

RÉPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE



UNION _ DISCIPLINE - TRAVAIL

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique



Institut National Polytechnique
Félix HOUPHOUËT-BOIGNY

ESI | Ecole
Supérieure
d'Industrie

UNITE PEDAGOGIQUE PROFESSIONNELLE

THEME :

**CONCEPTION ET REALISATION D'UNE APPLICATION WEB
POUR LA GESTION DES SOUTENANCES DES PROJETS DE FIN
D'ETUDE DE L'ESI.**

Réalisé par :

BARRY Mamadou Saidou

MEDA Kéchiedou Luis-Borges Dégrize

N'CHO Sosthène Ulrich

N'ZI Kouadio Marc-Ezéchiél

YAO Yao Ange Cyrille

Élèves Ingénieurs 1ère année STIC

Professeur encadreur :

M. LAGO ZIZA

Élèves Ingénieurs 1ère année STIC 2021-2022



DEDICACE

*A la famille BARRY, MEDA, N'CHO, N'ZI
et YAO.*

REMERCIEMENTS

Nous aimerions¹ dans un premier temps adresser nos humbles remerciements au Dieu tout puissant qui dans sa miséricorde, nous accorda la sagesse, l'intelligence ainsi que l'enthousiasme tout au long de la réalisation de notre projet d'application de l'unité pédagogique professionnelle (UP-PRO).

De même nous ne saurions présenter notre travail sans toutefois nous souvenir de ces mémorables personnes dont sans l'intervention notre projet n'aurait jamais abouti. De ce fait:

- *Nous sommes très reconnaissants à monsieur **LAGO ZIZA**, notre encadreur, enseignant-chercheur en informatique, pour son soutien, son expertise et son implication entière dans chaque étape de la réalisation de notre projet ;*
- *Nous remercions également le corps professoral de l'**INP-HB** en particulier celui du Génie Electrique et Electronique (**GEE**) de l'Ecole Supérieure d'Industrie (**ESI**) qui veille de bonne volonté à nous assurer une formation professionnelle de qualité.*
- *Un grand merci à nos condisciples et élèves de la filière Informatique du cycle ingénieur (promotion 2021 – 2024) pour leurs aides et conseils qui ont contribué à la réussite de notre projet.*

¹ Nous appliquons dans ce document l'accord sylleptique du nous de modestie.



SOMMAIRE

SIGLES	IV
LISTE DES FIGURES	VI
LISTE DES TABLEAUX	VII
AVANT PROPOS.....	VIII
RESUME	IX
INTRODUCTION.....	1
PRESENTATION GENERALE.....	3
CHAPITRE 1 : <i>CONTEXTE D'ETUDE</i>	4
I. CONTEXTE ET DEFINITION DU PROJET	4
II. CAHIER DE CHARGES.....	4
CHAPITRE 2 : <i>METHODE D'ANALYSE</i>	6
I. PRESENTATION DES METHODES D'ANALYSES.....	6
ETUDE CONCEPTUELLE.....	10
CHAPITRE 1 : <i>ETUDE PREALABLE</i>	11
I. ANALYSE DE L'EXISTANT.....	11
II. PROPOSITION DE SOLUTION	12
CHAPITRE 2 : <i>ETUDE DETAILLEE</i>	13
I. MODELISATION ORGANISATIONNELLE.....	13
II. NIVEAU LOGIQUE DE DONNEES.....	25
ETUDE TECHNIQUE ET REALISATION.....	27
CHAPITRE 1 : <i>TECHNOLOGIES UTILISEES</i>	28
I. OUTILS D'IMPLEMENTATION	28
II. ARCHITECTURE DU SYSTEME	34
CHAPITRE 2 : <i>PRESENTATION DE L'APPLICATION</i>	35
I. SECURITE	35
II. RESULTAT DE L'IMPLEMENTATION	36
I. ESTIMATION DU COUT DE REALISATION DU PROJET	46
1) Estimation du coût des infrastructures matérielles et logiciels.....	46
2) Estimation du coût de la main d'œuvre	47
CONCLUSION GENERALE.....	48
BIBLIOGRAPHIE	I
WEBGRAPHIE	II



SIGLES

C	CPGE CSS	: C lasse P réparatoire aux G randes E coles : C ascading S tyle S heets
E	EDP EFCPC ENSA ENSTP ESA ESCAE ESI ESMG EssUP ESTP EUP	: E cole D octorale P olytechnique : E cole de F ormation C ontinue et de P erfectionnement des C adres : E cole N ationale S upérieure d' A gronomie : E cole N ationale S upérieure des T ravaux P ublics : E cole S upérieure d' A gronomie : E cole S upérieure de C ommerce et d' A dministration des E ntreprises : E cole S upérieure d' I ndustrie : E cole S upérieure des M ines et de G éologie : E ssential U nified P rocess : E cole S upérieure des T ravaux P ublics : E nterprise U nified P rocess
H	HTML	: H yper T ext M arkup L anguage
I	IAB INP-HB INSET	: I nstitut A gricole de B ouaké : I nstitut N ational P olytechnique F élix H ouphouët- B oigny : I nstitut N ational S upérieur d' E nseignement T echnique
M	MERISE MVC	: M éthode d' E tude et de R éalisation I nformatique par S ous- E nsembles : M odèle - V ue – C ontrôleur
O	OMT OpenUP	: O bject M odeling T echnique : O pen U nified P rocess
P	PHP PU	: P HP: H ypertext P reprocessor (anciennement P ersonal H ome P age) : P rocessus U nifié



T	2TUP TIC	: T wo T racks U nified P rocess : T echnologies de l' I nformation et de la C ommunication
U	UML	: U nified M odeling L anguage
X	XUP	: e X treme U nified P rocess



LISTE DES FIGURES

Figure 1:Le graphe de dépendances fonctionnelles	17
Figure 2: MODELE CONCEPTUEL DE DONNEES	18
Figure 3: DIAGRAMME DE FLUX	21
Figure 4ORDONNANCEMENT DES FLUX.....	22
Figure 5: Modèle conceptuel de traitement	23
Figure 6: MODELE ORGANISATIONNEL DE TRAITEMENT	24
Figure 7:test d'envoi de SMS par TWILIO	31
Figure 8: code d'alerte par email du dépôt de rapport PFE.....	33
Figure 9: requête des traitements des soutenances	33
Figure 10: SCHEMA DE L'ARCHITECTURE 3 TIERS	34
Figure 11:Formulaire de création de compte à "GeSoutenance"	36
Figure 12: Demande d'activation de compte par mail	37
Figure 13: Page de connexion à GeSoutenance	38
Figure 14: Fenêtre de tableau de bord d'un élève	39
Figure 15: Page de gestion d'années scolaires	40
Figure 16: Page des filières et compétences de l'ESI.....	41
Figure 17: Page de Choix de l'étudiant qui soutient.....	42
Figure 18:Formulation de notation d'une soutenance	43
Figure 19: Pages de gestion des droits d'accès aux utilisateurs	44
Figure 20:Page de diagnostic de notre système	45



LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: ETUDE COMPARATIVE MERISE ET PU	6
Tableau 2: DICTIONNAIRE DE DONNEES	15
Tableau 3: QUANTIFICATION DU MODELE ORGANISATIONNEL DES DONNEES	19
Tableau 4 : Caractéristique du post de travail: PC.....	28
Tableau 5:Coût des infrastructures	46
Tableau 6: Coût de la main d'œuvre.....	47

AVANT PROPOS

La connaissance et la formation constituent des piliers du développement, du progrès et du succès économique d'un pays. C'est au regard de cette réalité et pour ne pas rester en marge du développement que la Côte d'Ivoire, dès les premières heures de son indépendance, a mis un accent particulier sur la formation et l'éducation. En effet, en moins de deux décennies d'indépendance, elle s'est dotée de structures de formation et de recherche dont l'IAB (Institut Agricole de Bouaké), l'ENSA (Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie), l'INSET (Institut National Supérieur d'Enseignement Technique) et l'ENSTP (Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics).

Etablissement à caractère administratif, l'Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny (INP-HB) de Yamoussoukro, créé par décret 96-678 du 04 Septembre 1996, naît de la fusion de ces quatre (4) grands établissements². À la suite de cette restructuration, on assiste à la création de huit (8) grandes écoles que sont :

- L'Ecole Supérieure d'Agronomie (ESA) ;
- L'Ecole Supérieure d'Industrie (ESI) ;
- L'Ecole Supérieure de Commerce et d'Administration des Entreprises (ESCAE) ;
- L'Ecole Supérieure des Travaux Publics (ESTP) ;
- L'Ecole Supérieure des Mines et de Géologie (ESMG) ;
- L'Ecole de Formation Continue et de Perfectionnement des Cadres (EFCPC) ;
- Les Classes Préparatoires aux Grandes Ecoles (CPGE) ;
- L'Ecole Doctorale Polytechnique (EDP) ;
- L'Ecole Supérieure du Pétrole et de l'Energie (ESPE).

Les missions assignées à l'INP-HB sont :

- La formation initiale et la formation continue : formations diplômantes et qualifiantes (recyclage, perfectionnement) des techniciens supérieurs, des ingénieurs des techniques et des ingénieurs de conception dans les domaines de l'industrie, du commerce, de l'administration, du génie civil, des mines, de la géologie et de l'agronomie ;
- La recherche appliquée dans les domaines cités précédemment ;
- L'assistance et la production au profit des entreprises et administrations partageant la vocation générale de l'Institut, la direction de l'ESI organise à l'intention des élèves en fin de cycle, des stages pratiques en entreprise en vue de parfaire leur formation et les confronter aux réalités du monde socioprofessionnel.

² Source : http://www.inphb.edu.ci/1/vues/presentation/index_historique.php.



RESUME

Dans le but d'évaluer, sinon de s'informer sur les connaissances et compétences acquises par ses élèves techniciens supérieur et ingénieurs durant une année académique, l'institut national polytechnique Houphouët Boigny de Yamoussoukro (INP - HB) s'accorda l'unité pédagogique professionnelle (UP-PRO) parmi les unités d'enseignements (UE) des élèves. Sa mission étant aussi un projet entier (depuis la conception jusqu'à la réalisation) résultant des propres travaux et recherches des élèves sur un thème donné avec si nécessaire l'intervention du professeur encadreur. C'est dans ce contexte que s'inscrit notre projet dont le thème est : « **Conception et réalisation d'une application Web pour la gestion des soutenances des projets PFE de l'ESI.** » L'objectif de ce projet est de mettre à la disposition de l'Ecole Supérieure d'industrie (ESI) une application Web de gestion automatisée du système actuelle de gestion des soutenances des projets PFE de l'ESI. L'étude de l'existant et du fonctionnant du système actuel, des méthodes d'analyses et conception nous a permis de proposer des solutions adéquates afin de mener à bien notre projet.

INTRODUCTION

A l'image de la révolution industrielle qui a profondément modifié la société du XIXème siècle, Il ne fait désormais plus aucun doute que l'informatique est l'une des révolutions des plus importantes et des plus innovantes qui ont marqué la vie de l'humanité moderne. En effet, les logiciels et applications informatiques permettent maintenant de répondre à un (ou à des) besoin(s) spécifique(s) dans une organisation donnée (entreprise, structure, association...). L'avènement de l'informatique a aussi marqué l'apparition de l'internet. Internet est le réseau informatique mondial qui offre des possibilités considérables et accroît les chances de communication à travers un lieu virtuel.

Convaincu des bienfaits de l'informatique et conscient des possibilités offertes par ces nouvelles technologies, bon nombre d'entreprises visent à transformer en leurs seins tous processus traditionnels au profit des systèmes informatiques par le biais des nouvelles Technologies de l'information et de la communication (TIC) afin de rendre leurs services plus efficaces et plus accessibles à tous. Les établissements scolaires n'en restent pas en marge. En effet ce secteur fait partir de ceux qui ont le plus besoins d'adopter les TIC tant au niveau de la gestion de leurs quotidiennes activités que celles qui se font par intervalles de temps (chaque année ici dans notre cas).

C'est dans cette optique qu'il nous a été demandé dans le cadre de notre projet de l'unité pédagogique professionnelle un système informatique à travers le thème qui s'intitule : «

Conception et réalisation d'une application Web pour la gestion des soutenances des projets PFE de l'ESI. » Ce projet s'appliquera donc à la soutenance des projets PFE des élèves qui à lieu chaque année académique (souvent sur deux vagues). Il est destiné à la suivie et à la gestion informatique des données relatives au projet de fin d'étude d'un étudiant donné depuis l'attribution du thème par l'entreprise et du professeur encadreur par l'administration jusqu'au résultat de l'étudiant. Ainsi pour une meilleure approche de la compréhension du thème, il s'est avéré indispensable les questions suivantes :

- Dans quel environnement notre projet s'inscrit-il ?
- Quels sont les besoins réels de nos utilisateurs ?
- Quelles sont les étapes qui mènent à la réalisation de notre projet ?

L'objet de ce rapport est donc de présenter le fruit de notre travail et pour se faire, nous avons jugé indispensable de le charpenter autour de trois axes. Dans la première partie intitulée



‘CADRE DE REFERENCE‘, nous présenterons notre thème et choisirons la méthode d’analyse informatique adaptée à notre travail. La deuxième partie, **‘ETUDE CONCEPTUELLE’**, a pour objet de présenter les différentes modélisations du futur système à l’aide de la méthode d’analyse et de conception choisie. Enfin la troisième partie, qui a pour titre **‘ETUDE TECHNIQUE ET REALISATION’**, expose les choix techniques opérés. Elle fait également une description succincte de l’application obtenue par la présentation de quelques captures d’écrans de celle-ci et indique le coût de réalisation du projet.



PARTIE 1

PRESENTATION GENERALE

L'objet de cette partie est de présenter de manière générale le cadre d'étude du projet afin d'en avoir une claire compréhension. Nous allons par conséquent présenter le thème qui retient notre attention.

CHAPITRE 1 : *CONTEXTE D'ETUDE*

I. CONTEXTE ET DEFINITION DU PROJET

L'institut national polytechnique Felix Houphouët Boigny de Yamoussoukro (INP - HB) dispose en son sein plusieurs écoles telle que l'école supérieure d'industrie (ESI) qui soucieux de la gestion des soutenances des projets PFE de ses élèves a initié un projet dont la vocation est justement l'informatisation de ce processus.

II. CAHIER DE CHARGES

Ce projet consiste à développer une application web pour la gestion des soutenances de projet PFE de l'ESI. Il s'agit de construire une application web par réutilisation des composants logiciels existant sur les sites ou les marchés de composants logiciels. En effet la complexité croissante et l'augmentation des tailles des applications actuelles contraignent les développeurs à utiliser des composants réutilisables des marchés de composants et principalement des composants logiciels libres. D'énormes pertes de temps sont constatées lors du développement des logiciels de manière traditionnelle. Pour faire face à ces constats et résoudre ces problèmes, les développeurs font recours à des composants logiciels réutilisables dans la construction de nouvelles applications complexes.

L'application aura des fonctionnalités standards à savoir la gestion des étudiants, les rapports de soutenances, les jurys de soutenances, les salles de soutenances et les résultats de soutenances.

Le système doit pouvoir répondre aux exigences suivantes :

- Créer une sauvegarde dynamique des données des élèves sur le cloud ;
- Permettre la facilité et la vélocité en tout lieu du formulaire de renseignements par les élèves sur la plateforme ;
- Gérer les salles de soutenance et les résultats de soutenance ;
- Gérer les étudiants, leur rapport ainsi que les jurys de soutenance ;
- Gestion électronique documentaire ;



- Systèmes d'alerte et notification (SMS, Emails, WhatsApp) des vagues de soutenance ;
- Notification bimensuelle sur la correction du rapport après soutenance.

III. OBJECTIF DU PROJET

1. OBJECTIF GENERAL

L'objectif général de ce projet consiste à mettre en place dans le délais impartis de notre unité pédagogique professionnelle, un système informatique (application WEB) de traitement numérique des données pour permettre à l'administration de l'ESI et aux élèves de ladite école d'y effectuer leurs activités (opérations), celles concernant les soutenances des projets PFE.

2. OBJECTIF SPECIFIQUE

L'objectif général présenté en amont se subdivisent en plusieurs objectifs intermédiaires énumérés ci-dessous :

- La création d'une sauvegarde dynamique des données des élèves sur Internet (limitant les pertes de données incessantes) ;
- L'accès facile et rapide en tout lieu du formulaire de renseignements des informations par l'élève sur la plateforme ;
- La vérification et la modification des informations reçues par l'administration par le biais de comptes administrateurs.

CHAPITRE 2 : METHODE D'ANALYSE

Pour mettre en place un Système d'Information Informatisé, nous avons recours aux méthodes d'analyse et de conception, qui sont des guides continus pour la réalisation d'un projet informatique.

I. PRESENTATION DES METHODES D'ANALYSES

Une méthode d'analyse informatique a pour objectif de formaliser les étapes préliminaires du développement d'un système afin de rendre ce développement plus fidèle aux besoins du client. Pour ce faire, on part d'un énoncé informel, ainsi que de l'analyse de l'existant éventuel (c'est-à-dire la manière dont les processus à traiter par le système se déroulent actuellement chez le client). De nos jours, l'industrie informatique distingue trois (3) types d'approches méthodiques de construction de système informatique qui sont : les méthodes systémiques, les méthodes cartésiennes et les méthodes objets.

3) CHOIX DE LA METHODE D'ANALYSE

3.1. Comparaison

Ce tableau ci-dessous fait une comparaison des deux méthodes d'analyse et de conception signifiées plus haut.

Tableau 1: ETUDE COMPARATIVE MERISE ET PU

CRITÈRES	MERISE	PROCESSUS UNIFIE
Méthodologies	Séquentielle	Cycle de vie itératif et incrémental.
Données et traitements	Séparation des données et traitements	Regroupement des données et méthodes au sein des classes. Application du principe de l'encapsulation.

Niveaux d'abstractions	Plusieurs niveaux : conceptuel, organisationnel, physique avec plusieurs types de modèles : données et traitements, communication. Existence de règles de passage entre les différents niveaux. La fin d'une phase correspond à la conclusion de ses étapes, qui elles- mêmes se terminent avec. L'accomplissement des tâches qui les composent.	Niveau unique, mais plusieurs types de modèles en fonction de l'aspect à décrire. Affinement des modèles lors des différentes étapes de l'analyse et de la conception. Continuité entre les différentes phases d'élaboration de l'application (traçabilité).
Gestion de projet	Concentré principalement sur la conception, sans prise en compte de la phase de programmation (modèle de déploiement et composant sont absents).	Prise en compte de tous les stades de la conduite d'un projet. Cohérence de la phase d'analyse jusqu'au code du programme.

3.2. Méthode retenue

Après l'étude comparative des différentes méthodes d'analyses, nous pouvons à présent effectuer le choix de la méthode d'analyse et de conception. De ce qui précède on note que Merise et UML sont deux grands principes de modélisation d'un système d'information.

Néanmoins, ils ne sont pas aussi proches qu'on pourrait le penser. L'analyse du tableau cidessus permet de faire ressortir plusieurs points. D'une part, il est notoire que le Processus Unifié utilisant UML qui est basé sur l'approche objet, qui est très souvent utilisé dans les projets évolutifs. D'autre part, Merise offre une démarche d'analyse cohérente et rigoureuse, et est mieux orientée vers la gestion des systèmes d'information avec stockage de données dans des bases de données relationnelles. Le choix de l'un ou de l'autre se fait selon trois axes à savoir l'accessibilité, la précision et l'exploitabilité. - Pour le premier axe (accessibilité) MERISE présente l'intérêt d'avoir des modèles logiques moins détaillés facilement compréhensibles.

Tandis qu'UML conçu pour s'adapter à n'importe quel langage de programmation orientée objet (POO), présente plusieurs modèles (diagrammes) dont leurs compréhensions nécessitent une grande attention. - En ce qui concerne le deuxième critère (précision), MERISE est moins préférable. Malgré sa clarté, il manque une précision du fait qu'elle est éloignée du langage donc difficile à implémenter alors qu'UML intègre les éléments communs des différents langages, sa volonté est d'être fidèle à la réalisation finale. Elle est beaucoup plus complète avec ses différents diagrammes. - Pour en finir avec l'exploitabilité, MERISE est une méthode plus généraliste. Elle donne une vue globale de la solution sans autant entrer dans les petits détails. Contrairement à UML qui est conçu pour l'implémentation objet avec ses différents détails et sa portabilité (s'adapte à n'importe quelle plateforme). L'une ou l'autre présente des avantages et des inconvénients. Il est réservé au concepteur de choisir la méthode la mieux adaptée à son projet. Si on cherche la précision et l'exploitabilité UML devance MERISE. Tandis que, si c'est la clarté et l'accessibilité qui sont en question MERISE est préférable. Vu les critères et exigences de notre cahier des charges il nous est apparu judicieux de retenir MERISE face au Processus Unifié.



CONCLUSION PARTIELLE

Cette première partie introductive nous a permis de détailler le cadre général du système. Et ce en présentant le projet qui nous a été soumis, ainsi que les objectifs visés. Par la suite nous avons défini les différentes méthodes d'analyse et de conception. Après avoir comparé les différentes méthodes d'analyse nous avons opter pour la méthode **Merise** comme méthode d'analyse pour notre projet et enfin nous avons présenté les différentes phases d'exécution de cette méthode.



PARTIE 2 :

ETUDE CONCEPTUELLE

Dans cette partie, il sera question d'une part d'une étude perspicace des besoins des utilisateurs afin d'avoir une meilleure compréhension du système à concevoir et d'autre part de la présentation des différents modèles qui découlent de cette étude.

CHAPITRE 1 : *ETUDE PREALABLE*

I. ANALYSE DE L'EXISTANT

Le thème soumis à notre étude nous a conduit à effectuer une série d'entretiens auprès de certains acteurs de l'administration. Ces entretiens nous ont permis de mieux comprendre la problématique liée au thème et conséquemment de mieux cerner les besoins des différents utilisateurs. Dans la suite, nous présentons d'abord l'existant en nous focalisant sur ces entretiens avant de présenter les failles décelées que rencontrent jusque-là l'ESI dans la gestion des soutenances des projets PFE des élèves.

1. PROCESSUS HABITUEL DE GERSTION DES SOUTENANCES PFE

Les différents entretiens réalisés auprès de l'administration de même que notre statut en tant qu'élève nous a permis d'avoir une idée sur le mode opératoire suivant lequel se déroulait jusque-là la soutenance des élèves. Ainsi nous avons noté que :

La soutenance des PFE concerne uniquement les élèves en fin de cycles Technicien supérieur ou ingénieur ;

Les élèves ayant débuter leurs stages de fin de cycle se doivent d'informer l'administration sur l'entreprise et le thème ainsi que la période pendant laquelle se déroulera le stage ;

En fonction du thème de l'élève, l'administration lui attribue un professeur encadreur ;

L'élève se doit de rendre à la fin de son stage de PFE quelques exemplaires de son rapport de stage (version anglaise et version française) signé par son maitre de stage et par son professeur encadreur, à l'administration de l'ESI ;

La programmation de l'élève dans un jury de soutenance ainsi que dans une vague de soutenance ;

Le report de certaines informations capitales dans un registre.

2. CRITIQUE DE L'EXISTANT

Nous avons remarqué dans ce processus que les traitements liés à la soutenance des projets PFE se fait quasi manuellement, donc sans vraiment un système d'information reposant sur les nouvelles technologies (TIC). Ce qui n'est pas chose aisée pour les acteurs de ce système dans la suivie des élèves de même que dans l'organisation et la sauvegarde de leurs données.



II. PROPOSITION DE SOLUTION

Dans le souci de résoudre les problèmes cités plus haut et de répondre aux objectifs fixés, les solutions que nous proposons pour faciliter la gestion de la gestion des soutenances sont de :

- Mettre en place une base de données permettant d'enregistrer les différentes informations des étudiants ;
- Concevoir une plateforme propre à l'ESI pour la gestion des soutenances, afin d'assurer par-là la sauvegarde et le traitement (ajout, modification) de des données des élèves ;

CHAPITRE 2 : *ETUDE DETAILLEE*

I. MODELISATION ORGANISATIONNELLE

Pour mieux appréhender notre système, nous aborderons notre étude à travers un langage de conception car selon Ludwig Klages³, le formalisme est « la pensée par signes purs ». Pour dire que le formalisme a pour objectif de représenter de manière non-ambiguë un objet d'étude en science. La modélisation consiste à créer une représentation virtuelle d'une réalité de telle façon à faire ressortir les points auxquels on s'intéresse. La mise en œuvre de notre système, comme le recommande l'approche par niveau de la méthode Merise, débutera par l'élaboration des modèles sur lesquelles reposera notre solution. Ce faisant nous nous focaliserons de prime abord sur la modélisation des données de conception générale c'est à dire les modèles qui nous permettent une vue plus ou moins global de notre système d'information et d'autre part nous aborderons les aspects cinématiques généraux de notre système à travers la modélisation des traitements. Enfin nous ferons la confrontation des données et des traitements dans la dernière partie.

1. MODELISATION DES DONNEES

1.1 Modélisation conceptuelle de données

Le modèle conceptuel de données (MCD) représente l'ensemble des données du domaine, sans tenir compte des aspects de mémorisation et d'accès et sans se référer aux conditions d'utilisateur par tel traitement. Pour décrire ce niveau conceptuel, le formalisme des données utilise les concepts suivants :

- **Entité** : N'importe quel objet concret ou abstrait du réel perçu peut constituer une entité, considéré comme un tout, ayant une existence autonome. Une entité est caractérisée par un ensemble de propriétés quantitatives et qualitatives et par un comportement permanent ;

³ **Ludwig Klages** de son nom complet Friedrich Konrad Eduard Wilhelm Ludwig Klages, né le 10 décembre 1872 à Hanovre, mort le 29 juillet 1956 à Kilchberg, est un philosophe de la nature et de la vie allemande, un psychologue et le fondateur de la graphologie psychologique scientifique.

- **Association** : Représente une liaison entre plusieurs entités où chacune a un rôle donné. Une association peut être porteuse de propriétés⁴ ;
- **Cardinalité** : C'est le nombre minimum et maximum d'occurrences d'entités participant à une association ;
- **Identifiant** : L'identifiant permet de connaître de façon sûre et unique l'ensemble des propriétés qui participent à l'entité ;
- **Propriété** : C'est une donnée élémentaire et indécomposable du système d'information. L'ensemble des propriétés caractérise l'entité concernée ou la relation.

Pour construire le modèle conceptuel des données, nous allons suivre les étapes suivantes :

- Etablissement des règles de gestion ;
- Elaboration du dictionnaire de données ;
- Etablissement de la structure d'accès théorique ;
- Mise en place du modèle conceptuel de données.

a) Etablissement des règles de gestions

Une règle de gestion du Modèle Conceptuel de Données (MCD) précise les contraintes qui doivent être respectées par le modèle. Ainsi dans notre cas :

- † **Règle 01** : Un élève donné fait un et seul stage de fin d'étude ;
- † **Règle 02** : Un stage donné se déroule dans une et seule entreprise ;
- † **Règle 03** : Une entreprise donnée attribue un et un seul maitre de stage à l'élève ;
- † **Règle 04** : Une entreprise donnée attribue un et seul projet à l'élève ;
- † **Règle 05** : A un projet donné, l'administration de l'ESI associe un et un seul professeur encadreur ;
- † **Règle 06** : Un projet donné fait l'objet d'un et seul rapport ;
- † **Règle 07** : Un projet donné fait l'objet d'une et seule soutenance ;
- † **Règle 08** : Une soutenance donnée est évaluée par un et seul jury de soutenance ;
- † **Règle 09** : Un jury de soutenance donnée compte un et seul président de jury ;
- † **Règle 10** : Un jury donné compte un et un seul rapporteur ;

⁴ Source : MERISE Guide pratique à la page 19.

- † **Règle 11** : Un jury donné compte un et seul professeur d'anglais ;
- † **Règle 12** : Un jury donné est programmé dans une et une seule salle de soutenance ; †
- Règle 13** : Une salle de soutenance donnée appartient à un et seul génie.

b) Dictionnaire de données

Le dictionnaire des données est un document qui permet de recenser, de classer, et de trier toutes les informations (les données) collectées lors des entretiens ou de l'étude des documents⁵. Le dictionnaire des données peut être plus ou moins élaboré selon le niveau de granularité souhaité.

Tableau 2: DICTIONNAIRE DE DONNEES

N°	Nomenclature	Signification	Caractéristiques			Contrainte
			Nature	Type	Longueur	
1	IDelev	Identifiant de l'élève	SIG	N	5	
2	matricule_elev	Numéro matricule de l'élève	SIG	AN	10	••INP•••••
3	nom_elev	Nom de l'élève	""	A	30	
3	pren_elev	Prénom de l'élève	""	A	100	
4	genre_elev	Genre de l'élève	""	A	1	M/F
7	num_tel	Contact de l'élève	""	N	8	
8	email_elev	Email de l'élève	""	AN	50	
9	statut_elev	Statut de l'élève	""	AN	30	
12	speciale_elev	Spécialité de l'élève	SIG	A	100	
13	date_parcl	Date début parcours	""	AN	100	JJ/MM/AAAA
	date_par2	Date fin parcours				JJ/MM/AAAA
14	IDencadreur	Identifiant de l'encadreur	""	N	2	
15	nom_prof_encad	Nom du prof encadreur	""	A	100	

⁵ Source : MERISE Guide pratique à la page 14.

	pren_prof_encad	Prenom du prof encadreur	""	A	100	
	telephone_encad	Contact de l'encadreur				
	email	Adresse email de l'encadreur				
16	IDSoutenance	Identifiant d'une soutenance	""	N	1	
17	mention	Mention obtenue	""	A	10	
	note_soutenance	Note obtenue				
	autre_remarque	Autre remarque sur la soutenance	""	A	100	
18	IDprojet	Identifiant du projet	""	N	1	
19	theme_projet	Thème du projet	""	A	30	
20	note_projet	Note du projet	""	AN	10	
21	rapport_projet	Rapport du projet	""	AN	30	
23	cout_projet	Cout du projet	""	AN	30	
24	IDentreprise	IDentreprise	""	AN	30	
25	nom_entreprise	Nom de l'entreprise	""	A	1	
26	secteur_entreprise	Secteur de l'entreprise	""	A	3	
27	adresse_entreprise	Adresse de l'entreprise	""	A	3	
28	nom_chef_entreprise	Nom du chef d'entreprise	""	A	3	
29	tephone_chef_entreprise	Contact du chef d'entreprise	""	A	3	
30	email_chef_entreprise	e-mail du chef d'entreprise	""	N	1	
31	nom_maitre_stage	Nom du maitre de stage	""	AN	10	
32	telephone_maitre_stage	Numéro du maitre de stage	""	AN	10	
33	email_maitre_stage	e-mail du chef de stage	""	AN	10	

34	IDjury	Identifiant du jury	""	AN	10	
35	nom_president	Nom du président du jury	""	AN	10	
36	nom_rapporteur	Nom du rapporteur	""	AN	10	
38	nom_prof_anglais	Nom du prof d'anglais	""	N	1	
39	num_salle	Numéro de la salle de soutenance	""	N	1	
40	nom_genie	Nom du génie	""	A	3	

c) Structures d'accès théorique (SAT)

La structure d'accès théorique est obtenue après suppression des transitivités et cycles du graphe de dépendances fonctionnelles ; ce dernier traduit les différentes relations de dépendances minimales entre les propriétés.

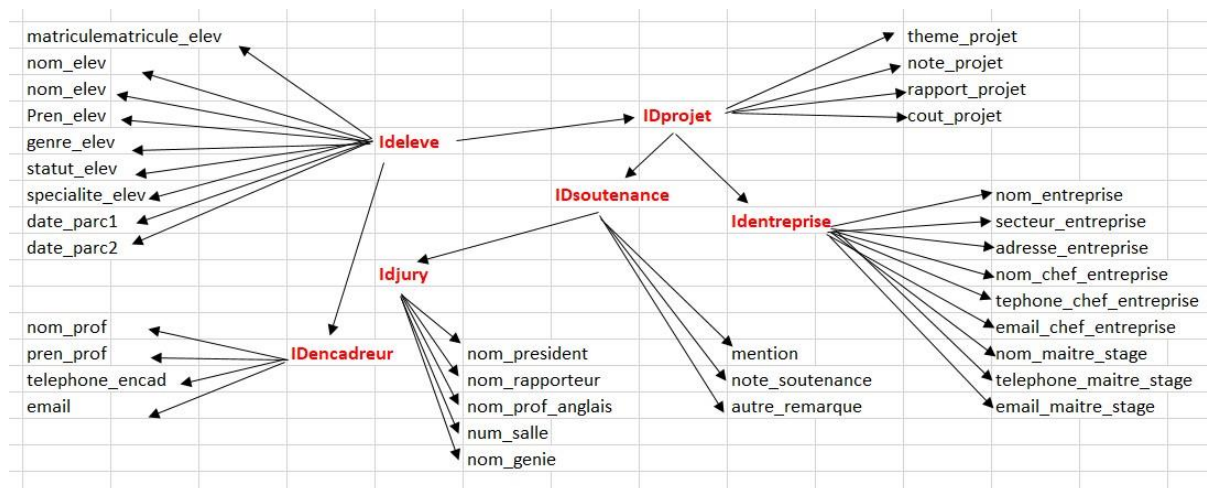
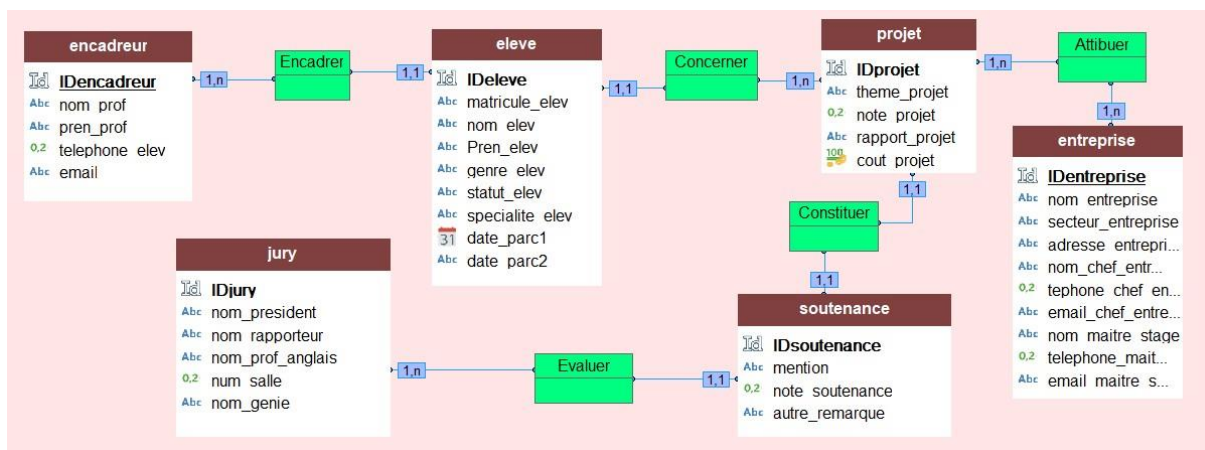


Figure 1: Le graphe de dépendances fonctionnelles

Le modèle conceptuel de données (MCD) est la représentation de l'ensemble des données du domaine, sans tenir compte des aspects techniques et économiques de mémorisation et d'accès, sans se référer aux conditions d'utilisation par tel ou tel traitement⁶.



1.2 Modélisation organisationnelle des données

La modélisation organisationnelle des données va permettre de prendre en compte des éléments relevant de l'utilisation des ressources de mémorisation :

- Choix des informations à mémoriser informatiquement.
- Quantification des informations à mémoriser (volume et durée de vie).
- Répartition des données informatisées entre unités opérationnelles.

18

a) Choix des informations à mémoriser

Il s'agit de distinguer, à partir des informations formalisées sur le MCD, celles qui devront être mémorisées informatiquement dans le système d'information informatisé (SII), et les autres.

b) Quantification du modèle organisationnel de données

La quantification prend en compte deux notions :

- Le volume : taille et nombre de chaque élément.
- La durée de vie : statistiques sur le nombre minimum, maximum et moyen d'occurrences concrètes pour chaque entité et chaque association.

Tableau 3: QUANTIFICATION DU MODELE ORGANISATIONNEL DES DONNEES

N°	Entité	Taille	Nbre Occurrence / an	Volumétrie
1	Etudiant	594	3000	1 782 000
2	Projet	102	15	1 530
3	Jury	101	3	303
4	Entreprise	41	3000	123 000
5	Soutenance	61	6000	366 000
6	Encadreur	14	3000	42 000
TOTAL / an				2 314 833

2 MODELISATION DES TRAITEMENTS

2.1 Modélisation conceptuelle des traitements

La modélisation conceptuelle des traitements a pour objectif de représenter formellement les activités exercées par le domaine en faisant abstraction de l'organisation, c'est-à-dire des moyens et ressources nécessaires à l'exécution de ces activités. Pour décrire ce niveau conceptuel, le formalisme des traitements utilise les concepts suivants :

- **Acteur** : Un acteur représente une unité active intervenant dans le fonctionnement du système opérant. A partir de la délimitation du domaine étudié, on parlera alors d'acteurs internes, c'est-à-dire ceux faisant partie des unités actives du domaine étudié, et d'acteurs externes, qui eux se trouvent en dehors des frontières du domaine ;

- **Flux** : Le flux représente un échange entre deux (02) acteurs ;
- **L'événement / résultat-message** : Un événement est un stimulus (flux reçu) par lequel le domaine et son système d'information prennent connaissance du comportement de son environnement (interne ou externe). Un résultat est la formalisation d'une réaction du domaine et de son système d'information ;
- **L'opération** : Une opération est une action ou un ensemble d'actions élémentaires dont le déclenchement est provoqué par un ou plusieurs événements et dont le déroulement n'est soumis à aucune interruption ;
- **L'état** : Un état est une condition préalable à l'exécution d'une opération. Il peut être aussi la conséquence conditionnelle d'une opération ;
- **La synchronisation** : La synchronisation d'une opération est la liste des événements qui doivent se produire pour le déclenchement de cette opération. On associe assez souvent cette liste à une condition booléenne qui détermine la manière dont ces événements contribuent au déclenchement de l'opération ; † **Règle d'émission** : condition traduisant les règles de gestion qui permet le déclenchement d'événement résultat ;
- **Action sur la vue de données** : manipulation d'un objet (entité ou association) par une opération conceptuelle. Deux types d'actions sont possibles :
 - Mise à jour (insertion / modification / suppression) représentée par une flèche à double sens ;
 - Lecture / consultation représentée par une flèche à sens unique.
- **Processus** : sous-ensemble de l'activité de l'entreprise. Un processus est lui-même composé de traitements ;

a) Règle de traitement

Il s'agit d'énumérer toutes les règles qui permettent de produire tel ou tel résultat.

Règle 1 : Un, élève qui n'est pas en stage de fin d'étude n'a pas droit à un professeur encadreur;

Règle 2 : Un élève qui n'a son rapport et son projet (signature, note de stage, cachet de l'entreprise) validé par son entreprise d'accueil n'est pas programmé pour une soutenance.

b) Diagramme des flux

C'est la représentation graphique des acteurs et des flux échangés entre eux.

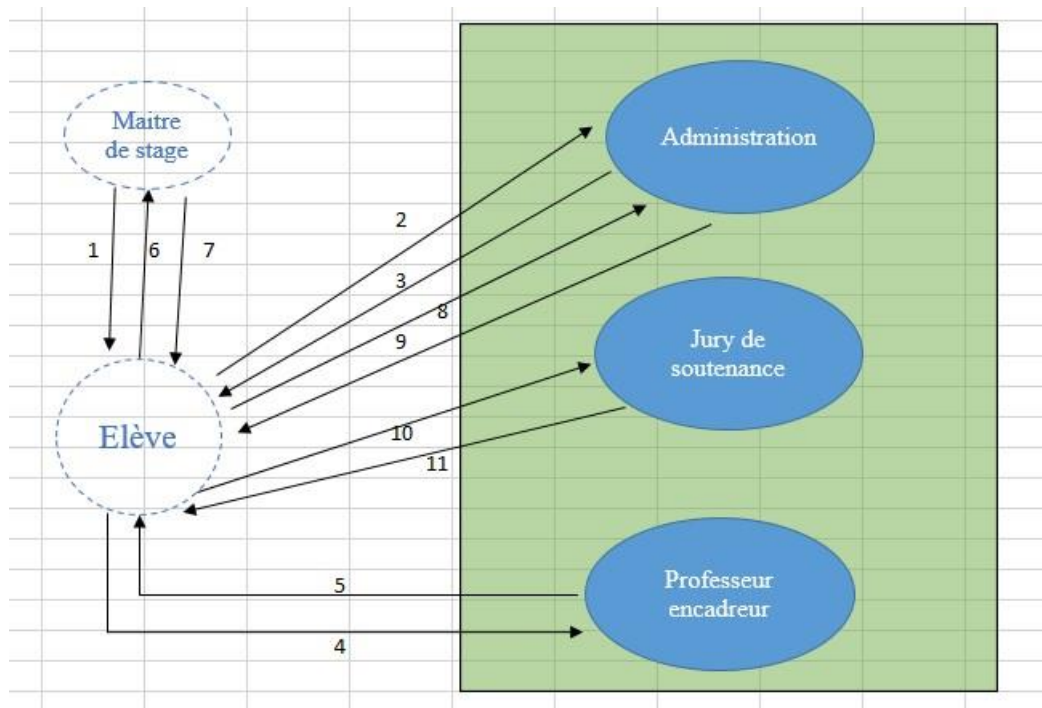


Figure 3: DIAGRAMME DE FLUX

LEGENDE :

- 1- Attribution de thème pour projet de fin d'étude par l'entreprise à l'élève ;
- 2- Renseigner l'administration sur son thème de projet de fin d'étude ;
- 3- Attribution de professeur encadreur à l'élève en fonction du thème reçu ;
- 4- Rendu projet et des rapports de stage à l'entreprise ;
- 5- Evaluation du projet, signature et cachet de l'entreprise ;
- 6- Demande de signature du professeur encadreur ; 7- Signature du professeur encadreur ;
- 8- Dépôt des rapports de stage à l'administration ;
- 9- Programmation de l'élève à une soutenance ; 10- Présentation de son projet de stage ;
- 11- Evaluation de l'élève par le jury de soutenance.

c) Ordonnancement de flux

L'ordonnancement consiste à disposer les flux selon l'ordre chronologique d'apparition. Une projection dans le temps des différents flux nous permettra de connaître les actions qu'ils induisent ou qui les initient.

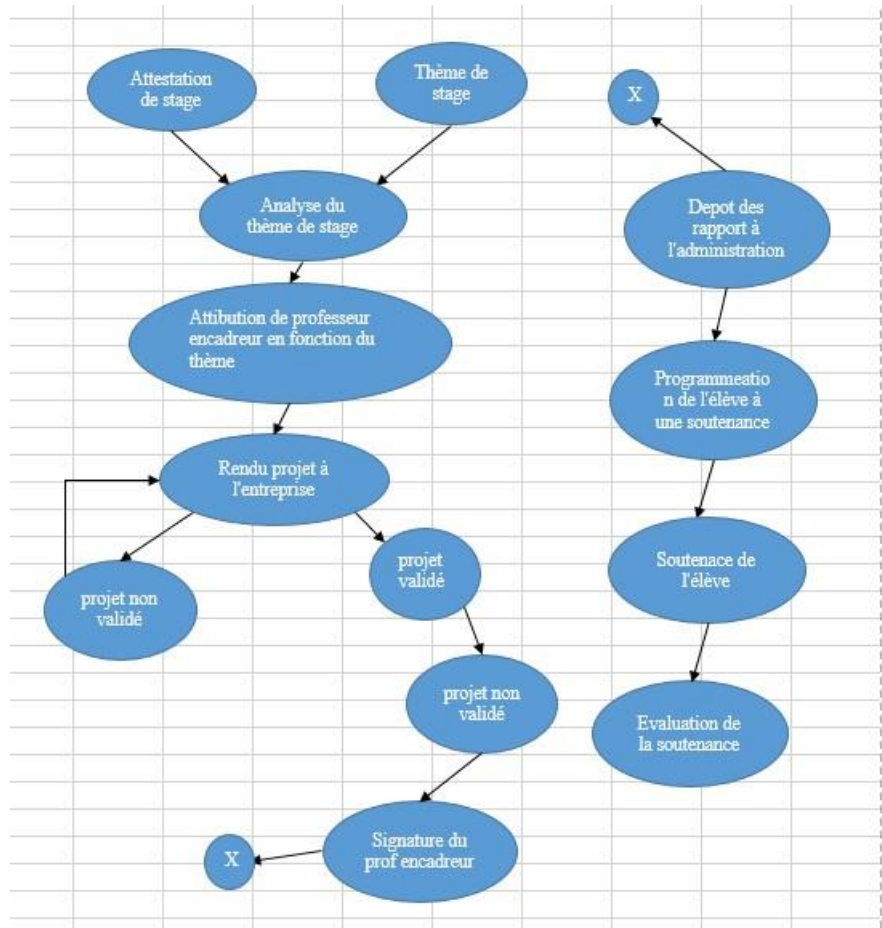


Figure 4 **ORDONNANCEMENT DES FLUX**

d) Modèle conceptuel de traitement

Le modèle conceptuel de traitement formalise l'activité du système. Il présente entre autres les différents traitements qui sont opérés dans le système de façon hiérarchique, tout comme les cadences de déclenchement de ces actions.

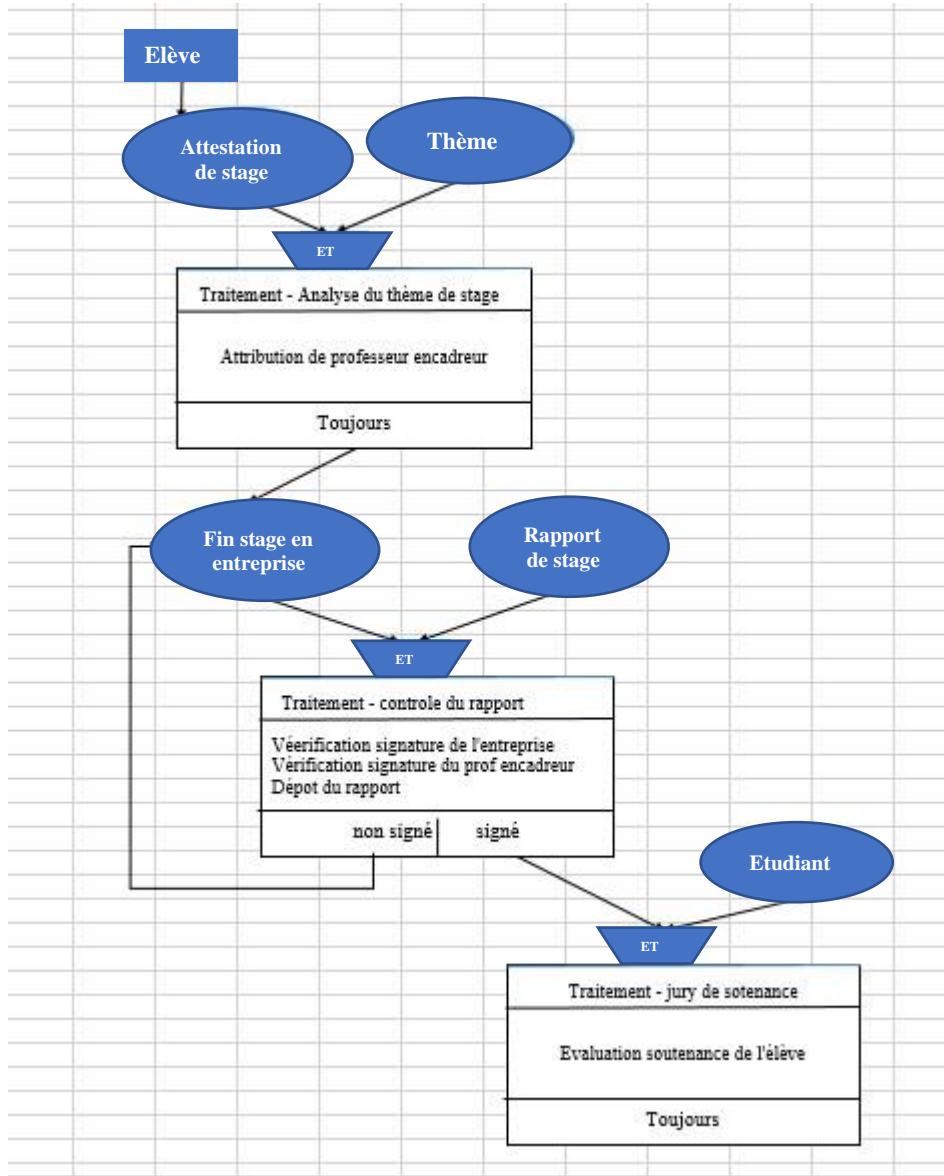


Figure 5: Modèle conceptuel de traitement

e) Modèle organisationnel de traitement

Tout projet informatique pose des problèmes d'organisation. Le MCT aura permis de définir ce que l'on fait sans envisager les moyens utilisés. Le passage du niveau conceptuel au niveau organisationnel exige que l'on pose trois questions supplémentaires :

- Comment seront exécutés les traitements ?
- Qui exécutera les traitements et où ?
- Quand seront exécutés les traitements ?

La réponse à ces trois questions abouties à un modèle organisationnel des traitements présenté sous forme de procédures fonctionnelles. Chaque procédure fonctionnelle indique comment la solution informatique s'insère dans le fonctionnement.

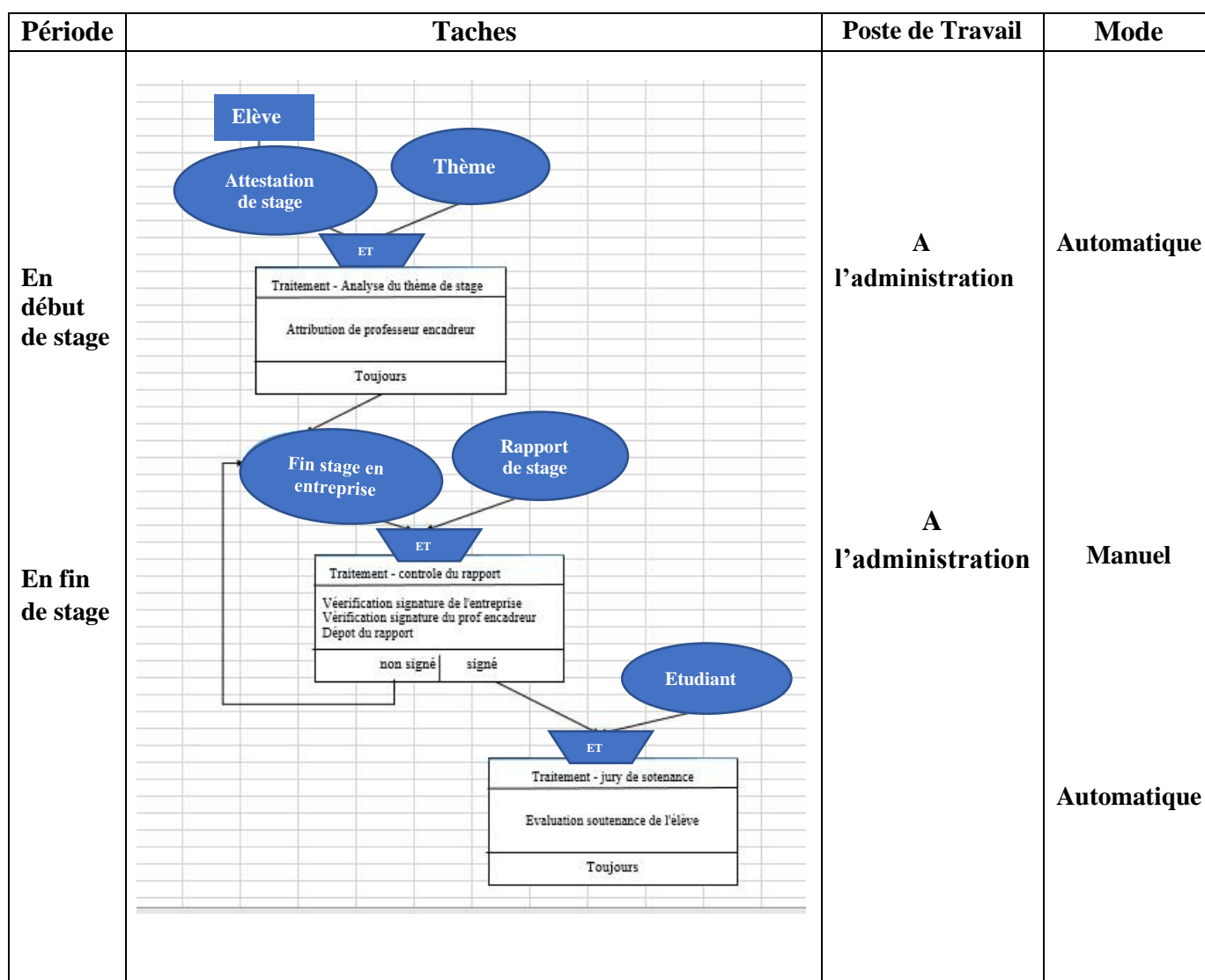


Figure 6: MODELE ORGANISATIONNEL DE TRAITEMENT

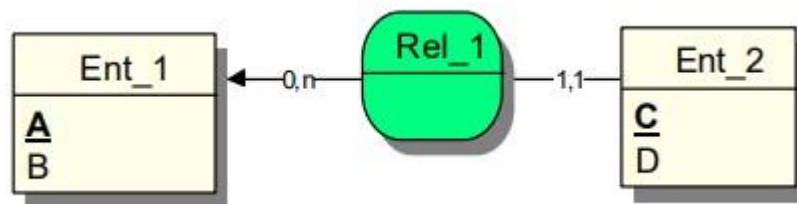
II. NIVEAU LOGIQUE DE DONNEES

Les réalités du domaine à informatiser ont été représentées par les descriptions conceptuelle et organisationnelle. Mais ces représentations ne peuvent pas être directement manipulées et acceptées par un système informatique. Il est donc recommandé de passer à un autre niveau qui est plus proche des capacités des systèmes informatiques. Celui-ci est donc le niveau logique.

1. MODELE LOGIQUE DE DONNEES

Le MLD est une représentation du Modèle Conceptuel de Données (MCD) dans la mesure de ce que la technologie offre comme support à nos choix d'organisation. Dans le cadre de notre projet, nous choisissons une base de données relationnelle parce qu'elle est utilisée par la plupart des systèmes de gestion de bases de données.

1.1. Règle de passage du MCD au MLD



Les liaisons un à plusieurs ou père –fils (1, n) - (1,1) ou (0, n) - (1,1) : L'identifiant de l'entité « père » (1, n) migre dans la table « fils » (1,1) et devient la clé secondaire. **D'où le MLD relationnel associé : Ent_1(A, B) ; Ent_2(C, D, #A).**

1.2. Présentation du Modèle Logique de Données

Elève (IDeleve, matricule_elev, nom_elev, pren_elev, genre_elev, num_tel, email_elev, statut_elev, specialite_elev, date_parc1, date_parc2, #IDencadreur, #IDprojet) ;

Attribuer (#IDprojet, #IDentreprise) ;

Encadreur (IDencadreur, nom_prof, pren_prof, telephone_encad, email) ;

Projet (IDprojet, theme_projet, note_projet, rapport_projet, cout_projet) ;

Entreprise (IDentreprise, nom_entreprise, secteur_entreprise, adresse_entreprise, nom_chef_entreprise, tephone_chef_entreprise, email_chef_entreprise, nom_maitre_stage, telephone_maitre_stage, email_maitre_stage) ;

Soutenance (IDSoutenance, mention, note_soutenance, autre_remarque, #IDSoutenance, #IDjury) ;

Jury (IDjury, nom_president, nom_rapporteur, nom_prof_anglais, num_salle, nom_génie).



2. Modèle physique de données

L'étude physique nous permettra de traduire la manière concrète de mettre en place notre application. Elle consiste, d'une part, à implémenter le Modèle Logique des Données dans le Système de Gestion de Bases de Données, c'est-à-dire le traduire dans un langage de définition de données. Elle nous permet d'aboutir nettement au script de création de base de données à l'annexe 4.

CONCLUSION PARTIELLE

L'étape de la conception nous a permis de comprendre, de cerner les besoins de notre système. Nous passons donc à l'étape de la réalisation.



PARTIE 3 :

ETUDE TECHNIQUE ET REALISATION

Pour mener à bien notre projet, il est capital de faire des choix stratégiques. Au niveau technique, il s'agira de préciser les choix techniques que nous avons opérés pour la mise en œuvre de l'application ; entre autres le langage de script, le Système de Gestion de Base de Données (SGBD), le serveur web, et l'environnement de développement. Nous présenterons également quelques écrans de notre système. Dans la dernière partie nous présenterons notre solution et les technologies qui nous ont aidé à la réaliser.

CHAPITRE 1 : TECHNOLOGIES UTILISEES

I. OUTILS D'IMPLEMENTATION

1. MATERIEL

Pour la réalisation de notre projet, nous avons utilisé un ordinateur dont les caractéristiques sont présentées dans le tableau suivant.


Tableau 4 : Caractéristique du poste de travail: PC

Marque	Caractéristique
HP	Processeur : Intel® Core I7® CPU N2840 @ 2.16GHz 2.16GHz Mémoire installée : 12Go RAM, 500Go HDD Système d'exploitation 64 bits, processeur x64.

2. LANGAGES ET FRAMEWORKS UTILISES

Nous présentons ici les logiciels qui ont été utilisés pour le développement de l'application.

✚ Module Base de données

 PostgreSQL



PostgreSQL est un puissant système de base de données relationnelle objet open source avec plus de 30 ans de développement actif qui lui a valu une solide réputation de fiabilité, de robustesse des fonctionnalités et de performances.

Référence : <https://www.postgresql.org/about/sponsors/>

✚ Module environnement d'écriture du code

 IntelliJ IDEA



IntelliJ est un environnement intégré de développement (IDE) destiné au développement de logiciels informatiques reposant sur la technologie Java afin d'optimiser la productivité des développeurs.

IntelliJ IDEA est sans aucun doute l'IDE de premier choix pour les développeurs de logiciels. Tout d'abord cela rend productif et fait beaucoup en peu de temps

✚ Module Serveur de programmation

🚦 Spring boot



Spring rend la programmation Java plus rapide, plus facile et plus sûre pour tout le monde. L'accent mis par Spring sur la vitesse, la simplicité et la productivité en a fait le plus populaire au monde Framework Java.

Reference <https://spring.io/why-spring>

✚ Module interface utilisateur

🚦 Bootstrap



C'est un Framework assimilable à une collection d'outils utile à la création du design web (graphisme, animation) que nous avons utilisé pour apporter un effet visuel intéressant aux pages du site.

🚦 Angular Js



Angular est un cadre de travail (framework) JavaScript qui permet la création d'applications Web et plus particulièrement de ce qu'on appelle des « Single Page Applications » : des applications web accessibles via une page web unique qui permet de fluidifier l'expérience utilisateur et d'éviter les chargements de pages à chaque nouvelle action.

✚ Module Cadre de gestion du projet

Les générateurs de projets ont pour but d'alléger le temps passé sur le développement de ces types de problématiques récurrentes. Ils vont pouvoir générer automatiquement les parties non spécifiques au métier, qui n'apportent pas de valeur ajoutée à l'application développée.

🚦 JHipster



JHipster

Java Hipster ou [JHipster](#) est un projet **open-source** qui permet de générer une application web complète avec une partie [back-end](#) en **Java / Spring-Boot** et une partie [front-end](#) avec la techno de son choix parmi :

- React
- Angular
- Vue JS

Le principe de **jHipster** est relativement simple. Nous définissons un **schéma d'entités** (leurs définitions + leurs relations) et à partir de ce schéma, jHipster va pouvoir générer :

- La création des entités dans la base de données du projet
- La définition des entités dans le back-end
- La mise en place d'une API et des requêtes CRUD pour gérer les entités
- La modélisation des entités dans le front-end
- Les services d'accès aux entités côté front-end
- Une partie d'administration des entités dans le projet front
- La gestion des comptes utilisateurs et de leurs rôles

✚ **Module Plateforme de communication**

Twilio



Twilio permet aux développeurs de logiciels de créer et de recevoir des appels téléphoniques, d'envoyer et de recevoir des messages texte et d'effectuer d'autres fonctions de communication à l'aide de ses API de service Web.

❖ **Pourquoi utiliser Twilio** : Twilio permet de faciliter la création d'applications mobiles. La plateforme fournit des API qui permettent aux développeurs d'intégrer facilement sur leurs applications des outils dédiés à la communication. Grâce aux interfaces de programmation d'application de Twilio, l'intégration de services tels que les appels ou les SMS est facilitée.

❖ **Quelles sont les API de Twilio** : Twilio propose plusieurs API pour les développeurs. La plateforme permet en effet d'intégrer sur une application mobile différents outils de communication pour passer :

- Des appels vocaux et/ou vidéos,
- Envoyer des SMS ou des messages WhatsApp,
- Envoyer des mails ou encore lancer un live.

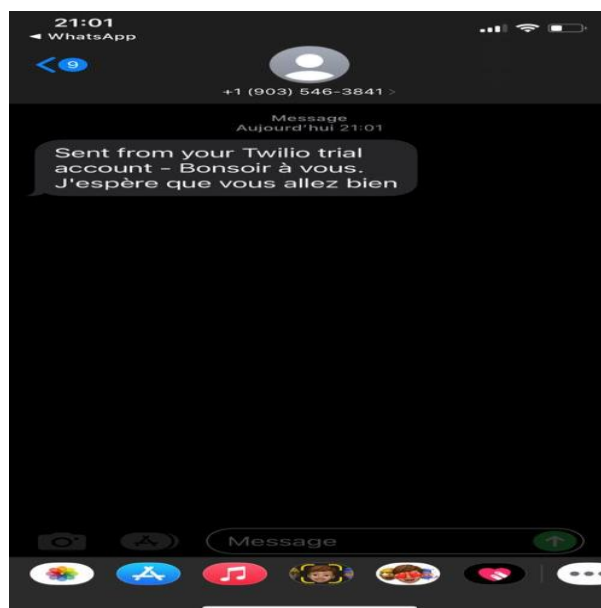


Figure 7: test d'envoi de SMS par TWILIO

✚ Module Sécurité de l'application Web

🔗 Spring Security



Spring Security est un cadre d'authentification et de contrôle d'accès puissant et hautement personnalisable. C'est la norme de facto pour la sécurisation des applications à base de ressort.

Spring Security est un framework qui se concentre sur la fourniture à la fois d'authentification et d'autorisation aux applications Java. Comme tous les projets Spring, la véritable puissance de Spring Security réside dans la facilité avec laquelle il peut être étendu pour répondre aux exigences personnalisées.

- ❖ **Spring Security** permet de préconfigurer et de personnaliser des fonctions de sécurité au sein d'une application Java. On peut ajouter ces fonctions à vos applications Spring, Spring MVC, Spring Boot, RESTful API ou web monopage. Il suffit d'importer une librairie.

Lorsque cette librairie fonctionne sur Spring Boot, elle est déjà autoconfigurée pour sécuriser votre application. Toutefois, vous pouvez la **customiser** pour la mettre en conformité avec le niveau de sécurité dont vous avez besoin. Vous pouvez utiliser Spring Security pour vous connecter de manière sécurisée, vous assurer que les bons utilisateurs disposent du niveau d'accès approprié à votre application, et bien d'autres choses encore !

❖ Découvrez comment fonctionne Spring Security

À grande échelle, votre application Spring est composée de plusieurs **modules** qui fonctionnent indépendamment les uns des autres. Spring Security est l'un de ces modules.

En effet, chaque fois qu'un utilisateur clique sur un bouton ou qu'une information est transférée d'une partie à l'autre de l'application web, une requête HTTP est envoyée. Celles-ci sont utiles à la sécurisation.

Ces requêtes HTTP adressées à votre application web traversent différents niveaux de protection après l'installation de Spring Security :

- Un pare-feu HTTP.
- Un proxy.
- Des filtres.

3. VISUALISATION DE CODES SOURCES

Envoi automatique de mail pour le dépôt du rapport PFE

```

108      @Scheduled(cron = "00 30 23 * * FRI") // execute every friday at 16:30:00
109      public void weeklyAlertDepoRapport() {
110          log.info("Start weekly report");
111          ReportDTO reportDTO;
112          List<String> exclusions = new ArrayList<>();
113          exclusions.add("dga-esi@inphb.ci");
114          exclusions.add("dg-esi@inphb.ci");
115          exclusions.add("dga@inphb.ci");
116          exclusions.add("dg@inphb.ci");
117
118          Set<User> users = new HashSet<>(userRepository.findByLoginNotIn(exclusions));
119          for(User user : users){
120              log.info(user.toString());
121              if(user.getAuthoritiesCSV().toLowerCase().contains("eLeve")){
122                  mailService.sendReportEmailDepotRapport(user);
123              } else if(user.getAuthoritiesCSV().toLowerCase().contains("prof-encadreur")){
124                  mailService.sendReportEmailDepotRapport(user);
125              }
126          }
127      }

```

Figure 8: code d'alerte par email du dépôt de rapport PFE

Le système vérifie automatique si période donnée est arrivée (Chaque vendredi soir à 16H 30min). Et à cette l'application envoie un mail signifiant à tous les élèves n'ayant pas encore déposé leur rapport de bel et bien le faire en indiquant l'endroit où déposer leur rapport corrigé. Sinon les étudiants en question ne peuvent en aucun cas retirer leur diplôme.

Code pour requête des soutenance ajournées et validées

```

47      4 usages new "
48      @Query(
49          "select count(soutenance) from Soutenance soutenance where soutenance.note >= 12 and soutenance.dateDuJour between :startDate and :endDate"
50      )
51      int nbresoutenancevalide(@Param("startDate") ZonedDateTime startDate, @Param("endDate") ZonedDateTime endDate);
52
53      4 usages new "
54      int countByDateAjoutBetween(ZonedDateTime startDate, ZonedDateTime endDate);
55
56      4 usages new "
57      @Query(
58          "select count(soutenance) from Soutenance soutenance where soutenance.note < 12 and soutenance.dateDuJour between :startDate and :endDate"
59      )
60      int nbresoutenancevAjournee(@Param("startDate") ZonedDateTime startDate, @Param("endDate") ZonedDateTime endDate);

```

Figure 9: requête des traitements des soutenances

On effectue une requête JPA à notre SGBD pour obtenir tous les étudiants ayant soutenus et que le jury ait ajournée la soutenance.

II. ARCHITECTURE DU SYSTEME

1. ARCHITECTURE MVC

En programmation informatique il arrive parfois que le code soit mal organisé. Trop de développeurs, et pas seulement les débutants, ne savent pas organiser leur code, ce qui peut par la suite poser des problèmes. En fait, il y a des problèmes en programmation qui reviennent tellement souvent qu'on a créé toute une série de bonnes pratiques que l'on a réunies sous le nom de design patterns. En français, on dit "patron de conception". Le MVC est un design pattern très répandu. MVC est un acronyme signifiant Modèle - Vue - Contrôleur. Ce patron de conception, permet de bien organiser notre code. Le code y est séparé en trois parties : la partie Modèle, la partie Vue et la partie Contrôleur.

2. CHOIX DE L'ARCHITECTURE

Au vu des descriptions en amont, des différentes architectures et compte tenu du cadre professionnel et institutionnel du projet. Notre choix s'est porté sur une architecture trois tiers puisque :

- ✚ Elle offre une grande marge d'évolution ;
- ✚ Elle est assez flexible et permet une meilleure répartition de nos composants logiciels
- ✚ En outre, elle offre la possibilité d'appliquer une sécurité à tous les niveaux de manière indépendante, et permet la réduction des charges du poste client ce qui le rend plus simple à manipuler pour les non-informaticiens ;
- ✚ Enfin, c'est une architecture qui offre une grande fiabilité et disponibilité du système.

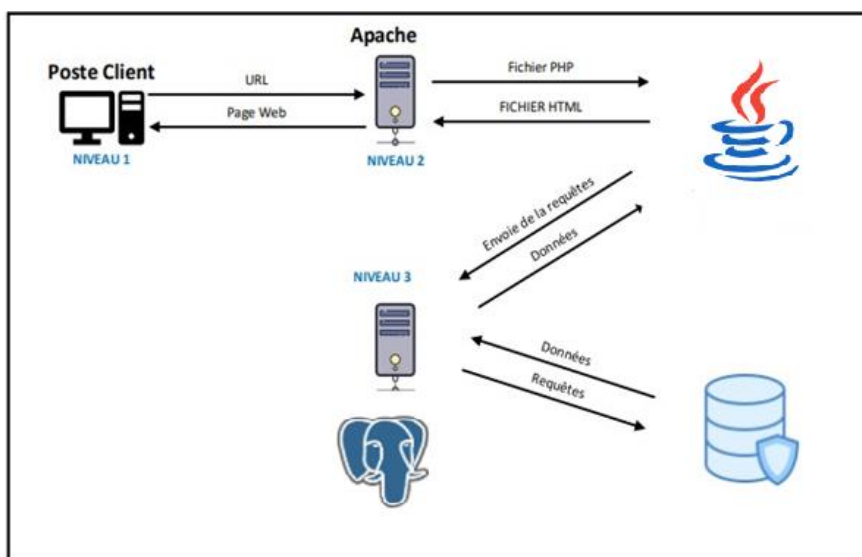


Figure 10: SCHEMA DE L'ARCHITECTURE 3 TIERS

CHAPITRE 2 : *PRESENTATION DE L'APPLICATION*

I. SECURITE

L'authentification est la procédure qui consiste, pour un système informatique, à vérifier l'identité d'une entité (personne, ordinateur...), afin d'autoriser l'accès de cette entité à des ressources (systèmes, réseaux, application...). L'authentification permet donc de valider l'authenticité de l'entité en question.

Le contrôle d'accès par l'utilisation de login et de mot de passe crypté permet aux personnes autorisées d'avoir accès à des ressources d'un système. L'authentification par login et mot de passe ne doit cependant pas être considéré comme infaillible. Il faut en outre adopter les normes suivantes :

- Empêcher l'accès avec des mots de passe vides ;
- Sensibiliser les utilisateurs sur la stricte confidentialité des mots de passe.

II. RESULTAT DE L'IMPLEMENTATION

Nom de l'application : GeSoutenance⁷

Adresse internet de notre application : <http://soutenance-esi.herokuapp.com>

1) PRESENTATION DE LA PAGE DE CREATION DE COMPTE

❖ Formulaire de création de compte

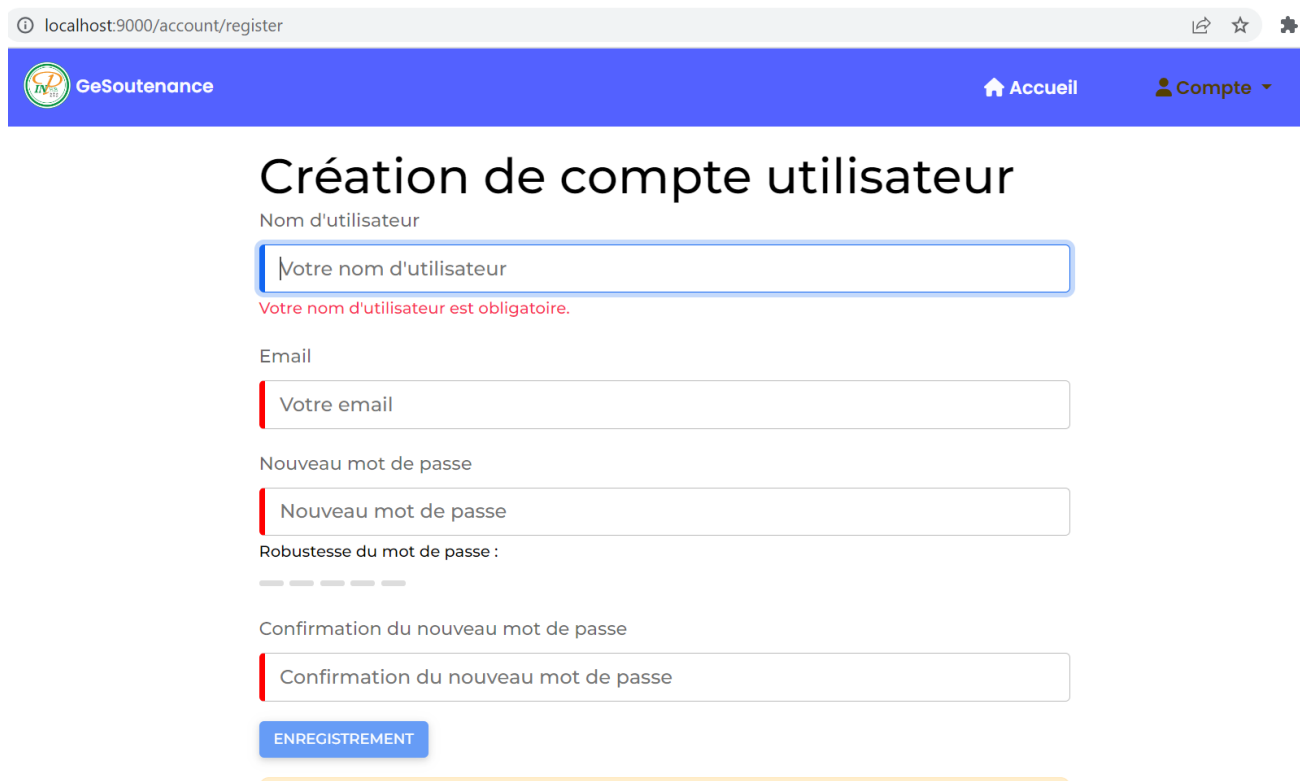


Figure 11: Formulaire de création de compte à "GeSoutenance"

L'accès à « GeSoutenance » ne nécessite pas de recommandation de création de compte. Cependant pour effectuer les tâches énoncées plus haut dans notre cahier de charges⁸.

L'utilisateur doit s'enregistrer à notre application à travers :

- Un nom d'utilisateur qui est unique
- Son mail institutionnel, Gmail, Yahoo, etc.
- Un mot de passe

⁷ GeSoutenance : il définit le nom dont nous avons baptisé notre solution informatique

⁸ Nous l'observons à la page 4 de ce document

L'utilisateur clôture la création de son compte par une demande d'activation du compte envoyée directement par « GeSoutenance » vers son compte Microsoft Outlook, Gmail, Yahoo, etc.

❖ Activation de compte

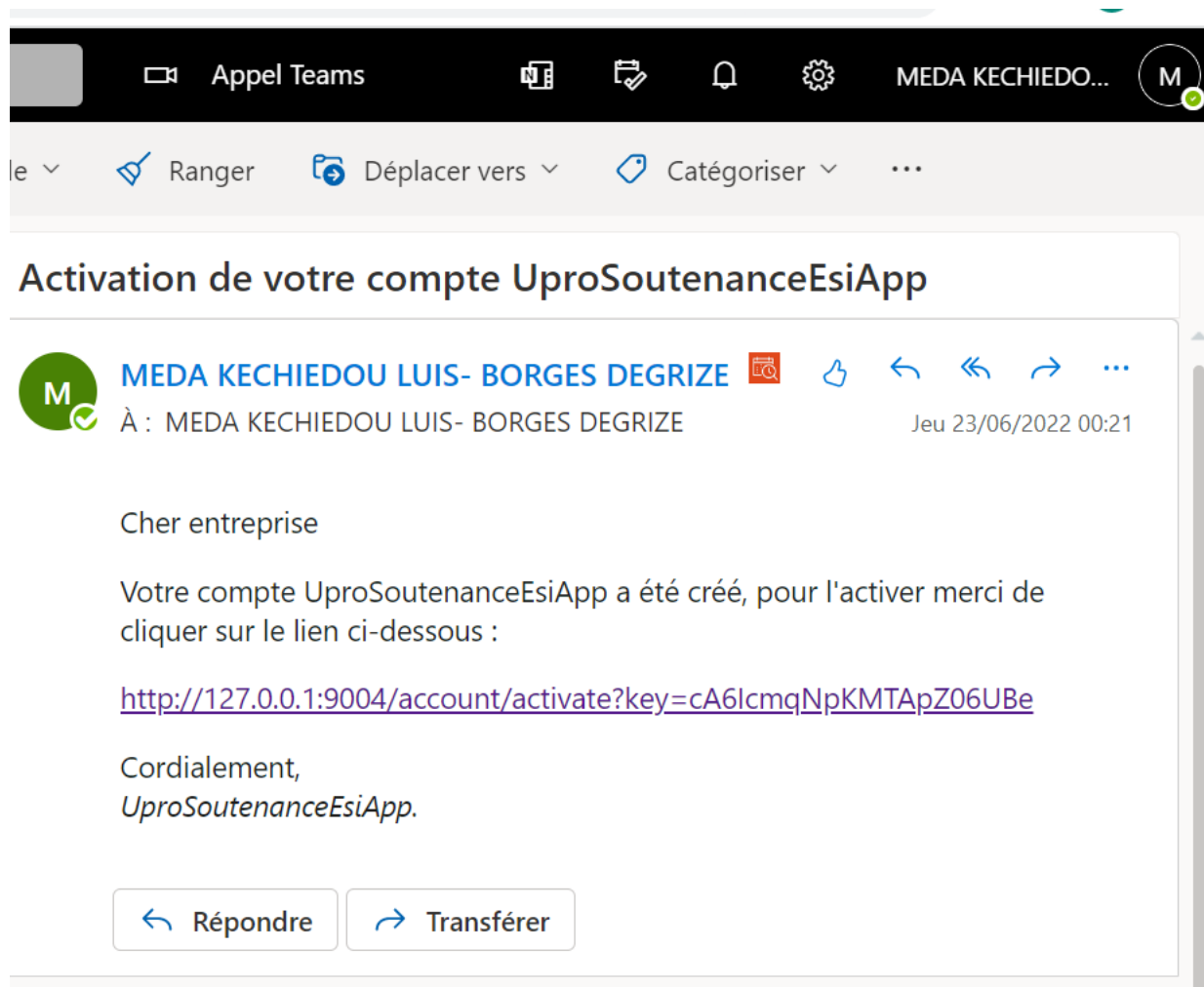
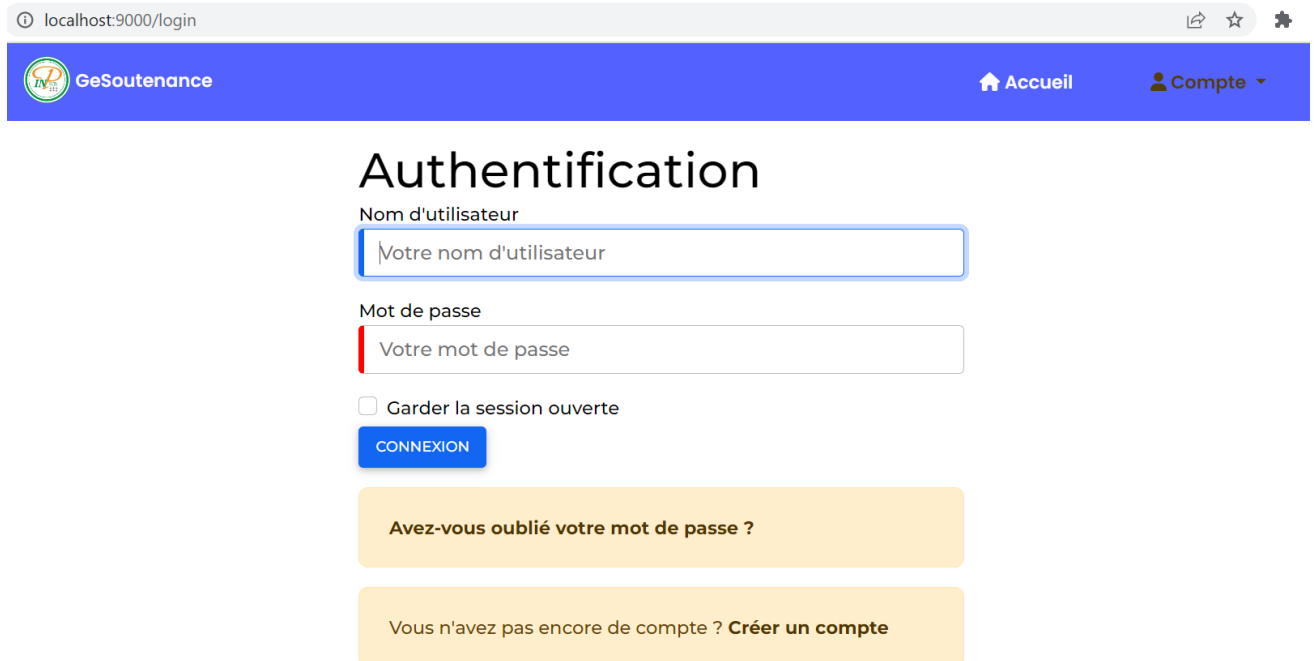


Figure 12: Demande d'activation de compte par mail

« GeSoutenance » envoie de manière automatique une demande d'activation de compte utilisateur vers son serveur de messagerie afin qu'il termine de manière sécurisée la création de son compte.

2) PRESENTATION DE LA PAGE DE CONNEXION



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'localhost:9000/login'. The page has a blue header bar with the 'GeSoutenance' logo on the left and navigation links 'Accueil' and 'Compte' on the right. The main content area is titled 'Authentification' and contains a login form. The form has two input fields: 'Nom d'utilisateur' with a placeholder 'Votre nom d'utilisateur' and 'Mot de passe' with a placeholder 'Votre mot de passe'. Below the password field is a checkbox labeled 'Garder la session ouverte'. A blue 'CONNEXION' button is positioned below the checkbox. At the bottom of the form, there are two yellow boxes: the first contains the text 'Avez-vous oublié votre mot de passe ?' and the second contains 'Vous n'avez pas encore de compte ? Créer un compte'.

Figure 13: Page de connexion à GeSoutenance

Pour l'authentification l'utilisateur renseigne obligatoirement son nom d'utilisateur suivi de son mot de passe. « GeSoutenance » offre la possibilité à tout utilisateur de pouvoir garder sa session de travail ouverte.

3) Le Dashboard du compte ELEVE



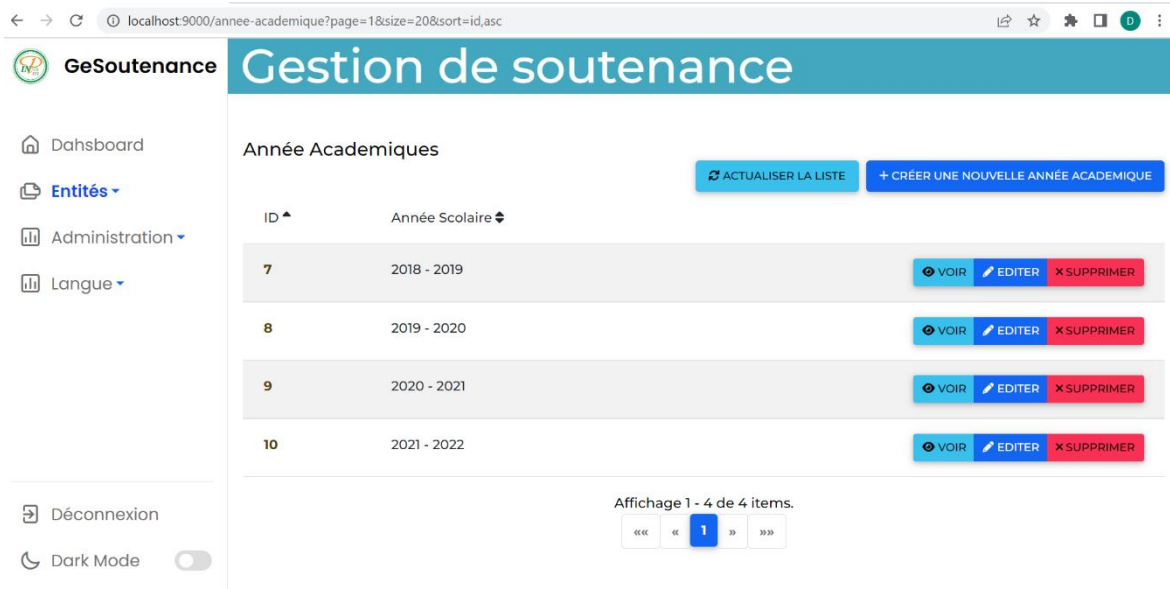
Figure 14: Fenêtre de tableau de bord d'un élève

A travers cette page l'étudiant voit Le résumé des informations de sa soutenance.

L'élève a la possibilité de :

- Télécharger en PDF son rapport de soutenance
- Télécharger en PDF un document qui atteste que l'élève soutenu
- De consulter le récapitulatif de sa soutenance :
 - Voir la liste des membres du jury lors de sa soutenance
 - Voir les différentes notes qu'il a obtenu (Note d'entreprise, de rapport et soutenance)

4) Fenêtre de gestion des années scolaires



GeSoutenance

Gestion de soutenance

Année Académiques

ACTUALISER LA LISTE + CRÉER UNE NOUVELLE ANNÉE ACADEMIQUE

ID	Année Scolaire	
7	2018 - 2019	VOIR EDITER SUPPRIMER
8	2019 - 2020	VOIR EDITER SUPPRIMER
9	2020 - 2021	VOIR EDITER SUPPRIMER
10	2021 - 2022	VOIR EDITER SUPPRIMER

Affichage 1 - 4 de 4 items.

« « 1 » » » »

Déconnexion Dark Mode

Figure 15: Page de gestion d'années scolaires

Nous prenons en compte la gestion des années scolaires, ce qui rend notre application évolutive et qui a la possibilité d'être incrémenté et cette prise en compte rallonge la durée de vie de notre projet. Par cette gestion « GeSoutenance » est réutilisable chaque année.

5) Formulaire de la liste des selon les filières de l'ESI

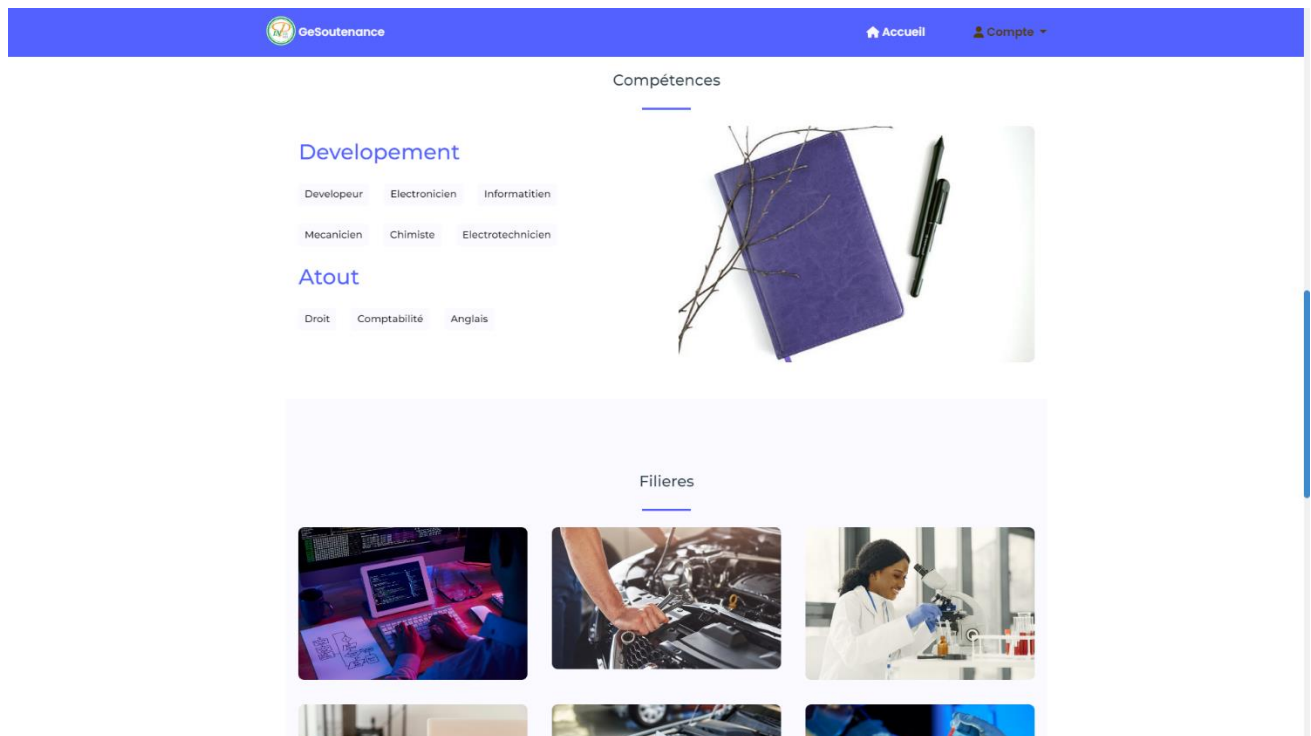


Figure 16: Page des filières et compétences de l'ESI

Cette page est accessible à n'importe quel utilisateur. Son contenu ne nécessite pas une connexion à « GeSoutenance ».

L'utilisateur choisie une filière ensuite voir la liste des projets soutenues dans cette filière et a une possibilité de télécharger le rapport associé à un projet.

6) Présentation de la page de traitement des soutenances

❖ Etape 1 : CHOIX ETUDIANT

ID	Nom	Prenoms	Matricule	Projet	VOIR	Toggle
3	TRAORE	Kouadio Jean Judicael Clovice Eric	19INP00531	réalisation d'un progiciel de calcul numérique	VOIR	<input type="checkbox"/>
2	Meda	KECHIEDOU LUIS-BORGES DEGRIZE	18INP01052	Conception et réalisation d'une application de gestion des Mairies	VOIR	<input checked="" type="checkbox"/>
1	KAKOU	Serge Williams	18INP00983	réalisation d'un progiciel de calcul numérique	VOIR	<input type="checkbox"/>

Figure 17: Page de Choix de l'étudiant qui soutient

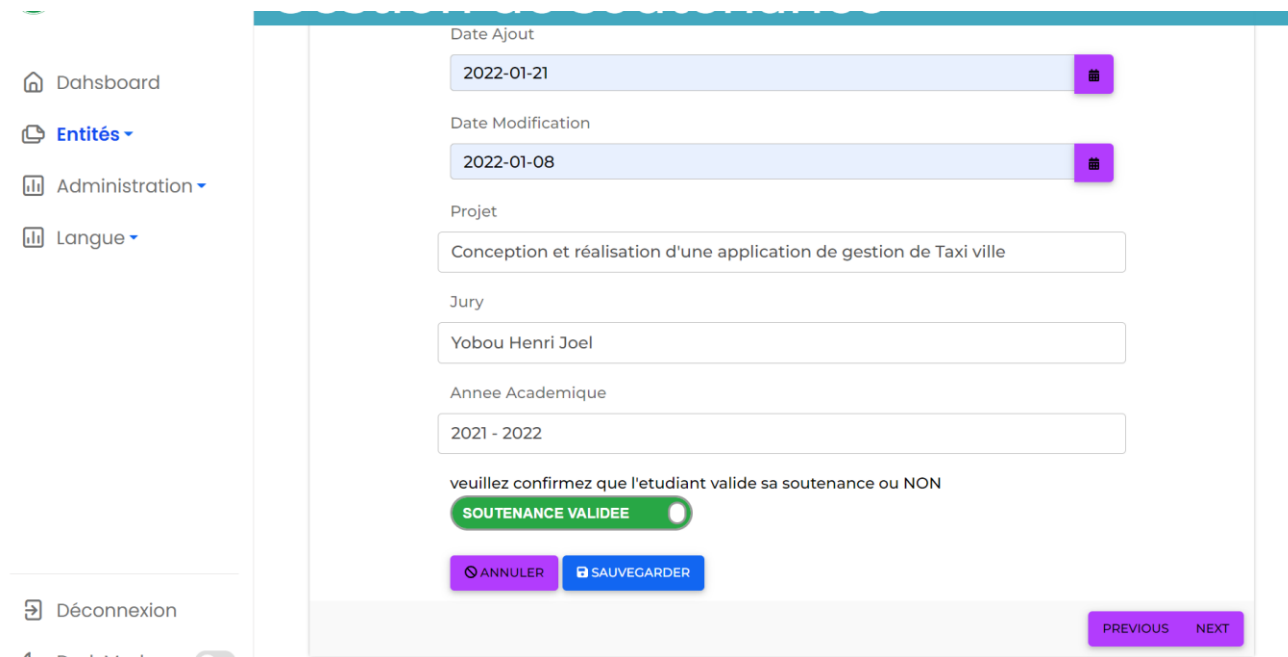
Après avoir sélectionner « Soutenance » dans la barre de navigation « Entités » par le jury de soutenance (Compte JURY⁹).

Le Jury sélectionne l'étudiant concerné par cette soutenance. Il a la possibilité de rechercher l'étudiant parmi la liste des étudiants qui ont été programmé pour soutenir leur PFE¹⁰.

⁹ Compte destiné aux différents membres du jury des soutenances.

¹⁰ PFE : Projet de Fin d'Etude.

❖ Etape 2 : NOTE DE SOUTENANCE



Dashboard

Entités ▾

Administration ▾

Langue ▾

Déconnexion

Dark Mode

Date Ajout

2022-01-21

Date Modification

2022-01-08

Projet

Conception et réalisation d'une application de gestion de Taxi ville

Jury

Yobou Henri Joel

Annee Academique

2021 - 2022

veuillez confirmez que l'etudiant valide sa soutenance ou NON

SOUTENANCE VALIDEE

ANNULER SAUVEGARDER

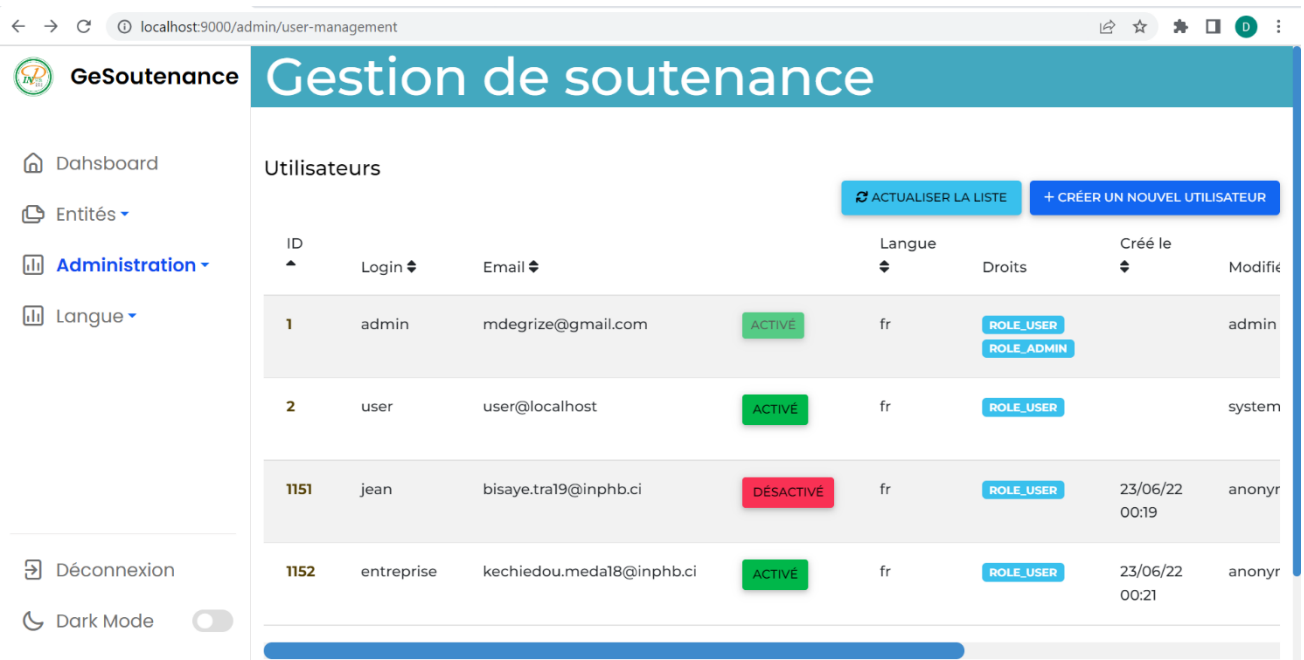
PREVIOUS NEXT

Figure 18: Formulation de notation d'une soutenance

Après avoir donné la note d'un étudiant Le jury prend la décision définitive :

- Il Valide la soutenance
- Il décide d'ajournée la soutenance

7) Gestion de droits d'accès aux utilisateurs




ID	Login	Email	Status	Langue	Droits	Créé le	Modifié
1	admin	mdegrize@gmail.com	ACTIVE	fr	ROLE_USER ROLE_ADMIN		admin
2	user	user@localhost	ACTIVE	fr	ROLE_USER		system
1151	jean	bisaye.tra19@inphb.ci	DÉSACTIVÉ	fr	ROLE_USER	23/06/22 00:19	anonym
1152	entreprise	kechiedou.meda18@inphb.ci	ACTIVE	fr	ROLE_USER	23/06/22 00:21	anonym

Figure 19: Pages de gestion des droits d'accès aux utilisateurs

Cette fenêtre est seulement visible par un compte Administrateur. L'administrateur pourra :

- Bloquer ou autoriser l'accès à l'application pour chaque utilisateur.
- Modifier quelque information concernant l'utilisateur
- Ne pas modifier le mot de passe & nom d'utilisateur de l'utilisateur
- Définir les Droits d'accès à chaque utilisateur
- Supprimer un utilisateur

8) Page de diagnostics des services de « GeSoutenance »




Nom du service	État	Détails
Base de données	DISPONIBLE	
Espace disque	DISPONIBLE	
Liveness state	DISPONIBLE	
Application	DISPONIBLE	
Readiness state	DISPONIBLE	

Figure 20: Page de diagnostic de notre système

L'administrateur fait le diagnostic de l'application par la disponibilité et le fonctionnement de :

- La base de données
- Le disque Dure (en local) ou le serveur d'hébergement (en ligne) de « GeSoutenance »
- Liveness :

L'état Liveness d'une application indique si l'état interne est valide. Si Liveness est cassé, cela signifie que l'application elle-même est dans un état d'échec et ne peut pas s'en remettre.

- Readiness :

L'état de préparation indique si l'application est prête à accepter les demandes des clients.

I. ESTIMATION DU COUT DE REALISATION DU PROJET

Évaluer un projet informatique constitue une étape importante dans la gestion de ce projet. En effet lorsqu'un projet est bien évalué, sa planification devient alors plus aisée et se définit clairement. L'estimation du coût d'un projet tient compte des ressources matérielles et humaines qui ont été sollicitées dans ce projet.

1) Estimation du coût des infrastructures matérielles et logiciels

Tableau 5: Coût des infrastructures

Infrastructures	Produits	Prix unitaire	Quantités	Montants (FCFA)
Matériels	Ordinateur portable Intel® core™ i5	350 000 Fcfa	1	350 000 FCFA
Logiciels	API de messagerie SMS & WhatsApp : « Twilio »	Abonnement	--	7 250 FCFA
	Serveur de messagerie « Outlook »	Gratuit	1	0
	Framework Spring	Gratuit	1	0
	Framework AngularJS	Gratuit	1	0
	SGBDO PostgreSQL	Gratuit	1	0
			Total1	357 250 FCFA

2) Estimation du coût de la main d'œuvre

Tableau 6: Coût de la main d'œuvre

Taches	Temps (Homme par jour)	Prix unitaire (FCFA)	Montants (FCFA)
Analyse	90	20 000	1 800 000
Développement	200	15 000	3 000 000
Installation et paramétrage	10	10 000	100 000
Documentation	20	10 000	200 000
Formation	15	12 000	180 000
Total2	335	67 000	5 280 000

Soit le coût de l'application

Total = Total1 + Total2

Total = 357 250 + 5 280 000

Total = 5 637 250 FCFA

Ce chapitre nous a présenté quelques captures de notre application réalisée à la suite desquelles nous avons fait une estimation du coût de réalisation de ladite application.

CONCLUSION GENERALE

Le projet sur lequel nous avons travaillé tout au long de notre unité pédagogique professionnelle consistait à développer une plateforme web dans le but de faciliter la gestion des soutenances des projets PFE de l'ESI. Pour ce faire, nous avons d'abord procédé à la description du traitement des accès, ce qui nous a permis de mieux cerner le fonctionnement du système existant et de comprendre les besoins des utilisateurs. Ensuite, nous avons fourni grâce à la méthode MERISE, les modèles qui ont mis en exergue les données et les traitements relatifs aux accès visiteurs. Et après une description des outils techniques choisis, nous avons détaillé la réalisation de notre application.

Par ailleurs, ce projet a été d'un apport considérable, non seulement à notre formation personnelle en matière de programmation informatique mais aussi à notre intégration au milieu socio-professionnel. En outre, il a été le bienvenu car il nous a permis d'approfondir nos connaissances sur la méthode MERISE, le développement web ainsi que la gestion de projet et bien d'autres domaines.

Finalement, nous nous réjouissons énormément d'avoir développé en intégralité l'application pour la gestion en temps réel des soutenances des projets des étudiants en fin de cycle. Et nous pensons qu'il serait bienvenu que l'informatisation des structures organisationnelles soit largement répandue en Côte d'Ivoire car cela permettrait sans nul doute à bon nombre de personnes de profiter des merveilleux bienfaits de l'informatique

BIBLIOGRAPHIE

LIVRES

- Dominique NANJI, Bernard ESPINASSE, *Ingénierie des systèmes d'information : MERISE deuxième génération*, Vuibert, 4^e édition 2000, 538 pages ;
- Pascal ROQUES, *UML 2 par la pratique*, Eyrolles, 5^e édition 2006, 364 pages ; Jean Luc BAPTISTE, *MERISE guide pratique*, ENI Editions, nouvelle édition, 174 pages ;

MEMOIRES

- Baudouin Venceslas Bényégbin KOUASSI ; « Conception et implémentation d'un outil décisionnel Web pour l'optimisation du processus de pilotage : Cas du CSMSI – Société Générale » ; Projet de fin d'étude du Cycle DTS Informatique ; ESI ; INPHB ; 170 pages ; 2015-2016.
- Théodore Kouassi N'Guessan YAPI : « Conception et réalisation d'une application Android permettant la gestion d'un réseau de distribution » ; Projet de fin d'étude du Cycle DTS Informatique ; ESI ; INPHB ; 51 pages ; 2014-2015.
- Bassa Kouassi Joël ; « Conception et réalisation d'un système intégré de gestion des opérateurs économiques » ; Mémoire de fin d'études du Cycle Ingénieur Informatique ; INPHB ; ESI ; 83 pages ; 2012-2013
- KORE MARIE-ESTHER : « Création d'une plateforme de préinscription, d'analyse et d'administration de données [CAS CPDEC / INP-HB] » ; Mémoire de fin de cycle pour l'obtention de la licence en système Informatique et génie logiciel (SIGL) ; ESATIC ; 57 pages ; 2019 - 2020

WEBOGRAPHIE

- Historique de l'INP-HB. Site officiel de l'institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny [en ligne]. Consulté le 20/11/2021.
http://www.inphb.edu.ci/1/vues/presentation/index_historique.php ;
- Scrum (Boîte à outils). Wikipédia [en ligne]. Consulté le 23/11/2021.
[https://fr.wikipedia.org/wiki/Scrum_\(Boite_%C3%A0_outils\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Scrum_(Boite_%C3%A0_outils)) ;
- Impôts forfaitaires – DGI Consulté le 23/11/2021
<https://www.dgi.gouv.ci/index.php/impots-et-taxes/24-vos-besoins/108-impotsforfaitaires>
- Administration fiscale. Wikipédia [en ligne]. Consulté le 24/11/2021.
https://fr.wikipedia.org/wiki/Administration_fiscale ;
- Initiation à la conception de bases de données relationnelles avec MERISE. Developpez.com [en ligne]. Consulté le 25/11/2021.
<http://ineumann.developpez.com/tutoriels/merise/initiation-merise/> ;
- UML4. SlideShare [en ligne]. Consulté le 25/11/2021.
<https://fr.slideshare.net/faroukgh/uml-processus-unifi> ;
- Open UP. Wikipédia [en ligne]. Consulté le 25/11/2021.
<https://fr.wikipedia.org/wiki/OpenUP> ;
- Loi n° 2003-489 du 26 décembre 2003 portant régime financier, fiscal et domanial des collectivités territoriales. 03/11/2021

TABLE DE MATIERES

DEDICACE	I
REMERCIEMENTS	II
SIGLES.....	IV
LISTE DES FIGURES	VI
LISTE DES TABLEUX	VII
AVANT PROPOS.....	VIII
RESUME.....	IX
INTRODUCTION.....	1
PRESENTATION GENERALE.....	3
CHAPITRE 1 : <i>CONTEXTE D'ETUDE</i>	4
I. CONTEXTE ET DEFINITION DU PROJET	4
II. CAHIER DE CHARGES	4
III. OBJECTIF DU PROJET.....	5
1. OBJECTIF GENERAL	5
2. OBJECTIF SPECIFIQUE	5
CHAPITRE 2 : <i>METHODE D'ANALYSE</i>	6
I. PRESENTATION DES METHODES D'ANALYSES	6
3) CHOIX DE LA METHODE D'ANALYSE	6
3.1. Comparaison	6
3.2. Méthode retenue	7
CONCLUSION PARTIELLE	9
ETUDE CONCEPTUELLE.....	10
CHAPITRE 1 : <i>ETUDE PREALABLE</i>	11
I. ANALYSE DE L'EXISTANT.....	11
1. PROCESSUS HABITUEL DE GERSTION DES SOUTENANCES PFE	11
2. CRITIQUE DE L'EXISTANT.....	11
II. PROPOSITION DE SOLUTION	12
CHAPITRE 2 : <i>ETUDE DETAILLEE</i>	13

I. MODELISATION ORGANISATIONNELLE	13
1. MODELISATION DES DONNEES.....	13
1.1 Modélisation conceptuelle de données	13
a) Etablissement des règles de gestions.....	14
b) Dictionnaire de données.....	15
c) Structures d'accès théorique (SAT)	17
d) Le modèle conceptuel de données	18
1.2 Modélisation organisationnelle des données	18
a) Choix des informations à mémoriser	19
b) Quantification du modèle organisationnel de données	19
2 MODELISATION DES TRAITEMENTS	19
2.1 Modélisation conceptuelle des traitements.....	19
a) Règle de traitement.....	20
b) Diagramme des flux	21
c) Ordonnancement de flux	22
d) Modèle conceptuel de traitement	23
e) Modèle organisationnel de traitement	24
II. NIVEAU LOGIQUE DE DONNEES	25
1. MODELE LOGIQUE DE DONNEES.....	25
1.1. Règle de passage du MCD au MLD	25
1.2. Présentation du Modèle Logique de Données	25
2. Modèle physique de données	26
CONCLUSION PARTIELLE	26
ETUDE TECHNIQUE ET REALISATION	27
CHAPITRE 1 : <i>TECHNOLOGIES UTILISEES</i>	28
I. OUTILS D'IMPLEMENTATION	28
1. MATERIEL	28
II. ARCHITECTURE DU SYSTEME.....	34

1. ARCHITECTURE MVC	34
2. CHOIX DE L'ARCHITECTURE.....	34
CHAPITRE 2 : <i>PRESENTATION DE L'APPLICATION</i>	35
I. SECURITE	35
II. RESULTAT DE L'IMPLEMENTATION	36
1) PRESENTATION DE LA PAGE DE CREATION DE COMPTE.....	36
2) PRESENTATION DE LA PAGE DE CONNEXION.....	38
3) Le Dashboard du compte ELEVE.....	39
4) Fenêtre de gestion des années scolaires	40
5) Formulaire de la liste des selon les filières de l'ESI	41
6) Présentation de la page de traitement des soutenances	42
7) Gestion de droits d'accès aux utilisateurs	44
8) Page de diagnostics des services de « GeSoutenance »	45
I. ESTIMATION DU COUT DE REALISATION DU PROJET	46
1) Estimation du coût des infrastructures matérielles et logiciels	46
2) Estimation du coût de la main d'œuvre	47
CONCLUSION GENERALE.....	48
BIBLIOGRAPHIE	I
MEMOIRES	I
WEBOGRAPHIE	II
TABLE DE MATIERES	III