

DEDICACE

A NOS FAMILLES

REMERCIEMENTS

Ce travail étant la résultante de la contribution de plusieurs personnes, nous tenons à leurs adresser nos remerciements et à leurs exprimer toute notre gratitude, nous remercions particulièrement :

- Le président du jury qui préside ce jury malgré ses nombreuses occupations ;
- Professeur **PAUNE Felix** directeur de ce mémoire pour sa disponibilité et le sens de persévérance transmis tout au long de notre formation
- Les membres du jury qui nous ont fait l'honneur d'assister à ce jury
- Monsieur **CHUMCHOUA PENDA MAICOM** notre encadreur pour nous avoir dirigé au cours de ce travail, pour sa confiance et son soutien ;
- Monsieur **KENMEGNE KOUOKAM Jovin** et **Docteur MANGA BETENE Ignace Fabrice** pour leurs contributions sur les éléments de fond et de forme de notre mémoire ;
- Les enseignants du département de génie informatiques et d'autres départements de l'ENSET qui ont toujours su répondre en temps opportun à nos diverses interpellations et qui ont assuré notre formation toutes ces années ;
- A toute personne ayant apporté sa contribution dans la réalisation de ce projet et n'ayant pas été mentionnée plus haut.

AVANT-PROPOS

L'Ecole Normale Supérieure d'Enseignement Technique (ENSET) créée au Cameroun par arrêté présidentiel Numéro 260/CAB/PR du 10 août 1979 est un établissement d'enseignement supérieur de l'université de Douala. Elle a pour missions :

- La formation des enseignants destinés aux lycées d'enseignement technique du Cameroun
- Le recyclage et le perfectionnement du personnel enseignant dans le cadre de la formation continue ;
- La recherche appliquée pédagogique.

Cependant, en tant qu'école technologique et eu égard à sa vocation régionale en matière des nouvelles technologies, l'ENSET adopte le système LMD (Licence-Master-Doctorat) en 2007. Ce système s'articule autour du savoir, du savoir-faire et du savoir-être. Ainsi l'Enset a mis un accent particulier une fois de plus sur la professionnalisation et la qualité des enseignements afin de donner l'opportunité à l'enseignant d'être non seulement un spécialiste de l'enseignement mais aussi de répondre de manière efficace aux exigences technologiques dans le milieu industriel. A l'issue de leur formation, chaque élève professeur doit présenter conformément à l'arrêté ministériel Numéro 03/BU du 26 novembre 1985 :

- Un projet de mémoire pour la fin des études du 1er cycle, sanctionné par l'obtention du Diplôme de Professeur d'Enseignement Technique Premier Grade (DIPET I) ;
- Un mémoire de fin d'études du 2nd cycle, sanctionné par l'obtention du Diplôme de Professeur d'Enseignement Technique Deuxième Grade (DIPET II).

C'est dans cette optique que nous réalisons ce projet de mémoire de fin d'étude du 1er cycle dont le thème est centré sur : ANALYSE ET REALISATION D'UNE APPLICATION DE GESTION DES REQUETES DES NOTES CONTROLE CONTINUE : CAS DE L'ENSET DE DOUALA et présentons ce document en vue de l'obtention du DIPET I.

RÉSUMÉ

La contribution des technologies de l'information et de la communication aux processus de développement et au dynamisme territorial, est aujourd'hui le centre de nombreux débats tant au regard de la maîtrise de l'information que sur sa restitution. Pour pouvoir résoudre les problèmes de tout ordre l'on a souvent recours à la requête qui est un moyen par excellence des spécifications des revendications et aussi un chemin de résolution d'une doléance. Cependant, certaines requêtes au Cameroun en générale et à l'ENSET de Douala en particulier n'aboutissent parfois pas ceci étant dû au manque de suivi et aussi au manque de communication entre les étudiants et l'administration quand besoin se présente. De ce fait, nous nous proposons donc de mettre sur pied une application web gestion et suivi des requêtes de notes de contrôle continu. Pour y parvenir nous avons utilisé les logiciels tel que Visual studiocode, DRAW.io, Google chrome, les langages de programmation tels que HTML, CSS, JavaScript, Python, les framework tel que Flask, Jinja, Bootstrap et pour la gestion des bases de données SQLite, SQLAlchemy. Cette application vient en effet se positionner entre l'étudiant et l'administration leurs facilitant ainsi la communication et rendant le traitement des requêtes de notes de contrôle continue plus rapide et facile. Ceci permettra de rassurer l'étudiant qui pourra avoir des informations concernant sa requête. Pour se faire, nous sommes partis de l'origine des requêtes administratives et de l'étude des différentes méthodes de suivis existantes, nous permettant de tirer une comparaison entre leurs modes de fonctionnement et par là recenser leurs différentes limites. Cette étude nous a conduit à la réalisation de notre application qui permettra aux utilisateurs de suivre l'évolution des requêtes de notes de contrôle continue. Où et quand le besoin se fera.

ABSTRACT

The contribution of information and communication technologies to the development process and to territorial dynamism is currently the subject of much debate, both in terms of the mastery of information and its restitution. In order to resolve problems of all kinds, we often resort to requests, which are a means par excellence of specifying claims and also a means of resolving a grievance. However, certain request in Cameroon in general and at ENSET Douala in particular are sometimes unsuccessful due to a lack of follow-up and also a lack of communication between students and the administration when the need arises. For this reason, we are proposing to set up a web application for managing and monitoring CC mark requests. To achieve this, we used software such as visual studiocode, Draw.io, Google chrome, programming languages such as HTML, CSS, Javascript, Python and frameworks such as Flask, Jinja, Bootstrap and database administration system SQLite SQLAlchemy this application is positioned between the student and the administration, facilitating communication and marking the processing of grade requests quicker and easier. this will reassure the student, who will be able to obtain information about his or her request. To do this, we started from the origin administrative requests and studied the various existing tracking methods, enabling us to draw a comparison between their modes of operation and thereby identify their various limitation. This study led to the development of our application, which will enable users to track the progress of continuous control note requests whenever and wherever they needed.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1 : Récapitulatif des fonctionnalités recherchées	- 24 -
Tableau 3.1 : Tableau récapitulatif des niveaux d'abstraction et modèles de MERISE	- 31 -
Tableau 3.2 : Comparaison entre UP7 ET MERISE	- 31 -
Tableau 3.3 : Dictionnaire de données	- 40 -
Tableau 4.1 : Besoins pour la réalisation du projet	- 49 -
Tableau 4.2 : Relation taille-charge d'un projet.....	- 50 -
Tableau 4.3 : Valeurs des paramètres en fonction du type de projet.....	- 52 -
Tableau 4.4 : Valeurs du cout de développement	- 53 -
Tableau 4.5 : Coût total estimatif du projet	- 53 -

LISTE DES FIGURES

Figure 3.1 : Synoptique de la méthode MERISE[26]	30 -
Figure 3.2 : Diagramme de cas d'utilisation : étudiant.....	33 -
Figure 3.3 : Diagramme de cas d'utilisation :enseignant	33 -
Figure 3.6 : Diagramme de cas d'utilisation : cellule.....	35 -
Figure 3.7 : Diagramme de séquence: s'authentifier.....	36 -
Figure 3.8 : diagramme de séquence : soumettre une requête	37 -
Figure 3.9 : diagramme de séquence : gérer les requêtes	38 -
Figure 3.10 : Diagramme de classe	39 -
Figure 3.11 : Logo de Visual Studio Code[31]	41 -
Figure 3.12 : Logo de Draw io [32].....	41 -
Figure 3.13 : Logo de google chrome [33]	42 -
Figure 3.14 : Logo de HTML [34]	42 -
Figure 3.15 : Logo du CSS [34]	43 -
Figure 3.16 : Logo du JavaScript [35].....	43 -
Figure 3.17 : Logo de python [36]	44 -
Figure 3.18 : Logo de Miniconda[37]	44 -
Figure 3.19 : Logo de Flask [38].....	45 -
Figure 3.20 : Logo de Jinja2 [39]	45 -
Figure 3.21 : Logo de Bootstrap [40]	46 -
Figure 3.22 Logo de Flask-SQLAlchemy [41]	46 -
Figure 3..23 : Logo de SQLite [42]	47 -

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

COCOMO : COConstructive COst Model

CSS : Cascading Styles Sheet

CC : Controle Continu

DIPET : Diplôme de Professeur de l'Enseignement Technique

ERP : Enterprise Resource Planning

ENSET : Ecole Normale Supérieure de l'Enseignement Technique

JS : Javascript

HTML : Hyper Text Markup Language

MCD : Modèle Conceptuel de Données

MCT : Modèle Conceptuel de Traitement

MPT : Modele Physique de Traitement

MERISE : Méthode d'Etude et de Réalisation Informatique pour les Sous-ensembles

MLD : Modèle Logique de Donnée

MLT : Modèle Logique de Traitement

MPD : Modele Physique des Données

OS : Operating System

OMT : Object Modeling Technique

QDA: Qualitative Data Analysis

RAM: Random Acces Memory

SADT: Structured Analysis and Design Technique

SQL: Structured Query Language

UML: Unified Modeling Language

UP 7: Unified Process

TABLE DES MATIÈRES

DEDICACE	i
REMERCIEMENTS	ii
AVANT-PROPOS.....	iii
RÉSUMÉ	iv
ABSTRACT	v
LISTE DES TABLEAUX	vi
LISTE DES FIGURES	vii
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS	viii
TABLE DES MATIÈRES	ix
INTRODUCTION GENERAL	- 1 -
CHAPITRE 1 : ETAT DE L'ART	- 2 -
1.1 La gestion scolaire	- 2 -
1.1.1 Définition et portée de la gestion scolaire	- 2 -
1.1.2 Objectifs de la gestion scolaire	- 3 -
1.1.3 Les composantes de la gestion scolaire	- 3 -
1.1.4 L'impact des technologies sur la gestion scolaire.....	- 4 -
1.2 Gestion des requêtes	- 4 -
1.2.1 Historique	- 5 -
1.2.2 Types de requêtes.....	- 6 -
1.2.3 Types de requêtes dans le domaine éducatif	- 8 -
1.2.4 Avantages et inconvénients d'un système informatisé de gestion des requêtes	- 10 -
CHAPITRE 2 : ETUDE DE L'EXISTANT	- 12 -
2.1 Présentation de l'ENSET de douala.....	- 12 -
2.2 Gestion de requête à l'ENSET de Douala	- 13 -
2.2.1 Les requêtes de régularisations	- 13 -
2.2.2 Les requêtes de note de cc (control continu)	- 14 -
2.2.3 Les requêtes de note d'examen	- 15 -
2.2.4 Limites du système existant.....	- 17 -
2.3 Présentation des applications existants	- 18 -
2.2.1 Cas de l'ENSET de Douala	- 18 -
2.2.2 Fedena	- 20 -

2.2.3	Système de gestion de requêtes techniques (SYGERT).....	22 -
2.2.4	RequesTrack	23 -
2.4	Limites des applications étudiées	23 -
2.4	Cahier des charges	24 -
2.4.1	Contexte du projet.....	25 -
2.4.2	Objectif.....	25 -
2.4.3	Périmètre du projet.....	25 -
2.4.4	Expression des besoins	26 -
2.4.5	Contrainte techniques.....	27 -
2.4.6	Délais.....	27 -
CHAPITRE 3 : ANALYSE ET CONCEPTION DE L'APPLICATION		28 -
3.1	LES METHODES D'ANALYSE ET DE CONCEPTION	28 -
3.1.1	La méthode UP7	28 -
3.1.2	La méthode MERISE	29 -
3.1.3	- Comparaison entre UP7 et MERISE.....	31 -
3.2	Analyse des besoins	32 -
3.2.1	Diagramme de cas d'utilisation	32 -
3.2.2	Diagramme de séquence.....	35 -
3.2.3	Diagramme de classe.....	38 -
3.2.4	Dictionnaire de données	39 -
3.3	Outils de de conception et d'implémentation.....	41 -
3.3.1	Présentation des logiciels utilisés.....	41 -
3.3.2	Langages de programmation utilisés.....	42 -
3.3.3	Les Framework utilisés	44 -
3.3.4	Système de gestion de base de donnée	46 -
CHAPITRE 4 : RESULTAT ET COUT DU PROJET		48 -
4.1	Présentation de quelques interfaces de notre application.....	48 -
4.2	Les difficultés rencontrées	48 -
4.2.1	Les difficultés matérielles.....	48 -
4.2.2	Les difficultés logicielles.....	49 -
4.3	Estimation du coût du projet	49 -
CONCLUSION GENERALE.....		55 -

REFERENCES BIBLIOGRAPHIES- 56 -

INTRODUCTION GENERALE

Depuis plusieurs siècles et même de nos jours, les étudiants sont confrontés à de nombreuses difficultés au cours de leurs parcours académiques dû aux problèmes de notes pouvant être de plusieurs ordres. C'est un problème très délicat pouvant entraîner l'échec, voire la reprise d'un niveau. L'administration pour remédier à cela a mis en place un processus de traitement des requêtes qui permet à l'étudiant de mieux spécifier son problème afin d'être prise en compte, sauf que ce processus n'est pas toujours suivi efficacement par les étudiants, raison pour laquelle de nombreuses requêtes déposées dans nos différentes écoles n'aboutissent pas toujours, ceci pouvant générer de sérieux problèmes à la longue aux étudiants voulant bien continuer leurs études. Dans le cadre de l'amélioration continue de la qualité des services académiques, la gestion des requêtes liées aux notes de contrôle continu (CC) représente un enjeu crucial pour les établissements d'enseignement supérieur, notamment à l'École Normale Supérieure de l'Enseignement Technique (ENSET) de Douala. Ce processus, souvent manuel ou mal structuré, peut engendrer des retards, des erreurs et un manque de transparence dans le traitement des demandes des étudiants. On s'interroge alors sur la solution pouvant être proposée pour remédier à cette situation. Cette réflexion nous a conduit, dans le cadre des travaux de fin d'études de premier cycle, à développer le thème suivant : « **analyse et réalisation d'une application de gestion des requêtes des notes contrôle continue : cas de l'ENSET de Douala** ». Pour cela nous avons regroupé notre travail en quatre chapitres, le premier chapitre parlera de la gestion de requête de manière générale, le second de l'étude de l'existant, le troisième les travaux d'analyse et de conception et en fin les résultats obtenus.

CHAPITRE 1 : ETAT DE L'ART

Dans toute organisation, et particulièrement dans les administrations, la gestion des requêtes est un pilier essentiel pour assurer le bon fonctionnement des services et répondre efficacement aux besoins des usagers. Elle consiste à traiter les demandes formulées par les différentes parties prenantes, telles que les employés, les citoyens ou les étudiants, en suivant un processus structuré et transparent. Tout au long de ce chapitre nous présenterons la gestion de requête de manière générale et en particulier dans les établissements scolaires et nous présenterons également les avantages et les limites d'un système informatique de gestion de requêtes.

1.1 La gestion scolaire

La gestion scolaire est un pilier fondamental dans l'organisation et le bon fonctionnement des établissements d'enseignement. Elle englobe l'ensemble des pratiques, processus, ressources et outils mis en place pour assurer l'efficacité pédagogique, administrative, financière et humaine d'une institution scolaire. Dans un monde en constante évolution, marqué par la digitalisation et la complexité croissante des besoins éducatifs, la gestion scolaire ne peut plus se limiter à des tâches purement administratives : elle devient stratégique et orientée vers la performance globale.[1]

1.1.1 Définition et portée de la gestion scolaire

La gestion scolaire peut être définie comme l'ensemble des actions visant à organiser les ressources humaines, matérielles et financières d'une école afin d'assurer un environnement propice à l'apprentissage. Elle couvre plusieurs domaines essentiels : la planification des emplois du temps, l'inscription des élèves, la gestion du personnel enseignant et administratif, le suivi des performances académiques, la gestion des finances et des infrastructures, la communication avec les parents, et bien plus encore.

La gestion scolaire moderne repose sur deux axes majeurs : l'organisation interne de l'école et sa capacité à répondre aux besoins des élèves, des enseignants et des familles. Ainsi, une bonne gestion permet de garantir l'équité, la transparence, l'efficacité et la qualité du service éducatif.[2]

1.1.2 Objectifs de la gestion scolaire

Les objectifs de la gestion scolaire sont multiples et interdépendants :

- Assurer un encadrement optimal des élèves et du personnel pour favoriser un climat scolaire sain.
- Optimiser l'utilisation des ressources, humaines comme matérielles, afin d'atteindre les objectifs pédagogiques.
- Permettre un suivi individualisé de la progression des élèves, en facilitant l'accès aux données scolaires.
- Faciliter la communication entre les différentes parties prenantes : administration, enseignants, parents, élèves.
- Garantir la conformité avec les normes éducatives en vigueur et les exigences des ministères de l'éducation.

1.1.3 Les composantes de la gestion scolaire

La gestion scolaire se divise en plusieurs volets :

- La gestion administrative : elle comprend l'inscription, l'orientation, la répartition des élèves dans les classes, l'établissement des bulletins, la tenue des dossiers scolaires, etc.
- La gestion pédagogique : elle porte sur le suivi des programmes, la planification des cours, l'évaluation des enseignants, la supervision de la discipline et l'encadrement des élèves.
- La gestion financière : elle concerne la planification du budget, la gestion des frais de scolarité, des achats de matériel, et des dépenses quotidiennes.
- La gestion des ressources humaines : elle englobe le recrutement, la formation, l'évaluation et la motivation du personnel éducatif et administratif.
- La gestion logistique : elle comprend la gestion des bâtiments scolaires, du matériel pédagogique, des transports scolaires, de la sécurité [3]

1.1.4 L'impact des technologies sur la gestion scolaire

Avec l'avènement des technologies de l'information et de la communication (TIC), la gestion scolaire a connu une transformation profonde. L'utilisation de logiciels de gestion scolaire (ERP – Enterprise Resource Planning) permet désormais de centraliser toutes les opérations de gestion sur une seule plateforme. Ces systèmes facilitent la planification des emplois du temps, la gestion des notes, le suivi des présences, la communication avec les parents, la gestion de la paie, etc. Grâce à ces outils, la gestion devient plus fluide, plus transparente et mieux adaptée aux besoins spécifiques de chaque école. Elle favorise également une meilleure collaboration entre les enseignants et les élèves, même en dehors de la salle de classe. Cela réduit le manque de communication et permet aux élèves de trouver des réponses à leurs questions en ligne, un atout précieux pour ceux qui hésitent à poser leurs questions en cours. [4]

1.2 Gestion des requêtes

Une requête est une demande formelle émise par une personne ou une entité en vue d'obtenir une réponse, une action ou une décision spécifique.[5] Elle peut être formulée sous forme écrite, orale ou électronique et peut concerner des domaines variés, tels que l'administration, la justice, les affaires académiques, etc. Une requête est généralement utilisée pour solliciter une action ou une décision d'une entité de manière officielle. Dans un contexte académique, une requête définit généralement une demande d'information, de correction ou de révision, comme par exemple la vérification ou la modification d'une note, ou encore une demande liée aux services administratifs.[6]

Par contre gérer les requêtes de manière générale, consiste à organiser, traiter et répondre à des demandes provenant de diverses sources. Ces requêtes peuvent être manuelles ou automatiques, et leur gestion implique des processus pour s'assurer qu'elles sont reçues, analysées, exécutées et suivies de manière efficace. Dans le domaine éducatif, cette gestion prend une importance particulière.[7] Les établissements d'enseignement, qu'ils soient scolaires, universitaires ou de formation professionnelle, doivent répondre à une grande diversité de requêtes émanant des étudiants, des enseignants et du personnel administratif. Qu'il s'agisse de demandes académiques (révision de notes, certificats, inscriptions), administratives (bourses, aides financières, transferts), ou logistiques (réservation de salles, accès aux ressources), une gestion efficace des requêtes

garantit la satisfaction des usagers tout en respectant les règles institutionnelles. Cette tâche est parmi les plus difficiles et les plus délicates Difficile lorsque le nombre de requêtes élevés et mal formulé, délicates pas qu'un mauvais peut entraîner un non-lieu de la requête et une insatisfaction de la personne qui la dépose.

De plus un contrôle continu est un mode d'évaluation pédagogique fait par l'enseignant responsable de la matière, qui consiste à mesurer les performances et les compétences des apprenants de manière régulière et progressive tout au long d'un cursus ou d'un semestre. Contrairement aux examens finaux, le contrôle continue s'appuie sur une variété d'activités telles que des devoirs, des tests, des travaux pratiques, des projets ou des exposés, répartis sur une période donnée.[8] Cependant, cette méthode peut parfois être sujette à des revendications, notamment en cas d'incompréhensions sur les critères de notation, d'erreurs administratives ou de perception d'injustices. Pour traiter ces situations, les étudiants ont la possibilité de déposer une requête de revendication de note, qui permet de demander une révision ou une clarification de leur évaluation. La gestion de ces requêtes nécessite la mise en place de procédures rigoureuses et transparentes, garantissant un traitement équitable et rapide. Cela comprend la soumission formelle de la requête auprès de l'administration, accompagnée des justificatifs nécessaires, et son examen par les responsables pédagogiques compétents.[9]

1.2.1 Historique des requêtes

La justice administrative a été créée pour faire respecter le droit par les administrations et réparer les dommages que celles-ci auraient pu causer. Créée en 1799, le conseil d'état a mis au point une jurisprudence (règles de droit définies par un juge) soucieuse de concilier les droits des citoyens avec nécessité du service public. Ce service de gestion des plaintes est déterminé par des principes administratifs et juridiques qui débutent par l'introduction des requêtes créées pour permettre aux citoyens de pouvoir mieux s'exprimer et spécifier leurs problèmes afin d'obtenir gain de cause auprès de la justice administrative qui n'a jamais cessé de renforcer la soumission de l'administration au droit et, par conséquent, la protection des citoyens. Dans le système éducatif nous listons depuis plusieurs années les requêtes de plusieurs ordres parmi lesquels les requêtes d'obtention d'un diplôme, d'obtention d'un visa d'étude, de revendication d'une note (qui lorsque la décision du jury n'est pas satisfaisante peuvent se retrouver au tribunal si l'étudiant ou l'élève décide d'après la loi de revendiquer ou contester sa note afin de pouvoir entrer en possession de ce

qui lui est de droit, en s'adressant au conseil d'état via une requête ou au tribunal de 1^{ier} instance d'après l'article 1382 du code civil afin d'obtenir réparation du dommage subi.) etc. En gros les requêtes de toute nature ont été créées pour résoudre les problèmes de tout ordre et permettre aux usagers d'être épanouie[10]. Au Cameroun par contre, le gouvernement camerounais depuis plusieurs siècles offre de nombreux services permettant aux usagers de pouvoirs résoudre leurs problèmes à travers des requêtes administratives. Celles-ci peuvent être définies comme étant une demande adressée à une administration, ou à une personne possédant une autorité juridique. En d'autres termes c'est une demande écrite présentée directement à une autorité administrative et qui a pour but d'obtenir une décision, en raison de l'urgence du problème à régler. En effet nos ancêtres pratiquaient des échanges qui leurs permettaient à leurs époques de demander des services et de faire recours à des requêtes dans plusieurs domaines, ainsi nous pouvons dire que l'existence des requêtes administratives s'étant depuis plusieurs décennies et peuvent être de plusieurs ordres. En droit, la justice administrative a été créée pour faire respecter le droit par les administrations et réparer les dommages que celles-ci auraient pu causer. Seul un juge spécialise, qui connaît les impératifs de service public et sait interpréter la volonté générale, peut bien juger l'administration et protéger les citoyens[11]. Pour cela toute personne physique ou morale directement concernée par une décision administrative peut introduire une requête qui est le canal par lequel une personne peut exprimer son problème. Dans ce chapitre, nous parlerons des différentes requêtes administratives que l'on rencontre dans différents domaines.

1.2.2 Types de requêtes

On distingue les requêtes administratives qui englobent plusieurs domaines et secteurs à savoir le domaine juridique et éducatif. Dans le domaine juridique on distingue :

➤ Les conclusions

Les conclusions désignent un acte de procédure déposé par un avocat et par lequel celui-ci fait connaître à la juridiction ainsi qu'à l'éventuel avocat adverse les demandes de son client fondées sur les faits et le droit. Il s'agit d'un document écrit qui ne doit pas être confondu avec les plaidoiries (expose verbal des prétentions et arguments d'une partie devant un tribunal, lors d'une audience. Son but est de convaincre un tribunal)[12].

➤ **Les moyens de droit**

Dans l'analyse de la jurisprudence des moyens sont des arguments dont se prévalent les parties devant une juridiction pour fonder leurs prétentions ou leurs défenses, ces arguments juridiques tendant à montrer le bien-fondé de la demande ; le requérant doit démontrer que l'acte attaqué est illégal et pas seulement qu'il lui est défavorable. Il doit déposer ou envoyer sa requête au greffe du tribunal en autant d'exemplaires que de parties au litige (sinon sa requête est irrecevable). Par exemple, lorsqu'il n'y a que deux parties au litige (le requérant et le défendeur), la requête devra être déposée ou envoyée en deux exemplaires[13] ;

➤ **Inventaire des arguments**

La requête doit impérativement faire l'inventaire de tous nos arguments. La procédure étant écrite, les arguments qui sont exposés pour la première fois oralement à l'audience ne sont pas pris en compte par le juge, sauf dans le cadre des procédures d'urgence[13].

➤ **Les requêtes de remboursement des honoraires d'avocat**

Devant le tribunal administratif, le recours à un avocat est obligatoire notamment lorsque la requête a pour objet la condamnation de l'État ou de l'un de ses établissements publics au versement de dommages et intérêts[12]. Dans les autres cas, le recours à un avocat est facultatif. Si les revenus sont faibles, on peut demander à bénéficier de l'aide juridictionnelle, qui permettra la prise en charge par l'État de tout ou partie des frais d'avocat. On peut en faire la demande auprès du bureau d'aide juridictionnelle du tribunal de grande instance ; Lorsqu'on a engagé des frais, notamment des frais d'avocat, à cause du recours, nous pouvons demander au tribunal administratif de condamner notre adversaire à nous les rembourser, en chiffrant notre demande. Non seulement la partie perdante ne peut pas obtenir le remboursement de ses frais, mais elle pourra en plus être condamnée à rembourser tout ou partie des frais d'avocat de son adversaire, ce qui représente souvent une somme de l'ordre de 650 000fcfa. Enfin, si une requête est abusive, le juge peut infliger à son auteur une amende, qui peut aller jusqu'à 6500 000fcfa. Devant un tribunal administratif, le délai moyen qui sépare le dépôt d'une requête de son jugement est compris entre sept mois et deux ans et demi selon la nature et la difficulté des dossiers. Ce délai s'explique en partie par le temps nécessaire aux échanges de mémoires (c'est-à-dire les documents, nécessairement écrits, au moyen desquels chaque partie au litige développe son argumentation et répond à celle de son adversaire). Pour toute personnes ayant soumis au tribunal un litige identique ou une requête liée à

d'autres requêtes, en le signalant au greffe, elle peut faciliter le traitement de sa requête (ce traitement sera aussi facilité si elle signale à la juridiction le fait qu'elle ait déposé une demande d'aide juridictionnelle) [13].

➤ **Requêtes d'obtention d'un titre foncier**

C'est une requête ou une demande qu'on fait au gouvernement afin qu'il puisse délivrer un titre foncier lors des achats de terrains. On note également les requêtes en rectification d'erreur matérielle.

➤ **Requête en rectification d'erreur matérielle**

La requête en rectification d'erreur matérielle, a pour but de réparer les erreurs ou omissions matérielles qui affectent un jugement et qui ne peut aboutir à une modification des droits et obligations reconnus aux parties dans la décision déférée, elle n'est pas soumise à un délai de prescription. Par un moyen relevé d'office, l'arrêt est cassé au visa de l'article 462 du code de procédure civile. La Cour de cassation énonce que la requête en rectification d'erreur matérielle, qui ne tend qu'à réparer les erreurs ou omissions matérielles qui affectent un jugement et qui ne peut aboutir à une modification des droits et obligations reconnus aux parties dans la décision déférée, n'est pas soumise à un délai de prescription. Tout comme dans le domaine juridique, le domaine de l'éducation fût-elle primaire, secondaire ou supérieure regorge de nombreuses requêtes administratives[14].

1.2.3 Types de requêtes dans le domaine éducatif

➤ **La contestation des résultats**

Au Cameroun des problèmes de contestation de résultats sont fréquents surtout lors des examens tels quel : baccalauréat, probatoire A, B, C, D, E, TI ; baccalauréat G1, G2, G3 et probatoire ACA, ACC, CG, FIG & SES, brevet professionnel, brevet de technicien. Lors du traitement de la requête on note un contrôle et une vérification des erreurs matérielles dans le calcul des notes uniquement pour les matières dont la sous moyenne est en contradiction avec le travail de classe. Nous avons également comme type de requêtes la revendication d'une note [15]

➤ **La revendication d'une note**

Si un étudiant estime que la notation de son examen (brevet, bac, BTS, CAP, université, etc.) ou concours comporte une erreur, il a le droit de demander à consulter sa copie [6]. Dans le

cas ou ses doutes sont avérés, il peut demander une rectification de sa note .si celle-ci comporte une erreur manifeste de comptage de points ou une différence dans l'enregistrement entre la copie et le bordereau, il peut demander un nouveau comptage de ses points grâce à la requête écrite qu'il va déposer à l'administration. la requête doit être faite une fois les résultats publiés et cela permet de vérifier que la copie a effectivement été corrigée et comprendre pourquoi la notation est surprenante. Cela permet aussi de comparer la note sur la copie aux procès-verbaux d'examens. On distingue comme autre type de requêtes académiques l'équivalence des diplômes.

➤ **Equivalence des diplômes**

L'équivalence de diplôme est un document qui détermine le niveau des études qu'un élève ou qu'un étudiant a suivies à l'étranger. L'équivalence de diplôme au Cameroun est une reconnaissance d'une école. Elle nécessite une fiche d'informations, la présente fiche d'informations a pour but de renseigner l'utilisateur sur l'obtention d'une équivalence de diplôme ou sur la reconnaissance d'une école. kamerpower.com. Elle permet à l'étudiant ou à l'élève d'accéder à un certain niveau d'études dans un établissement à l'étranger. Nous pouvons encore citer parmi les différentes requêtes la demande d'obtention des relevés de notes.

➤ **Requêtes obtention des relevés de notes**

Le relevé de note est un document original unique, Tout comme les diplômes et les attestations de réussite, les relevés de notes sont des documents nominatifs. Seule la personne concernée ou son représentant légal peut effectuer cette demande. En cas de perte, de vol ou de destruction d'un relevé de notes, une attestation de notes ou un duplicata pourra vous être délivré. Il faut noter que ces documents peuvent être obtenus pour les sessions à partir de 2009 dans la plupart des rectorats d'académies. Pour les sessions d'examen antérieures, il est possible de faire une demande d'attestation de réussite.

➤ **Requête d'obtention d'un visa d'étude**

La demande d'un visa d'étude nécessite une préparation minutieuse et longue. Les informations nécessaires peuvent servir de guide en ce qui concerne les documents à fournir, le temps à prévoir pour s'organiser ainsi que d'autres informations à prendre en considération. Lors de l'étude d'une demande d'obtention d'un visa plusieurs critères sont évalués avant la création de son dossier électronique qui transite par le site du campus exemple France Cameroun ceci est

considéré comme étant la phase de saisie du parcours et des candidatures. Ce dispositif en ligne suit l'étudiant de la demande de préinscription jusqu'à la demande de visa.

1.2.4 Avantages et inconvénients d'un système informatisé de gestion des requêtes

1.2.3.1 Avantages

- Gain de temps et d'efficacité : Une application permet de centraliser les requêtes, d'automatiser certaines étapes (comme la validation des formulaires) et de réduire le temps de traitement des demandes.
- Traçabilité et transparence : L'application garde un historique détaillé des requêtes, ce qui permet de suivre leur évolution, d'éviter les pertes ou les oublis et de fournir des justificatifs en cas de litige.
- Accessibilité accrue : Les étudiants peuvent soumettre leurs requêtes à tout moment, où qu'ils soient, via une plateforme en ligne.
- Réduction des erreurs humaines : En automatisant certaines tâches, comme la validation des données ou la vérification des informations, l'application diminue les risques d'erreurs dues à une mauvaise manipulation.
- Standardisation des processus : L'application impose un format uniforme pour toutes les requêtes, assurant ainsi une gestion cohérente et équitable.
- Amélioration de la communication : Notifications automatiques pour informer les étudiants de l'état de leur demande, entraînant ainsi les allers-retours inutiles avec l'administration.
- Analyse et reporting : Les administrateurs peuvent extraire des statistiques sur les types de requêtes, les délais de traitement ou les motifs les plus fréquents, permettant d'améliorer les processus.

1.2.3.2 limites

- Complexité technique : Une application mal conçue ou non adaptée peut être difficile à utiliser, tant pour les étudiants que pour le personnel administratif.

- Dépendance technologique : En cas de panne du système ou de problème technique (exemple : indisponibilité du serveur), la gestion des requêtes peut être paralysée.
- Courbe d'apprentissage : Le personnel administratif et les étudiants doivent être formés pour utiliser correctement l'application, ce qui peut entraîner une période d'adaptation.
- Exclusion numérique : Tous les étudiants ou enseignants ne disposent pas nécessairement des outils technologiques nécessaires (connexion Internet stable, smartphones, ordinateurs).
- Rigidité face aux situations exceptionnelles : Les processus standardisés peuvent ne pas convenir aux cas complexes ou spécifiques, nécessitant parfois une intervention manuelle.

La gestion des requêtes dans le secteur éducatif ne se limite pas à répondre aux besoins individuels : elle reflète également l'efficacité organisationnelle de l'établissement et sa capacité à maintenir un environnement d'apprentissage fluide et équitable.

CHAPITRE 2 : ETUDE DE L'EXISTANT

La conception d'une application efficace repose sur une analyse approfondie de l'existant et une définition claire des besoins. Ce chapitre vise d'une part à examiner les solutions existantes permettant la gestion des requêtes des notes de contrôle continu, en identifiant leurs fonctionnalités, leurs avantages et leurs limites. D'autre part, il s'agira d'établir le cahier des charges de notre application, en précisant les exigences fonctionnelles et techniques nécessaires à la mise en place d'un système adapté aux besoins spécifiques de l'ENSET (Ecole Normale Supérieure d'Enseignement Technique) de Douala. Cette double approche nous permettra de poser des bases solides pour la réalisation du projet.

2.1 Présentation de l'ENSET de douala

L'École Normale Supérieure d'Enseignement Technique (ENSET) créée au Cameroun par arrêté présidentiel N° 260 / CAB / PR du 10 août 1979 est un établissement d'enseignement supérieur situé à Douala. Elle a pour missions :

- La formation des enseignants destinés aux lycées d'enseignement technique du Cameroun
- Le recyclage et le perfectionnement du personnel enseignant dans le cadre de la formation continue ;
- La recherche appliquée pédagogique.

Cependant, en tant qu'école technologique et eu égard à sa vocation régionale en matière des nouvelles technologies, l'ENSET adopte le système LMD (Licence-Master-Doctorat) en 2007. Ce système s'articule autour du savoir, du savoir-faire et du savoir-être. Ainsi à l'ENSET, un accent particulier a été mis une fois de plus sur la professionnalisation et la qualité des enseignements afin de donner l'opportunité à l'enseignant d'être non seulement un spécialiste de l'enseignement mais aussi de répondre de manière efficace aux exigences technologiques dans le milieu industriel. Elle est constituée de 13 départements :

- Génie Informatique : comporte 02 filières
- Génie Civil : comporte 03 filières
- Génie Électriques : comporte 03 filières
- Génie Mécanique : comporte 03 filières
- Génie Forestier : comporte 03 filières

- Industrie Textile et d'Habillement
- Génie Chimique
- Économie Sociale et Familiale : comporte 02 filière
- Techniques Administratives : comporte 02 filières
- Sciences et Techniques Économiques de Gestion : comporte 03 filières
- Sciences de l'Éducation.
- Ingénierie mathématique
- Energie renouvelables

2.2 Gestion de requête à l'ENSET de Douala

2.2.1 Les requêtes de régularisations

La régularisation peut être définie comme étant l'action de rendre conforme à la règle, la norme, aux lois. Une requête de régularisation est une demande de conformité d'une chose ou d'un élément indispensable. Lors de la proclamation des résultats du concours, l'ENSET fait souvent face à des problèmes de nom mal écrit, filière confondues etc. Pour résoudre ces difficultés rencontrées par les étudiants, une procédure de traitement de requête a été mise en place par l'école afin de mieux prendre en compte ces différents problèmes.

2.2.1.1 La procédure

Comme tout dossier administratif a une procédure à suivre, les requêtes ont également une procédure à respecter en fonction du type de problème rencontré. En ce qui concerne les requêtes de régularisation, la procédure est la suivante :

- L'étudiant rédige une requête (dossier) comportant son acte de naissance, la fiche du concours, l'arrête avec le nom souligné lorsqu'il s'agit d'un problème de nom mal écrit ou d'une filière confondue qu'il adresse au directeur.
- Le directeur envoie à la scolarité afin de contrôler et réunir les éléments indispensables au traitement de la requête. Il faut noter que parfois la scolarité reçoit directement l'étudiant pour éviter de rendre la procédure longue.
- Ensuite la scolarité émet une correspondance administrative qui va chez le directeur puis chez le recteur.

- Le directeur envoie au MINESUP pour correction du communiqué d'admission au concours. S'il s'agit d'un problème de communiqué, on va dans le dossier du concours que le candidat avait déposé récupérer les éléments nécessaires pour le traitement après obtention, on fait un projet de correction qui est envoyé au recteur ensuite au MINESUP, pour contrôle après vérifications tout est ok on valide dans le cas contraire on demande les pièces supplémentaires pour remplir si c'est validé.
- Le ministre de l'enseignement supérieur signe et renvoie au directeur qui vise et cote au service compétent pour exploitation. Dans ce processus on note donc plusieurs intervenants.

2.2.1.1 Les intervenants

Dans le processus de traitement des requêtes de régularisation, on note plusieurs intervenants parmi lesquels :

- Le directeur c'est le responsable de l'école il représente l'état au sein du campus universitaire, s'est le 1^{er} à recevoir tout document administratif, et à viser en cas de nécessité.
- La scolarité qui est chargée de contrôler et réunir tous les éléments ou pièces indispensables au traitement de la requête.
- Le recteur qui est chargé d'envoyer après contrôle la requête au ministre de l'enseignement supérieur pour correction en cas de nécessité
- Le ministre de l'enseignement supérieur(MINESUP) qui est chargé de contrôler si toutes les pièces sont présentes enfin de valider la requête ou demander l'ajout des pièces supplémentaires si le dossier est incomplet.
- Le ministre de l'enseignement supérieur qui est chargé de signer la requête déjà traitée et renvoyer au directeur de l'ENSET.

2.2.2 Les requêtes de note de cc (control continu)

Pendant une évaluation ; des erreurs peuvent survenir lors de la saisie des notes ou pendant les examens mettant en péril les notes des étudiants ou un étudiant malade qui n'a pas pu être évalué par son enseignant et qui a omis de se justifier à tant peut également avoir des soucis pouvant le faire reprendre un niveau ou encore les absences aux cours qui peuvent amener les enseignants à ne pas évaluer certains étudiants pendant les cc's vus que l'enseignant reste souverain en sa matière. C'est donc ces causes qui engendrent également la notion de requêtes. L'ENSET pour mener à bien la résolution de ces différentes plaintes a mis au profil de l'étudiant une

procédure en marche sauf que Hormis le problème d'erreur de saisie des notes plusieurs cas de requêtes sont soumis à l'administration de L'ENSET de douala à l'instar de la non apparition des notes, pas de note de control continu(CC), pas de nom sur les listes due au non paiement des droits universitaires a tant, pas de note soit pour des raisons que seul l'enseignant connaît. Les requêtes concernant les notes de cc sont traitées dans les départements des filières concernées, elles suivent également une procédure.

2.2.2.1 La procedure

Le traitement des requêtes de notes de cc comme tout type de requête obéit à une procédure.

A l'ENSET de douala, quand un étudiant a un problème lié aux notes de cc, il commence par :

- Rédiger une requête qu'il dépose dans son département
- Ensuite la requête est transmise à l'enseignant concerné pour traitement
- Puis elle est transmise au responsable académique pour validation
- Enfin transmise à la cellule informatique pour application.

Cette requête fait intervenir plusieurs acteurs qui se mobilisent afin d'apporter une solution bénéfique à l'étudiant en cas de nécessité.

2.2.2.2 Les intervenants

Dans le processus de traitement des requêtes de notes de cc on distingue plusieurs acteurs parmi lesquels :

- L' étudiant qui rédige la requête
- L'enseignant qui est chargé du traitement de la requête et de la prise de décision sur la note à attribuer à l'étudiant car il est souverain en sa matière.
- Le responsable chargé de valider la requête déjà traitée
- Enfin la cellule informatique chargée d'appliquer après visa du responsable qui atteste effectivement que la requête a été prise en compte

2.2.3 Les requêtes des notes d'examen

2.2.3.1 La procedure

- Les étudiants rédigent leurs différentes requêtes en spécifiant leurs différents problèmes ;
- Puis les déposent au secrétariat général ;

- Le secrétariat général va à son tour enregistrer les différentes requêtes perçues ensuite va classer par département et remplir le bordereau de transmission qui sera joints aux différentes requêtes puis acheminer chez le directeur pour signature ;
- Après signature du directeur, les requêtes sont transmises au directeur adjoint ;
- Le directeur adjoint va après quelque vérification les transmettre aux différents départements concernés pour traitement ;
- Au niveau du département le traitement se déroule comme suit ;
- On commence par vérifier si l'étudiant a été présent lors de l'examen si oui on fouille les boxes ;
- A ce niveau on a plusieurs alternatives, dans le cas où l'étudiant était présent et que sa copie n'est pas dans le lot de sa classe, on fouille dans d'autres lots jusqu'à ce qu'on retrouve sa copie ;
- Lorsqu'on l'a retrouvé on effectue le traitement en reportant la note qu'on trouve sur la copie. Si la copie n'est pas corrigée on l'a fait corriger par l'enseignant de cette unité d'enseignement. Si la note est constatée on la fait recorriger par un autre enseignant. Si on ne retrouve pas la copie on va regarder la fiche de présence pour voir si l'étudiant a effectivement composé si oui et que son nom se retrouve sur la fiche de présence on cherche à nouveau si toujours pas trouvé on va interroger l'étudiant. Si le nom de l'étudiant n'est pas dans le procès-verbal on arrête de fouiller ;
- Dans le cas où on a retrouvé la copie de l'étudiant, la 1^{ère} page où se trouve les informations de l'étudiant (son nom, sa filière, son matricule) est photocopiée et associée à la requête comme élément justificatif et lorsque s'est fait on remplit les fiches de traitement des requêtes ci-dessous, à laquelle on associe la requête elle-même et l'élément justificatif. L'ensemble est remis au responsable des requêtes du département.
- Le responsable des requêtes du département va expliquer et présenter toutes les requêtes au directeur adjoint(AD) qui va juger s'il faut valider ou rejeter.
- Si ce dernier valide, un jury est convoqué pour une prise de décision finale avant le lancement des nouveaux calculs par la cellule informatique pour obtenir les nouvelles moyennes et imprimer les procès-verbaux (PV) qui doivent être signés par les membres du jury des requêtes avant la publication officielle. Dans le processus de traitement des requêtes de notes d'examen, on distingue plusieurs intervenant qui se mobilisent afin de résoudre les différentes plaintes que posent les étudiants.

2.2.3.2 Les intervenants

Dans le processus de traitement des requêtes de note d'examen, on distingue des acteurs parmi lesquels :

- L'étudiant qui est chargé de rédiger la requête afin de spécifier son problème ;
- Les départements (enseignants (qui traitent les requêtes) et chefs de département (valident les résolutions des requêtes au niveau du département (et peuvent également les traiter) ;
- L'administration (Directeur adjoint (il est chargé d'assurer la validité après le traitement d'une requête) ;
- Secrétariat général (qui reçoit les requêtes des étudiants, les enregistre et les classe en fonction des départements, niveau, type de problème et bien d'autres critères) ;
- La cellule informatique (chargée d'appliquer les corrections nécessaires après validation du D.A. Elle assure aussi le calcul des notes et impression des procès-verbaux.) ;

2.2.4 Limites du système existant

Le système actuel bien qu'ayant une procédure à suivre dans le traitement des requêtes rencontre des limites. Concernant ces limites on peut citer :

- La fouille des copies dans les boxes qui crée également un désordre dans les boxes, ceci constitue donc une limite car ils sont parfois obligés d'exploiter les boxes simultanément à savoir, la cellule informatique d'une part, les départements d'autres part, ainsi donc on voit naître la saturation des boxes dans lesquels sont stockés les relevés de notes d'examen et de cc classes par semestre et par années.
- Nous notons aussi lors du traitement des requêtes le non suivi de celle-ci qui parfois séjournent longtemps au bureau du secrétariat général ceci pouvant ralentir le processus de traitement rapide des requêtes
- La difficulté d'exploitation de la requête d'un étudiant (écriture illisible, problème mal spécifié, contact téléphonique non précisé)
- La difficulté d'informer l'étudiant à propos de sa requêtes (si elle a aboutie ou pas ou alors s'il y a des pièces) compléter). Pour remédier à cela nous avons pensé à des solutions qui peuvent permettre le traitement rapide et fiable des requêtes.

2.3 Présentation des applications existants

2.2.1 Cas de l'ENSET de Douala

Pendant la période Covid le confinement intervient au Cameroun lors d'une période sensible pour l'ENSET de Douala. En effet, il était question à cette période pour l'école de publier les notes de fin de premier semestre. Ceci a été fait en ligne, sauf que l'administration a été confrontée à des difficultés qu'avaient les étudiants à déposer les requêtes liées à ces résultats et les traiter. Pour y remédier, la cellule informatique a mis sur pied un module test dans le site en ligne de l'école (ENSETdouala.net) qui permettait aux étudiants non seulement de pouvoir visualiser leurs résultats, mais aussi d'avoir la possibilité de faire des requêtes sur les anomalies par eux constatés sur ces résultats. [16] C'est ainsi qu'ils pouvaient faire des requêtes concernant :

- Des erreurs sur leur civilité ;
- L'absence des notes de control continu (CC) ;
- L'absence des notes d'examens.



Figure 2.1 : Site ENSET de Douala[16]

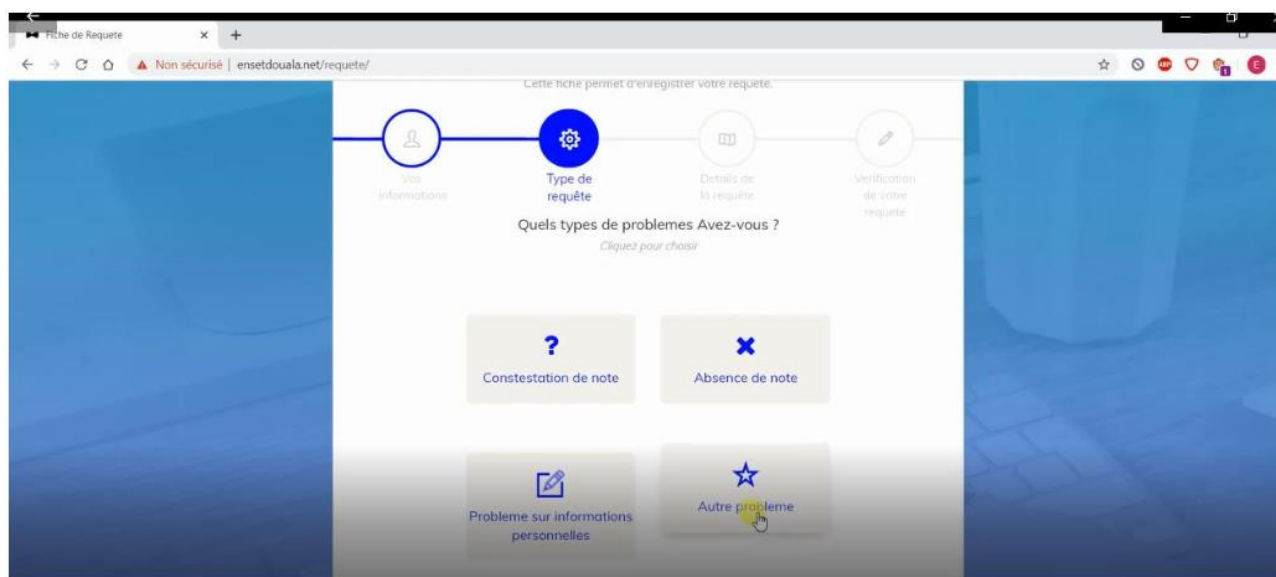


Figure 2.2 : Choix du type de requête[16]

L'étudiant a la possibilité de clarifier son problème en choisissant le type de requête qu'il souhaite soumettre parmi ces requêtes l'on note la contestation de note c'est-à-dire la note affichée au babillard n'est pas reconnu par l'étudiant, l'absence de note c'est-à-dire l'étudiant a composé mais n'a pas eu de note soit de control continu soit d'examen, les problèmes sur les informations personnelles (civilité), et autres problèmes ceci concerne les étudiants qui n'ont pas pu composer pour de raisons diverses mais qui veulent spécifier leurs problèmes au Directeur en demandant une autorisation spéciale de composer. L'étudiant a également la possibilité de consulter les détails de sa requête et la vérifier. La limite de ce module test est qu'il n'était pas optimal, puisqu'elle a juste été utilisée pendant la période Covid puis passée aux oubliettes. Pourtant il aurait été intéressant de l'améliorer en vue de son utilisation effective à l'ENSET de Douala. Il était également limité dans la mesure où il ne renvoyait pas de résultats aux étudiants par ce que le système n'a pas pu être connecté aux départements, mais permettait juste aux étudiants d'envoyer les requêtes en ligne. Une fois la requête envoyée celle-ci était imprimée et envoyée dans les départements concernés pour traitement. [16]

2.2.2 Fedena



Figure 2.3 : logo de fedena [17]

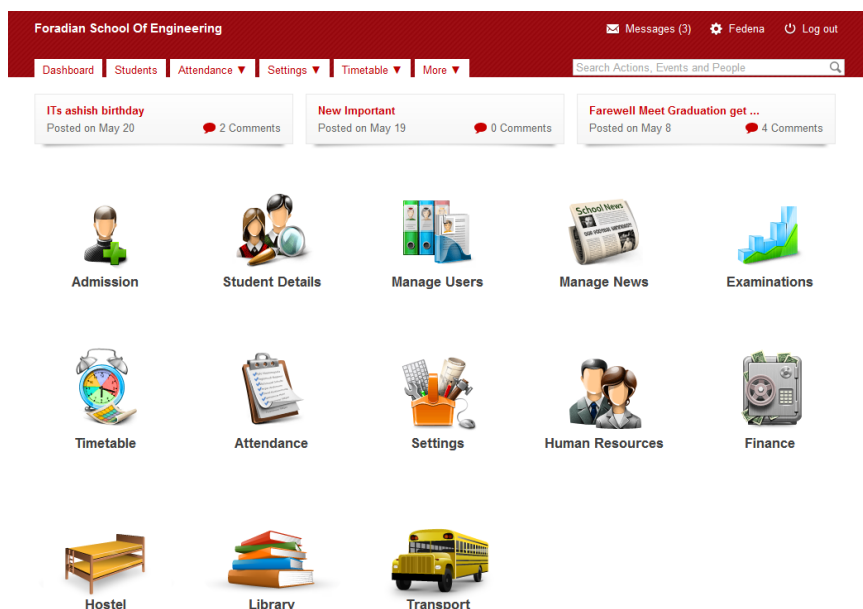


Figure 2.4 : Interface d'accueil de fedena [18]

Fedena est un système de gestion scolaire polyvalent qui aide à automatiser les opérations quotidiennes de l'école sans tracas et fournit des rapports perspicaces et un suivi à 360 degrés afin que les parties prenantes puissent prendre des décisions meilleures et plus rapides pour augmenter la productivité de leur institution. [19]

De l'organisation des réunions parents-professeurs à la collecte des frais en ligne, en passant par la gestion des examens et la gestion des données en masse, le logiciel scolaire Fedena gère chaque processus de manière fluide et efficace. Ce logiciel ERP(Enterprise Resource planning) scolaire entièrement basé sur le web offre plus de 100 modules performants, un support client 24h/24 et 7j/7 et la sécurité des données.[20]

2.2.2.1 Fonctionnalités

➤ Gestion des Étudiants

- Inscription des étudiants : Permet de gérer les inscriptions des nouveaux étudiants de manière efficace.
- Suivi des performances : Suivi des notes, des présences et des performances académiques des étudiants.
- Dossiers des étudiants : Gestion des dossiers personnels et académiques des étudiants.

➤ Gestion des Enseignants

- Gestion des profils : Création et gestion des profils des enseignants.
- Planification des cours : Planification et gestion des horaires des cours.
- Évaluation : Outils pour évaluer les performances des enseignants.

➤ Gestion Financière

- Facturation : Gestion des frais de scolarité et des paiements.
- Comptabilité : Suivi des transactions financières et génération de rapports financiers.
- Gestion des bourses : Administration des bourses et des aides financières.

➤ Communication

- Messagerie interne : Système de messagerie pour la communication entre les enseignants, les étudiants et les parents.
- Notifications : Envoi de notifications et de rappels pour les événements importants.
- Portail des parents : Accès pour les parents aux informations sur les performances et la présence de leurs enfants.

➤ Gestion des Ressources

- Gestion des salles de classe : Planification et gestion des salles de classe.
- Bibliothèque : Gestion des livres et des ressources de la bibliothèque.
- Inventaire : Suivi des équipements et des ressources de l'école.

➤ **Rapports et Analyses**

- Rapports académiques : Génération de rapports sur les performances académiques.
- Rapports financiers : Génération de rapports financiers détaillés.
- Analyses de données : Outils pour analyser les données et prendre des décisions éclairées.

➤ **Personnalisation et Intégration**

- Personnalisation : Possibilité de personnaliser l'interface et les fonctionnalités selon les besoins de l'établissement.
- Intégration : Intégration avec d'autres systèmes et applications pour une gestion plus fluide.

2.2.3 Système de gestion de requêtes techniques (SYGERT)

Le système de gestion de requêtes techniques (SYGERT) qui permet de gérer de façon appropriée les requêtes techniques au sein de la compagnie Québécoise. Ce système permet de traiter automatiquement les requêtes et de communiquer avec les autres systèmes informatiques de l'entreprise. Il prend en charge l'enregistrement des requêtes, le repérage de l'état des requêtes et la modification de requêtes en cours. Il permet aussi de disposer d'une trace des dépenses associées à l'exécution de chaque requête dans le système comptable. Il permet aussi, l'identification de chaque personne dans le système et, dépendamment de son profil, lui donne accès à des options différentes [7]. Comme acteurs du système on a :

- L'utilisateur : Employé de la compagnie qui a accès au système SYGERT.
- Le requérant : Utilisateur du système qui fait une requête technique avec SYGERT.
- Chef requérant : Chef assignée dans le système de ressources humaines de l'utilisateur
- L'analyste TI : Employé de la compagnie désignée par son chef comme personne en charge de l'exécution d'une requête technique.
- Chef TI : Chef assignée dans le système de ressources humaines comme chargé ou responsable de l'exécution d'un type de requête.
- L'administrateur : Personne déléguée pour gérer l'information des différents utilisateurs. Il veille à la maintenance de l'application Web, de la gestion des utilisateurs, de groupes et des privilèges associés aux groupes.

2.2.4 RequesTrack

Les travaux ANGUE MBA ARGENTINE de l'ENSET de Douala sur le thème « **CONCEPTION ET REALISATION D'UNE APPLICATION DE GESTION ET SUIVI DES REQUETES DE NOTES : CAS DE L'ENSET DE DOUALA** » ont permis de créer une application web de gestion de requête de notes appelé RequesTrack qui permettra à tous utilisateurs de se connecter, de consulter, soumettre et suivre l'évolution de ses requêtes.

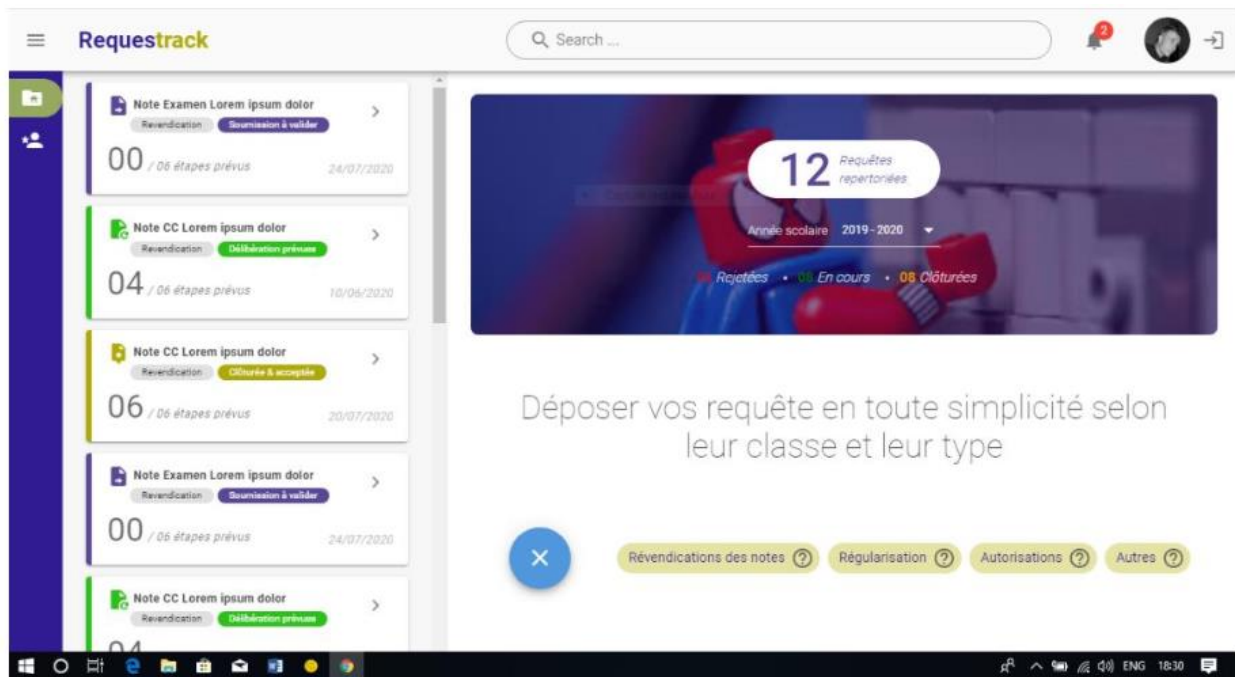


Figure 2.4: page d'accueil de Requestrack[16]

2.4 Limites des applications étudiées

Les applications qui ont été étudiées détiennent beaucoup de fonctionnalités. Malgré leur performance et leur efficacité, ils mettent en exergue un certain nombre de limites qui seront présentées sous forme de comparaison dans le tableau suivant :

Tableau 2.1 : Récapitulatif des fonctionnalités recherchées

Fonctionnalités vérifiées	Enset Douala	Fedena	SYGERT	RequesTrack
Intégrer a une application de gestion scolaire	OUI	OUI	NON	NON
Classification des requêtes	OUI	NON	NON	OUI
Disponible à nos jours	NON	OUI	OUI	OUI
Notification par email	NON	NON	NON	NON

2.5 Problématique

Malgré l'importance du contrôle continu dans le système d'évaluation à l'ENSET de Douala, la gestion des réclamations liées aux notes reste encore largement manuelle et peu organisée. Lorsqu'un étudiant souhaite signaler une erreur ou contester une note, il est souvent contraint de se déplacer physiquement jusqu'à l'établissement pour déposer une requête, ce qui peut s'avérer difficile pour ceux qui vivent loin du campus. De plus, les demandes sont parfois mal formulées, incomplètes ou déposées hors délai, ce qui complique le travail de l'administration et des enseignants. Cette méthode traditionnelle entraîne non seulement des retards dans le traitement des réclamations, mais également un manque de transparence, une surcharge administrative et une mauvaise traçabilité des requêtes. Dans un environnement académique qui se veut de plus en plus numérique et efficace, il devient impératif de mettre en place un système moderne, accessible et sécurisé pour la gestion des requêtes étudiantes. Comment concevoir une application web capable de permettre aux étudiants de déposer des requêtes liées à leurs notes à distance, de suivre leur traitement en temps réel, tout en offrant aux enseignants et à l'administration un outil fiable et efficace pour le traitement et le suivi de ces demandes ?

2.6 Cahier des charges

Le cahier de charge ici nous permet de définir nos objectifs du projet, lister et d'explicitier avec précision les attentes et les exigences du projet ainsi que ses fonctionnalités. Il nous permet également de spécifier et délimiter le projet en précisant ses conditions de réalisation. Son rôle est essentiel car c'est le lien factuel et concret qui assure la compréhension entre les parties prenantes du projet.

2.6.1 Contexte du projet

Dans le cadre de la gestion pédagogie, les étudiants de l'ENSET (Ecole Normale Supérieure d'Enseignement Technique) de Douala doivent pouvoir demander des révisions de notes ou signaler des erreurs éventuelles dans leurs résultats de contrôle continue. Actuellement, ce processus est souvent manuel, ce qui le rend lent, difficile à suivre, et sujet au erreur. Un système informatisé permettrait de centraliser, automatiser, et suivre les requêtes, tout en facilitant la communication entre les étudiants et les enseignants.

2.6.2 Objectif

L'objectif principal de ce système est le suivi des requêtes de note de contrôle continu de manière informatise et accessible à distance. De plus le système de gestion des requêtes de notes de contrôle continu doit permettre :

- La soumission de requêtes par les étudiants concernant les erreurs ou demandes de révision de notes.
- Notification des étudiants et enseignants sur le statut de leur requête
- L'examen, la validation et la réponse aux requêtes par les enseignants et l'administration.
- La génération de rapports sur l'historique des requêtes et des résultats de chaque étudiant.

2.6.3 Périmètre du projet

Notre système sera utilisé par les étudiants et les différents intervenant de l'administration (la directrice, l'enseignant, la cellule informatique). A l'ENSET (Ecole Normale Supérieure d'Enseignement Technique) de Douala en particulier et dans les écoles supérieures en générale.

2.6.4 Expression des besoins

Nous présentons ici un ensemble de fonctionnalités que l'application devra offrir.
L'application permettra :

➤ **Les besoins non fonctionnels**

- L'envoi et le suivis de la requête par l'étudiant
- La réception et traitement et le changement d'état de la requête par l'enseignant et le responsable chargé de la validation des requêtes
- Réception des résultats des requêtes et changement des notes par la cellule informatique
- Notification de l'étudiant sur les différents états (envoyé, suspendu, approuver, valider, rejeter) de sa requête
- Notification de l'enseignant si une requête lui est envoyée

➤ **Les besoins non fonctionnels**

Au niveau de l'aspect non-fonctionnel le produit devra comme tout autre logiciel remplir les critères suivants :

- **La capacité fonctionnelle** : le logiciel doit respecter les spécifications et surtout doit résoudre le problème principal de l'utilisateur
- **La fiabilité** : le logiciel doit résister aux erreurs de l'utilisateur ou de services externes
- **La maintenabilité** : le code doit respecter les standards mis en place avec une documentation et la conception doit permettre de maintenir le logiciel à moindre coût.
- **Performance et rapidité** : l'application doit être performante et réactive pour assurer des temps de réponse rapides lors de l'interaction avec les commandes et la visualisation des données en temps réel
- **Convivialité et interface utilisateur intuitive** : l'application doit être conviviale, avec une interface utilisateur intuitive et facile à utiliser, même pour les utilisateurs novices
- **Ergonomie** : l'application doit être adaptée à l'utilisateur (utilisation claire et facile du point de vue de la navigation entre les différentes pages, couleurs et la police d'écriture utilisée)

2.6.5 Contrainte techniques

- Plateforme : Accessible via le web et sur mobile(responsive)
- Technologies : Basé sur un Framework web moderne (FLASK)
- Sécurité : Cryptage des données sensibles (authentification, données de l'utilisateur).

2.6.6 Délais

Le projet devra être réalisé et finalisé avant la date prévu pour les soutenances ; fixée par le bureau administratif de l'ENSET (Ecole Normale Supérieure de l'Enseignement Technique). L'étude de quelques systèmes de gestion scolaire nous a permis de ressortir les spécificités de chacune d'elles, mais surtout leurs limites. Ces limites nous conduisent donc à l'implémentation de notre application. Dans la suite, nous allons donc évoluer sur l'analyse et la conception de notre application

CHAPITRE 3 : ANALYSE ET CONCEPTION DE L'APPLICATION

Analyser et implémenter une solution informatique a toujours été une tâche rigoureuse. Elle requiert ainsi des connaissances particulières sur des méthodes d'analyse, les langages de modélisation et de programmation. C'est donc un travail qui se fait par étapes afin d'aboutir à un système d'information fonctionnel et reflétant la réalité physique. L'objectif de ce chapitre sera de présenter très brièvement la méthode d'analyse UML qui est celle que nous allons utiliser pour développer notre solution. Ensuite présenter les diagrammes descriptifs de notre application. Enfin de présenter tous les éléments matériels et logiciels qui entrent dans la mise sur pieds de celle-ci.

3.1 LES METHODES D'ANALYSE ET DE CONCEPTION

En ingénierie, une méthode d'analyse et de conception est un procédé qui a pour objectif de permettre de formaliser les étapes préliminaires du développement d'un système afin de rendre ce développement plus fidèle aux besoins du client. La phase d'analyse permet de lister les résultats attendus, en termes de fonctionnalités, de performance, de robustesse, de maintenance, de sécurité, d'extensibilité, etc. La phase de conception quant à elle, permet de décrire de manière non ambiguë, le plus souvent en utilisant un langage de modélisation, le fonctionnement futur du système, afin d'en faciliter la réalisation. Il existe plusieurs méthodes d'analyse et conception de systèmes informatiques à savoir : OMT (Object Modeling Technique), APTE (Applications aux Techniques d'Entreprises), SADT (Structured Analysis and Design Technique). Cependant, nous allons nous attarder sur les deux méthodes les plus utilisées, UP7(Unified Process) et MERISE (Méthode d'étude et de réalisation informatique pour les systèmes d'entreprise) afin de choisir celle qui nous conviendra le mieux. [21]

3.1.1 La méthode UP7

Le processus unifié est un processus de développement logiciel itératif, centré sur l'architecture, piloté par des cas d'utilisation et orienté vers la diminution des risques. C'est un patron de processus pouvant être adapté à une large classe de systèmes logiciels, à différents domaines d'application, à différents types d'entreprises, à différents niveaux de compétences et à différentes tailles de l'entreprise. La **méthode UP7** (Unified Process 7) est une démarche pragmatique d'application d'UML (Unified Modeling Language) qui s'appuie sur le **processus**

unifié (UP). Elle vise à guider le développement de projets logiciels en suivant des phases et des activités spécifiques.[22]

Le Langage de Modélisation Unifié, de l'anglais Unified Modeling Language (UML), est un langage de modélisation graphique à base de pictogrammes conçu comme une méthode normalisée de visualisation dans les domaines du développement logiciel et en conception orientée objet. UML est destiné à faciliter la conception des documents nécessaires au développement d'un logiciel orienté objet, comme standard de modélisation de l'architecture logicielle. Les différents éléments représentables sont : Activité d'un objet/logiciel, acteurs, processus, schéma de base de données, composants logiciels, réutilisation de composants.[23]

UML n'étant pas une méthode, l'utilisation des diagrammes est laissée à l'appréciation de chacun. Le diagramme de classe est généralement considéré comme l'élément central d'UML. Des méthodes, telles que le processus unifié proposé par les créateurs originels de UML, utilisent plus systématiquement l'ensemble des diagrammes et axent l'analyse sur les cas d'utilisation (« use case ») pour développer par itérations successives un modèle d'analyse, un modèle de conception, et d'autres modèles. D'autres approches se contentent de modéliser seulement partiellement un système, par exemple certaines parties critiques qui sont difficiles à déduire du code. UML se décompose en plusieurs parties.[24]

3.1.2 La méthode MERISE

Merise est une méthode d'analyse, de conception. Le but de cette méthode est d'arriver à concevoir un système d'information. La méthode MERISE est basée sur la séparation des données et des traitements à effectuer en plusieurs modèles conceptuels et physiques. Suivant Merise, on conçoit la conception d'un système d'information en étapes successives.

3.1.2.1 Les étapes de résolution de la méthode MERISE

- **Schéma directeur** : Son objectif est de relier la stratégie de l'entreprise et les besoins en système d'information. Il consiste à identifier des domaines de gestion et des finalités.
- **Etude préalable** : Etude des différentes solutions possibles puis choix de la solution appropriée.

- **Etude détaillée** : Il s'agit d'une étude effectuée projet par projet Elle porte sur la conception fonctionnelle : étude préalable, puis scénarios puis choix, puis cahier des charges. Mais aussi sur la conception technique : cahier des charges de réalisation.
- **Etude technique** : Spécification techniques complètes.
- **Réalisation** : Ecriture des programmes, tests, essais, formation utilisateur.
- **Mise en service** : Réalisation et initialisation des bases de données, réception et installation des ressources, confection de la documentation utilisateur, formation des utilisateurs, lancement des nouvelles applications en parallèle avec les anciennes (pour tests) avant lancement définitif. [25]

SYNOPTIQUE DE LA MÉTHODE MERISE

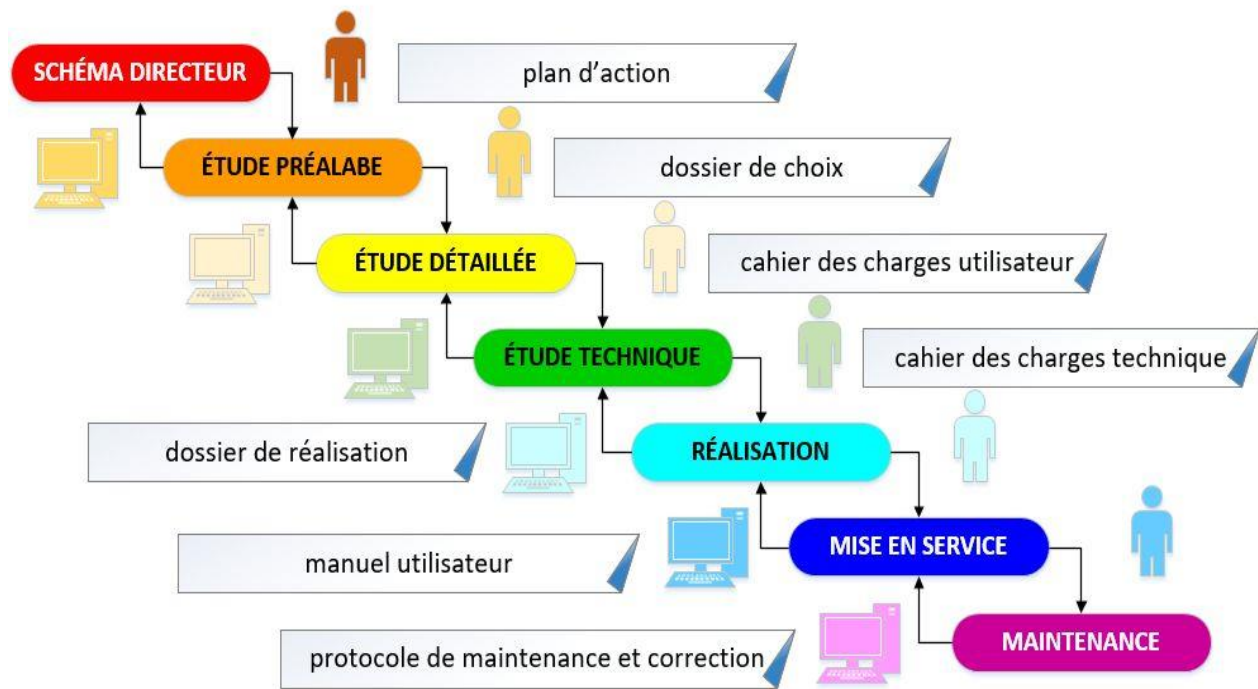


Figure 3.0.1 : Synoptique de la méthode MERISE[26]

Tableau 3.1 : Tableau récapitulatif des niveaux d'abstraction et modèles de MERISE

Niveaux	Données	Traitement
Conceptuel	Modèle conceptuel de données (MCD) : Sémantique des données (modèle entité /association)	Modèle Conceptuel de Traitement (MCT)
Organisationnel ou logique	Modèle Logique de Données (MLD)	Modèle Logique de traitement (MLT)
physique	Modèle Physique de Données (MPD)	Modèle Physique de Traitement (MPT)

3.1.3 - Comparaison entre UP7 et MERISE

3.1.3.1 Choix de la méthode d'analyse

Tableau 3.2 : Comparaison entre UP7 ET MERISE

Critères	Méthodes MERISE	Modèle UP7
Domaine d'application	Conception et gestion des systèmes d'information	Logiciels Web, applications mobiles, systèmes complexes, projets agiles
Niveaux de modélisation	3niveaux : Conceptuel, logique, physique	4 niveaux : Analyse, conception, implémentation, tests
Outils de Modélisation	Diagrammes E/A (Entité-Association), DFD (Diagrammes de Flux de Données), etc.	Pas de modèle standardisé de modélisation, souvent des diagrammes UML
Avantages	Communication claire, Modélisation détaillée des données, Bien adaptée aux grands projets traditionnels	Encourager la collaboration et la communication, Mieux adapté aux environnements de développement
Inconvénients	Manque de flexibilité et d'agilité	Flexible et adaptable

La méthode UP7 (Unifie Process 7) est une démarche d'application d'UML qui prend appui sur UP mais qui se veut avant tout être pragmatique. Elle vise à fournir une approche structurée et cohérente pour le développement logiciel, en s'appuyant sur les principes du développement itératif et incrémental.

Les deux méthodes d'analyse et de conception présentées plus haut (MERISE et UP7) sont les plus couramment utilisés de par leur simplicité et leur pragmatisme individuel. Dès lors, pour effectuer notre projet nous avons opté pour la méthode UP7 car La méthode UP7 (Unified Process version 7) est une démarche d'application d'UML qui prend appui sur UP mais qui se veut avant tout être pragmatique. Elle vise à fournir une approche structurée et cohérente pour le développement logiciel, en s'appuyant sur les principes du développement itératif et incrémental

3.2 Analyse des besoins

L'analyse des besoins représente une étape primordiale pour l'accomplissement de tout projet car c'est dans cette étape que nous tenons compte de la situation, des contraintes, des risques et de tout autre élément pertinent afin d'assurer une œuvre répondant aux attentes du client. De ce fait, puisque notre analyse a été faite avec la méthode UML, nous allons présenter quelques diagrammes réalisés.

3.2.1 Diagramme de cas d'utilisation

Le diagramme de cas d'utilisation sert à représenter visuellement les interactions entre les utilisateurs (acteurs) et le système. Son rôle principal est de définir les fonctionnalités offertes par le système et de montrer qui peut exécuter quelles actions. [27]

- Clarifie les besoins du système avant le développement.
- Facilite la communication entre les parties prenantes (développeurs, clients, utilisateurs).
- Aide à identifier les cas d'utilisation pour structurer le développement.

Dans notre projet, ce diagramme nous a permis de montrer **comment les enseignants, étudiants et administrations interagissent avec l'application**

➤ Diagramme de cas d'utilisation : étudiant

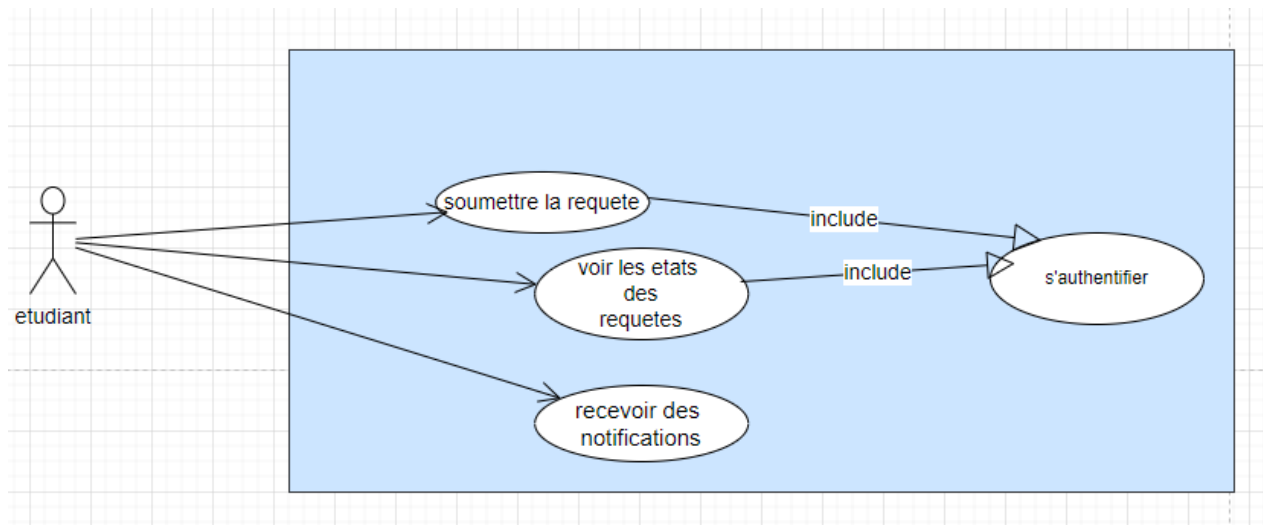


Figure 3.0.2 : Diagramme de cas d'utilisation : étudiant

- Les étudiants devront se connecter pour pouvoir utiliser l'application
- L'étudiant soumettra ses requêtes suivis des justificatifs
- L'étudiant verra la liste des requêtes qu'il a soumis ainsi que le statut
- L'étudiant recevra un mail chaque fois que le statut de sa requête changera
- Tout accès au système par un étudiant requiert une authentification

➤ Diagramme de cas d'utilisation : enseignant

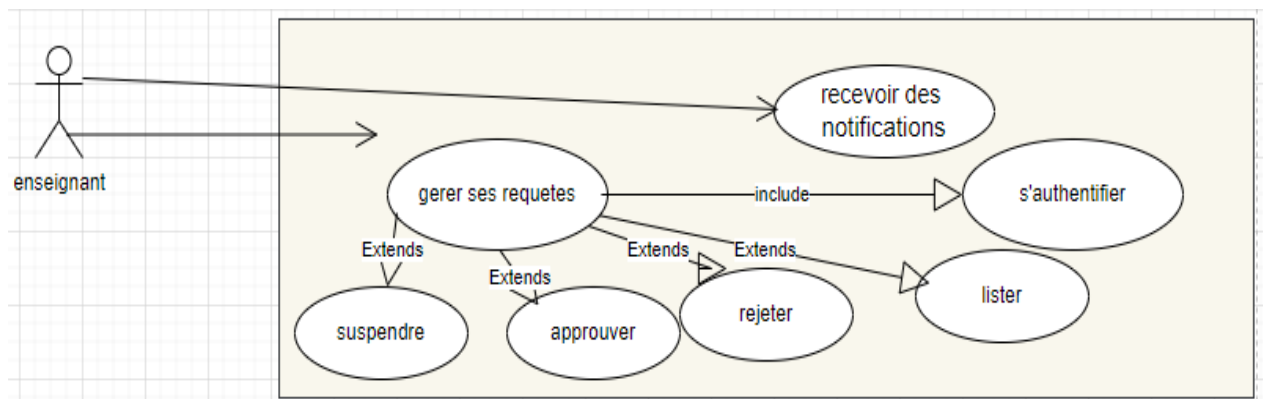


Figure 3.0.3 : Diagramme de cas d'utilisation :enseignant

- Les enseignant devront se connecter pour pouvoir utiliser l'application

- L'enseignant consulte la liste de ses requêtes, les traite et donne un statut
- L'enseignant recevra un mail lorsqu'une requête lui est adressée

➤ **Diagramme de cas d'utilisation : chef de département**

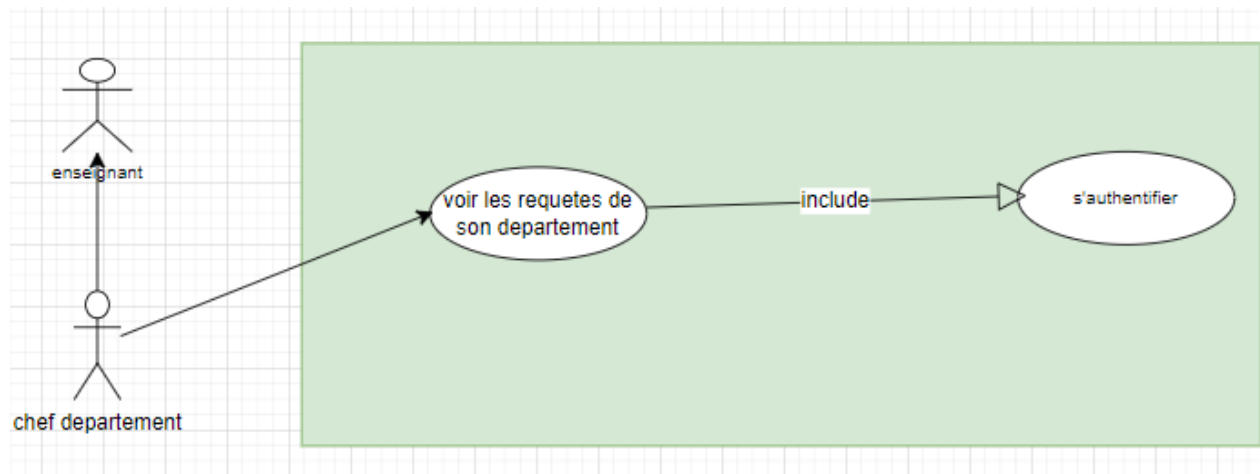


Figure 3.5 : Diagramme de cas d'utilisation : chef de departement

➤ **Diagramme de cas d'utilisation : responsable**

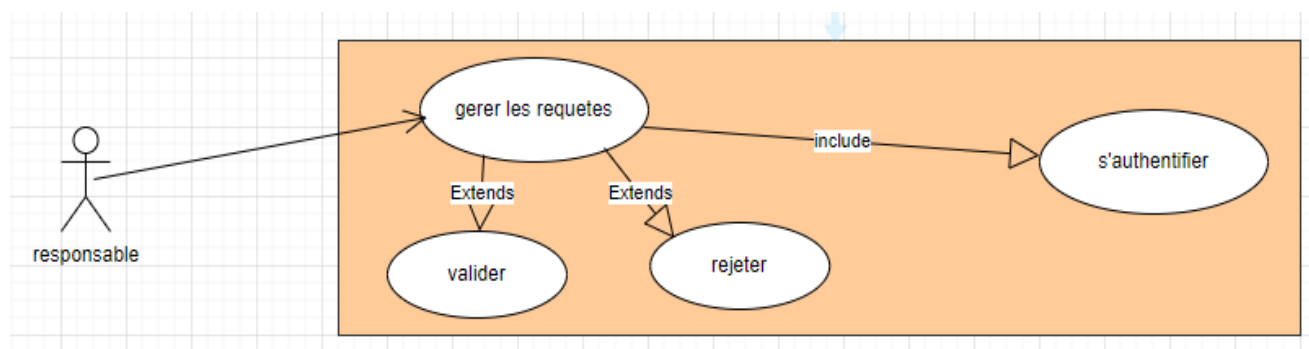


Figure 3.6 : Diagramme de cas d'utilisation : directrice

- Le responsable devra se connecter pour pouvoir utiliser l'application
- Le responsable a pour rôle de valider les requêtes approuver par le l'enseignant

➤ Diagramme de cas d'utilisation : cellule

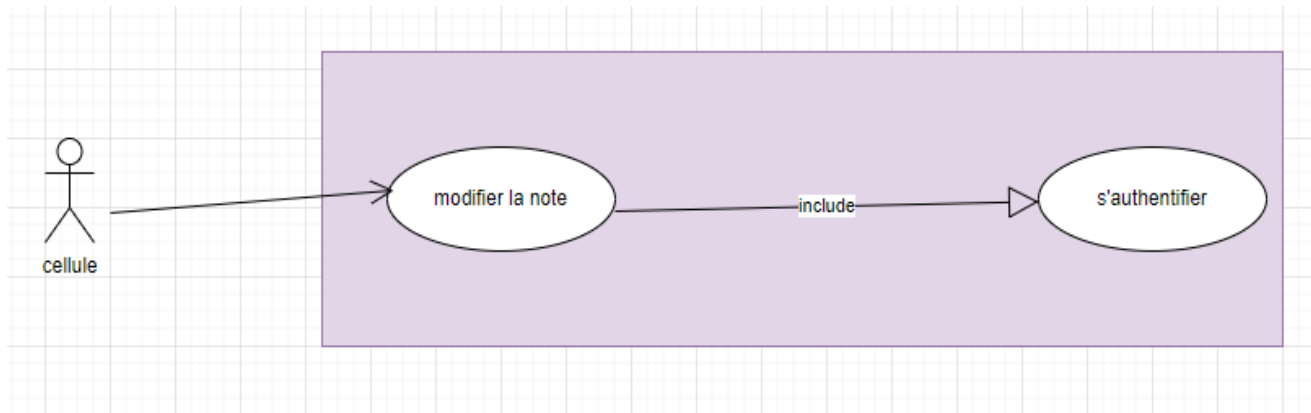


Figure 3.0.4 : Diagramme de cas d'utilisation : cellule

- Le personnel de la cellule informatique devra se connecter pour pouvoir utiliser l'application
- Lorsque le responsable chargé de la validation des requêtes à valider une requête, le personnel de la cellule change la note de l'étudiant concerné

3.2.2 Diagramme de séquence

Le diagramme de séquence sert à modéliser l'enchaînement des interactions entre les acteurs et le système dans un scénario donné.

- Montre la chronologie des échanges entre les objets et les acteurs du système.
- Représente le déroulement d'un processus sous forme de messages échangés.
- Aide à comprendre le fonctionnement interne du système avant le développement.

Dans notre projet, le diagramme de séquence a permis d'illustrer, comment un enseignant procède pour s'authentifier et se gérer ses requêtes. [28]

➤ **Diagramme de séquence : S'authentifier**

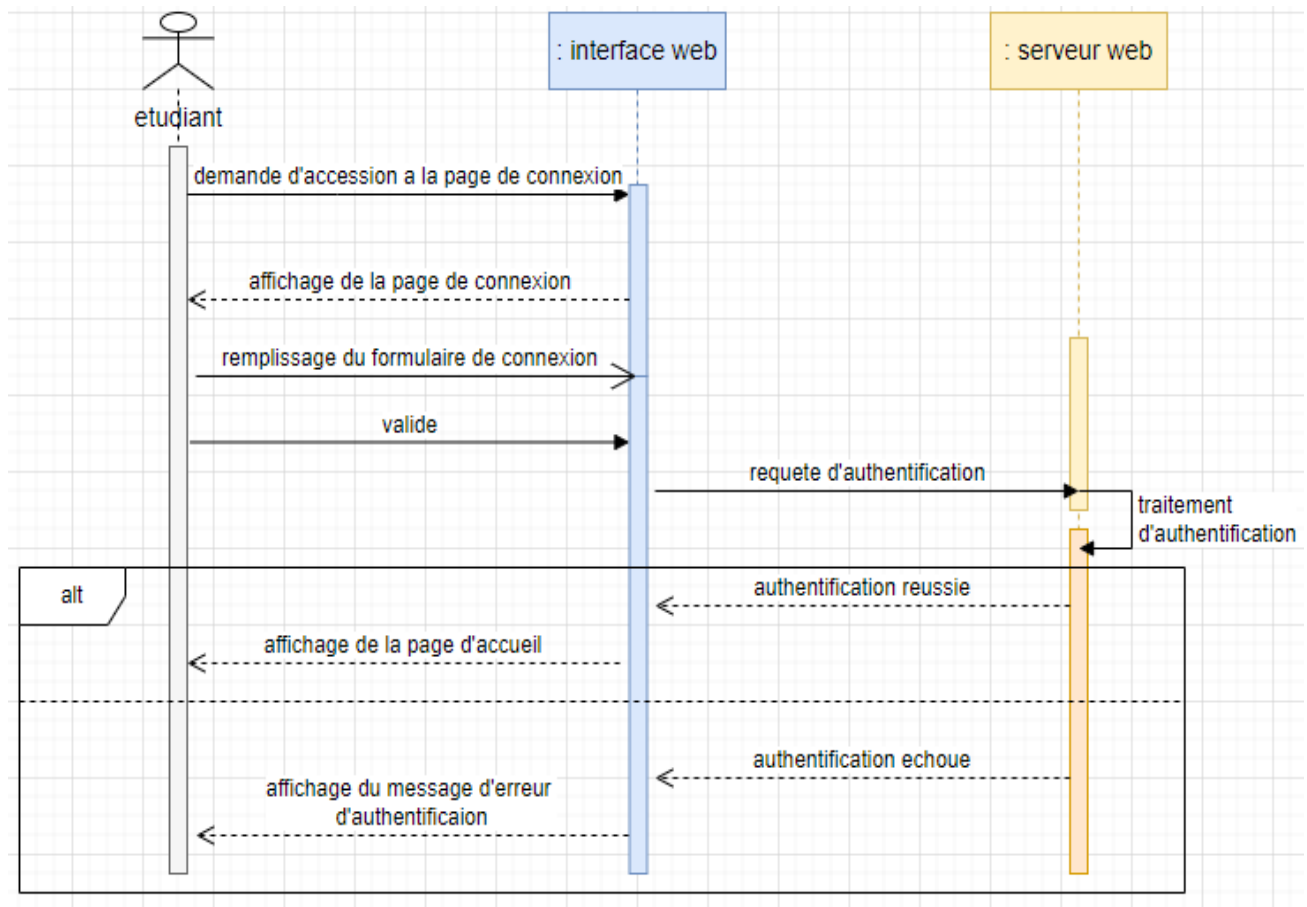


Figure 3.0.5 : Diagramme de séquence: s'authentifier

- Une fois l'inscription terminé, l'utilisation pourra s'authentifier afin d'accéder au menu principal de l'application.
- Pour cela, il devra renseigner les informations requises dans le formulaire qui lui sera présenté une fois à la page d'authentification
- Après validation de ses informations, le système procèdera à une analyse de celles-ci et le redirigera vers le menu en cas de succès ou un message d'erreur en cas d'échec.

➤ **Diagramme de séquence : Soumettre une requête**

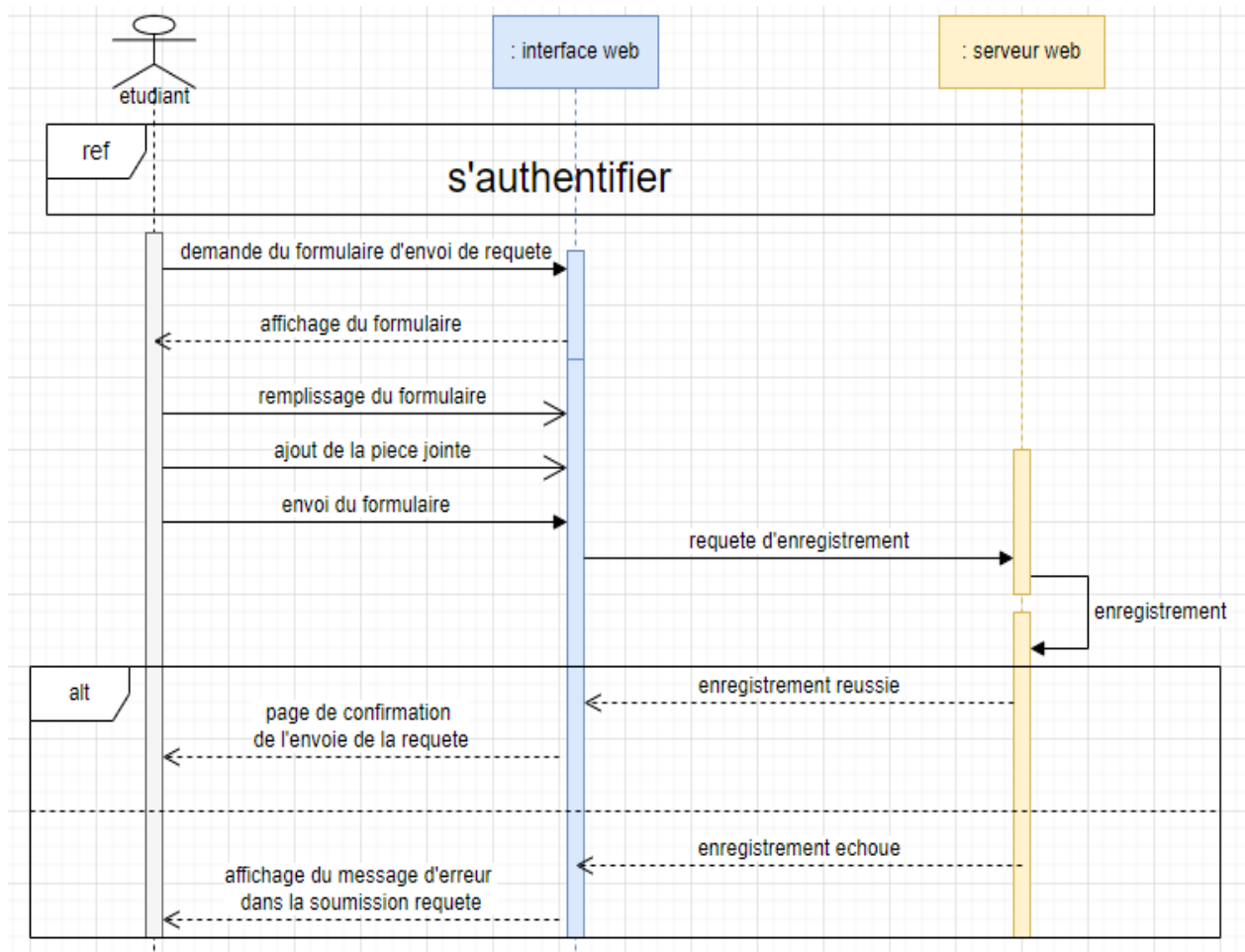


Figure 3.0.6 : diagramme de séquence : soumettre une requête

- Une fois authentifier, l'étudiant pourra soumettre sa requête
- Pour cela, il devra renseigner les informations requises dans le formulaire qui lui sera présenté en ajoutant la pièce jointe
- Après validation du formulaire, le système sauvegarde la requête et envoie un mail de notification pour signaler à l'enseignant qu'une requête lui est adressée.

➤ **Diagramme de séquence : gérer les requêtes**

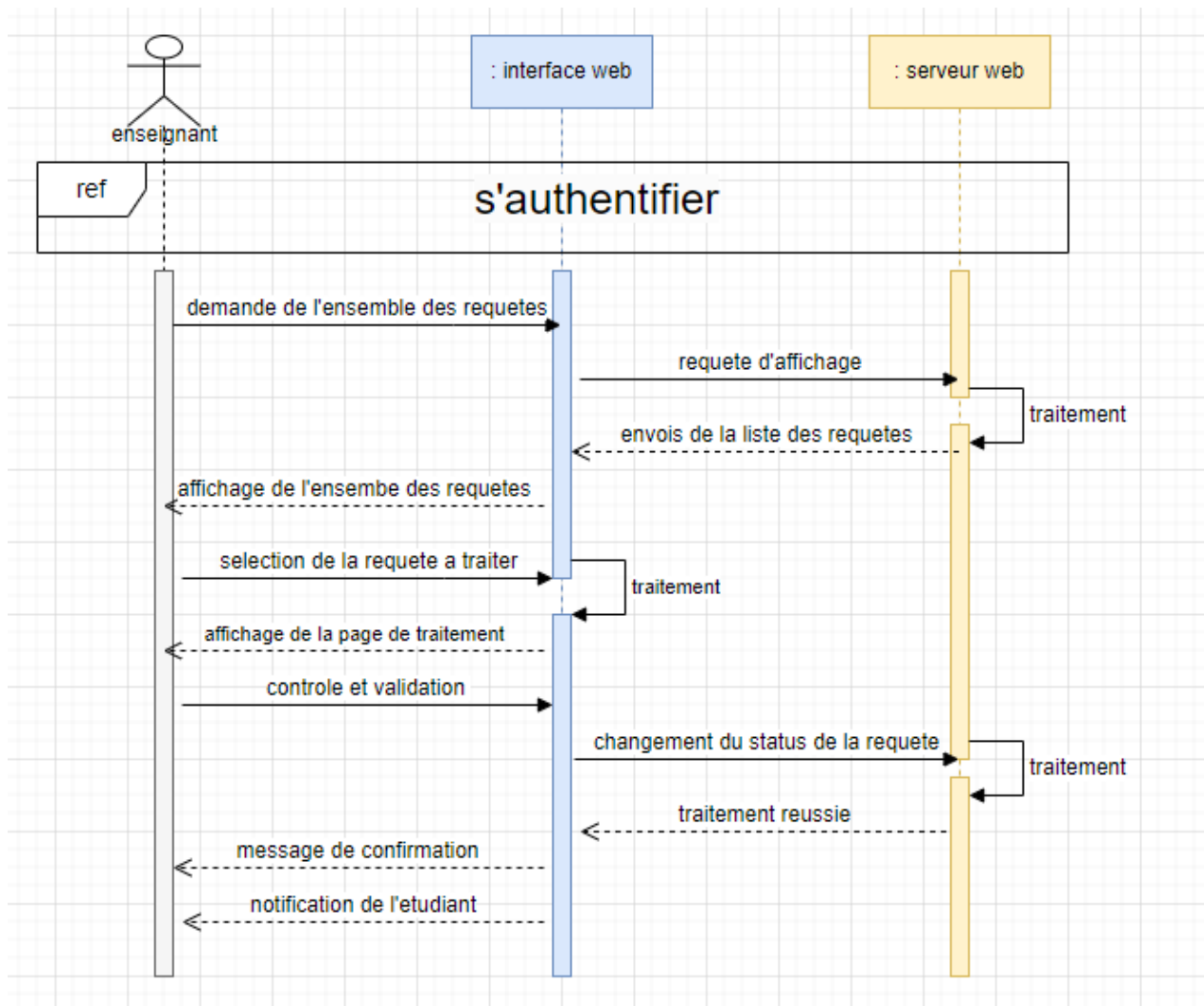


Figure 3.0.7 : diagramme de séquence : gérer les requêtes

- Une fois authentifier, l'enseignant pourra traiter ses requêtes
- Pour cela, il accède à la liste des requêtes lies à ses matières, sélectionne une requête et vois le contenu de la requête et la pièce jointe si elle est présente.
- une fois le contrôle terminer, il approuve la requête et envoie la nouvelle note a la cellule ou demande d'autre élément a l'étudiant ou rejette la requête.

3.2.3 Diagramme de classe

Dans un diagramme UML, les relations entre les classes et les entités d'un programme informatique sont visualisées. Une classe est un objet qui regroupe en un seul endroit des fonctions

et des variables similaires. Le diagramme de classes joue un rôle clé dans la modélisation de la structure d'un système en représentant ses objets, leurs attributs, leurs méthodes et leurs relations.

- **Définir la structure du système** : il décrit les entités (classes) et leurs interactions.
- **Clarifier les relations entre les objets** : héritage, association, composition, etc.
- **Faciliter la conception et le développement** en servant de base pour la programmation.
- **Aider à la maintenance et l'évolution** du système en offrant une vue d'ensemble. [29]

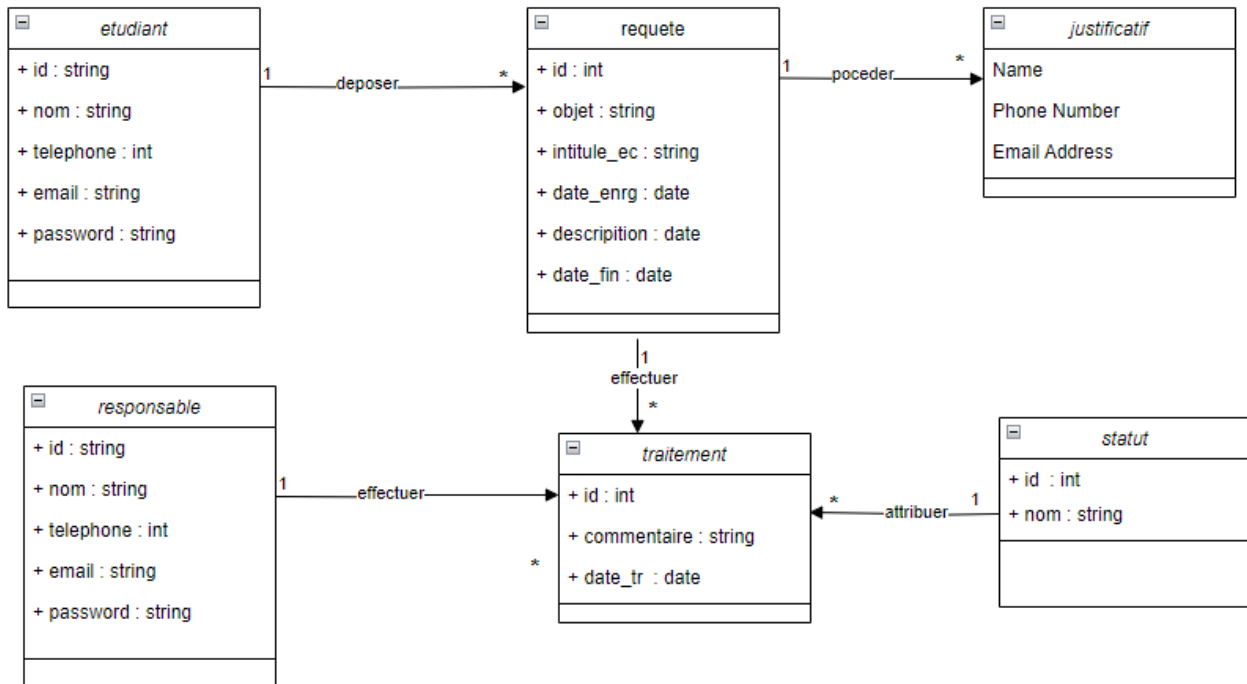


Figure 3.0.8 : Diagramme de classe

3.2.4 Dictionnaire de données

Le dictionnaire de données est un document qui recense et décrit toutes les données utilisées dans un système. Il permet de standardiser et structurer les informations pour faciliter leur compréhension et leur gestion.

Rôles du dictionnaire de données

- Décrire les données : nom, type, format, taille
- Faciliter la conception de la base de données.

- Assurer la cohérence et l'intégrité des données.
- Aider les développeurs et administrateurs à comprendre la structure des données. [30]

Tableau 3.3 : Dictionnaire de données

Entités	Propriétés	Type	Taille	Observation
responsable	id	Texte	255	Clé primaire
	nom	Texte	255	
	téléphone	Entier	255	
	email	Texte	255	
	passoir	Texte	255	
étudiant	id	Texte	255	Clé primaire
	nom	Texte	255	
	téléphone	Texte	255	
	email	Texte	255	
	passoir	Texte	255	
Requête	Id_req	Entier	255	Clé primaire
	Objet_req	Texte	255	
	pieceJointe	Texte	255	
	Description	Texte	255	
Justificatif	id	Entier	255	Clé primaire
	libelle	Texte	255	
	Justificatif	Texte	255	
statuts	id	Texte	255	Clé primaire
	nom	Texte	255	

3.3 Outils de conception et d'implémentation

3.3.1 Présentation des logiciels utilisés

➤ Visual studio code

Visual Studio Code (VS Code) est un éditeur de code source gratuit et open-source développé par Microsoft. Il est disponible sur Windows, MacOS et Linux et est très populaire parmi les développeurs grâce à sa flexibilité et ses nombreuses extensions.



Figure 3.0.9 : Logo de Visual Studio Code[31]

➤ DRAW.io

Draw.io (maintenant appelé diagrams.net) est un outil de création de diagrammes gratuit et open-source. Il permet de créer, éditer et partager différents types de diagrammes comme des diagrammes de classes, des diagrammes de séquence, des organigrammes, des diagrammes de réseaux, des schémas UML.

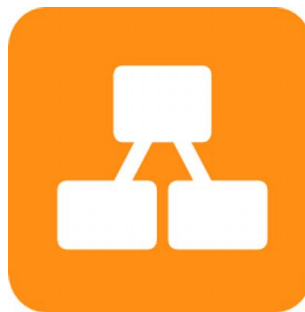


Figure 3.0.10 : Logo de Draw io [32]

➤ Chrome

Google Chrome est un navigateur web rapide, gratuit et open-source développé par Google. Il est disponible sur Windows, MacOS, Linux, Android et iOS. C'est l'un des navigateurs les plus populaires au monde grâce à sa vitesse, sa simplicité d'utilisation et ses nombreuses extensions.



Figure 3.0.11 : Logo de Google chrome [33]

3.3.2 Langages de programmation utilisés

➤ HTML

HTML (HyperText Markup Language) est le langage standard utilisé pour créer des pages web. C'est un langage de balisage qui permet de structurer le contenu d'une page en utilisant des éléments et des balises.



Figure 3.0.12 : Logo de HTML [34]

➤ CSS

CSS (Cascading Style Sheets) est un langage de style utilisé pour décrire la présentation visuelle des pages web. Il permet de contrôler l'apparence d'un site en définissant la mise en forme des éléments HTML comme les couleurs, les polices, les marges, les positions, les animations



Figure 3.0.13 : Logo du CSS [34]

➤ JavaScript

JavaScript est un langage de programmation principalement utilisé pour rendre les pages web interactives. C'est l'un des trois piliers du développement web, aux côtés de HTML (structure) et CSS (style)



Figure 3.0.14 : Logo du JavaScript [35]

➤ Python

Python est un langage de programmation polyvalent, interprété et facile à apprendre, connu pour sa syntaxe simple et claire. Il est utilisé pour une large gamme d'applications, telles que le développement web, l'analyse de données, l'automatisation, l'intelligence artificielle, le calcul scientifique, et bien plus encore.

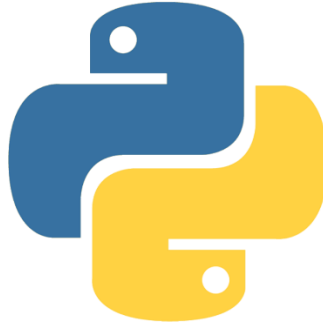


Figure 3.0.15 : Logo de python [36]

➤ Miniconda

Miniconda est un installateur minimaliste et gratuit pour Conda. Il s'agit d'une version allégée d'Anaconda qui inclut uniquement Conda, Python et les packages dont ils dépendent, ainsi que quelques autres packages utiles tels que pip et zlib. Il est recommandé si vous êtes familier avec conda et que vous souhaitez une installation légère. Vous pouvez créer des environnements virtuels avec Miniconda pour isoler vos projets Python. Cela vous permet de gérer les dépendances spécifiques à chaque projet.



Figure 3.0.16 : Logo de Miniconda[37]

3.3.3 Les Framework utilisés

➤ Flask

Flask est un micro-framework web en Python qui permet de développer des applications web rapidement et de manière flexible. Flask est conçu pour être léger, minimaliste et modulaire, ce qui permet aux développeurs de personnaliser et d'ajouter les composants dont ils ont besoin pour leur projet.



Figure 3.0.17 : Logo de Flask [38]

➤ Jinja 2

Jinja est un moteur de Template rapide, expressif et extensible. Des espaces réservés spéciaux dans le modèle permettent d'écrire du code similaire à la syntaxe Python. Ensuite, le modèle reçoit des données pour rendre le document final



Figure 3.0.18 : Logo de Jinja2 [39]

➤ Bootstrap

Bootstrap est un framework CSS open-source qui permet de créer facilement des sites web responsives et modernes. Il fournit des composants préconstruits (boutons, formulaires, cartes, menus de navigation, etc.) et un système de grille flexible pour organiser le contenu sur différents appareils (ordinateurs, tablettes, smartphones).



Figure 3.0.19 : Logo de Bootstrap [40]

➤ Flask-SQLAlchemy

Flask-SQLAlchemy est une extension pour le framework Flask qui permet d'intégrer le système de gestion de base de données SQLAlchemy dans une application Flask. SQLAlchemy est un ORM (Object-Relational Mapper) pour Python, qui permet de travailler avec des bases de données relationnelles comme MySQL, PostgreSQL, SQLite, etc., en utilisant des objets Python plutôt que d'écrire directement des requêtes SQL.



Figure 3.0.20 Logo de Flask-SQLAlchemy [41]

3.3.4 Système de gestion de base de donnée

SQLite est un système de gestion de base de données relationnelle léger, autonome et sans serveur. Contrairement à d'autres bases de données comme MySQL ou PostgreSQL, SQLite n'a pas besoin d'un serveur de base de données distinct pour fonctionner. Il est souvent intégré directement dans les applications.



Figure 3..0.21 : Logo de SQLite [42]

L'analyse et la conception sont des éléments incontournables pour produire une application complète qui effectuera tout ce dont on peut attendre d'elle. À cet effet, pour mener à bien cette analyse nous avons présenté le langage de modélisation utilisé à savoir UML et nous avons appliqué ce langage dans notre projet en ressortissant les principaux diagrammes à savoir les diagrammes de cas d'utilisations, de séquence et de classe de nos différentes opérations. Et enfin nous avons présenté les outils et langages utilisés pour le développement de notre application.

CHAPITRE 4 : RESULTAT ET COUT DU PROJET

Dans ce chapitre nous présenterons nos résultats obtenus au travers des différentes captures des interfaces de notre application, par la suite nous présenterons une estimation du coût de revient de notre application.

4.1 Présentation de quelques interfaces de notre application

4.2 Configuration minimale de l'ordinateur

Le bon fonctionnement de l'application repose sur certaines conditions techniques garantissant une navigation fluide, sans bugs, et avec un temps de réponse acceptable. Pour cela, le système doit être déployé sur une machine disposant au minimum des caractéristiques suivantes

- Processeur : 1.83 GHz ou plus
- RAM : 8 Go
- Système d'exploitation : Windows 10
- Capacité de stockage : 500 Go
- Navigateur Web : Compatible HTML5 (Google Chrome, Firefox, Edge)
- Connexion Internet : stable, avec un débit suffisant pour charger les ressources et effectuer les requêtes serveur

4.3 Les difficultés rencontrées

La conception et la réalisation de cette application ont fait face à de nombreuses difficultés parmi lesquelles :

4.3.1 Les difficultés matérielles

Pour développer l'application, un minimum de trois ordinateurs avec des configurations de base (Core i5, 2.5 GHz, 4 Go de RAM et 500 Go de stockage) était nécessaire. Cependant, les machines à notre disposition ne répondaient pas à ces exigences, ce qui a ralenti notre progression. Nous avons également été confrontés à des difficultés d'accès à Internet, limitant nos recherches et l'accès aux ressources en ligne. Ces contraintes matérielles et de connectivité ont impacté l'efficacité de notre travail. Malgré cela, nous avons exploité au mieux les ressources disponibles pour avancer.

4.3.2 Les difficultés logicielles

Sur le plan logiciel, nous avons choisi d'utiliser des outils et des frameworks libres afin de concevoir une application accessible et gratuite. Cependant, la maîtrise de ces technologies nous a demandé de nombreuses heures de formation en ligne. Certaines ressources pédagogiques étant payantes, l'apprentissage a été plus lent et contraint par les moyens financiers à notre disposition.

4.4 Estimation du coût du projet

Cette partie présente essentiellement le cout estimatif du projet qui est constitué du coût des équipements nécessaires pour sa réalisation ainsi que celui du développement de l'application. La méthode COCOMO est utilisé pour le calcul de l'estimation.

4.4.1. - Estimation du coût du matériel

Pour la réalisation de ce projet, nous avons eu besoin des outils détaillés, en termes de coûts dans le tableau suivant :

Tableau 4.1 : Besoins pour la réalisation du projet

Désignation	Prix unitaire	Quantité	Prix total
HARDWARE			
Ordinateur portable (marque HP ELITEBOOK Processeur 5th Gen Intel(R i5-4310U CPU 2.00GHz 2.60 GHz, Mémoire RAM installée 8,0 Go, processeur x64 bits)[43]	170 000	01	170 000
Modem WIFI MTN 4G - FLYBOX alcatel HH42CV - 300Mbps[44]	37 900	1	37 900
LOGICIEL			
Windows 10(06 mois)	35 000	2	70 000
Visual Studio Code[31]	Gratuit	-	-
DIVERS			
Connexion internet (MTN Cameroun)	12 000	6(06 mois)	60 000

TOTAL		349 900
--------------	--	---------

Après avoir calculer le coût des équipements matériels, nous présenterons de manière détaillée les coûts de développement.

4.4.2 - Estimation des coûts de développement

Il est très important d'estimer le coût de développement d'un projet afin de bien gérer son budget mais aussi respecter les délais. Pour cela, de nombreux paramètres entrent en jeu tels que :

4.4.2.1 - Contexte du projet

Le développement d'un logiciel se fait généralement dans un contexte où on a un client qui demande à des ingénieurs de lui développer un logiciel. La précision de ce contexte est importante pour la compréhension des notions telles que le coût de développement.

4.2.2.2 - Estimation de la charge

Dans le but de mieux comprendre de quoi est ce qu'il est question, nous ferons l'estimation de la charge en plusieurs étapes.

➤ Définition des concepts clés

La charge : est la quantité de travail qu'une personne peut réaliser en Jour/Homme (J/H), en Mois/Homme (M/H) ou en une Année/Homme (A/H).

La taille du projet se mesure à sa charge. L'ordre de grandeur est donné selon les normes ISO.

Tableau 4.2 : Relation taille-charge d'un projet

Charge	Taille du projet
Charge < 6 MH	Très petit projet
12 MH ≤ Charge ≤ 12 MH	Petit projet
30 MH ≤ Charge ≤ 30 MH	Projet moyen
30 MH ≤ Charge ≤ 100 MH	Grand projet

100 MH≤Charge	Très grand projet
---------------	-------------------

La durée du projet dépend de la charge et du nombre de personnes concernées. Par exemple, 60M/H peuvent être fait par :

- 1 personne pendant 5ans ;
- 10 personnes pendant 6mois ;
- 60 personnes pendant 1mois.

➤ **Estimation de la charge**

La méthode COCOMO a été proposée par **Barry.W. Boehm** en 1981. En fonction des hypothèses suivantes :

- Il est facile à un informaticien d'estimer le nombre de lignes sources ;
- La complexité d'écriture d'un programme est la même quel que soit le langage de programmation.

Boehm propose une méthode basée sur la corrélation entre la taille d'un projet et sa charge. Cette méthode permet d'obtenir la charge de réalisation en Mois/Homme et le délai normal recommandé. Nous avons les formules de calcul suivantes :

$$\text{Charge en Mois/Homme} = a [\text{Kisl}]^b \text{ [45]}$$

Avec : **Kisl**= kilo instruction source livrée (lignes de programme source testées)

$$\text{Délai} = c [\text{Charge}]^d \text{ [45]}$$

Le calcul de la charge d'un projet dépend de son nombre de ligne de code ceux-ci qui va imposer l'inutilisation de certain paramètre spécifique en fonction de la taille du type de projet on identifie donc un projet par la classification suivante :

- Projet simple: < 50 000 lignes ;
- Projet moyen : 50 000≤ lignes ≤300 000 ;
- Projet complexe : > 300 000 lignes[40]

Les paramètres **a**, **b**, **c** et **d** dépendent de la catégorie du projet. Les catégories de projets ont des paramètres qui en dépendent et qui sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 4.3 : Valeurs des paramètres en fonction du type de projet

Type de projet	Charge en M/H	Délai en M
Simple	a= 2.4	c=2.5
	b=1.05	d=0.38
Moyen	a=3	c=2.5
	b=1.12	d=0.35
Complexe	a=1.8	c=2.5
	b=1.2	d=0.32

Selon la classification de la méthode COCOMO, le présent projet est caractérisé de projet simple car constitué d'environ 1800 lignes de codes. Ainsi, pour le calcul de la charge et du délai, les paramètres a, b, c et d prennent respectivement les valeurs 2.4, 1.05, 2.5 et 0.38. Ce qui conduit aux calculs suivants :

$$\text{Charge} = 2.4 * 1.8^{1.05} = 4.44 \text{M/h} ;$$

$$\text{Délai} = 2,5 * 4.44 * 0.38 = 4.408 \text{Mois} ;$$

$$\text{NP} = 4.44 / 4.408 = 1.009 \approx 2 \text{personnes}.$$

➤ Coût du logiciel

L'unité de coût des logiciels s'exprime traditionnellement en Mois/homme (M/h) ou en Année/homme (A/h) qu'il ne faut pas confondre avec la durée du développement. Le « volume » ou la « taille » d'un logiciel est généralement exprimé en nombre de lignes de code source ou d'instructions (en abrégé ls ou kls pour millier de lignes source) que comporte le logiciel livré et prêt à l'emploi. C'est ce paramètre, qui correspond à la partie exécutable sur machine, qui a été retenu comme indicateur principal de la quantité d'information contenue dans le logiciel. La productivité d'un développement s'exprimera en ls/h. Cet indicateur dénote la difficulté de fabrication du logiciel. [45] Ces unités peuvent s'avoir, selon la SGR un ordre de grandeur. On a :

- 1 A/H = 1350h,
- 1h \approx 10€ = 6583,6FCFA, (1€ = 658,36FCFA) ;
- Productivité 1800/495,45 \approx 4 lignes/h.

Ainsi l'application développée correspond à une charge de **4.408 m/H** \approx 0,367A/H ce qui donne une durée de **495,45heures** avec une productivité de **3 à 4 lignes** de code par heure. On obtient donc le tableau suivant :

Tableau 4.4 : Valeurs du cout de développement

Nombre de lignes de code	A/h	Heures	Coût
1800	0.367	495.45	3 294 359.336Fcfa

➤ **Coût de la recherche**

Tout au long de notre travail nous avons eu approximativement **105 heures** consacrées à la recherche, ce qui correspond à un coût de **691 278 FCFA**.

➤ **Total estimatif**

Du coût estimatif de la recherche, des équipements et du cout du logiciel, on obtient un total estimatif de 3294359,336+ 691 278 +349 900 =**4 335 537,336 FCFA**.

➤ **Main d'œuvre des ingénieurs**

La main d'œuvre des ingénieurs est égale à **Te * 30%=1 300 661,2008** (Te= total estimatif du logiciel). Le logiciel étant développé par deux ingénieurs, ils recevront donc comme main d'œuvre chacun la somme de : **643 745,6004 Fcfa**.

➤ **Coût total estimatif du projet**

Le tableau suivant donnera le coût total estimatif du projet :

Tableau 4.5 : Coût total estimatif du projet

Total Estimatif	Main d'œuvre des ingénieurs	Cout total estimatif du projet
4 335 537,336 Fcfa	643 745,6004 Fcfa	4 979 282,9364Fcfa

D'où le coût estimatif de notre projet est de : **4 979 282,9364 Fcfa**

La tâche qui était la nôtre dans le présent chapitre était de présenter les fonctionnalités du logiciel au travers de ses interfaces aussi bien statiques que dynamiques, puis expliciter les configurations minimales d'utilisation de l'application dans son support d'utilisation. Pour ainsi chuter sur les coûts estimatifs de réalisation. Le déploiement et la réalisation du prototype ont été décrits de long en large dans le présent chapitre. Nous avons aussi effectué et présenté les différents essais qui ont permis d'apprécier la performance de notre application.

CONCLUSION GENERALE

Le présent projet a été réalisé dans le cadre de notre mémoire de fin d'étude du premier cycle à l'École Normale Supérieure d'Enseignement Technique (ENSET) de Douala. Il s'inscrit dans une volonté d'apporter une solution technologique innovante à une problématique bien réelle dans le quotidien académique : la gestion des requêtes de notes de contrôle continu. En effet, dans la plupart des établissements, cette gestion se fait encore de manière manuelle, entraînant des pertes de temps, des déplacements inutiles et parfois des erreurs ou oublis de traitement. Dans cette optique, notre objectif principal était d'analyser et de développer une application web qui permettrait aux étudiants de formuler leurs requêtes de manière dématérialisée, tout en offrant aux enseignants un outil simple et rapide pour traiter ces requêtes à distance. Ainsi, plus besoin pour les uns ou les autres de se déplacer physiquement, ce qui représente un gain de temps considérable. Cette application est conçue pour être intégrée à un système global de gestion scolaire. Pour atteindre notre objectif, nous avons commencé par une étude générale sur les systèmes de gestion scolaire et les processus classiques de traitement des requêtes à l'ENSET de Douala. Nous avons ensuite défini un cahier des charges détaillé, prenant en compte les besoins des différents utilisateurs du système. L'analyse et la conception de l'application à été réalisées en suivant la méthode UP7, qui nous a permis d'adopter une démarche structurée et rigoureuse. Pour le développement, nous avons utilisé le langage Python, connu pour sa clarté et sa puissance, associé au framework web Flask, qui s'est avéré parfaitement adapté pour ce type de projet. Au terme de ce travail, nous avons pu mettre en place une application fonctionnelle et adaptée à notre contexte. Nous estimons avoir atteint environ 90 % des objectifs fixés dans notre cahier des charges, ce qui est encourageant. Cependant, la réalisation du projet n'a pas été exempte de difficultés, qu'elles soient techniques, organisationnelles ou liées aux contraintes de temps. Il est important de noter que ce projet reste évolutif. Plusieurs pistes d'amélioration restent envisageables. L'extension de l'application pour couvrir également la gestion des requêtes liées aux notes des sessions normales et les requêtes de régulation. En somme, ce projet constitue une première étape vers une modernisation des processus académiques à l'ENSET de Douala. Nous espérons que notre travail pourra servir de base à de futures améliorations ou à d'autres projets similaires dans d'autres institutions.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] « Item – Theses Canada ». Consulté le : 6 avril 2025.
- [2] « Blaise - AVEC L'ACCOMPAGNEMENT DE .pdf ». Consulté le : 6 avril 2025.
- [3] « 12 défis de la gestion de projet et comment les résoudre ». Consulté le : 6 avril 2025.
- [4] « Les technologies dans l'éducation », 2021/2 GEM Report. Consulté le : 6 avril 2025.
- [5] R. Paul, *Le Petit Robert*.
- [6] « ENSET_MEM_BC_22_0079.pdf ». Consulté le : 24 janvier 2025.
- [7] J. F. L. Ruiz et O. Mariño, « Système de gestion de requêtes techniques (SYGERT) ».
- [8] « requete_en_rvision_dune_note_ou_dune_valuation.pdf ». Consulté le : 21 janvier 2025.
- [9] qualiobeehelp, « Contrôle continu », Qualiobee. Consulté le : 24 janvier 2025.
- [10] L. C. d'État, « Histoire de la justice administrative », Cour administrative d'appel de Lyon. Consulté le : 3 mai 2025.
- [11] V. de la Justice, « Procédures de contentieux administratif général et de contentieux administratif fiscal au Cameroun : quelles frontières ? Par Samuel Stéphane Tchidjo. », Village de la Justice. Consulté le : 3 mai 2025.
- [12] « A quoi servent les conclusions ? | Droits Quotidiens - Le langage juridique clair ». Consulté le : 3 mai 2025.
- [13] A. Bamdé, « Exceptions de procédure, fins de non-recevoir et défenses au fond : régime juridique - Le Droit dans tous ses états ». Consulté le : 3 mai 2025.
- [14] « Requête en rectification d'erreur matérielle : pas de délai de prescription - Procédure civile | Dalloz Actualité ». Consulté le: 3 mai 2025.
- [15] V. Barbu, « La requête en tant qu'acte directif indirect dans l'interaction didactique. Une analyse sociopragmatique comparative dans le domaine français / roumain », *Rech. ACLIF Actes S233minaire Didact. Univ.*, n° 05, p. 94-120, 2008.
- [16] ANGUE MBA ARGENTINE, « CONCEPTION ET REALISATION D'UNE APPLICATION DE GESTION ET SUIVI DES REQUETES DE NOTES : CAS DE L'ENSET DE DOUALA ».
- [17] « School Management Software & School Management System », Fedena. Consulté le: 31 mars 2025.
- [18] P. ReviewDesk, « Fedena in 2024 - Reviews, Features, Pricing, Comparison », PAT RESEARCH: B2B Reviews, Buying Guides & Best Practices. Consulté le: 31 mars 2025.

- [19] « Fedena », Capterra. Consulté le: 1 avril 2025. [20] « School Management Software & School Management System », Fedena. Consulté le: 1 avril 2025. [21] « Qu'est-ce que le langage UML (langage de modélisation unifié) ? », Lucidchart. Consulté le: 15 mars 2025.
- [22] « UP : Unified Process. » Consulté le: 9 avril 2025.
- [23] « UML : un langage de modélisation de type graphique », IONOS Digital Guide. Consulté le : 9 avril 2025.
- [24] « Memoire Online - Modélisation d'un système d'information pour la gestion des activités liées aux demandeurs d'emploi cas de l'office national de l'emploi de Bandundu - Joli MONSEMAJAN ». Consulté le : 9 avril 2025.
- [25] J.-G. Sayous, « Merise et le schéma directeur informatique ». Consulté le: 9 avril 2025.
- [26] SQLpro, *Français : Articulation des différentes étapes de réalisation de la méthode MERISE 2 pour l'organisation, l'étude, la conception, la réalisation et la maintenance des systèmes informatiques*. 2020. Consulté le : 23 avril 2025.
- [27] « Les diagrammes de cas d'utilisation UML », Lucidchart. Consulté le : 15 mars 2025.
- [28] « UML Cours 5 : Diagramme de séquences ». Consulté le : 15 mars 2025.
- [29] D. Longuet, « Diagrammes de classes ».
- [30] « INITIATION AUX SYSTEMES D'INFORMATION - Le Dictionnaire de Données ». Consulté le : 15 mars 2025.
- [31] « Writing a Visual Studio code extension in minutes | by Abhijoy Basak | Medium ». Consulté le : 30 mars 2025.
- [32] « How to use LaTeX Math in Draw.io & Diagrams.net ». Consulté le : 30 mars 2025.
- [33] O. Valušík, « Google, logo icon - Free download on Iconfinder », Iconfinder. Consulté le : 30 mars 2025.
- [34] « Day 1: Getting Started with HTML », DEV Community. Consulté le : 30 mars 2025.
- [35] « JavaScript Logo - Télécharger PNG et vecteur ». Consulté le : 30 mars 2025.
- [36] « 7 conseils aux débutants pour apprendre Python - LogiqueTechno ». Consulté le : 30 mars 2025.
- [37] « Miniconda : à ferramenta ideal para configurar ambientes Python ». Consulté le : 9 avril 2025.
- [38] « “Flask” Icon - Download for free », Iconduck. Consulté le : 30 mars 2025.
- [39] « Jinja2 ». Consulté le : 30 mars 2025.
- [40] « Qu'est-ce que le Bootstrap et comment l'utiliser dans le développement Web ? - Ibraci Links ». Consulté le : 30 mars 2025.

[41] K. Balachandran, « Managing Sessions with SQLAlchemy for Multiple Databases in Flask », Medium. Consulté le : 30 mars 2025.

[42] « SQLite Tutorial - An Easy Way to Master SQLite Fast ». Consulté le: 30 mars 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.sqlitetutorial.net/>

[43] « Laptop HP EliteBook 840 G3 - 14" - Intel Core i5 - 2.40GHz - 256Go/8Go Ram - 6 mois de garantie », Glotelho Cameroun. Consulté le: 24 mai 2025.

[44] « MTN WiFiBox Alcatel – MTN Cameroon ». Consulté le: 24 mai 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://mtn.cm/fr/deal/mtn-wifibox-alcatel-2/>

[45] « BTS HASSAN 2 MARRAKECH », BTS HASSAN 2 MARRAKECH. Consulté le: 24 mai 2025.