rôle qui détermine ses fonctions.

Les principales actions possibles sont : gérer les dossiers des utilisateurs, envoyer des notifications, résoudre des problèmes techniques ou liés aux utilisateurs, et gérer les comptes utilisateurs.

L’administrateur est en relation avec les notifications, les messages et les rapports qu’il peut générer pour faire le suivi des activités sur la plateforme.

**d. Classe DossierImmigration**

La classe DossierImmigration correspond à une demande faite par un utilisateur. Elle contient un identifiant, l’identifiant du demandeur, le type de procédure, le statut du dossier, la date de soumission et un historique des modifications.

Le dossier peut être mis à jour, et l’historique des actions peut être conservé. Un dossier contient plusieurs formulaires et documents. Il est aussi lié aux messages et aux notifications permettant de suivre son avancement.

**e. Classe Formulaire**

La classe Formulaire représente un formulaire à remplir dans le cadre d’une demande d’immigration. Elle contient un identifiant, le numéro du dossier auquel elle appartient, le type de formulaire, les champs requis et le statut de remplissage.

L’utilisateur peut remplir le formulaire, vérifier si tous les champs obligatoires sont complétés, puis le valider. Chaque dossier d’immigration peut contenir plusieurs formulaires.

**f. Classe Document**

La classe Document permet de gérer les fichiers transmis lors d’une demande. Elle comprend un identifiant, le nom du fichier, le chemin de stockage, le type de document et le numéro du dossier auquel il est associé.

Les documents peuvent être téléversés, supprimés ou vérifiés pour s’assurer qu’ils sont dans le bon format. Un dossier d’immigration peut contenir plusieurs documents.

**g. Classe Notification**

La classe Notification sert à informer les utilisateurs des mises à jour importantes. Elle contient un identifiant, le numéro de l’utilisateur concerné, le message et la date d’envoi.

L’utilisateur peut recevoir et consulter ses notifications. Les notifications sont envoyées aux demandeurs ou aux administrateurs lorsqu’il y a un changement dans un dossier, un formulaire, un document ou un message.

**h. Classe Message**

La classe Message permet aux utilisateurs d’échanger des informations. Elle contient un identifiant, l’expéditeur, le destinataire, le contenu du message et la date d’envoi.

Un utilisateur peut envoyer, lire et répondre à un message. Cette classe permet la communication entre les demandeurs, les administrateurs et les différentes entités du système.

**i. Classe Rapport**

La classe Rapport est utilisé pour la gestion des rapports produits par l’administration. Elle comprend un identifiant, le type de rapport et la date de génération.

Les administrateurs peuvent générer et exporter ces rapports pour suivre les activités du système ou des utilisateurs. Seuls les administrateurs ont accès à cette fonctionnalité.

Ce diagramme UML est bien conçu et représente fidèlement un système de gestion des demandes d'immigration. Il intègre la gestion des utilisateurs, des dossiers, des documents et des interactions via messages et notifications. Quelques ajustements mineurs pourraient améliorer encore sa précision et son expressivité.

## **III.4 Diagramme de l'Architecture du Système**

Le diagramme de l'architecture du système illustre la manière dont les différentes composantes interagissent pour offrir un service complet à l’utilisateur. L'architecture repose sur un modèle client-serveur, où l'utilisateur accède au système via une interface web connectée à un serveur applicatif central. Ce serveur est responsable de la gestion des requêtes et de l'interaction avec plusieurs services spécialisés**.**

Une image contenant texte, capture d’écran, diagramme, conception

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.

Ce diagramme d'architecture illustre le fonctionnement global d’un système informatique gérant l’interaction des utilisateurs avec une interface web, un serveur applicatif et plusieurs services essentiels tels que la messagerie, l’authentification, le stockage de documents et la gestion des formulaires. Il montre comment les composants interagissent pour traiter et stocker les données de manière organisée et efficace :

### **a. Interaction Utilisateur et Interface Web**

* **Utilisateur :**

L’utilisateur est le point de départ du système. Il interagit avec l’interface web pour effectuer des actions comme la soumission de formulaires, la gestion de documents, la messagerie ou l’authentification.

* **Interface Web :**

L'interface web sert d'intermédiaire entre l'utilisateur et le serveur applicatif. Elle permet d'envoyer des requêtes au serveur et d'afficher les réponses reçues. Grâce à elle, l'utilisateur peut consulter, modifier et interagir avec les informations stockées dans le système à travers une interface graphique intuitive et conviviale.

### **b. Rôle Central du Serveur Applicatif**

Le serveur applicatif est le cœur du système. Il gère les requêtes, coordonne les services et assure le stockage des données.

Il remplit plusieurs fonctions essentielles :

* Traitement des requêtes : Il reçoit les demandes de l’interface web et les transmet aux services concernés.
* Gestion de l'authentification : Il vérifie l’identité des utilisateurs avant de leur accorder l’accès.
* Gestion des documents : Il stocke et récupère les fichiers via le système de stockage.

Le serveur applicatif joue ainsi un rôle clé en assurant le bon fonctionnement et la sécurité du système.

### **c. Messagerie**

La messagerie constitue un élément clé de la plateforme. Elle ne se limite pas à la simple communication entre utilisateurs, mais s’intègre à plusieurs aspects essentiels du fonctionnement du système. La messagerie permet aux utilisateurs de dialoguer directement. Un demandeur d’immigration peut, par exemple, poser une question à un administrateur concernant son dossier. L’administrateur peut alors répondre, fournir des précisions ou assurer un suivi personnalisé. Elle couvre notamment trois points importants :

* Gestion des formulaires

Grâce au système, les utilisateurs peuvent remplir, valider et enregistrer des formulaires dans la base de données. Cela garantit que les informations saisies sont complètes, précises et bien sauvegardées pour traitement ultérieur.

* Envoi des notifications

Les utilisateurs reçoivent des notifications automatiques les informant de toute mise à jour liée à leur dossier : changement de statut, réception de message, ou demande de pièce complémentaire. Cela leur permet de rester informés en temps réel.

* Stockage et récupération des données

Toutes les données liées aux utilisateurs, documents et dossiers sont stockées de manière sécurisée. Le serveur assure également leur récupération rapide afin que les utilisateurs puissent y accéder à tout moment, selon les autorisations en place.

### **d. Gestion des Données et Documents**

Le serveur applicatif interagit avec la Base de Données, qui est divisée en plusieurs sections spécifiques :

* Base de Données Utilisateurs : Elle stocke les informations des utilisateurs (nom, courriel, rôle, mot de passe…).
* Base de Données Dossiers : Elle gère les dossiers liés aux demandes de l’utilisateur.
* Base de Données Documents : Elle enregistre les fichiers et pièces jointes.
* Système de Stockage : Il complète la base de données en assurant la gestion des fichiers volumineux.

### **e. Services Complémentaires**

Le système intègre plusieurs services complémentaires qui assurent le bon fonctionnement de l’ensemble de la plateforme, notamment :

Le **service d’authentification : Il** joue un rôle essentiel dans la sécurité, notamment le contrôle l’accès au système en vérifiant l’identité des utilisateurs, garantissant ainsi que seules les personnes autorisées peuvent accéder aux fonctionnalités et aux données sensibles.

Le **service de notification : Il** permet de tenir les utilisateurs informés en temps réel et les alerte automatiquement en cas de modification ou de mise à jour concernant leur dossier, leurs documents ou les messages reçus.

Le **service de messagerie : Il** facilite la communication entre les utilisateurs et l’administration et prend en charge l’envoi, la réception et le suivi des échanges internes liés aux demandes d’immigration.

Enfin, le **service de formulaires : Il** permet de gérer les saisies des utilisateurs et assure la validation des champs, le respect des informations requises et le stockage des données dans la base, pour un traitement efficace des demandes.

### **f. Fonctionnement Global du Système**

Le fonctionnement du système repose sur une interaction fluide entre l'utilisateur, l’interface web, le serveur applicatif et les différents services intégrés.

Lorsqu’un utilisateur se connecte à l’interface web et effectue une action, comme remplir un formulaire, envoyer un message ou téléverser un document, sa demande est automatiquement transmise au serveur applicatif. Ce dernier joue le rôle de centre de traitement des requêtes. Il analyse la demande et la redirige vers le service approprié.

Selon le type d’action, plusieurs étapes sont prises en charge :

* Le serveur vérifie l’identité de l’utilisateur grâce au service d’authentification ;
* Si un formulaire est impliqué, il est traité via le service de formulaires ;
* Si des fichiers sont soumis, ils sont enregistrés par le système de stockage ;
* Le serveur interagit également avec la base de données pour enregistrer ou mettre à jour les informations nécessaires.

Une fois le traitement terminé, les résultats sont renvoyés à l’interface web. L’utilisateur peut alors voir les informations mises à jour en temps réel, ce qui permet une expérience fluide et sécurisée.

# **IV. Développement de l'Application**

Le développement de l'application repose sur une combinaison de technologies modernes, conçues pour garantir une expérience utilisateur optimale ainsi qu'une gestion efficace et sécurisée des données.

* **Technologies et Environnements de Développement (IDEs et Éditeurs de Code) :**
* Visual Studio Code (développement principal) ;
* MySQL Workbench (gestion de la base de données).
* **Langages de Programmation :**
  + HTML5 & CSS3 (Structure et design)[[1](#ref1)] ;
* JavaScript (JS) (Dynamisation des pages web)[[2](#ref2)]  ;
* PHP & MySQL for Dynamic[[3]](#ref3);
* PHP and MySQL Web Development[[4]](#ref4)
* PHP (Backend, API) [[5]](#ref5)
* **Cadriciels et Bibliothèques :**
* Bootstrap (Interface utilisateur responsive) [[6]](#ref6);
* JQuery (Manipulation DOM et AJAX) [[7]](#ref7);
* Laravel (Framework PHP utilisé pour l’API et la gestion utilisateur) [[8]](#ref8);
* PHPMailer (Envoi de courriels pour notifications et vérification de compte) [[9]](#ref9);
* TCPDF (Génération de fichiers PDF pour les documents administratifs) [[10]](#ref10);
* **Base de Données :**
* MySQL (Stockage des informations utilisateur et des candidatures d’immigration[[11]](#ref11)
* **Hébergement et Gestion du Code :**
* Apache Server (XAMPP) (Environnement de développement local) ;
* Git (Versionning et suivi des modifications).

**IV.1 Intégration du Module d'Authentification à l'API**

L'intégration du module d’authentification comprend :

* Creation de compte utilisateur;
* Réinitialisation de mot de passe ;
* Gestion des rôles (Admin, Candidat, Consultant);
* Vérification par courriel avec PHPMailer.

Les utilisateurs peuvent s’inscrire et se connecter à leur compte, mais la gestion des rôles et la sécurité renforcée sont encore en développe.

**IV.2 Intégration du Module de Sélection des Programmes d’Immigration**

Ce module permet aux utilisateurs de choisir un programme d’immigration parmi plusieurs options :

* Entrée express;
* Étudiant;
* Travailleur temporaries;
* Visiteur;
* Immigration permanente;
* Etc.

**IV.3 Intégration du Module de Téléchargement de Documents**

L’utilisateur pourra:

* Télécharger les documents obligatoires pour sa demande ;
* Voir les documents déjà téléchargés ;
* Supprimer ou remplacer un document si nécessaire ;
* Générer des documents PDF avec TCPDF.

**IV.4 Intégration du Module de Remplissage du Formulaire de Demande**

Le formulaire dynamique de demande d’immigration permet aux utilisateurs de :

* Saisir leurs informations personnelles;
* Choisir le programme d’immigration;
* Soumettre leur demande;
* Suivre l’état d’avancement de leur dossier.

**IV.5 Intégration du Module de Messagerie**

Ce module permet aux utilisateurs de communiquer avec les consultants en immigration.

* Fonctionnalités en place : Interface de messagerie, envoi de messages ;
* Fonctionnalités en cours : Système de notifications, stockage des conversations ;
* À implémenter : Notifications par courriel pour les nouveaux messages.

**IV.6 Intégration du Module de Gestion des Bureaux**

Ce module affiche les différents bureaux de l’agence dans plusieurs pays (Cameroun, Abidjan, Lomé, Canada, Burkina Faso, Sénégal) avec les adresses respectives.

**IV.7 Interface d'Administration**

L’interface d’administration permettra de :

* Gérer les comptes utilisateurs ;
* Suivre les demandes d’immigration;
* Publier des annonces et actualités ;
* Générer des rapports de suivi et statistiques.

**IV.8 Tests et Expérimentations**

**Tests réalisés :**

* Tests unitaires : Fonctionnement du système d’authentification ;
* Tests d’interface : Navigation entre les pages et affichage correct des menus ;
* Tests API (Postman) : Vérifier les appels d’API et les réponses JSON ;
* Tests fonctionnels : Vérifier l’ensemble du parcours utilisateur ;
* Tests de sécurité : Protection contre injections SQL ;
* Tests de performance : Mesurer les temps de réponse et optimiser les requêtes SQL.

**IV.9 Les Interfaces du site web**

* **Page d’accueil du site web**

La page d’accueil du site **GoToCanada** présente une interface accueillante dédiée aux candidats à l'immigration. Elle propose un espace de connexion pour les usagers, un menu de navigation vers les services clés (firme, bureaux, sélection, ainsi qu'une liste des bureaux dans plusieurs pays. L’ensemble est structuré de manière claire et professionnelle.

Une image contenant texte, véhicule, Véhicule terrestre, roue

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.*Figure1* : page d’accueil

* **Interface d’inscription et de connexion de l’usager**

L’interface d’inscription et de connexion de l’utilisateur sur le site GoToCanada est simple et intuitive.

* Connexion : Elle comprend un formulaire à gauche de la page où l’utilisateur saisit son email et son mot de passe, puis clique sur "Se connecter" pour accéder à son espace personnel.
* Inscription : Pour les nouveaux utilisateurs, un lien "Créer un compte" est proposé juste sous le bouton de connexion.

Une image contenant texte, capture d’écran, Police, nombre

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.Une image contenant texte, capture d’écran, Police, logiciel

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.

***Figure2*** : *Interface de d’inscription et de connexion de l’usager*

* **Message d’activation du compte après inscription**

Une image contenant texte, logiciel, Page web, capture d’écran

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.

***Figure 3****: Message d’activation du compte*

* **Interface de connexion de l’administrateur**

Une image contenant texte, capture d’écran, Police, nombre

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.

***Figure 4*** : *Interface de connexion de l’administrateur*

* **Tableau de bord de l’usage**

Ce tableau de bord est l’espace personnel de l’utilisateur sur le site GoToCanada. Il affiche un résumé clair des données importantes :

* le nombre de dossiers soumis ;
* de documents transmis;
* et de messages reçus.

Une section met en avant les messages reçus, et un formulaire permet de contacter directement l’administrateur. Le menu latéral donne accès aux différentes rubriques du site comme l’accueil, les procédures, les documents ou les paiements. Le design est simple, bien structuré et axé sur la facilité d’utilisation.

Une image contenant texte, capture d’écran, logiciel, Page web

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.

***Figure 5****: Tableau de bord de l’usage*

* **Formulaire de renseignement et interface de téléchargement des documents**

Les interfaces présentées forment un parcours structuré pour la soumission d’un dossier d’immigration. L’utilisateur est d’abord guidé étape par étape pour fournir ses informations personnelles, ses documents d’identité et ceux concernant ses enfants, avec un tableau récapitulatif listant les fichiers déjà soumis et la possibilité de les télécharger. Ensuite, un formulaire clair permet de saisir les données personnelles essentielles (nom, sexe, date de naissance, etc.). Enfin, une page de confirmation s’affiche après la soumission du dossier, confirmant la réussite de l’opération et offrant des options pour télécharger le PDF généré ou les pièces jointes, tout en permettant un retour direct au tableau de bord.

Une image contenant texte, capture d’écran, logiciel, Page web

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.

Une image contenant texte, capture d’écran, nombre, Police

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.Une image contenant texte, capture d’écran, Police, conception

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.

***Figure 6****: Formulaire de renseignement et interface de téléchargement des documents*

* **Interface administrateur (tableau de bord de l’Administrateur)**

Une image contenant texte, Police, capture d’écran

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.

Une image contenant texte, capture d’écran, Police, nombre

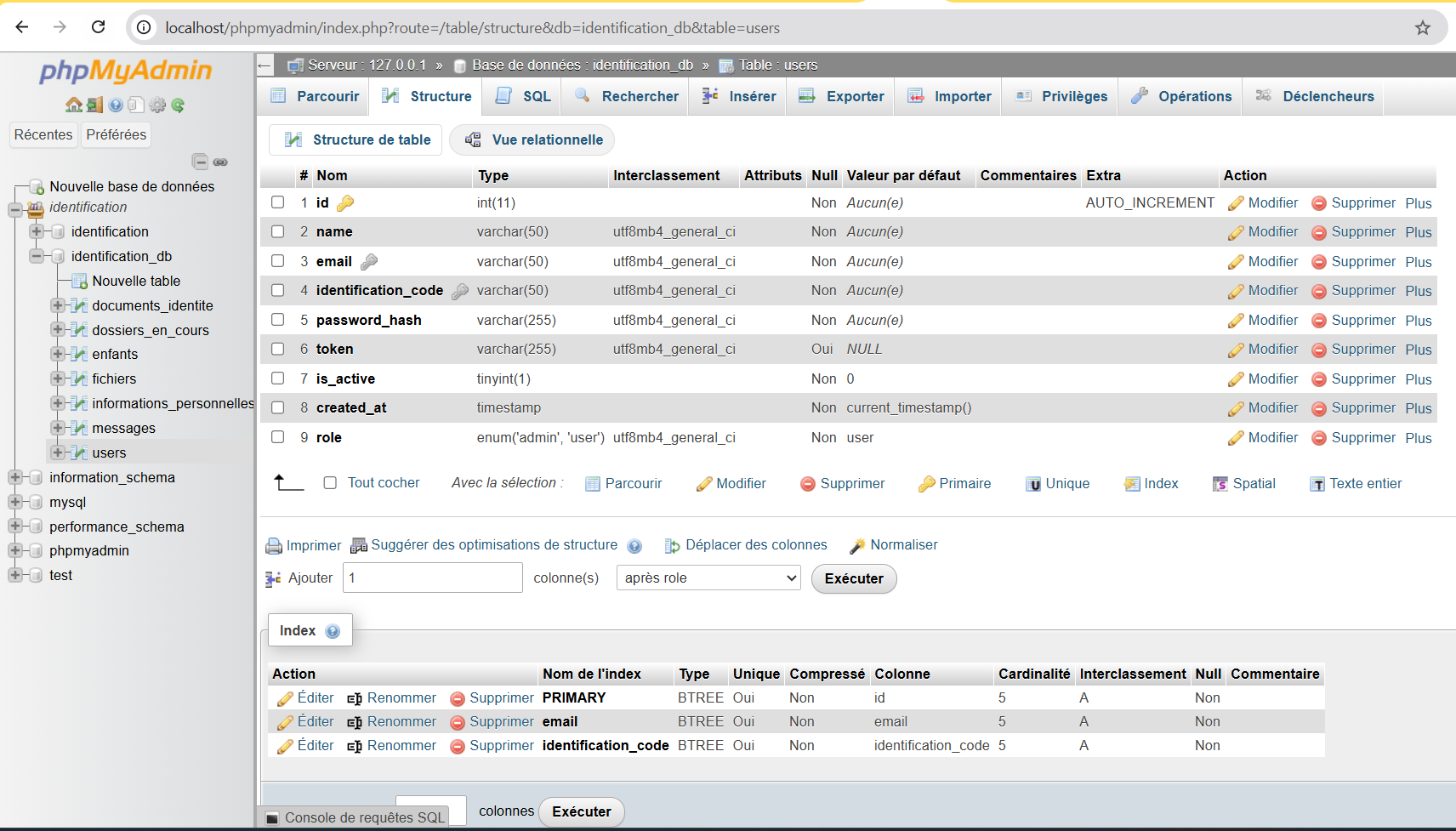
Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.

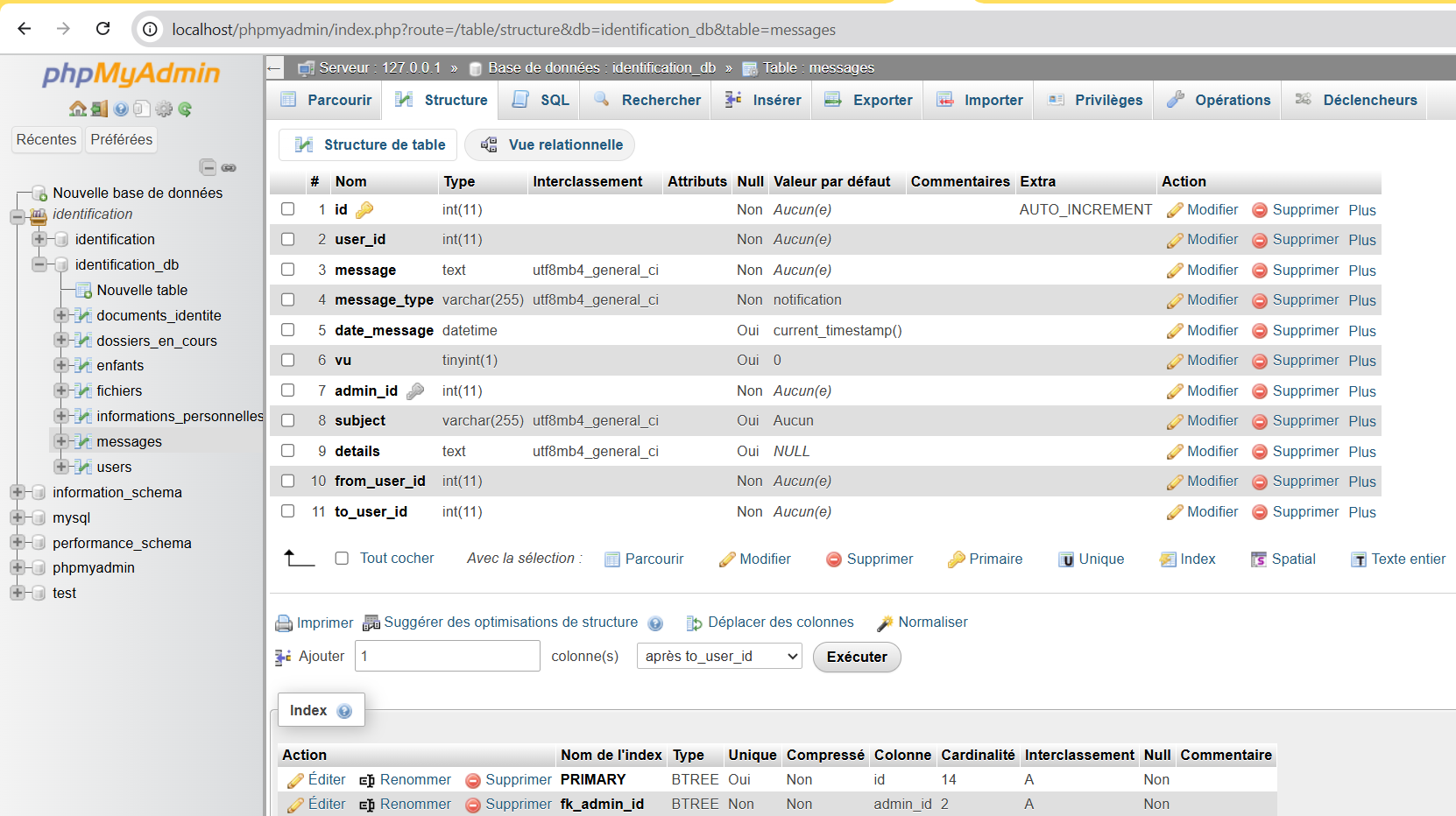
Une image contenant texte, capture d’écran, Police, nombre

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.

***Figure 7****: Interface Administrateur*

* **Bases de donnes**





***Figure 8****: Base de données*

**V. Discussion des Résultats, Conclusion et Travaux Futurs**

**V.1 Discussion des Résultats**

Le développement du site web de gestion des dossiers d’immigration progresse conformément aux objectifs initiaux.

Les résultats obtenus montrent que les modules du système sont en place et fonctionnelles :

* Authentification des utilisateurs : mise en œuvre de la connexion et inscription avec JWT ;
* Gestion des bureaux d’immigration : intégration des bureaux pour six localisations;
* Sélection des programmes d’immigration : possibilité de choisir un programme en ligne ;
* Gestion des documents : système de téléchargement et d’organisation des fichiers utilisateur  ;
* Formulaires interactifs : début de l’intégration des formulaires de candidature ;
* Messagerie interne : création d’un système de communication en cours ;
* Interface d’administration : mise en place des fonctionnalités.

Les résultats intermédiaires sont encourageants, mais plusieurs aspects nécessitent encore des améliorations et des optimisations. En particulier, l’intégration des notifications, la gestion avancée des dossiers, et l’optimisation des performances restent des priorités pour la suite du projet.

Des tests unitaires et des premiers essais d’intégration ont été réalisés pour s’assurer de la stabilité du système. Toutefois, des ajustements sont encore nécessaires pour garantir une expérience utilisateur fluide et intuitive.

**V.2 Conclusion**

Le projet est désormais achevé conformément au calendrier initial, avec l'intégration complète des modules principaux. Grâce à une architecture robuste et modulaire reposant sur PHP, Laravel, MySQL, Bootstrap et jQuery, nous avons développé une plateforme sécurisée, évolutive et adaptée aux besoins réels des utilisateurs.

Toutes les fonctionnalités prévues ont été implémentées et optimisées pour offrir une expérience fluide, tant pour les demandeurs d’immigration que pour les administrateurs. La gestion des formulaires, l’administration des dossiers et l’automatisation des services ont été entièrement opérationnalisées, garantissant performance, accessibilité et fiabilité.

Cette plateforme constitue désormais un outil intuitif et sécurisé, aligné avec les exigences du domaine de l’immigration vers le Canada, et prêt à être utilisé dans un cadre professionnel.

**V.3 Travaux Futurs (perspectives)**

Bien que notre plateforme apporte déjà des innovations par rapport aux agences privées d’immigration, certaines évolutions futures permettront d’améliorer encore davantage l’expérience utilisateur :

* Développement d’une application mobile pour une gestion simplifiée des dossiers en déplacement ;
* Intégration d’une intelligence artificielle avancée pour analyser les dossiers et suggérer des corrections avant soumission ;
* Ajout d’un module de support communautaire permettant aux utilisateurs de partager leurs expériences et conseils sur le processus d’immigration ;
* Élargissement des services à d’autres pays pour couvrir non seulement le Canada, mais aussi d’autres destinations prisées pour l’immigration ;
* Intégration de Google Maps pour la géolocalisation des bureaux.

Grâce à ces évolutions, notre plateforme ambitionne de devenir la référence incontournable en matière de gestion numérique des dossiers d’immigration, en offrant une alternative efficace, transparente et sécurisée aux services privés existants.

# **VI**.**References**

* [1] Duckett, J. (2011). *HTML and CSS: Design and Build Websites.* Wiley.
* [2] Flanagan, D. (2020). *JavaScript: The Definitive Guide.* O'Reilly Media.
* [3] Ullman, L. (2018). *PHP & MySQL for Dynamic Web Sites: Visual QuickPro Guide.* Peachpit Press.
* [4] Welling, L., & Thomson, L. (2016). *PHP and MySQL Web Development.* AddisonWesley.
* [5] *Introduction to JSON Web Tokens*. Disponible sur : https://auth0.com/learn/json-web-tokens/

**Cadriciels et Bibliothèques**

* [6] Team, B. (Introduction · Bootstrap v5.3). Récupéré sur https://getbootstrap.com/docs/5.3/getting-started/introduction/ (Inc)
* [7] Foundation, j. (s.d.). Récupéré sur jQuery: https://api.jquery.com/
* [8] Stauffer, M. (2023). Laravel: Up & Running (3rd Edition). O'Reilly Media.
* [9] Worx International Inc. (n.d.). PHPMailer – A full-featured email creation and transfer class for PHP. GitHub. https://github.com/PHPMailer/PHPMailer
* [10] Nicola Asuni. (n.d.). *TCPDF – PHP class for generating PDF documents*. GitHub. <https://github.com/tecnickcom/TCPDF>

**Base de Données**

* [11] MySQL 8.0 Reference Manual <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/>