

REPUBLIQUE DUSENEGAL



Un peuple-Un but-Une foi

Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation

Direction Générale de l'Enseignement Supérieur Privé

Institut Supérieur d'Informatique



Département : Génie Logiciel

**Rapport de projet de fin d'études pour l'obtention de la licence
professionnelle**

Option : Génie Logiciel

Sujet :

**Conception et réalisation d'une application permettant la diffusion
des notifications pédagogiques et administratives, destinée aux
personnels et aux étudiants de l'ISI.**

**Présenté par :
M. Moussa ABAKAR HASSANE**

**Sous la direction de : M. Matar THIOYE
Spécialité : Orbus Digital Service**

Année académique : 2024 – 2025

REPUBLIQUE DU SENEGAL



Un peuple-Un but-Une foi

Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation

Direction Générale de l'Enseignement Supérieur Privé

Institut Supérieur d'Informatique



Département : Génie Logiciel

Rapport de projet de fin d'études pour l'obtention de la licence
professionnelle

Option : Génie Logiciel

Sujet :

**Conception et réalisation d'une application permettant la diffusion
des notifications pédagogiques et administratives, destinée aux
personnels et aux étudiants de l'ISI.**

Présenté par :
M. Moussa ABAKAR HASSANE

Sous la direction de : M. Matar THIOYE
Spécialité : Orbus Digital Service

Année académique : 2024 – 2025

À la mémoire de

- ❖ ma mère Hawa Abakar
- ❖ mon oncle Hassane
- ❖ mon cheikh Adam

Leur amour, leurs conseils et leurs bénédictions ont profondément marqué ma vie. Même si leur absence reste une douleur immense, leur souvenir continue d'éclairer mon chemin et d'inspirer chacun de mes efforts.

Qu'Allah, dans Son infinie bonté et Sa miséricorde, leur pardonne, les comble de Sa lumière et leur accorde une place éternelle dans Son paradis. Amine.

Dédicace

Je dédie ce projet à mon père, source de sagesse, de persévérance et de droiture. Ses sacrifices silencieux, son courage face aux épreuves et ses précieux conseils ont façonné mon caractère et nourri ma détermination. Son amour discret mais profond a toujours été une lumière qui m'a guidée dans mes choix et mes efforts.

Puisse cette réalisation être le témoignage de ma profonde gratitude et un hommage respectueux à un père exemplaire, dont les valeurs demeurent une boussole dans ma vie.

Remerciements

Au terme de ce rapport, je souhaite exprimer ma profonde gratitude à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à sa réalisation. Leur soutien, leurs conseils et leurs encouragements ont été déterminants tout au long de ce parcours.

Avant tout, j'adresse mes plus sincères remerciements à mes parents pour leur soutien moral indéfectible, leur patience et leur compréhension. Leur présence et leurs encouragements ont été pour moi une source constante de motivation et de persévérance, en particulier durant les périodes les plus exigeantes.

J'exprime également ma reconnaissance à l'ensemble des enseignants pour la qualité de leur enseignement, leur pédagogie et leur dévouement dans la transmission du savoir.

J'adresse également mes remerciements aux membres du jury pour l'honneur qu'ils me font en acceptant d'évaluer ce travail. Leur lecture attentive, leurs observations et leurs remarques constructives constitueront sans nul doute une richesse supplémentaire pour mon apprentissage et mon avenir professionnel.

Je tiens à remercier mon professeur encadrant, M. Matar THIOYE, pour sa disponibilité, son engagement et son accompagnement constant. Malgré son emploi du temps chargé, il a toujours su nous orienter et nous assister.

Mes remerciements s'adressent aussi à mes amis, collègues et camarades de promotion, pour les nombreux moments de travail partagé, de réflexion, d'entraide et de convivialité. Leur présence et leur esprit de collaboration ont profondément enrichi mon expérience au sein de l'ISI.

Enfin, j'exprime ma gratitude à toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont enrichi mon parcours par leurs conseils, leurs encouragements ou simplement par leur présence bienveillante au quotidien.

Avant-Propos

Créé en 1988, l'ISI est un établissement d'enseignement supérieur privé qui s'est imposé comme une référence dans les domaines des technologies de l'information, de la gestion et des réseaux. Fort de plus de trente années d'expérience, l'ISI compte aujourd'hui plusieurs campus au Sénégal et en Mauritanie, formant une communauté académique dynamique et diversifiée. Il délivre des diplômes allant du BTS au doctorat, dont la majorité sont reconnus par des instances telles que CAMES et l'ANAQ-SUP.

Dans le cadre de l'obtention de la licence professionnelle en Génie Logiciel, la réalisation d'un projet de fin d'études est exigée. Ce mémoire s'inscrit dans cette démarche et présente les résultats de notre projet de recherche et de développement, ayant pour thème : **conception et réalisation d'une application permettant la diffusion des notifications pédagogiques et administratives, destinée aux personnels et aux étudiants de l'ISI.**

Ce projet consiste à développer une solution numérique moderne destinée à faciliter la diffusion rapide, ciblée et structurée des informations essentielles au sein de l'ISI. L'application permet de notifier efficacement les étudiants et les membres du personnel au sujet:

- ❖ des notifications pédagogiques (les annulations de cours, rappels d'examens...) ;
- ❖ des annonces institutionnelles (événements, réunions...) ;
- ❖ ainsi que de toute information à caractère organisationnel ou administratif.

Elle a pour ambition d'améliorer la réactivité, la traçabilité, la structuration et la fluidité de la circulation de l'information entre les différents acteurs de l'établissement.

Ce projet vise à répondre aux attentes de l'ISI tout en mettant en pratique les compétences acquises au cours de notre formation, constituant ainsi notre première contribution au numérique éducatif.

Conscients des limites que peut comporter un premier projet important, nous soumettons ce mémoire avec humilité, tout en espérant que la pertinence du sujet traité et son impact potentiel au sein de l'ISI sauront retenir l'attention bienveillante du jury.

Liste des Figures

Figure 1 : organigramme de l'Institut Supérieur d'Informatique Dakar.....	2
Figure 2 : le processus scrum	8
Figure 3 : trello.....	9
Figure 4 : les diagrammes UML	11
Figure 5 : diagramme de contexte	12
Figure 6 : diagramme de cas d'utilisation général	12
Figure 7 : diagramme de cas d'utilisation de la gestion des utilisateurs.....	13
Figure 8 : diagramme de cas d'utilisation de la gestion des classes	13
Figure 9 : diagramme de cas d'utilisation de la gestion des groupes d'utilisateurs	14
Figure 10 : diagramme de cas d'utilisation de gestion des notifications	14
Figure 11 : diagramme de classe	15
Figure 12 : diagramme de déploiement.....	15
Figure 13 : architecture 3-tiers	16
Figure 14 : page de connexion pour l'application mobile.....	17
Figure 15 : consulter les notifications	17
Figure 16 : page de modification de profil pour les étudiants.....	17
Figure 17 : page de connexion pour l'application web	18
Figure 18 : tableau de bord.....	18
Figure 19 : listes des assistants et page ajout d'un assistant	18
Figure 20 : liste des classes d'étudiants et ajout d'une classe avec importe liste d'étudiants..	19
Figure 21 : liste des étudiants d'une classe filtrée.....	19
Figure 22 : envoi de messages administratifs aux assistants désignés	19
Figure 23 : repository du projet back et le résultat git hub actions	21
Figure 24 : analyse du code avec sonarqube	21
Figure 25 : résultat d'exécution de l'analyse	22
Figure 26 : test des apis	22

Liste des tableaux

Tableau 1 : outils de développement, modélisation et de prototypage	20
Tableau 2 : outils de productivités	22
Tableau 3 : les technologies utilisées	24

Sigles et acronymes

- ❖ **ANAQ-SUP** : Autorité Nationale d'Assurance Qualité de l'enseignement Supérieur
- ❖ **API** : Application Programming Interface
- ❖ **BIO** : Bureau d'Informations et d'Orientation
- ❖ **BTS** : Brevet de Technicien Supérieur
- ❖ **CAMES** : Conseil Africain et Malgache pour l'Enseignement Supérieur
- ❖ **CI / CD** : Intégration continue / Déploiement continu
- ❖ **CSS** : Cascading Style Sheets
- ❖ **HTML** : HyperText Markup Language
- ❖ **HTTPS** : HyperText Transfer Protocol Secure
- ❖ **IBM** : International Business Machines
- ❖ **IFPRI** : International Food Policy Research Institute
- ❖ **ISI** : Institut Supérieur d'Informatique
- ❖ **IT** : Technologies de l'Information
- ❖ **JWT** : Json Web Token
- ❖ **MVC** : Modèle-Vue-Contrôleur
- ❖ **ORM** : Object-Relational Mapping
- ❖ **PHP** : PHP Hypertext Preprocessor
- ❖ **REST** : Representational State Transfer
- ❖ **SGBDR** : Système de Gestion de Bases de Données Relationnelles
- ❖ **SSL** : Secure Sockets Layer (protocole de sécurité pour les communications internet)
- ❖ **SMS** : Short Message Service (Service de messages courts)
- ❖ **TIC** : Technologies de l'Information et de la Communication
- ❖ **UA** : Union Africaine
- ❖ **UEMOA** : Union Économique et Monétaire Ouest-Africaine
- ❖ **UML** : Langage de Modélisation Unifié (Unified Modeling Language)
- ❖ **WEB** : World Wide Web
- ❖ **XSS** : Cross-Site Scripting

Sommaire

À LA MEMOIRE DE	I
DEDICACE.....	II
REMERCIEMENTS.....	III
AVANT-PROPOS	IV
LISTE DES FIGURES.....	V
LISTE DES TABLEAUX	VI
SIGLES ET ACRONYMES	VII
SOMMAIRE	VIII
RESUME.....	IX
ABSTRACT	X
CHAPITRE 1 : INTRODUCTION GENERALE	1
1.1 Présentation de la structure	1
1.2 Contexte.....	3
1.3 Problématique	5
1.4 Objectifs.....	6
CHAPITRE 2 : TRAVAUX REALISES AU COURS DU STAGE.....	8
2.1 Gestion de projet basée sur l'approche agile.....	8
2.2 Spécification fonctionnelle	10
2.3 Analyse et Conception.....	11
2.4 Maquettisation de la solution.....	17
2.5 Les Outils et technologies utilisés	20
2.6 Déploiement de la solution	24
CHAPITRE 3 : BILAN.....	25
3.1 Objectifs atteints et non atteints du projet	25
3.2 Intérêts personnels.....	26
3.3 Intérêts pour l'entreprise	26
BIBLIOGRAPHIE	i
WEBOGRAPHIE	ii
TABLE DES MATIERES.....	iii

Résumé

La diffusion des informations pédagogiques et administratives à l'ISI repose encore sur des moyens traditionnels tels que les affichages muraux, la communication orale ou l'utilisation d'outils non spécialisés comme WhatsApp. Cela pourrait entraîner des retards, des oublis et mauvaise réception des annonces, révélant une gestion peu structurée.

Pour répondre à ces limites, ce projet vise à concevoir et à réaliser une application centralisée de diffusion des notifications. Elle permet aux administrateurs, enseignants et assistants de créer et gérer des annonces ciblées, d'assurer le suivi des messages et d'informer les étudiants de manière précise. De plus, un module de chat interactif facilitera la communication et renforcera la réactivité des échanges. Il contribuera ainsi à une meilleure organisation et à une diffusion plus efficace des informations.

La conception du projet s'appuie sur une analyse des besoins, la modélisation des fonctionnalités et le développement d'une architecture évolutive garantissant la sécurité des données et la gestion des accès selon les rôles. L'application vise des bénéfices concrets, tels que l'optimisation de l'organisation, la réduction des retards et l'amélioration de la coordination entre tous les acteurs.

Sur le plan technologique, le système repose sur une architecture à trois niveaux : une base de données centralisée, un backend en Laravel et un frontend décliné en deux interfaces. Angular est utilisé pour les administrateurs, enseignants et assistants, tandis que Flutter propose une application mobile intuitive pour les étudiants, assurant la performance, l'accessibilité multiplateforme et une expérience utilisateur adaptée.

En centralisant les informations, l'application optimise la coordination entre les acteurs, informe les étudiants de manière ciblée. Elle offre une solution moderne, sécurisée et évolutive pour répondre aux besoins actuels et futurs de l'institut.

Abstract

The dissemination of educational and administrative information at ISI still relies on traditional methods such as wall posters, verbal communication, or the use of non-specialized tools such as WhatsApp. This could lead to delays, oversights, and miscommunication, revealing a lack of structure in management.

To address these limitations, this project aims to design and implement a centralized notification distribution application. It allows administrators, teachers, and assistants to create and manage targeted announcements, track messages, and provide students with accurate information. In addition, an interactive chat module will facilitate communication and enhance responsiveness. It will thus contribute to better organization and more efficient dissemination of information.

The project design is based on a needs analysis, functionality modeling, and the development of a scalable architecture that guarantees data security and role-based access management. The application aims to deliver concrete benefits, such as optimizing organization, reducing delays, and improving coordination between all stakeholders.

Technologically, the system is based on a three-tier architecture: a centralized database, a Laravel backend, and a frontend with two interfaces. Angular is used for administrators, teachers, and assistants, while Flutter offers an intuitive mobile application for students, ensuring performance, cross-platform accessibility, and a tailored user experience.

By centralizing information, the application optimizes coordination among stakeholders and informs students in a targeted manner. It offers a modern, secure, and scalable solution capable of meeting the institute's current and future needs.

Chapitre 1 : INTRODUCTION GENERALE

CHAPITRE 1 : INTRODUCTION GENERALE

Dans un monde de plus en plus connecté, les établissements d'enseignement doivent s'adapter aux évolutions numériques afin de mieux répondre aux besoins de leurs apprenants et de leur personnel. Aujourd'hui, la diffusion des informations au sein de nombreuses institutions repose encore sur des moyens non centralisés et informels, ce qui peut entraîner des retards, des malentendus, voire un manque de traçabilité. C'est dans ce contexte que s'inscrit notre projet, qui vise à concevoir et à réaliser une application numérique dédiée à la diffusion structurée et ciblée des notifications à destination du personnel et des étudiants de l'ISI.

Avant d'aborder les étapes de réalisation de ce projet, il convient de présenter le cadre institutionnel dans lequel il a été conçu, ainsi que les raisons qui ont motivé son développement.

1.1 Présentation de la structure

1.1.1 Historique

L'Institut Supérieur d'Informatique a été fondé en 1994 par Monsieur Abdou SAMBE, ingénieur diplômé de l'Université Laval au Canada et titulaire d'un diplôme en administration des affaires de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

Initialement, l'ISI a commencé ses activités sous le nom de JET INFORMATIQUE, se concentrant sur la consultation en informatique, la formation, la maintenance et la vente de matériels informatiques.

Avec la libéralisation de la formation professionnelle au Sénégal, l'établissement a évolué pour devenir l'ISI, offrant des formations diplômantes reconnues par l'État sénégalais.

❖ Localisation et Campus

Le siège principal de l'ISI est situé au Km 1, Avenue Cheikh Anta Diop, Dakar. Au fil des années, l'ISI s'est développé pour compter 9 campus répartis entre le Sénégal et la Mauritanie, accueillant des étudiants de plus de trente nationalités.

❖ Accréditations et Reconnaissance

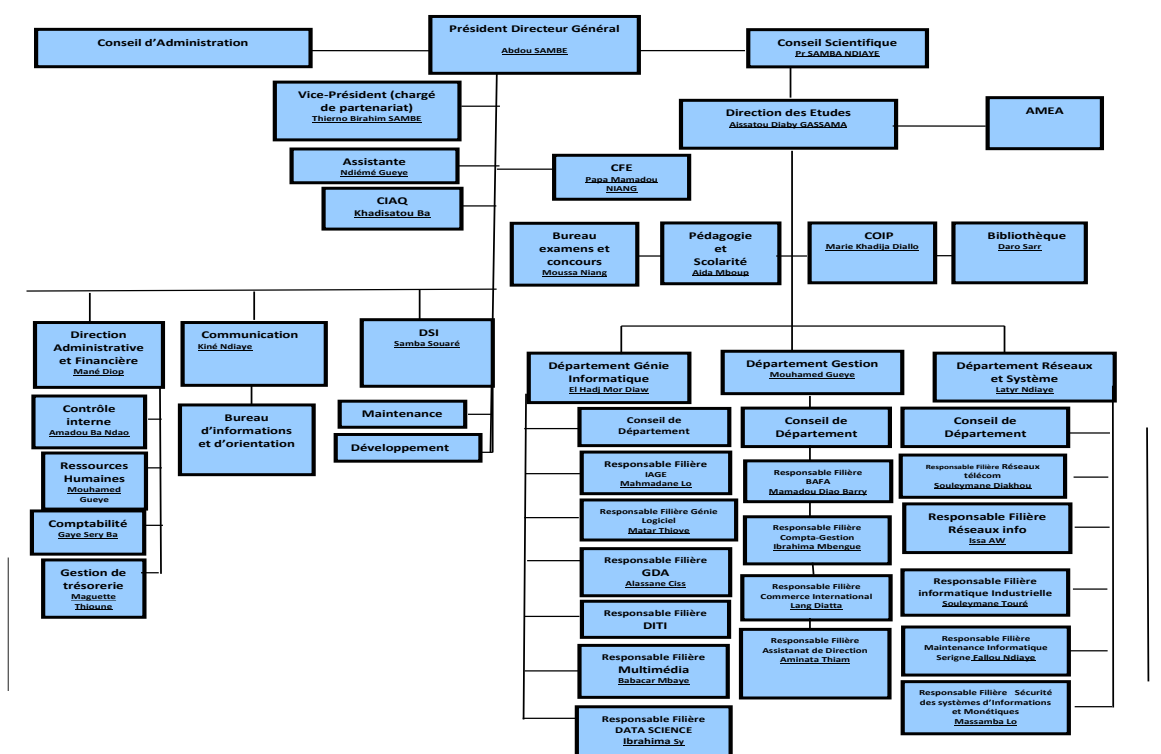
L'ISI est placé sous la tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur du Sénégal. Les diplômes délivrés sont signés par le ministère et sont sous le contrôle de l'ANAQ-SUP, garantissant ainsi une qualité d'enseignement reconnue.

❖ Distinctions

- **2015** : meilleure académie d'excellence CISCO en Afrique Sub-saharienne.
- **2016** : trophée de la meilleure école IT lors du gala des TIC Set Awards au Sénégal.
- **2017** : nommé entreprise la plus dynamique et innovante dans le secteur de l'éducation lors du gala des Top 100 entreprises les plus innovantes au Sénégal et dans l'espace UEMOA.
- **2018** : premier prix du Resakss Data Challenge de l'UA et de l'IFPRI.
- **2019** : meilleure académie Huawei.

1.1.2 Organigramme de l'Institut Supérieur d'Informatique Dakar

ORGANIGRAMME DE L'INSTITUT SUPERIEUR D'INFORMATIQUE ISIDAKAR



Le Président Directeur Général

M. Abdou SAMBE

Figure 1 : organigramme de l'Institut Supérieur d'Informatique Dakar

1.2 Contexte

Malgré les progrès réalisés dans les domaines des technologies de l'information, la gestion et la diffusion des informations pédagogiques et administratives au sein de nombreux établissements d'enseignement supérieur restent souvent fragmentées et peu structurées. À l'ISI, comme dans d'autres institutions similaires, la communication interne repose principalement sur des outils non centralisés tels que les groupes WhatsApp, l'affichage sur des tableaux muraux ou les annonces verbales, ce qui peut engendrer des retards, des incompréhensions, voire la perte d'informations importantes.

❖ communications administratives

Concernant les communications administratives, plusieurs difficultés sont régulièrement observées, notamment en ce qui concerne les changements dans le calendrier académique, les convocations à des réunions, les modifications d'horaires, ainsi que la préparation des soutenances et des examens. Ces informations sont souvent transmises de manière non structurée, ce qui entraîne des retards, des malentendus ou des oublis auprès des personnes concernées.

❖ notifications pédagogiques

Pour les assistants pédagogiques, la gestion quotidienne des notifications reste fastidieuse et source d'erreurs. Lorsqu'un changement de salle, un remplacement ou une réunion doit être communiqué, ils sont contraints de rédiger et de répéter manuellement le même message dans plusieurs groupes WhatsApp, ce qui alourdit considérablement leur charge de travail. Ils doivent également vérifier individuellement la disponibilité des enseignants, ce qui complique davantage leur mission. De plus, il n'existe aucun mécanisme permettant de confirmer la lecture ou la réception des notifications. Par ailleurs, lorsqu'il s'agit de cours en ligne, il arrive fréquemment que la notification contenant le lien Google Meet du cours ne parvienne pas à certaines classes concernées, ou qu'elle soit envoyée par erreur à des groupes non concernés. Ces oublis ou maladresses perturbent l'organisation des séances et peuvent entraîner des retards ou des absences non justifiées.

Les enseignants sont souvent membres de plusieurs groupes WhatsApp, en moyenne 2 à 5 groupes chacun, incluant parfois des promotions anciennes ou non concernées, ce qui crée

de la confusion et augmente le risque d'erreurs lors de l'envoi des notifications ou annonces. Ils rencontrent également les mêmes difficultés que les assistants pédagogiques, notamment les oublis d'envoi de notifications à certaines classes concernées ou l'envoi erroné de messages à des groupes non concernés.

Les étudiants pâtissent également de ces dysfonctionnements. Les groupes WhatsApp sont souvent saturés des notifications pédagogiques mélangées à des échanges personnels, ce qui rend difficile la distinction entre les messages importants et les discussions secondaires. Il arrive fréquemment que des notifications essentielles passent inaperçues, soient ignorées ou perdues dans le flux constant de messages. De plus, retrouver une information précise devient fastidieux, faute de classement ou de système de recherche efficace. Certains étudiants continuent même de recevoir des notifications alors qu'ils ont déjà quitté l'établissement.

❖ **annonces institutionnelles**

À l'ISI, les annonces institutionnelles importantes sont encore souvent diffusées oralement par les assistants pédagogiques ou les membres du BIO, parfois en pleine séance de cours. Cette méthode perturbe l'enseignement, dépend de la disponibilité des agents et reste peu fiable. Les événements institutionnels tels que les journées culturelles, les remises de diplômes ou les conférences souffrent d'une communication tardive et désorganisée (WhatsApp, affichage, échanges oraux). Résultat : faible mobilisation, participation inégale, mauvaise coordination et perte d'impact.

En synthèse, le système actuel de diffusion d'informations à l'ISI présente défaillances :

- ❖ la surcharge administrative,
- ❖ l'absence de traçabilité,
- ❖ la dispersion des informations,
- ❖ la rigidité organisationnelle (dépendance aux outils non professionnels),
- ❖ et l'inefficacité des annonces institutionnelles (Retard, participation inégale).

Face à ces difficultés, il est nécessaire de repenser la gestion des notifications à l'ISI. Ce projet, intitulé «Conception et réalisation d'une application permettant la diffusion des notifications pédagogiques et administratives, destinée aux personnels et aux étudiants de l'ISI. », propose une solution numérique efficace, adaptée aux besoins des personnels et des étudiants.

Quelles solutions cette application propose-t-elle pour surmonter les limites des moyens actuels de diffusion des notifications à l'ISI ?

1.3 Problématique

L'application proposée vise à résoudre ces difficultés en offrant une diffusion ciblée, sécurisée et traçable des notifications pédagogiques et administratives.

❖ Optimisation des communications administratives

- Notifications automatiques ciblées adressées aux personnels concernés, assurant une diffusion rapide et fiable tout en centralisant les informations.

❖ Organisation académique et gestion des groupes

- Les étudiants sont organisés exclusivement par classes.
- Les groupes sont destinés aux personnels pour une communication ciblée.
- Lorsqu'un groupe est suspendu par son créateur, ses membres perdent tout accès : ils ne reçoivent plus de notifications et le groupe n'apparaît plus dans leur interface.

❖ Optimisation des notifications pédagogiques

- Centralisation et automatisation des envois ciblés aux enseignants et étudiants concernés, pour une diffusion rapide et précise.
- Moteur de recherche et historique consultable pour faciliter l'accès et la gestion des notifications.

❖ Notifications personnalisées

- Diffusion ciblée selon le profil, garantissant la pertinence de l'information.
- Réduction des messages inutiles et gain de réactivité.

❖ Structuration et séparation des canaux d'information

- Isolation des annonces officielles des autres communications pour plus de clarté.
- Interface adaptée à chaque profil, pour un accès simplifié et pertinent.

❖ Planification et annonces institutionnelles

- Programmation anticipée des annonces institutionnelles avec alertes ciblées pour assurer une meilleure participation.

❖ Suivi et traçabilité complète des informations diffusées

- Tableau de bord pour les responsables, permettant de suivre les envois, confirmations de lecture, modifications et erreurs. Retrait automatique des utilisateurs non actifs ou sortants des listes de diffusion, pour éviter les erreurs et les messages hors cible.

1.4 Objectifs

1.4.1 Objectifs générale

Concevoir et développer une application web et mobile pour faciliter, sécuriser et optimiser la diffusion des notifications pédagogiques et administratives à l'ISI.

1.4.2 Objectifs spécifiques

- ❖ **Gestion des utilisateurs** : module de gestion des profils utilisateurs (administrateurs, assistants pédagogiques, enseignants, étudiants) avec attribution de droits adaptés et filtrage dynamique pour assurer l'envoi pertinent des notifications.
- ❖ **Gestion des classes et groupes d'utilisateurs** : module permettant l'organisation hiérarchisée des étudiants en classes et groupes, ainsi que la création de groupes personnalisés (enseignants, assistants pédagogiques, personnels administratifs), afin d'assurer une diffusion sélective et pertinente des notifications pour chaque catégorie d'acteurs.
- ❖ **Gestion des notifications pédagogiques** : module permettant de créer, personnaliser et diffuser des notifications pédagogiques ciblées, avec envoi simultané via l'application, par email et par SMS, afin d'assurer une diffusion efficace auprès des groupes et rôles concernés.
- ❖ **Gestion des communications administratives** : module permettant de centraliser, planifier et diffuser les communications administratives (réunions, changements d'horaires, soutenances...) avec envoi automatique ciblé, confirmation de lecture et historique consultable.
- ❖ **Gestion des annonces événementielles** : organisation, diffusion et suivi des notifications liées aux événements institutionnels, avec alertes ciblées pour maximiser la participation et faciliter la coordination.

Les limites de cette application incluent le fait que la diffusion des notifications est restreinte aux canaux email et sms, sans prise en charge d'autres moyens tels que les notifications via les réseaux sociaux. De plus, Le périmètre fonctionnel exclut le partage en temps réel de position, la création et la modification libre des groupes de discussion par les utilisateurs, la gestion des statuts personnels, ainsi que les appels vocaux, vidéos, les messages audio et le partage de médias dans les conversations.

Chapitre 2 : TRAVAUX REALISES AU COURS DU STAGE

CHAPITRE 2 : TRAVAUX REALISES AU COURS DU STAGE

2.1 Gestion de projet basée sur l'approche agile

La méthode agile est une approche de gestion de projet basée sur l'adaptabilité, les cycles courts et la collaboration continue avec les utilisateurs. Elle permet de livrer progressivement un produit fonctionnel tout en intégrant les retours en temps réel. Cette méthode favorise la réactivité, l'amélioration continue et la satisfaction des besoins évolutifs du client.

Parmi les différentes méthodes agiles, scrum a été retenu pour sa simplicité, sa clarté et sa structure bien définie. Il repose sur des cycles courts appelés sprints, permettant de livrer régulièrement des versions fonctionnelles du produit. Grâce à ses rôles, rituels et outils précis, scrum facilite la collaboration, l'adaptation aux changements et l'amélioration continue.

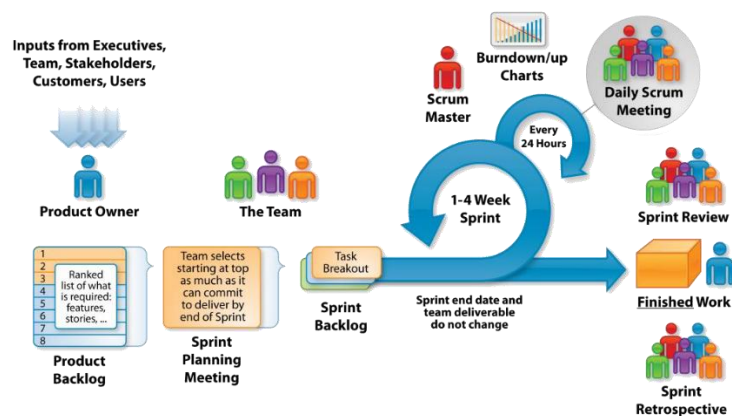


Figure 2 : le processus scrum

Le Scrum repose sur trois rôles : le Product Owner, le Scrum Master et l'équipe de développement. Le cycle démarre par le Product Backlog, se poursuit avec la planification du sprint, puis la réalisation pendant 1 à 4 semaines. Chaque jour, une réunion courte (Daily Stand-Up) permet de synchroniser l'équipe. Enfin, le sprint se termine par une Review et une Rétrospective, avant de livrer un incrément de produit potentiellement utilisable.

✓ Avantages de Scrum

- ❖ **Livraisons fréquentes et visibles** : amélioration continue et feedback rapide.
- ❖ **Grande réactivité** : les changements peuvent être intégrés rapidement.
- ❖ **Responsabilisation de l'équipe** : chaque membre devient acteur du projet.

- ❖ **Amélioration continue** : grâce aux rétrospectives de sprint.
- ❖ **Transparence** : tous les acteurs ont une vue sur l'état du projet.
- ✕ **Inconvénients de Scrum**
 - ❖ **Forte implication de tous les membres** : sans engagement, le processus échoue.
 - ❖ **Moins adapté aux projets à forte réglementation ou documentation rigide.**
 - ❖ **Peut être difficile à appliquer dans des équipes non autonomes ou mal formées.**
 - ❖ **Risque de surcharge de réunions si mal équilibrées.**

Dans ce projet, Trello a été l'unique outil utilisé pour la gestion des tâches et le suivi de l'avancement. Basé sur le système Kanban, Trello organise le travail sous forme de tableaux, divisés en listes contenant des cartes représentant les tâches. Chaque carte peut être commentée, assignée à un responsable, accompagnée de fichiers et dotée d'une échéance.

Les quatre éléments clés de Trello sont :

- **Tableaux** : représentant un projet global
- **Listes** : étapes du processus
- **Cartes** : tâches à réaliser
- **Étiquettes** : classification par priorité, nature ou responsable.

Pour organiser et hiérarchiser les tâches, Trello utilise également les étiquettes, qui permettent de classer les cartes par priorité, par type de tâche ou par responsable. Ces étiquettes offrent une visibilité immédiate sur la nature et l'importance des tâches, ce qui simplifie la prise de décision et la répartition du travail.

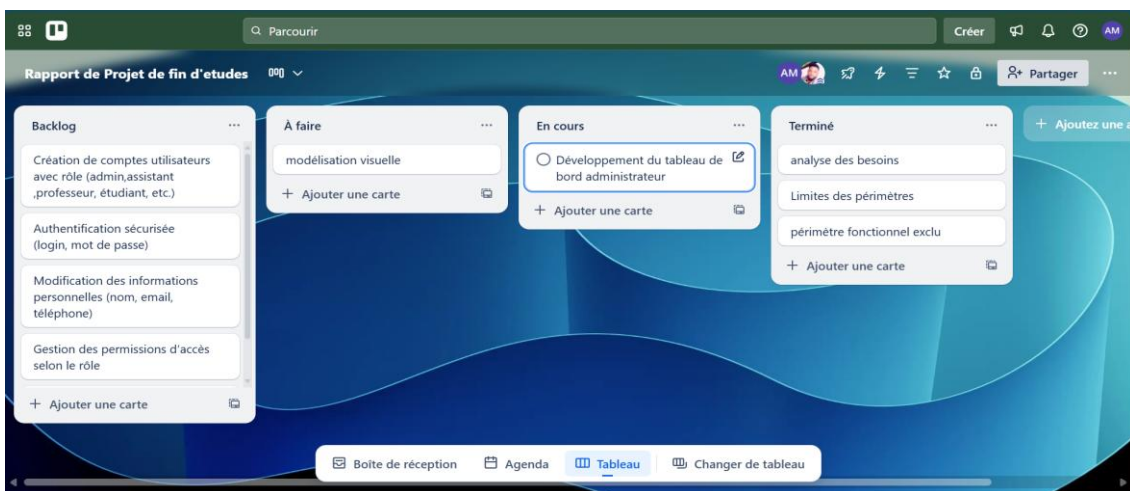


Figure 3 : trello

2.2 Spécification fonctionnelle

2.2.1 Les besoins fonctionnels

L'application de diffusion des notifications pédagogiques et administratives vise à améliorer la gestion, la traçabilité et la circulation de l'information. Les principaux besoins fonctionnels identifiés sont les suivants :

❖ Gestion des utilisateurs

- Création, modification, activation et désactivation de comptes avec rôles distincts.
- Consultation des informations personnelles.
- Filtrer automatique des membres inactifs ou sortants pour maintenir les listes à jour.

❖ Gestion des classes

- Création, modification et archiver des classes selon les filières et niveaux.
- Importation de la liste des étudiants via un fichier Excel pour faciliter l'inscription en masse.
- Consultation de la liste complète des étudiants.
- Historique des classes archivées pour conserver les données académiques.

❖ Gestion des groupes d'utilisateurs

- Création, modification et suspension de groupes.
- Consultation et gestion des membres au sein de chaque groupe.

❖ Gestion des notifications

- Création, modification, rappel et diffusion ciblée de notifications pédagogiques et administratives.
- Réception et consultation des notifications par les destinataires.
- Planification et notification d'événements aux destinataires ciblés.

❖ Système de notifications

- Envoi de notifications par e-mail, push, SMS ciblées.
- Registre consultable de toutes les notifications envoyées.

❖ Interface conviviale

- Moteur de recherche intégré dans les historiques.

2.2.2 Les besoins non fonctionnels

Les besoins non fonctionnels décrivent les exigences de qualité que l'application doit respecter, en dehors des fonctionnalités métier. Ils assurent sa performance, sa fiabilité et sa facilité d'usage pour tous les types d'utilisateurs :

- ❖ **Sécurité** : l'accès à l'application est sécurisé et adapté au rôle de chaque utilisateur. Les données sensibles sont protégées contre tout accès non autorisé.
- ❖ **La responsivité** : l'application angular doit s'adapter à tous les écrans pour offrir une expérience fluide, quel que soit l'appareil utilisé (ordinateur, tablette ou smartphone).
- ❖ **L'accessibilité** : l'application doit rester disponible à tout moment, même en dehors des heures de cours, afin que tous les utilisateurs puissent consulter les notifications et informations quand ils le souhaitent.
- ❖ **La convivialité** : l'interface doit être intuitive et facile à utiliser, avec une organisation claire et logique des différentes sections.

2.3 Analyse et Conception

2.3.1 Analyse

Cette phase est cruciale, car elle permet de structurer les besoins fonctionnels et non fonctionnels identifiés, afin de les traduire en modèles compréhensibles et exploitables pour la conception et le développement de l'application.

Pour cette modélisation, nous avons choisi UML, un langage standardisé permettant de représenter graphiquement les différents aspects d'un système logiciel. UML n'est pas une méthode de développement, mais un outil largement utilisé pour concevoir, documenter et communiquer l'architecture d'un système, quel que soit le processus de développement (cycle en V, agile, etc.). Son principal avantage est d'unifier la communication entre tous les acteurs du projet (développeurs, analystes, chefs de projet, clients) grâce à des diagrammes normalisés.

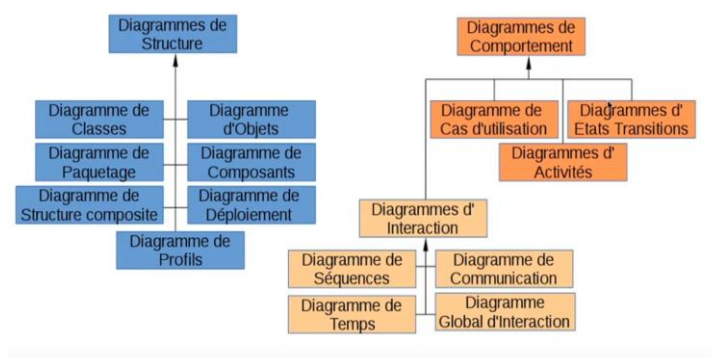


Figure 4 : les diagrammes UML

Nous allons voir principalement cinq (04) diagrammes : le diagramme de contexte, diagramme de cas d'utilisation, et le diagramme de classes et le diagramme de déploiement.

❖ Diagramme de Contexte

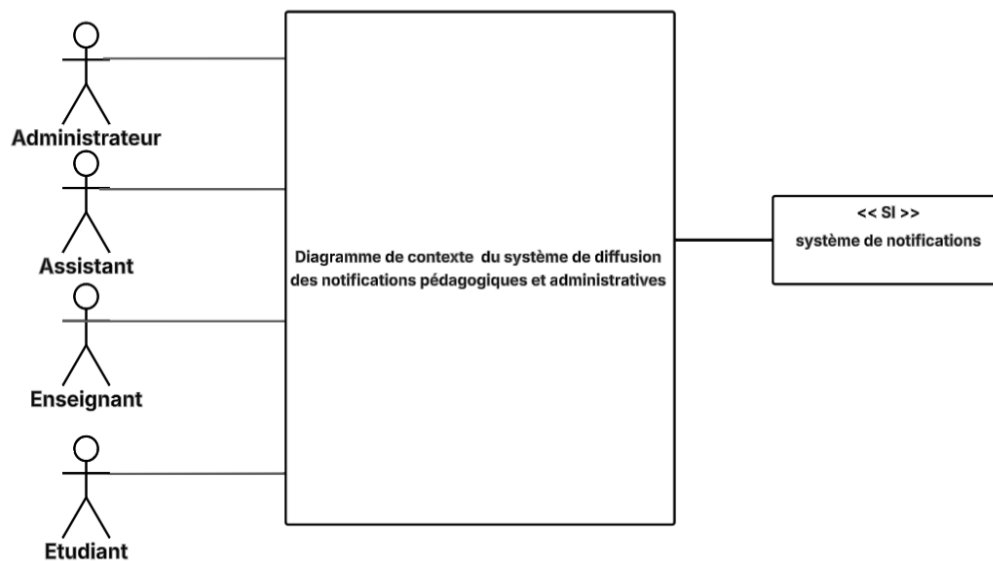


Figure 5 : diagramme de contexte

❖ Diagrammes de Cas d'utilisation

➤ Diagramme de cas d'utilisation général :

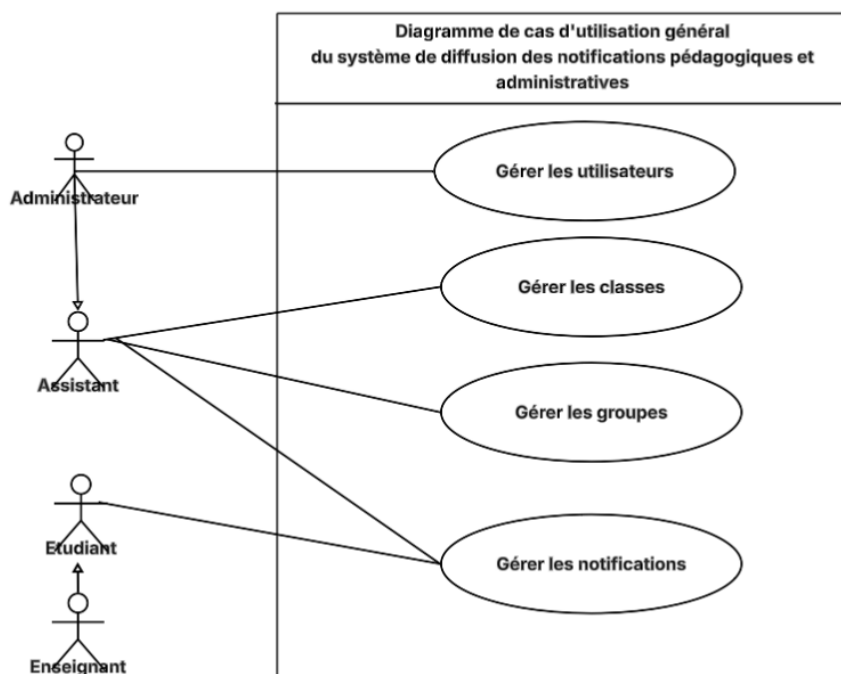


Figure 6 : diagramme de cas d'utilisation général

➤ diagrammes de cas d'utilisation spécifiques :

▪ Gestion des utilisateurs

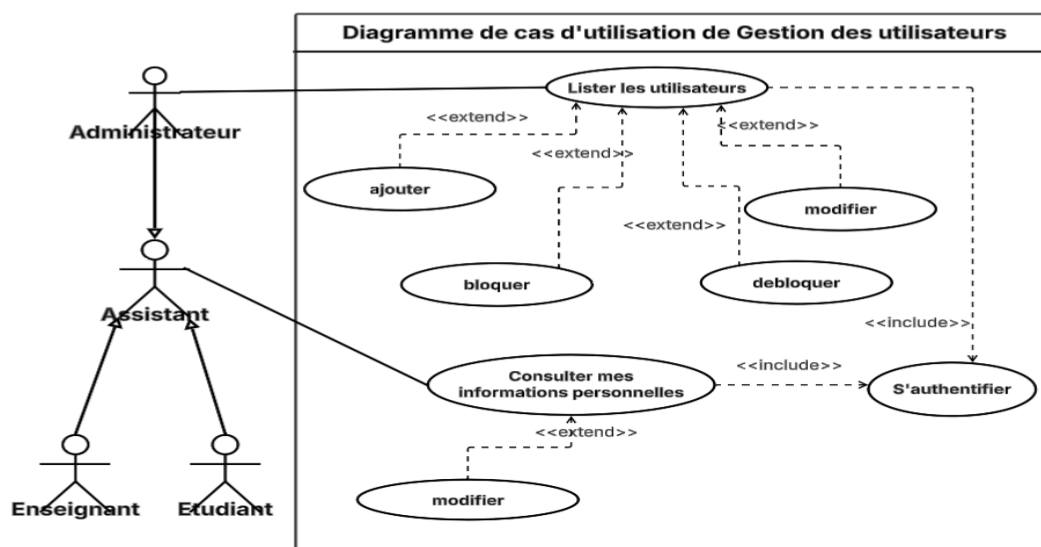


Figure 7 : diagramme de cas d'utilisation de la gestion des utilisateurs

▪ Gestion des classes

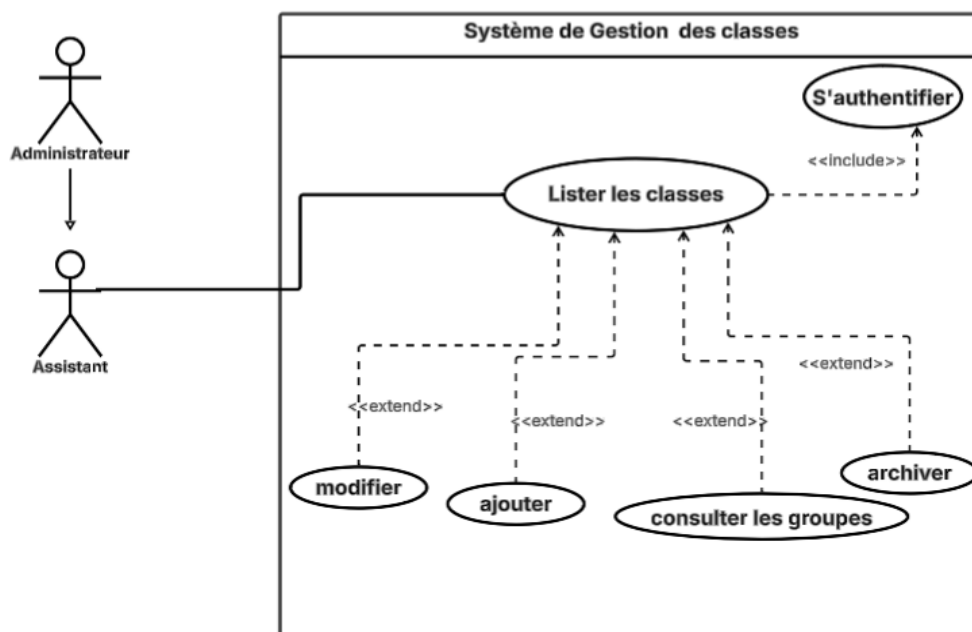


Figure 8 : diagramme de cas d'utilisation de la gestion des classes

▪ Gestion des groupes

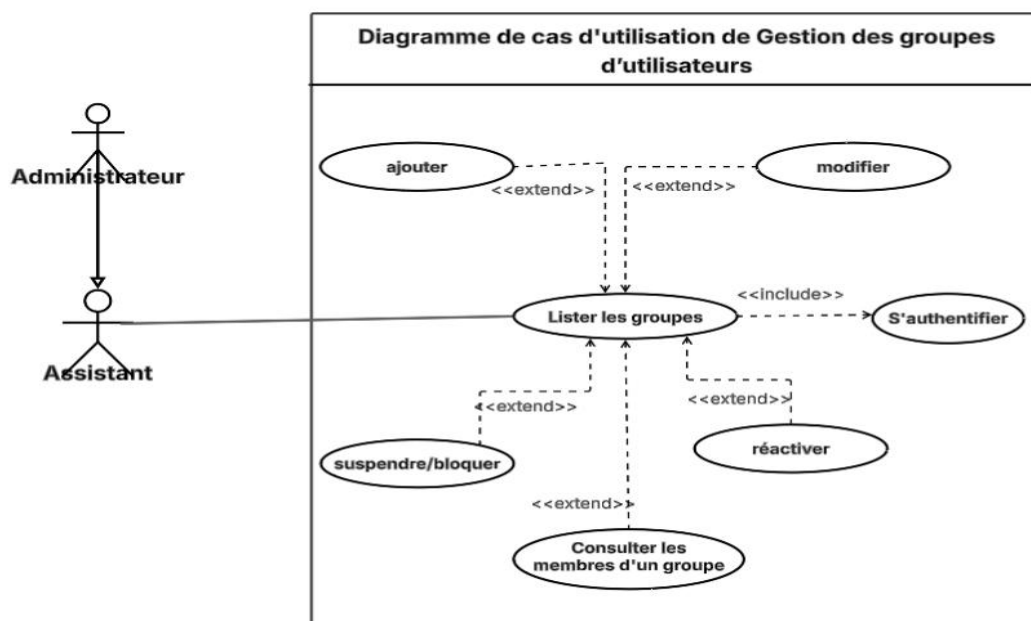


Figure 9 : diagramme de cas d'utilisation de la gestion des groupes d'utilisateurs

■ Gestion des notifications

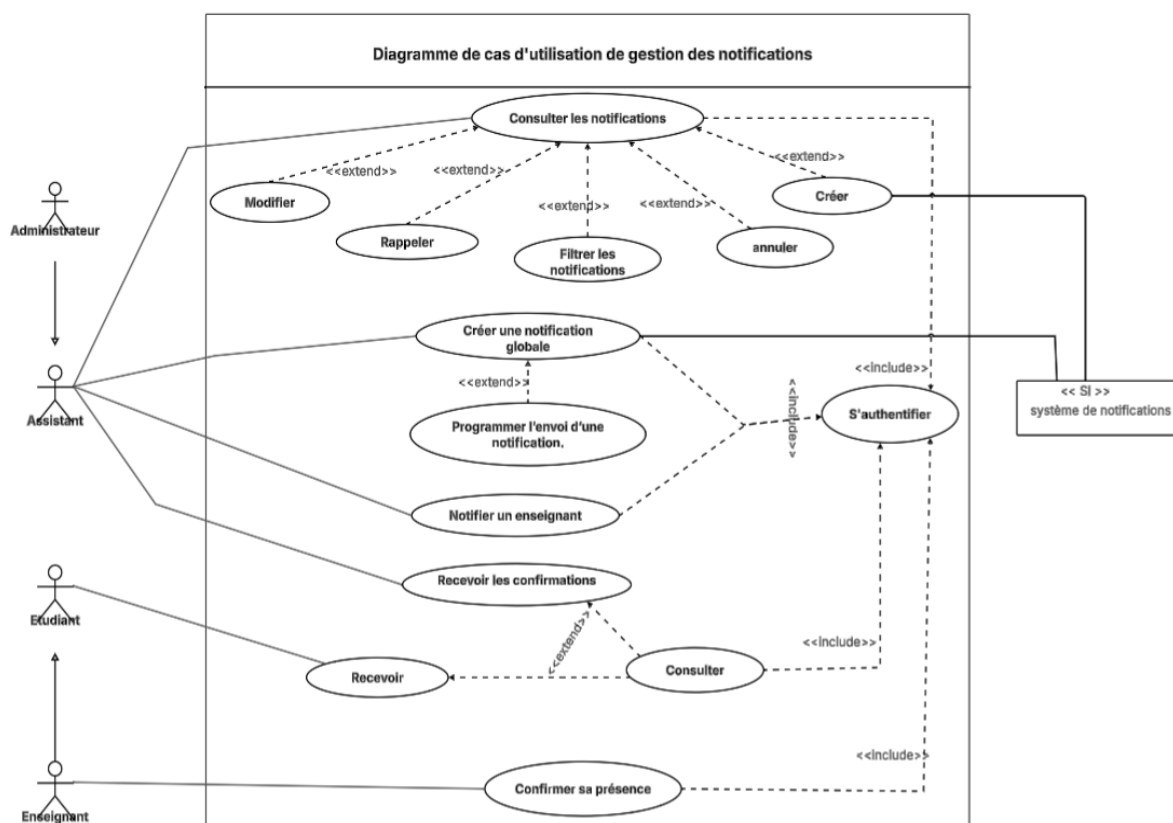


Figure 10 : diagramme de cas d'utilisation de gestion des notifications

❖ Diagramme de Classe

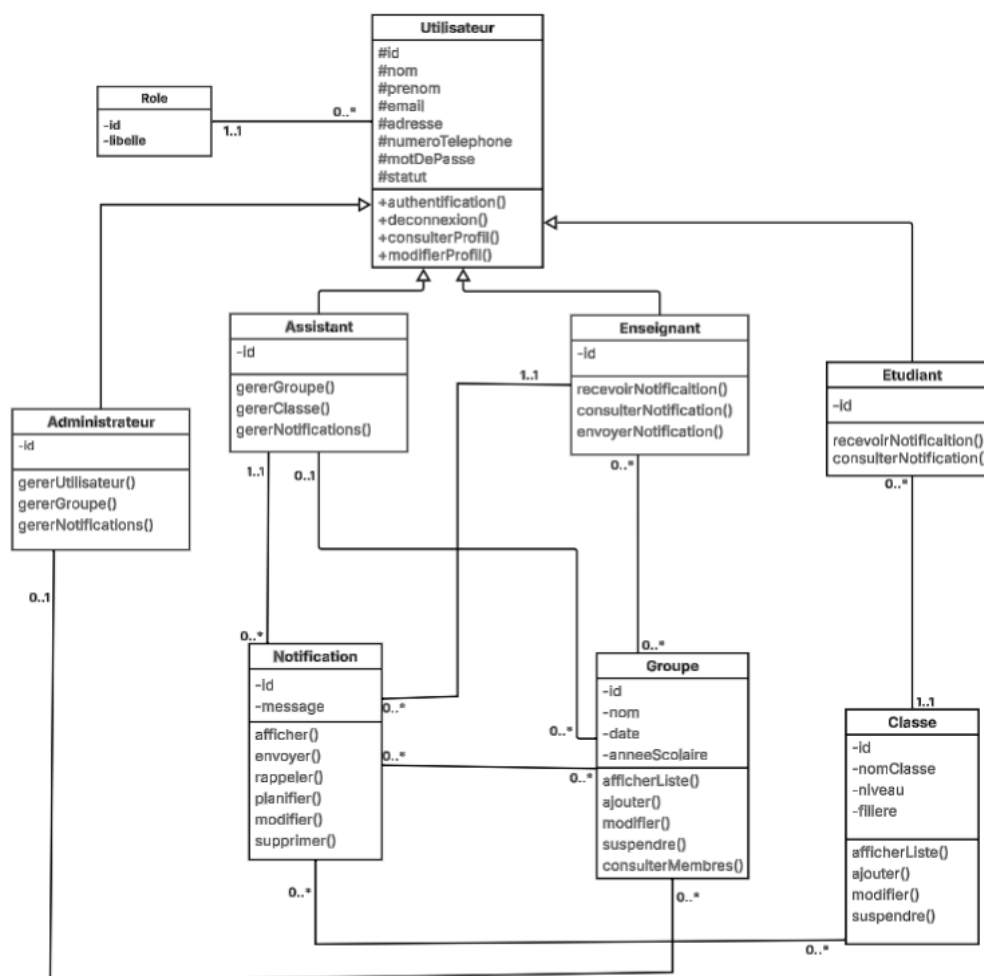


Figure 11 : diagramme de classe

❖ Diagramme de déploiement

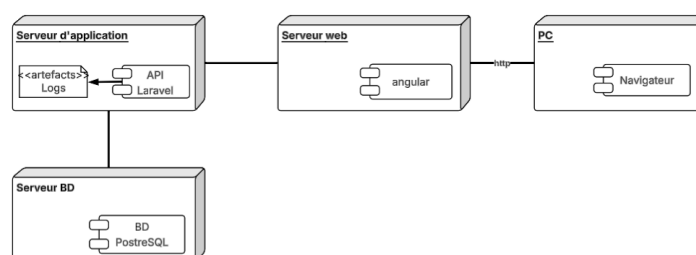


Figure 12 : diagramme de déploiement

2.3.2 Conception

L'architecture retenue pour le développement de l'application repose sur l'architecture trois tiers (3-Tiers). Ce choix vise à assurer une meilleure organisation du code, une séparation

claire des responsabilités et une facilité de maintenance. L'architecture est divisée en trois couches distinctes :

- ❖ **La couche de présentation** : Elle représente l'interface utilisateur et permet l'interaction directe avec le système. Deux technologies distinctes ont été utilisées afin de répondre aux besoins multiplateformes :
 - **Angular** : pour le portail web destiné aux administrateurs et aux assistants pédagogiques.
 - **Flutter** : pour l'application mobile dédiée principalement aux étudiants, offrant une expérience fluide et accessible.
- ❖ **La couche traitement** : Développée avec le framework Laravel, elle contient logique métier de l'application, gère les règles de gestion, la sécurité, les rôles utilisateurs et expose des API REST que consomment les interfaces front-end
- ❖ **La couche de données** : Les données sont stockées dans un système de gestion de base de données relationnelle PostgreSQL.
 - **L'accès aux données** par le biais d'**Eloquent ORM** de Laravel, qui simplifie les interactions entre objets PHP et requêtes SQL.
 - **La sauvegarde et la restauration** pour garantir la disponibilité des informations

La sécurité et l'authentification, assurées grâce à l'utilisation de JWT, permettant une gestion fiable des sessions et des autorisations entre les clients (Angular, Flutter) et le serveur.

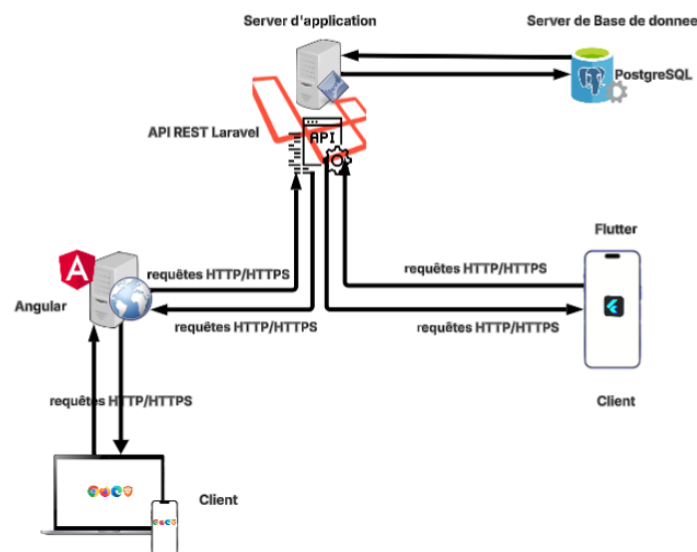


Figure 13 : architecture 3-tiers

2.4 Maquettisation de la solution

❖ Application mobile pour les étudiants

➤ Page de connexion

Page de connexion

- Nous avons une nouvelle page de connexion dédiée aux étudiants.
- Vous pouvez vous connecter en utilisant votre email ou numéro matricule, ainsi que votre mot de passe.

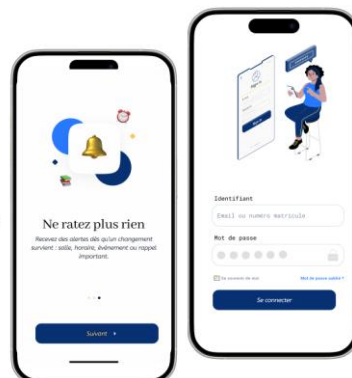


Figure 14 : page de connexion pour l'application mobile

➤ Consultations des notifications



Figure 15 : consulter les notifications

➤ Modification de profil

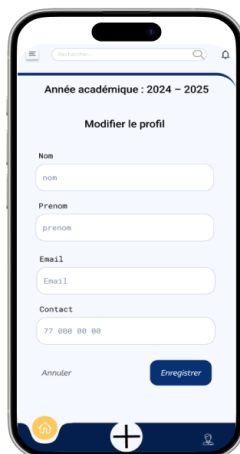


Figure 16 : page de modification de profil pour les étudiants

❖ Application web

➤ Page de connexion

Figure 17 : page de connexion pour l'application web

➤ Tableau de bord

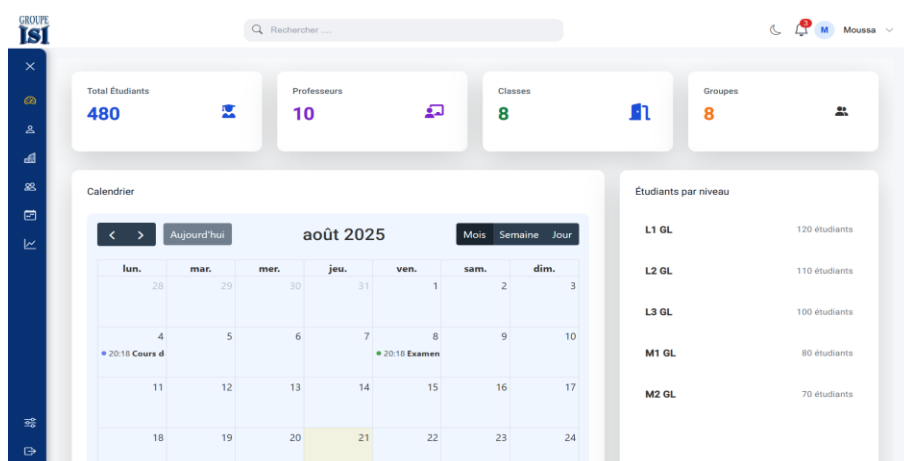


Figure 18 : tableau de bord

➤ Liste des assistants et ajout d'un assistant

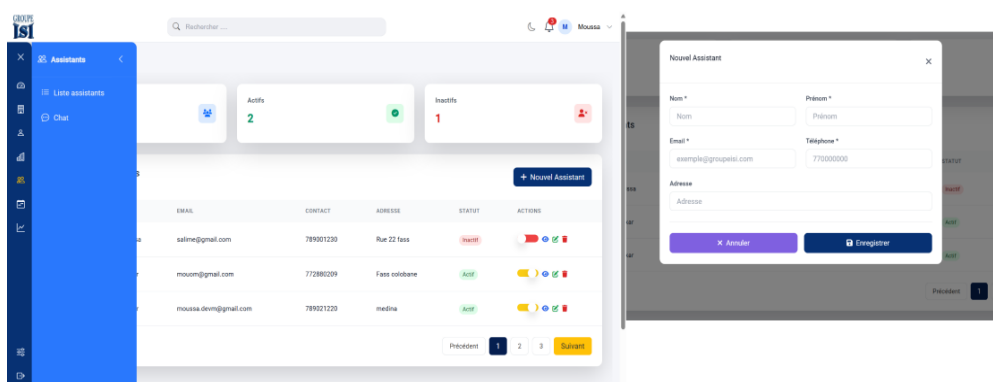


Figure 19 : listes des assistants et page ajout d'un assistant

➤ Liste des classes d'étudiants

Conception et réalisation d'une application permettant la diffusion des notifications pédagogiques et administratives, destinée aux personnels et aux étudiants de l'ISI.

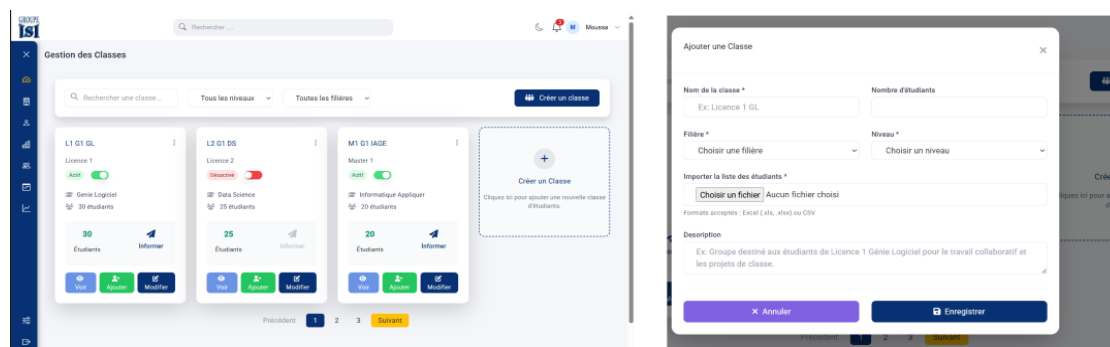


Figure 20 : liste des classes d'étudiants et ajout d'une classe avec importe liste d'étudiants

➤ Liste des étudiants d'une classe filtrée

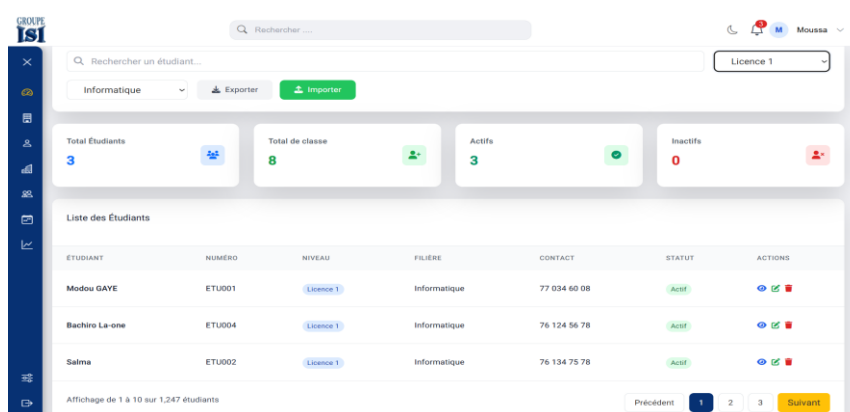


Figure 21 : liste des étudiants d'une classe filtrée

➤ Envoi de messages administratifs aux assistants désignés

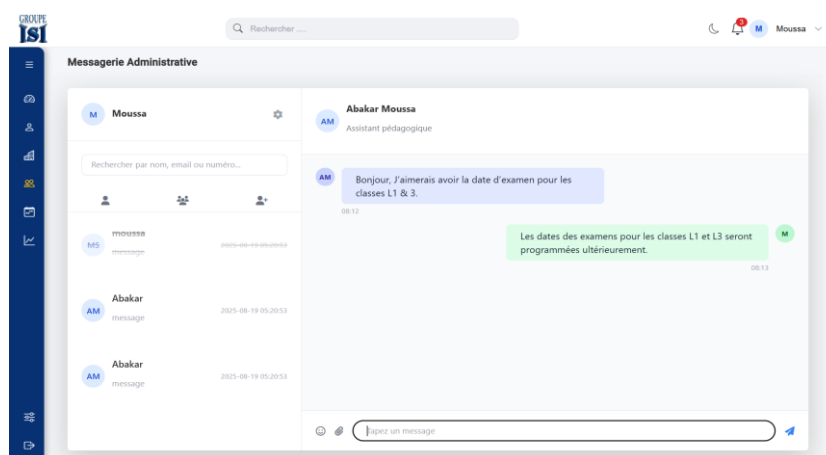


Figure 22 : envoi de messages administratifs aux assistants désignés

❖ Liens Figma

- web: https://www.figma.com/design/9T5yM64LwTXj4AdWfKjFUy/Dashboard_application_notifications?node-id=0-1&t=XzBhqaAobLYi2iYq-1
- mobile: https://www.figma.com/design/K8Dyv5yJpd3nah86mjEIWA/Application_notifications_etudia?node-id=1-2&t=0yuUWixArouvaNjH-1

2.5 Les Outils et technologies utilisés

2.5.1 Les Outils

❖ Outil(s) de modélisation, développement et DevOps

Cette section décrit les outils essentiels utilisés pour la modélisation, le développement et le déploiement automatisé de l'application, incluant les environnements de programmation, les solutions DevOps et les outils de collaboration.

- **Outil de modélisation : Lucidchart** a été utilisé pour la modélisation du projet. Cet outil en ligne facilite la création de schémas clairs et structurés pour mieux visualiser les composants du système.
- **Outil Prototypage** : utilisé pour la création de maquettes et prototypes interactifs. Il facilite la conception d'interfaces utilisateur et la collaboration en temps réel entre les membres de l'équipe, dans le cadre du développement visuel de la plateforme de réservation.
- **Outils de développement**
 - **Visual Studio Code** : Visual Studio Code est un éditeur de code gratuit, open-source, et multiplateforme développé par Microsoft, apprécié pour sa rapidité, sa légèreté et ses fonctionnalités puissantes.
 - **Android Studio** : utilisé pour le développement, la compilation et le déploiement d'applications mobiles Android. Il permet de concevoir des interfaces, de simuler des appareils, et d'exécuter du code Dart dans le cadre du développement multiplateforme avec Flutter.
 - **Insomnia** : utilisé pour le test, la simulation et la validation des API REST entre le back-end et les interfaces clientes.



Tableau 1 : outils de développement, modélisation et de prototypage

- **Outils de DevOps utilisés dans le pipeline CI/CD du projet**

- **Git** : système de contrôle de version distribué open-source, permettant de gérer les versions du projet et d'assurer un historique complet des modifications.
- **GitHub** : plateforme d'hébergement de projets Git, facilitant la collaboration entre développeurs via la centralisation du code, la gestion des contributions et des pulls requests.
- **GitHub Actions**, un outil intégré à GitHub qui permet d'automatiser les tâches telles que les tests, la construction et le déploiement de l'application, dans une démarche CI/CD.
- **SonarQube** : est un outil d'analyse automatique de la qualité du code, qui détecte bugs, vulnérabilités, duplications et mauvaises pratiques pour améliorer la maintenabilité du code. Et PHPStan qui est un outil d'analyse statique de code.

Lien Github : [Moussa1428/projetfinetudesback](https://github.com/Moussa1428/projetfinetudesback)

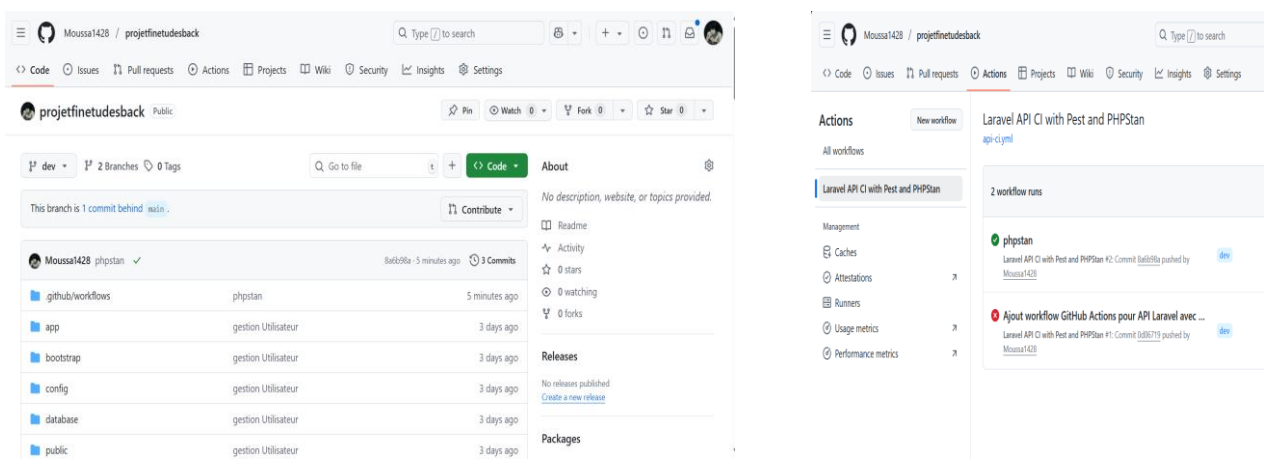


Figure 23 : repository du projet back et le résultat git hub actions

Image du scan SonarQube

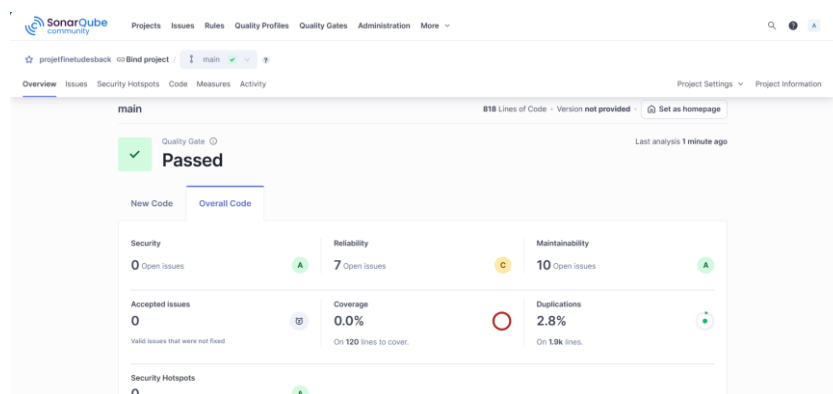


Figure 24 : analyse du code avec sonarqube

Conception et réalisation d'une application permettant la diffusion des notifications pédagogiques et administratives, destinée aux personnels et aux étudiants de l'ISI.

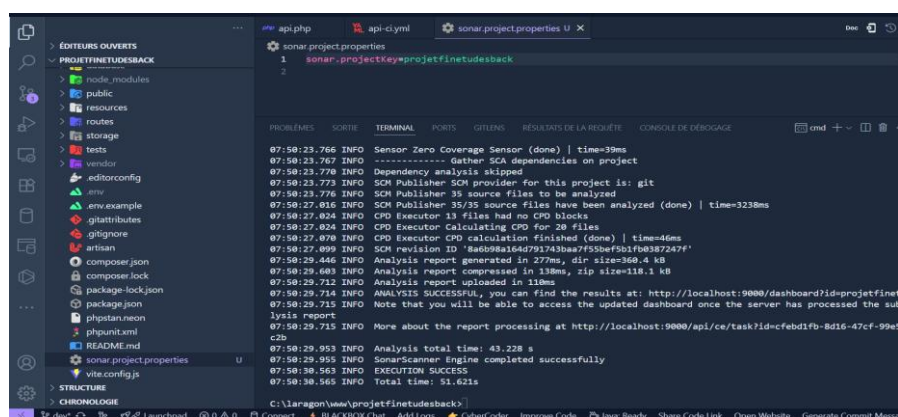


Figure 25 : resultat d'execution de l'analyse

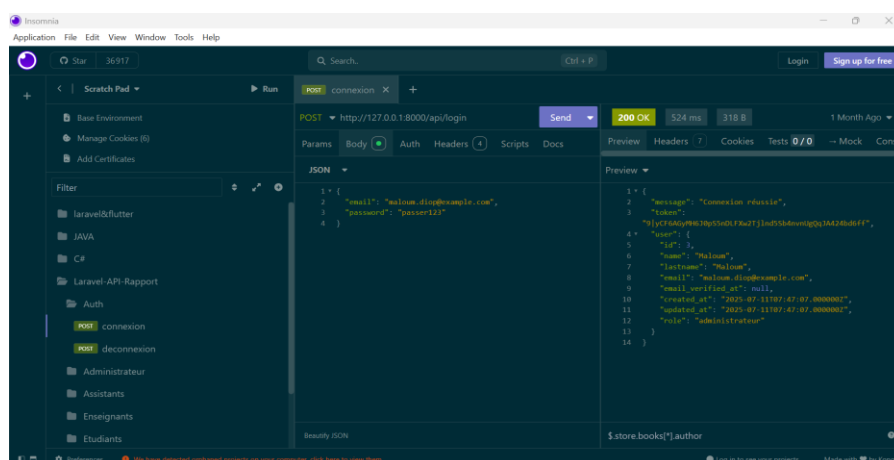


Figure 26 : test des apis

❖ Outils de Productivités

Microsoft Word



Canva



Tableau 2 : outils de productivités

2.5.1 Les technologies utilisées

Le projet a été réalisé à l'aide des technologies suivantes :

❖ Backend

➤ Laravel v 12

Laravel est un framework PHP open-source, reconnu pour sa simplicité et son élégance. Il suit le modèle architectural MVC qui facilite la séparation des responsabilités dans une

application. Laravel offre de nombreuses fonctionnalités intégrées telles que la gestion des routes, l'authentification, la gestion des sessions, la sécurité, ainsi que des outils puissants pour interagir avec les bases de données. Il permet de développer des API robustes et sécurisées pour le backend de l'application.

- **PostgreSQL v 17.6** : un SGBDR open source, utilisé pour stocker, organiser et sécuriser les données de l'application.

❖ Frontend

- **Angular v ^17.3.10**

Angular est un framework JavaScript moderne, développé et maintenu par Google. Basé sur TypeScript, Angular permet de créer des applications web dynamiques, modulaires et performantes. Il repose sur une architecture modulaire et orientée composants, ce qui facilite la réutilisation du code et la maintenance. Angular assure une bonne séparation des responsabilités entre la présentation, la logique métier et la gestion des données.

- **Bootstrap v ^5.3.7**

Bootstrap est un framework CSS et JavaScript qui permet de concevoir des interfaces utilisateur responsives et esthétiques rapidement. Il fournit une bibliothèque de composants graphiques prêts à l'emploi, ainsi qu'une grille adaptative qui garantit une bonne présentation sur tous types d'écrans. L'association d'Angular avec Bootstrap facilite la création d'une interface moderne et ergonomique.

- **Tailwind css v ^3.4.17**

Tailwind CSS est un framework CSS utilitaire qui permet de créer des interfaces modernes et personnalisées rapidement, en appliquant directement des classes CSS dans le HTML. Plutôt que de fournir des composants préconçus, Tailwind offre une grande flexibilité en construisant l'interface à partir de petites classes utilitaires (marge, couleur, taille, alignement, etc.). Il favorise une approche mobile-first et une grande productivité, tout en assurant une taille de fichier CSS optimisée grâce à sa fonctionnalité de purge automatique.

- **Flutter v3**

Framework open-source de Google permettant de développer des applications mobiles multiplateformes avec le langage Dart. Il est utilisé dans notre projet pour créer l'application mobile, en assurant une interface fluide et une communication en temps réel avec le backend Laravel.



Tableau 3 : les technologies utilisées

2.6 Déploiement de la solution

Pour le déploiement, o2switch a été choisi. Ce fournisseur français offre un hébergement mutualisé avec stockage illimité, SSL gratuit, gestion via cPanel et support technique 24h/24. L'application a été déployée avec succès, intégrant le backend Laravel et le frontend Angular, garantissant ainsi le bon fonctionnement de la solution sur l'hébergement choisi.

- ❖ **Préparation de l'environnement** : l'environnement de déploiement a été préparé en installant et configurant PostgreSQL, PHP, Node.js et Composer sur le serveur. Les accès sécurisés pour Laravel et Angular ont été définis, ainsi que les rôles et permissions nécessaires pour le fonctionnement de l'application.
- ❖ **Technique de déploiement** : le déploiement a été réalisé via GitHub en utilisant une clé de déploiement pour transférer le code vers le serveur. Les étapes incluent :
 - Récupération du code Laravel et Angular depuis le dépôt GitHub.
 - Configuration du fichier .env pour la connexion à la base PostgreSQL et les paramètres du serveur.
 - Exécution des migrations et seeders pour initialiser la base de données.
 - Build et mise en ligne du frontend Angular en mode production
- ❖ **Optimisation et sécurité** : des mesures de sécurité ont été mises en place : HTTPS activé via SSL, gestion des rôles et permissions utilisateurs, protection contre les attaques XSS et injection SQL, et optimisation des performances pour réduire le temps de chargement du frontend.
- ❖ **Supervision et maintenance** : un suivi régulier du temps de disponibilité et des logs a été mis en place. Des procédures de mises à jour via GitHub et de maintenance de la base PostgreSQL assurent la continuité du service et la pérennité de l'application.

CHAPITRE 3 : BILAN

3.1 Objectifs atteints et non atteints du projet

❖ Objectifs atteints

➤ Gestion des utilisateurs

La gestion des utilisateurs est fonctionnelle : création, modification et suppression de comptes, avec des droits d'accès adaptés à chaque rôle pour garantir sécurité et confidentialité.

➤ Gestion des classes et des groupes d'utilisateurs

Permet d'organiser les étudiants en classes et de les répartir en sous-groupes pour des activités pédagogiques spécifiques. Elle inclut aussi la création de groupes des personnels. Cette structuration hiérarchisée assure une diffusion ciblée et automatisée des notifications, avec possibilité d'ajout ou retrait de membres de manière flexible.

➤ Gestion des notifications pédagogiques

Offre un moyen clair de transmettre les informations liées aux activités académiques (cours, examens, emploi du temps...). Les envois se font simultanément via l'application, par email et SMS, garantissant une communication efficace auprès des groupes et rôles concernés.

➤ Gestion des communications administratives

Facilite la diffusion des annonces institutionnelles à l'ensemble de la communauté.

➤ Gestion des annonces événementielles

Permet d'organiser, diffuser et suivre les notifications liées aux événements institutionnels. Des alertes ciblées sont envoyées pour maximiser la participation et améliorer la coordination des activités.

❖ Objectifs non atteints

L'ensemble des objectifs fixés au départ a été atteint avec succès. Chaque module a été développé et intégré dans le système pour répondre aux besoins des utilisateurs, tout en respectant les limites définies.

3.2 Intérêts personnels

Ce projet m'a permis de développer et de consolider mes compétences techniques et professionnelles dans plusieurs domaines :

- ❖ **Développement full-stack moderne** : Utilisation de Laravel pour le backend et d'Angular pour le frontend, en adoptant une architecture modulaire, réutilisable et performante.
- ❖ **Développement mobile** : Réalisation d'applications mobiles avec Flutter, intégrant la consommation d'API pour récupérer et afficher les données en temps réel, tout en offrant une expérience utilisateur fluide.
- ❖ **Gestion de projet** : Organisation et pilotage du projet de bout en bout, avec planification des étapes, définition des priorités et délimitation claire du périmètre pour respecter les délais.
- ❖ **Déploiement et mise en production** : Expérience acquise dans le déploiement sécurisé et optimisé d'applications Angular et Laravel.

3.3 Intérêts pour l'entreprise

Ce projet apporterait plusieurs bénéfices importants à l'Institut Supérieur d'Informatique (ISI) :

- ❖ **Modernisation de la communication interne** : Remplacement des méthodes traditionnelles (WhatsApp, affichage au mur, annonces en classe) par une application dédiée, fiable et accessible à tout moment, évitant les pertes d'informations.
- ❖ **Centralisation et organisation des notifications** : Toutes les notifications pédagogiques ou administratives sont regroupées dans une interface dédiée, facilitant la gestion, la consultation et le suivi par les personnels et les étudiants.
- ❖ **Gain de temps et d'efficacité** : Les notifications sont envoyées instantanément aux bonnes cibles, supprimant la nécessité de passer physiquement en classe ou d'utiliser plusieurs canaux dispersés.
- ❖ **Amélioration de la traçabilité et du suivi** : Possibilité de savoir qui a reçu, lu ou ignoré une notification, permettant un meilleur contrôle et une réactivité accrue.
- ❖ **Accessibilité multiplateforme** : Application disponible sur web et mobile, permettant à tous les utilisateurs de rester informés où qu'ils soient.
- ❖ **Réduction des erreurs et pertes d'information.**

BIBLIOGRAPHIE

❖ Ouvrages

- Véronique MESSAGER ROTA, Préface de Jean Tabaka. Gestion de projet – Vers les méthodes agiles. 2^e édition. Paris : Eyrolles.
- Pascal ROQUES, Franck VALLÉE, UML 2 en action : de l'analyse des besoins à la conception. 4^e édition, Paris : Eyrolles.
- Laurent DEBRAUWER, Fien VAN DER HEYDE, UML 2.5 – Initiation, exemples et exercices corrigés. 4^e édition, Éditions ENI, 2021.

❖ Mémoires

- SAMAR, KHERRAZE, Un système de notification destiné aux parents pour le suivi de l'élève au milieu scolaire. UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA, 17 septembre 2018, 47 pages.
- KINOUCHE, Maroua, Un système automatique pour la gestion pédagogique. Centre Universitaire Abdelhafid Boussouf Mila, juin 2017, 134 pages.
- HADID Mohamed Ramzi. Étude et réalisation d'un système d'information pour la gestion d'une école. Université Mohamed Khider – Biskra, 2021-2022, 74 pages.
- M. ADIB, Méthodes agiles, UML pour la conception d'une application web pour une société d'assurance. Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, 2013-2014, 139 pages.

WEBOGRAPHIE

❖ Liens de mémoires

- <https://dspace.univ-ouargla.dz/jspui/bitstream/123456789/18946/1/KHERRAZE%20-%20SAMAR.pdf> ,17 septembre 2018. 17/06/2025 23h:40
- <https://dspace.centre-univ-mila.dz/jspui/bitstream/123456789/320/1/00429111.pdf>, juin 2017. 06/07/2025 00h:10
- http://archives.univbiskra.dz/bitstream/123456789/21291/1/HADID_MOHAMED_RAMZI.pdf , 2021-2022. 20/07/2025 17h:38

❖ Documentations et Tutoriels

- Gestion de projet
 - https://www.youtube.com/watch?v=cXMLWIOjNZo&list=PL_qnnQC2JZt4TSX-2i76XzpYnyeZCJ-f4
- Uml
 - <https://www.uml.org/what-is-uml.htm> 20/05/2025 17h:08
 - [https://fr.wikipedia.org/wiki/UML_\(informatique\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/UML_(informatique)) 20/05/2025 23h:08
 - <https://www.youtube.com/watch?v=FPtPvwPVVaw&list=PLqktoQpXXG5AYs3mvGS-52ILm3inuXbnL>
- Laravel et Angular
 - [api laravel g1 2025.wmv - Google Drive](#)
 - [l3 gl angular g1 angular.wmv - Google Drive](#)
- Laravel et flutter
 - <https://www.youtube.com/watch?v=5NqRWhoo7iA&list=PL0qWGthGFUCjFDgYI2k-TqMNA7925c1s>
- Automatisation de déploiement
 - <https://www.youtube.com/watch?v=NFXKsPMAz8g&list=PLZyzdEsUrUmPxz-gMvr5mb2XUz1gP-K8Y&index=2>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=0V2e5Tr6cIE>

TABLE DES MATIERES

À LA MEMOIRE DE ...	I
DEDICACE.....	II
REMERCIEMENTS.....	III
AVANT-PROPOS	IV
LISTE DES FIGURES.....	V
LISTE DES TABLEAUX	VI
SIGLES ET ACRONYMES	VII
RESUME.....	IX
ABSTRACT	X
CHAPITRE 1 : INTRODUCTION GENERALE	1
1.1 Présentation de la structure	1
1.1.1 Historique.....	1
1.1.2 Organigramme de l'Institut Supérieur d'Informatique Dakar	2
1.2 Contexte.....	3
1.3 Problématique	5
1.4 Objectifs.....	6
1.4.1 Objectifs générale	6
1.4.2 Objectifs spécifiques	6
CHAPITRE 2 : TRAVAUX REALISES AU COURS DU STAGE.....	8
2.1 Gestion de projet basée sur l'approche agile.....	8
2.2 Spécification fonctionnelle	10
2.2.1 Les besoins fonctionnels	10
2.2.2 Les besoins non fonctionnels	10
2.3 Analyse et Conception.....	11
2.3.1 Analyse	11
2.3.2 Conception	15
2.4 Maquettisation de la solution.....	17
2.5 Les Outils et technologies utilisés	20
2.5.1 Les Outils	20
2.5.1 Les technologies utilisées	22
2.6 Déploiement de la solution	24
CHAPITRE 3 : BILAN.....	25

3.1	Objectifs atteints et non atteints du projet	25
3.2	Intérêts personnels.....	26
3.3	Intérêts pour l'entreprise	26
BIBLIOGRAPHIE		i
WEBOGRAPHIE		ii
TABLE DES MATIERES.....		iii