

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Abderrahmane MIRA Béjaïa



Faculté des Sciences Exactes  
Département d'Informatique

### **Mémoire de fin de cycle**

En vue de l'obtention du diplôme de MASTER professionnel en  
Informatique

Option : Génie logiciel

### **Thème**

*Conception et Réalisation d'une Application Web pour la Gestion  
Budgétaire de l'école ESTIN*

*Réalisé par :*

Mlle. HAROUN Asma  
Mlle. KACED Tinhinane

*Devant un jury composé de :*

Dr FARAH Zoubeyr  
Dr DJEBARI Nabil

*Encadrant :*

Pr. TARI Abdelkamel

*Co-encadrant :*

Pr. SEBAA Abderazak

Octobre 2021

# *Remerciements*

On dit souvent que le trajet est aussi important que la destination, nos années d'étude nous ont permis de bien comprendre la signification de cette phrase toute simple. Ce parcours, en effet, ne s'est pas réalisé sans défis et sans soulever de nombreuses questions pour lesquelles les réponses nécessitent de longues heures de travail.

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.

Nous voudrions présenter nos remerciements à monsieur « TARI Abdelkamel » notre encadreur et directeur de l'ESTIN dans laquelle on a effectué notre stage. Nous avons eu le privilège de travailler parmi votre équipe et d'apprécier vos qualités et vos valeurs. Votre sérieux, votre compétence et votre sens du devoir nous ont énormément marqué. Nous tenons précisément à remercier le personnel du service Finance, pour leur contribution d'élaboration de ce modeste travail. Veuillez trouver ici l'expression de nos respectueuses considérations et nos profondes admirations pour toutes vos qualités scientifiques et humaines.

Nous remercions Mr SEBAA Abderrazak pour sa disponibilité, son soutien, et ses critiques constructives qui nous ont permis d'améliorer ce mémoire.

Nous remercions Mr CHAOUCH Fatah de nous avoir consacré de son temps, afin de nous orienter et de répondre à nos interrogations.

Nous tenons à remercier Madame TAHAKOURT Zineb pour ses précieux conseils et son coaching et aide durant toute la période du travail. Ses encouragements inlassables, sa gentillesse méritent toute admiration.

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail Et de l'enrichir par leurs propositions.

Enfin, Nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont contribué à l'élaboration de notre mémoire trouvent ici l'expression de nos reconnaissances.

## *Dédicace*

*Je dédie ce travail à toutes les personnes qui m'ont soutenu durant les moments difficiles, en particulier :*

*A mes parents, les deux personnes qui me sont les plus chers aux monde, qui ont tout sacrifié pour l'éducation et le bonheur de leurs enfants et qui m'ont permis d'en arriver là, merci pour tout et que dieu vous garde ;*

*A mes frères : Abdou et Raouf et ma chère petite sœur Hyba ;*

*A mes chères cousines en particulier : Siham, Rania, Narimane, Amel, Ryma et Zahoua ;*

*A mes grands-parents et à toute ma famille ;*

*A ma chère binôme et amie Tinhinane avec qui j'ai passé des moments agréables et inoubliables et avec qui j'ai partagé ce modeste travail ;*

*A tous mes amis en particulier Dihia, Lamia et Tafath ;*

*A tous ceux que j'aime tant et que je n'ai pas cités.*

**Asma HAROUN**

## *Dédicace*

*Je tiens à dédier cet humble travail à toute personne m'ayant soutenu et encouragé pour me voir  
réussir aujourd'hui, en particulier :*

*A mes parents, les deux êtres les plus chers à mon coeur qui étaient toujours à mes côtés pour me  
soutenir et m'encourager à me battre sans jamais m'arrêter à mi-chemin, que dieu vous protège ;*

*A mon frère Yacine et ma sœur Tiziri ;*

*A ma grand-mère chérie, que dieu lui accorde une longue vie ;*

*A toute ma famille ;*

*A ma précieuse binôme et amie Asma avec qui j'ai passé des moments inoubliables durant  
mon cursus universitaire ;*

*A tous mes amis en particulier : Mami, Sonia, Yasmine, Warda ;*

*A tous ceux que j'aime et ceux qui m'ont soutenu.*

***Tinhinane KACED***

# Table des matières

Table des matières.....	1
Introduction générale.....	1
Chapitre 1 Etude préalable	
1.1 Introduction .....	3
1.2 Principes généraux sur le budget .....	3
1.2.1 Budget de l'Etat.....	3
1.2.2 Définition du Budget.....	3
1.2.2.1 Les recettes .....	3
1.2.2.2 Les dépenses .....	4
1.2.3 Récapitulatif pour un bon établissement du budget .....	4
1.2.4 Les principes de la gestion budgétaire.....	5
1.2.4.1 Le principe de l'annualité.....	5
1.2.4.2 Le principe de l'équilibre .....	5
1.2.4.3 Le principe de l'unité.....	5
1.2.4.4 Le principe de l'universalité .....	6
1.2.5 L'exécution des dépenses.....	6
1.2.5.1 L'engagement auprès du contrôleur financier .....	6
1.2.5.2 L'ordonnancement et le mandatement .....	6
1.2.6 Les situations et les comptes financiers.....	6
1.3 Conclusion.....	7
Chapitre 2 Etude de l'existant	
2.1 Introduction .....	8
2.2 Etude de l'existant .....	8
2.2.1 Présentation de l'école .....	8
2.2.1.1 Missions de l'école .....	8
2.2.1.2 Organigramme de l'ESTIN.....	9
2.2.2 Problématique .....	9
2.2.3 Objectif du Projet .....	10
2.2.4 Etude des postes de travail.....	11
2.2.5 Etude des Procédures de travail.....	12
2.2.5.1 Préparation du budget .....	12

2.2.5.2	Exécution du budget .....	12
2.2.5.3	Le contrôle Budgétaire .....	12
2.2.5.4	La révision budgétaire .....	13
2.2.6	Description des documents .....	13
2.2.6.1	Support préparation du budget .....	13
2.2.6.1.1	Support Recette .....	13
2.2.6.1.2	Support Dépense .....	14
2.2.6.1.2.1	Support dépenses fonctionnelles .....	14
2.2.6.1.2.2	Support dépenses personnelles .....	14
2.2.6.2	Fiche d'engagement .....	14
2.2.6.3	Mandat du paiement .....	15
2.2.6.4	Situation financière .....	16
2.2.7	Etude de la circulation de l'information (Diagramme de flux) .....	17
2.2.8	Codification .....	17
2.2.9	Critique de l'existant .....	18
2.3	Conclusion .....	18
 Chapitre 3 Analyse et Conception		
3.1	Introduction .....	20
3.2	Méthode de conception .....	20
3.2.1	Processus unifié (Unified Process) .....	21
3.3	Présentation d'UML .....	22
3.4	Expression des besoins .....	22
3.4.1	Besoins fonctionnels .....	22
3.4.2	Besoins non fonctionnels .....	22
3.5	Analyse des besoins .....	23
3.5.1	Identification des acteurs .....	23
3.5.2	Diagramme de cas d'utilisation .....	24
3.5.2.1.	Diagramme de cas d'utilisation « Gestionnaire du budget » .....	26
3.5.2.2.	Diagramme de cas d'utilisation « Comptable » .....	26
3.5.2.3.	Diagramme de cas d'utilisation « Chef de service » .....	27
3.5.2.4.	Diagramme de cas d'utilisation « Administrateur » .....	27
3.5.3	Description textuelle des cas d'utilisation .....	29
3.5.3.1	Description de Cas d'utilisation « S'authentifier » .....	29
3.5.3.2	Description de cas d'utilisation « Gérer les utilisateurs » .....	30
3.5.3.3	Description de cas d'utilisation « Gérer les engagements » .....	31
3.5.3.4	Description de cas d'utilisation « Gérer les modes du paiement » .....	34

3.5.3.5	Description de cas d'utilisation « Gérer les articles ».....	35
3.5.3.6	Description de cas d'utilisation « Consulter les engagements validés ».....	35
3.5.3.7	Description de cas d'utilisation « Imprimer la situation financière».....	37
3.5.4	Diagramme de séquence système .....	38
3.5.4.1	Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Authentification ».....	38
3.5.4.2	Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Gérer les utilisateurs ».....	39
3.5.4.3	Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Ajouter un utilisateur ».....	40
3.5.4.4	Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Gérer les engagements ».....	41
3.5.4.5	Diagramme de séquence de cas d'utilisation « modifier un engagement ».....	42
3.5.4.6	Diagramme de séquence de cas d'utilisation« supprimer un mandat de paiement ».....	43
3.5.4.7	Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Consulter la liste des modes de paiement ».....	44
3.5.4.8	Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Imprimer une fiche d'engagement ».....	45
3.5.5	Diagramme d'interaction.....	45
3.5.5.1	Diagramme d'interaction des cas d'utilisation.....	45
3.5.6	Diagramme de classe .....	53
3.5.7	Description détaillée des attributs de classes .....	54
3.5.8	Schéma relationnel.....	56
3.5.8.1	Règles de passage au modèle relationnel.....	56
3.5.8.2	Passage au modèle relationnel.....	57
3.6	Conclusion.....	58
 Chapitre 4 Réalisation et implémentation		
4.1	Introduction .....	59
4.2	Environnement et outils de développement .....	59
4.2.1	Les langages utilisés .....	59
4.2.1.1	HTML5.....	59
4.2.1.2	CSS .....	59
4.2.1.3	JavaScript.....	59
4.2.1.4	Python .....	60
4.2.2	La conception Web réactive (RWD).....	60
4.2.2.1	Bootstrap.....	60
4.2.3	Le frame work.....	60
4.2.3.1	Django.....	60
4.2.4	Architectures.....	60
4.2.4.1	L'architecture MVT .....	60
•	Modèle .....	60

• Vue .....	61
• Template.....	61
4.2.5 ORM .....	61
4.2.6 SQLite 3 .....	61
4.2.7 Visual Studio code.....	62
4.3 Présentation de quelques interfaces .....	62
4.3.1 Authentification.....	62
4.3.2 Interface Utilisateurs .....	63
4.3.3 Interface Articles et Interface Chapitre .....	63
4.3.4 L’interface Ajouter un Article et L’interface Ajouter un Chapitre .....	64
4.3.5 L’interface recette.....	65
4.3.6 L’interface des dépenses fonctionnelles .....	66
4.3.7 L’interface des dépenses personnelles.....	67
4.3.8 L’interface des engagements.....	68
4.3.9 L’interface des modes du paiement .....	69
4.3.10 L’interface des engagements validés.....	69
4.3.11 L’interface des mandats du paiement .....	70
4.3.12 L’interface de la situation financière.....	71
4.4 Conclusion.....	72
Conclusion générale .....	73



# Liste des figures

<b>FIGURE 1 LOGIQUE D'ELABORATION DU BUDGET</b> .....	5
<b>FIGURE 2 ORGANIGRAMME DE L'ESTIN</b> .....	9
<b>FIGURE 3 SCENARIO DE L'EXECUTION DU BUDGET</b> .....	17
<b>FIGURE 4 LA DEMARCHE DE MODELISATION DE L'APPLICATION</b> .....	20
<b>FIGURE 5 DEROULEMENT DU PROCESSUS UP</b> .....	21
<b>FIGURE 6 DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION « GLOBALE »</b> .....	25
<b>FIGURE 7 DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION « GESTIONNAIRE DU BUDGET »</b> .....	26
<b>FIGURE 8 DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION « COMPTABLE »</b> .....	27
<b>FIGURE 9 DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION « CHEF DE SERVICE »</b> .....	27
<b>FIGURE 10 DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION « ADMINISTRATEUR »</b> .....	28
<b>FIGURE 11 DIAGRAMME DE SEQUENCE « AUTHENTIFICATION »</b> .....	39
<b>FIGURE 12 DIAGRAMME DE SEQUENCE « GERER LES UTILISATEURS »</b> .....	40
<b>FIGURE 13 DIAGRAMME DE SEQUENCE « AJOUTER UN UTILISATEUR »</b> .....	41
<b>FIGURE 14 DIAGRAMME DE SEQUENCE « GERER LES ENGAGEMENTS »</b> .....	42
<b>FIGURE 15 DIAGRAMME DE SEQUENCE « MODIFIER UN ENGAGEMENT »</b> .....	43
<b>FIGURE 16 DIAGRAMME DE SEQUENCE « SUPPRIMER UN MANDAT DE PAIEMENT »</b> .....	44
<b>FIGURE 17 DIAGRAMME DE SEQUENCE « CONSULTER LA LISTE DES MODES DE PAIEMENT »</b> ..	44
<b>FIGURE 18 DIAGRAMME DE SEQUENCE « IMPRIMER UNE FICHE D'ENGAGEMENT »</b> .....	45
<b>FIGURE 19 DIAGRAMME D'INTERACTION « AUTHENTIFICATION »</b> .....	47
<b>FIGURE 20 DIAGRAMME D'INTERACTION « GERER LES UTILISATEURS »</b> .....	48
<b>FIGURE 21 DIAGRAMME D'INTERACTION « AJOUTER UN UTILISATEUR »</b> .....	49
<b>FIGURE 22 DIAGRAMME D'INTERACTION « GERER LES ENGAGEMENTS »</b> .....	50
<b>FIGURE 23 DIAGRAMME D'INTERACTION « MODIFIER UN ENGAGEMENT »</b> .....	51
<b>FIGURE 24 DIAGRAMME D'INTERACTION « SUPPRIMER UN MANDAT DE PAIEMENT »</b> .....	52
<b>FIGURE 25 DIAGRAMME D'INTERACTION « CONSULTER LA LISTE DES MODES DE PAIEMENT »</b> .....	53
<b>FIGURE 26 DIAGRAMME DE CLASSE DE NOTRE APPLICATION</b> .....	54
<b>FIGURE 27 « ARCHITECTURE MVT »</b> .....	61
<b>FIGURE 28 INTERFACE D'AUTHENTIFICATION</b> .....	63
<b>FIGURE 29 INTERFACE UTILISATEURS</b> .....	63
<b>FIGURE 30 INTERFACE ARTICLES ET INTERFACE CHAPITRE</b> .....	64
<b>FIGURE 31 INTERFACE AJOUTER UN ARTICLE ET INTERFACE AJOUTER UN CHAPITRE</b> .....	65
<b>FIGURE 32 INTERFACE RECETTE</b> .....	66
<b>FIGURE 33 INTERFACE DES DEPENSES FONCTIONNELLES</b> .....	67
<b>FIGURE 34 INTERFACE DEPENSES PERSONNELLES</b> .....	68
<b>FIGURE 35 INTERFACE LES ENGAGEMENTS</b> .....	69
<b>FIGURE 36 INTERFACE LES MODES DU PAIEMENT</b> .....	69
<b>FIGURE 37 INTERFACE LES ENGAGEMENTS VALIDEES</b> .....	70
<b>FIGURE 38 INTERFACE MANDATS DU PAIEMENT</b> .....	71
<b>FIGURE 39 INTERFACE SITUATION FINANCIERE</b> .....	72



# Introduction générale

*« Il ne faut pas dire que la science est utile parce qu'elle nous permet de construire des machines. il faut dire : les machines sont utiles parce qu'elles nous permettent de faire de la science*

*"Henri Poincaré"*

Dans un monde de plus en plus moderne, l'informatique devient presque indispensable dans tous les domaines de vie à savoir, la science, l'industrie, l'administration, le commerce, etc.

La gestion budgétaire est un mode de pilotage prenant en compte les différentes activités de l'entreprise et portant sur des prévisions budgétaires, un suivi, un contrôle et des actions correctrices. Une bonne gestion budgétaire entraîne le bon fonctionnement de l'entreprise.

Le nombre important de données à manipuler et d'acteurs participants dans le processus d'élaboration et d'exécution du budget, rendent l'exécution manuelle de cette gestion dangereuse, vus les problèmes liés à la lenteur d'élaboration, aux différents formats de données, etc. Pour y remédier une orientation vers une solution informatique pour une gestion plus automatique et informatisée fut suggérée.

Dans ce contexte, le service budget nous a confié une mission de conception et de réalisation d'un système et une application web d'aide à la décision au sein d'une unité de gestion qui est l'Ecole supérieure en science et technologies de l'Informatique et du Numérique (ESTIN) dans laquelle nous avons effectué notre stage de fin d'études. Le seul système dont dispose le service budget de l'ESTIN est une application de gestion des paies, et le traitement manuel avec l'Excel et Word. Donc l'école ne dispose pas d'un outil lui permettant de gérer les informations budgétaires circulant dans son système opérationnel, de les structurer et de les mettre à disposition de l'utilisateur.

L'objectif de notre étude est de concevoir et de mettre en place un système qui réunit les différentes fonctionnalités nécessaires pour gérer le budget dans le but d'améliorer et d'automatiser la gestion des documents du bureau de la direction des budgets.

Les procédures d'exécution du budget publique fait intervenir plusieurs acteurs compétents (le Gestionnaire du budget, le Comptable et le chef du service) qui exercent des fonctions distinctes, aux différentes étapes de la chaîne d'exécution des dépenses publiques de la préparation du budget à l'exécution de la dépense, enfin le contrôle et la révision budgétaire.

Nous avons utilisé le langage de modélisation UML pour sa facilité d'analyse et sa rapidité de compréhension des représentations abstraites complexes.

La réalisation de notre application s'est faite avec le langage Python pour sa simplicité, sa lisibilité du code et sa flexibilité, et le Framework Django car il est facile à apprendre et permet de construire des sites web rapidement.

Ce mémoire est divisé en 4 chapitres :

Le premier chapitre, intitulé « Etude préalable » traite la gestion budgétaire de façon générale en évoquant les définitions et les concepts de bases relatifs à ce sujet.

Le deuxième chapitre, intitulé « Etude de l'existant » Cette partie décrira le déroulement du processus suivi par l'école pour permettre de déceler les anomalies à partir desquelles nous aboutirons à des solutions.

Le troisième chapitre, intitulé « Analyse et conception » regroupe toutes les étapes de notre processus de développement, en définissant tout d'abord les besoins fonctionnels et non fonctionnels auxquels doit répondre notre application, ainsi que l'identification des acteurs et les différents cas d'utilisation. Ces différents cas d'utilisation seront décrits ensuite par des diagrammes de séquences. Ceci nous permettra d'établir le diagramme de classe.

Le quatrième chapitre, intitulé « Implémentation et réalisation » présente tout d'abord les environnements matériels et logiciels utilisés, la description de l'architecture ainsi que le langage de modélisation utilisés pour la réalisation de notre application, puis il présente quelques captures d'écrans des interfaces de notre application, afin d'illustrer le schéma de navigation de l'application.

Nous terminerons ce mémoire par une conclusion générale, pour résumer l'essentiel du travail accompli.

# Chapitre 1 Etude préalable

*« Il y a deux sortes de connaissance :  
connaître le sujet soi-même ou savoir où  
nous pourrions trouver l'information. »*

*Samuel JOHNS*

## 1.1 Introduction

La notion de gestion budgétaire recouvre des réalités fortes différentes selon l'environnement où elle s'insère. Il s'agit essentiellement de l'évaluation prévisionnelle des dépenses et des recettes des établissements pour l'année suivante. Le budget est obligatoire et se traduit par une loi autorisant le gouvernement à dépenser et à récolter les recettes. Il s'agit en réalité d'un exercice extrêmement complexe.

Avant d'entamer la démarche suivante qui est de bien concevoir et de réaliser la solution, nous proposons ce chapitre qui constitue un support très important pour la compréhension des principes fondamentaux de la gestion budgétaire très utiles pour les étapes suivantes, et donnera une synthèse des méthodologies et principes d'élaboration des budgets et de leurs suivis.

## 1.2 Principes généraux sur le budget

### 1.2.1 Budget de l'Etat

Le budget général de l'Etat apparaît à l'intérieur de la loi de finance et contient les prévisions de recettes et les autorisations de dépenses de fonctionnement et d'équipements publics à caractère définitif.

Nous allons dans cette section définir le budget selon la loi de finance et présenter les différents principes du budget de l'Etat et le contenu du budget d'un établissement public. [2]

### 1.2.2 Définition du Budget

Un budget est un état prévisionnel des dépenses et des recettes d'une entreprise, d'une collectivité territoriale, d'une institution, d'une association, de tout agent économique ou d'un individu.

Le budget est la traduction exprimée en valeur monétaire des différentes hypothèses concernant l'environnement, l'activité, l'exploitation, les investissements et les plans d'action envisagés au cours d'une période déterminée, en général une année, correspondant à un exercice comptable.

Le budget fait l'objet d'un suivi permanent pour s'assurer qu'il est respecté et de mesures correctrices si son exécution s'écarte de ce qui était prévu. Il peut faire l'objet de révisions, par exemple semestrielles ou trimestrielles, si les hypothèses de départ ont changé ou si le réalisé n'est pas conforme à la prévision initiale. [1]

La gestion budgétaire se définit comme l'ensemble des techniques mises en œuvre pour établir des prévisions à court terme applicables à la gestion d'une entreprise et pour les comparer aux résultats effectivement constatés. [2]

#### 1.2.2.1 Les recettes

Elles correspondent à l'ensemble des ressources dont dispose l'établissement public pour la mise en œuvre de son programme d'activités. Elles comprennent, notamment :

Les subventions de l'Etat, les ressources liées à l'activité de l'établissement, contributions des établissements et organismes publics, les dons et legs, autres recettes, reliquats sur exercices antérieurs.

Les subventions sont des aides financières non remboursables consenties par l'Etat aux établissements publics pour mener à bien leurs missions. Elles sont accordées traditionnellement tout le trimestre (3 mois) et ce dès l'ouverture de l'exercice budgétaire.

Les subventions ou dotations allouées à l'établissement ne tombent pas en exercice clos lorsqu'elles ne sont pas totalement engagées ou dépensées. Elles demeurent acquises à l'établissement. Pour être utilisés, ces reliquats doivent être obligatoirement réintégrés dans le nouveau budget. Leur utilisation doit être destinée en priorité aux dépenses du personnel. Les ressources liées aux activités de l'établissement sont les recettes tirées de ses activités (droits d'inscription etc.). Les dons et legs sont des « sommes versées au budget d'un établissement par des personnes physiques ou morales en vue de contribuer à la réalisation de dépenses d'intérêt public ». [3]

### **1.2.2.2 Les dépenses**

Les dépenses comprennent les charges nécessaires à la réalisation de l'objet de l'établissement. Elles sont principalement de deux (2) natures : les dépenses de fonctionnement et les dépenses de personnels. Les dépenses de fonctionnement assurent la couverture des charges ordinaires nécessaires au fonctionnement des services publics dont les crédits sont inscrits au budget général de l'Etat. On peut distinguer les dépenses obligatoires ou des personnels (salaires et traitements), et les dépenses de fonctionnement courant dont les dépenses d'équipements et les dépenses en capital sont également inscrites au budget général de l'Etat sous forme d'autorisation de programmes et s'exécutent à travers les crédits de paiement (remboursement de frais, matériel et mobilier, fournitures, entretien, parc automobile ...) [3]

### **1.2.3 Récapitulatif pour un bon établissement du budget**

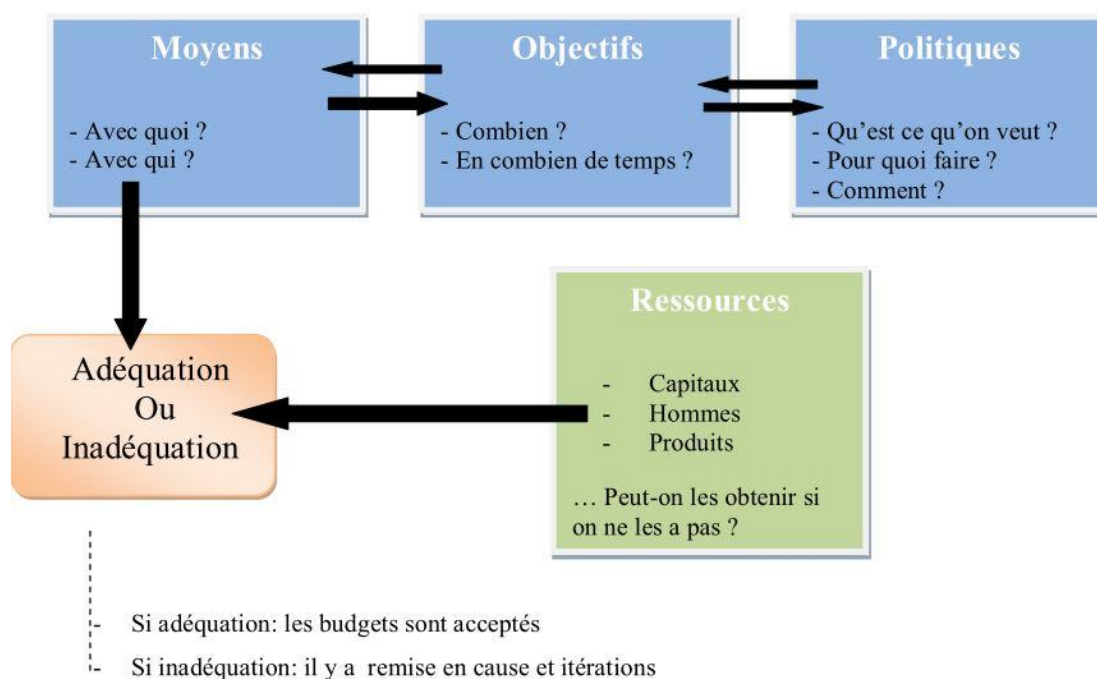


FIGURE 1 Logique d'élaboration du budget [4]

## 1.2.4 Les principes de la gestion budgétaire

### 1.2.4.1 Le principe de l'annualité

Les autorisations budgétaires sont données pour un ensemble de dépenses et de recettes correspondant aux besoins d'une année. Cela implique qu'après ce délai, il est interdit d'engager une dépense ou de percevoir une recette jusqu'à nouvelle autorisation. Le budget doit donc, être établi chaque année et exécuté au cours de cette même année. [9]

### 1.2.4.2 Le principe de l'équilibre

L'équilibre budgétaire signifie l'égalité entre les dépenses publiques et les ressources définitives prévues pour les financer, c'est-à-dire les ressources autres que l'emprunt, les moyens de trésorerie ou les manipulations monétaires.

Ce principe qui n'est pas une nécessité juridique mais un des plus importants principes techniques du droit budgétaire, n'admet ni déficit, ni excédent. Actuellement, le principe de l'équilibre budgétaire subit une véritable entorse avec ce qu'on appelle le « découvert budgétaire » et le « déficit budgétaire » [9]

### 1.2.4.3 Le principe de l'unité

Selon ce principe, un seul document doit établir toutes les recettes et toutes les dépenses de l'établissement.

Deux séries d'exception viennent cependant atténuer cette règle. La première résulte de l'existence de plusieurs documents budgétaires prévisionnels (budget primitif, budget supplémentaire, décisions modificatives, budgets annexes). La seconde découle du dém-



embrement administratif qui, bien souvent, entraîne la multiplication de structures gravitant autour de l'établissement sous diverses formes juridiques. [9]

#### **1.2.4.4 Le principe de l'universalité**

La présentation de l'ensemble des dépenses et des recettes de l'établissement est faite de façon distincte dans les documents budgétaires. C'est la règle de la non-affectation des dépenses aux recettes. [9]

#### **1.2.5 L'exécution des dépenses**

Les dépenses du budget sont effectuées par l'ordonnateur à travers, notamment l'engagement et l'ordonnancement ou le mandatement.

##### **1.2.5.1 L'engagement auprès du contrôleur financier**

La comptabilité des engagements tenus par l'ordonnateur permet de déterminer à tout moment les montants des engagements effectués par rapport aux crédits disponibles. Elle est tenue sur le registre des engagements. En matière de dépenses de fonctionnement, la comptabilité retrace les crédits ouverts ou délégués par chapitre et par article, les délégations de crédits accordés aux ordonnateurs secondaires, les engagements effectués et les soldes disponibles.

L'engagement des dépenses est matérialisé par une fiche d'engagement retraçant la nature et le montant des opérations. Cette fiche est datée et numérotée selon le modèle normalisé par le ministère chargé des finances. La fiche d'engagement est élaborée et signée par l'ordonnateur. Elle est transmise, pour visa, au contrôleur financier de la wilaya. Les procédures de contrôle financier seront mentionnées dans la prochaine section consacrée au contrôle. Ce contrôle est sanctionné par un visa apposé sur la fiche d'engagement datée et numérotée. [5]

##### **1.2.5.2 L'ordonnancement et le mandatement**

La comptabilité des ordonnancements (ou des mandatements) permet de déterminer le montant des crédits ouverts ou délégués, le montant des mandats admis et les soldes disponibles.

Elle est tenue sur le registre des mandats selon le modèle utilisé et retrace les crédits ouverts ou délégués, les délégations de crédits accordés aux ordonnateurs secondaires, le montant des ordonnances ou mandats émis et les crédits disponibles. [5]

#### **1.2.6 Les situations et les comptes financiers**

La gestion d'un établissement public peut être suivie à travers des situations financières établies régulièrement par l'ordonnateur et le comptable. Au niveau de l'ordonnateur, elles sont faites trimestriellement pour l'administration de tutelle et le ministère chargé des finances. Au niveau du comptable, elles sont faites mensuellement pour l'ordonnateur et portent sur la situation des dépenses visées par l'ordonnateur et la situation des recettes relevées sur les titres des perceptions émis. « En plus des situations

financières périodiques, l'ordonnateur est légalement obligé d'établir, sous son autorité, un compte administratif en plusieurs exemplaires destinés à l'administration de tutelle et à la cour des comptes, au ministère chargé des finances, au trésorier de la wilaya et pour la comptabilité de l'établissement » [6]

### **1.3 Conclusion**

Tout au long de cette étude, qui constitue la première phase de notre travail nous avons pu définir dans un premier temps et de manière générale, la gestion budgétaire, afin de mieux comprendre le processus d'élaboration d'un budget ainsi que son suivi.

Dans le chapitre suivant, nous avons démarré par l'étude de l'existant ensuite critique de l'existant, ce qui nous amène à identifier les possibilités du système et les besoins fonctionnels et non fonctionnel de notre application web.

## **Chapitre 2 Etude de l'existant**

*« Il s'agit de partir de l'existant pour le faire évoluer plutôt que de plaquer des modèles venus d'ailleurs. »*

*Joseph Schumpeter*

## 2.1 Introduction

Une fois exposée la première partie qui englobe des généralités sur la gestion budgétaire et les différents avantages qu'elle offre aux dirigeants en matière d'outils d'aide à la décision, nous allons désormais aborder la deuxième partie, qui constitue un cas pratique au niveau du service budget de l'ESTIN.

Dans ce chapitre, nous présenterons l'organisme d'accueil et sa gestion quotidienne, en plus de l'étude et critique de l'existant en ce qui concerne la gestion budgétaire, en exposant la problématique et les objectifs de notre projet.

## 2.2 Etude de l'existant

L'étude de l'existant est une partie essentielle des étapes d'un projet. Elle nous permet de comprendre les procédures du travail en vigueur dans l'établissement.

### 2.2.1 Présentation de l'école

L'Ecole supérieure en Sciences et Technologies de l'Informatique et du Numérique de Bejaïa, est créée en Août 2019. Elle est située au campus d'Amizour, Bejaïa. Elle a une très belle architecture qui comporte tous les équipements nécessaires pour assurer une très bonne formation de haut niveau. L'ESTIN hérite d'un statut de grandes écoles comme l'ESI d'Alger et l'ESI de Sidi Bellabas. Elle a valu un investissement de plus de 11 milliards de DA et sa surface totale de l'assiette foncière 8 HA.

L'ESTIN est dirigée par un directeur assisté de directeurs adjoints (pédagogie, recherche, et Relex), d'un secrétaire général et d'un directeur de la bibliothèque conformément au décret exécutif n° 16-176 du 14/06/2016, portant statut des grandes écoles. Elle est dotée d'organes administratifs et scientifiques pour évaluer les activités pédagogiques et scientifiques.

#### 2.2.1.1 Missions de l'école

L'école ESTIN assure :

##### a) Des missions de formation supérieure

- Assurer la formation des cadres (Ingénieur, Master et Docteur en troisième cycle) ;
- Initier les étudiants aux méthodes de recherche et d'assurer la formation pour la recherche ;
- Contribuer à la production et à la diffusion du savoir et des connaissances, à leur acquisition et leur développement ;
- Participer à la formation continue ;
- Promouvoir l'Enseignement en ligne par le montage des cours, Tds et Tps en ligne
- Etc.

##### b) Des missions de recherche scientifique et de développement technologique

---

- Contribuer à l'effort national de recherche scientifique et de développement technologique ;
- Promouvoir l'innovation et le transfert technologique dans le domaine des Sciences et Technologies de l'Informatique ;
- Participer au renforcement de qualité du potentiel technique national dans le domaine ;
- Valoriser les résultats de la recherche scientifique et de diffuser l'information scientifique et technique ;
- Participer au sein de la communauté internationale à l'échange des connaissances et à leur enrichissement ;
- Etc.

### 2.2.1.2 Organigramme de l'ESTIN

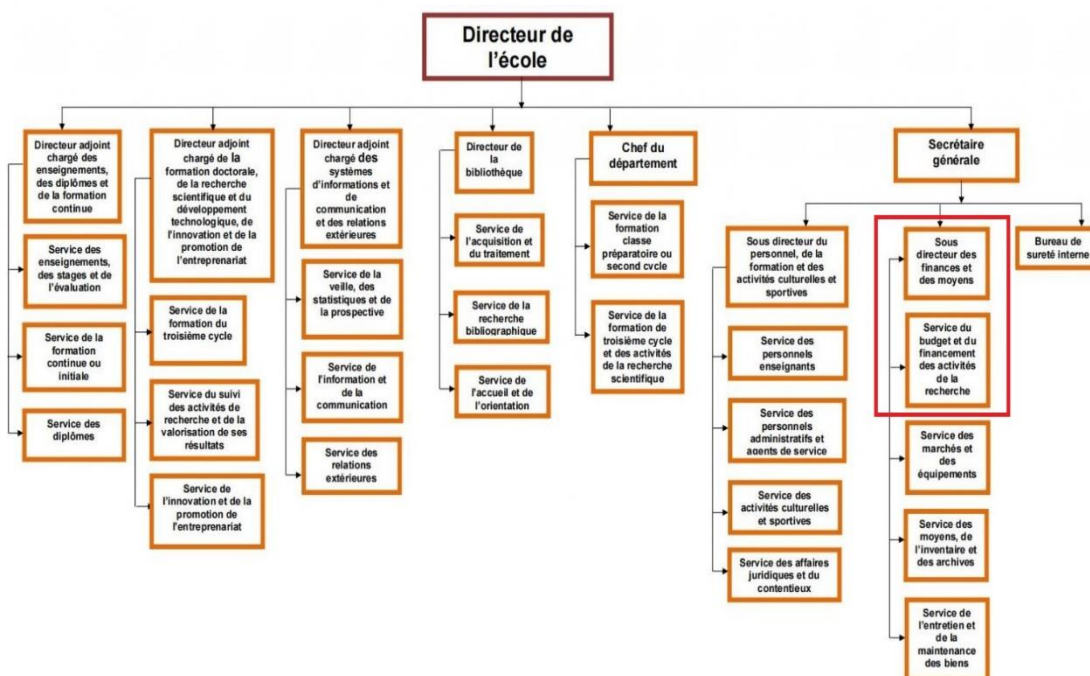


FIGURE 2 ORGANIGRAMME DE L'ESTIN[W13].

**Remarque :** Le rectangle rouge représente notre domaine d'étude qui est la sous-direction Budget et finance du l'ESTIN du béjaia.

### 2.2.2 Problématique

Pour bien suivre son parcours budgétaire annuel et se limiter au budget alloué, tout établissement doit en assurer une très bonne gestion.

Après avoir entamé notre étude au sein du " L'ESTIN" et assister pendant six mois avec les agents du service Budget et comptabilité pour comprendre leurs activités, nous avons pu recenser les lacunes de ce service.

L'ESTIN dispose d'un outil qui permet la préparation de son budget et qui garantit un certain nombre de fonctionnalités couvrant des opérations relatives au suivi et contrôle budgétaires.

Cependant, et lors des entrevues avec le personnel du service budget de l'ESTIN, il nous a été fait part d'un certain nombre de préoccupations relatives au système opérationnel actuel et aux processus de gestion budgétaire de l'établissement.

Ces principaux problèmes sont :

- **Les faibles moyens :**

Les agents du service Budget et comptabilité fournissent des efforts considérables lors du remplissage des documents manuellement ou lors des calculs fait avec Excel. Cependant, une faute de manipulation d'Excel ou autre mènera à une charge importante de l'agent en commençant par chercher le document erroné pour enfin le corriger.

- **Absence d'historisation des révisions budgétaires :**

L'ESTIN opère des révisions budgétaires durant l'année ; ce qui modifie les montants initiaux et donc le budget subit des modifications. Au chargement du nouveau budget, les données sont écrasées et aucun moyen de traçabilité ne reste sur le système de production.

Dans quelle mesure, une application de gestion peut-elle remédier à ces problèmes et alléger le travail de ces agents ?

### 2.2.3 Objectif du Projet

La gestion budgétaire consiste en une élaboration du budget qui va permettre d'allouer des ressources qui serviront à atteindre les objectifs fixés par l'entreprise, cette étape est suivie d'un contrôle budgétaire dont le but est de vérifier, et de corriger les écarts qui apparaissent entre le budget initial et les réalisations. Lorsque le budget alloué ne correspond plus aux objectifs fixés par l'entreprise, celui-ci subit une révision.

L'étude sur le système existant se fera suivant ces quatre étapes à savoir: la préparation du budget, l'exécution de la dépense, le contrôle budgétaire et enfin la révision budgétaire au sein de l'ESTIN. A la suite de cela, nous serons amenés à identifier les besoins futurs des utilisateurs.

L'objectif principal de notre étude est d'améliorer et d'automatiser la gestion des documents du bureau de la direction des budgets de l'ESTIN. Ceci en développant une application web partagée sur un réseau local, avec une base de données centralisée sur un serveur. L'accès à cette application et aux données se fera après une authentification et sera réservé uniquement aux personnes concernées par le budget de l'ESTIN.

Cette application permet :

- D'éviter et minimiser les erreurs humaines dû à la manipulation du logiciel Excel.

- D'optimiser le temps de recherche sur les bases de données.
- D'organiser le travail du bureau de la direction des budgets de l'ESTIN.
- De garder l'historique de la révision budgétaire.

## 2.2.4 Etude des postes de travail

L'étude des postes de travail nous permet de

- a) Décrire les activités de chaque poste de travail.
- b) Représenter la charge informationnelle de chaque poste.
- c) Mettre en évidence les circuits d'informations entre les postes.
- d) Détecter les principaux dysfonctionnements du poste.

Un poste de travail est un centre d'activités élémentaires, il est constitué d'une ou de plusieurs personnes et des moyens nécessaires à l'exécution des traitements qui lui sont affectés.

L'ESTIN étant une nouvelle école en période de recrutement, le service du budget n'est dirigée que par sous-directeur des finances en collaboration avec le secrétaire général.

En effet nous, nous sommes rapprochées auprès de la secrétaire générale qui nous a assurées des recrutements emmenant des trois profils qui occuperont successivement les postes :

1. Comptable.
2. Gestionnaire du budget.
3. Chef de service.

Nous avons donc décidé de mener une étude sur ce que devraient être les postes de travail après l'embauche :

Le poste de travail	Missions
<b>Comptable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liquide ou ordonne le paiement des dépenses, gère les modes de paiement possible.</li> </ul>
<b>Gestionnaire de budget</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participe à la préparation, au suivi budgétaire, à la production des tableaux de bords et des indicateurs de gestion.</li> <li>• Exécute les dépenses budgétaires de fonctionnement et de personnel de l'unité dépendante dans le respect des règles de la comptabilité publique.</li> <li>• Saisie les recettes annuelles.</li> </ul>

<b>Chef de service</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Révise le budget</li> <li>• Suit la situation financière</li> </ul>
------------------------	--

**TABLEAU 1 IDENTIFICATION DES POSTES DE TRAVAIL AVEC LES MISSIONS.**

## **2.2.5 Etude des Procédures de travail**

Le processus de la budgétisation au niveau du service budget de l'ESTIN passe par quatre étapes essentielles à savoir : la préparation du budget, l'exécution du budget, le contrôle budgétaire et enfin la révision budgétaire.

### **2.2.5.1 Préparation du budget**

L'ordonnateur de l'ESTIN reçoit au mois d'avril de chaque année une note d'orientation qui dicte les grandes lignes de la politique budgétaire du pays ainsi que celle du secteur de la tutelle. Cette note déclenche le processus de préparation du budget par l'expression des besoins. La note est diffusée :

- Au service budget qui procède à l'extraction des contraintes budgétaires (internes et externes)
- Le Gestionnaire de budget saisie toutes les nécessités (les recettes, les dépenses).

### **2.2.5.2 Exécution du budget**

L'exécution de la dépense passe essentiellement par les étapes suivantes :

- Le gestionnaire envoie une demande de dépense, avec le dossier achat (Pro forma, bon de commande, fiche d'engagement), ensuite la demande de dépense entre dans le processus de validation d'une dépense.
- Le Contrôleur financier consulte la demande du gestionnaire à son arrivée. Il consulte l'état des dépenses engagées avant d'apposer son visa à la demande de dépense.
- Le gestionnaire reçoit sa demande approuvée par le Contrôleur Financier, Il complète le dossier achat (Facture définitive, bon de livraison), ensuite il envoie le dossier achat au comptable pour liquidation.
- Le comptable procède au paiement de la dépense déjà approuvée par le Contrôleur Financier.
- Le chef de service révisé les paiements et les engagements effectués par le gestionnaire du budget et le comptable.

### **2.2.5.3 Le contrôle Budgétaire**

L'exécution du budget fait l'objet de nombreux contrôles, certains sont pratiqués par L'administration elle-même, ainsi les contrôleurs financiers vérifient la disponibilité des crédits avant de procéder à l'approbation d'une dépense et les comptables contrôlent les dépenses avant de les payer.



### 2.2.5.4 La révision budgétaire

La révision budgétaire s'effectue à tout moment pendant l'exercice en cours, selon les orientations du directeur, lorsqu'un besoin de réétudier le budget de l'ESTIN devienne nécessaire. Le processus de révision passe par les mêmes étapes décrites pour l'élaboration du budget car la révision budgétaire consiste à élaborer un budget. Seule la période de l'élaboration et la durée que doit couvrir ce budget sont différentes. Ce processus se déclenche lorsque des écarts fréquents sont constatés entre les prévisions et les réalisations.

### 2.2.6 Description des documents

Le document est le support principal de l'information dans toute institution. Il véhicule l'information, en gardant la trace pour une utilisation ultérieure.

L'objectif de cette étude est de recenser les différents documents manipulés par les postes de travail et d'illustrer les champs principaux de chaque document.

Les principaux documents utilisés pour la préparation du budget au sein de l'ESTIN sont :

- **Support préparation du budget**
- **Fiche d'engagement**
- **Mandat de paiement**
- **Situation financière**

#### 2.2.6.1 Support préparation du budget

Il est composé de deux supports (Recette et dépense) :

##### 2.2.6.1.1 Support Recette

Ce tableau énonce les différentes caractéristiques du document « Recette » :

<b>Désignation et rôle du document</b>
<p><b>Désignation</b> : Recette</p> <p><b>Rôle</b> : Support pour la recette du budget.</p>
<b>Caractéristique du document</b>
<p><b>La nature</b> : interne (unité budgétaire).</p> <p><b>La forme</b> : Document/PDF.</p> <p><b>Fréquence</b> : Chaque préparation du budget.</p> <p><b>Exemplaire</b> : Selon nécessité.</p> <p><b>Rempli par</b> : Le gestionnaire du budget.</p>

TABLEAU 2 FICHA D'ETUDE DU DOCUMENT « RECETTE ».

### 2.2.6.1.2 Support Dépense

Elle est composée de deux support (Dépense fonctionnelle, Dépense personnelle) :

#### 2.2.6.1.2.1 Support dépenses fonctionnelles

Ce tableau énonce les différentes caractéristiques du document « Dépenses fonctionnelle » :

Désignation et rôle du document
<b>Désignation</b> : Dépense fonctionnelle
<b>Rôle</b> : Support pour les dépenses fonctionnelles du budget.
Caractéristique du document
<b>La nature</b> : interne (unité budgétaire).
<b>La forme</b> : Document/PDF.
<b>Fréquence</b> : Chaque préparation du budget.
<b>Exemplaire</b> : Selon nécessité.
<b>Rempli par</b> : Le gestionnaire du budget.

TABLEAU 3 FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT « DEPENSE FONCTIONNELLES ».

#### 2.2.6.1.2.2 Support dépenses personnelles

Ce tableau énonce les différentes caractéristiques du document « Dépenses fonctionnelle » :

Désignation et rôle du document
<b>Désignation</b> : Dépense personnelle
<b>Rôle</b> : Support pour les dépenses fonctionnelles du budget.
Caractéristique du document
<b>La nature</b> : interne (unité budgétaire).
<b>La forme</b> : Document/PDF.
<b>Fréquence</b> : Chaque préparation du budget.
<b>Exemplaire</b> : Selon nécessité.
<b>Rempli par</b> : Le gestionnaire du budget.

TABLEAU 4 FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT « DEPENSES PERSONELLES ».

### 2.2.6.2 Fiche d'engagement

Ce tableau énonce les différentes caractéristiques du document « Fiche d'engagement » :

<b>Désignation et rôle du document</b>		
<b>Désignation :</b> Fiche d'engagement		
<b>Rôle :</b> une fiche qui est faite lors de besoin de faire une dépense pour l'envoyer au contrôleur financier afin d'avoir un visa		
<b>Caractéristique du document</b>		
<b>La nature :</b> interne (unité budgétaire).		
<b>La forme :</b> Papier/PDF.		
<b>Le nombre d'exemplaire :</b> 1		
<b>Format :</b> A4		
<b>Faite par :</b> Le gestionnaire du budget		
<b>Analyse du Fichier</b>		
<b>Libellé</b>	<b>Type</b>	<b>Observation</b>
▪Le libellé de l'opération	Chaine de caractères	<b>Année</b>  <b>MM/JJ/AAAA</b>  <b>(Dépense/Recette)</b>             <b>CC/CC</b>
▪Le numéro de l'opération	Numérique	
▪L'année	Numérique	
▪Le numéro du visa du contrôleur financier	Numérique	
▪La date du visa du contrôleur financier	Date	
▪Le type de l'engagement	Chaine de caractères	
▪Le libellé de la section étudiée	Chaine de caractères	
▪Le code du chapitre concerné	Chaine de caractères	
▪Le code du l'article concerné	Chaine de caractères	
▪L'ancien crédit	Float	
▪Le montant de l'engagement envisagé	Float	
▪Le nouveau crédit après l'engagement	Float	
▪Le libellé du chapitre concerné	Chaine de caractères	
▪Le libellé du l'article concerné	Chaine de caractères	

TABLEAU 5 FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT « FICHE D'ENGAGEMENT ».

### 2.2.6.3 Mandat du paiement

Ce tableau énonce les différentes caractéristiques du document « Manda du paiement » :

<b>Désignation et rôle du document</b>		
<b>Désignation :</b> Mandat du paiement		
<b>Rôle :</b> une fiche qui est faite après avoir le visa du contrôleur financier afin de payer la dépense		
<b>Caractéristique du document</b>		
<b>La nature :</b> interne (unité budgétaire).		
<b>La forme :</b> Papier/PDF.		
<b>Le nombre d'exemplaire :</b> 1		
<b>Faite par :</b> Le comptable		
<b>Format :</b> A3 paysage		
<b>Analyse du Fichier :</b>		
<b>Analyse du Fichier</b>		
<b>Libellé</b>	<b>Type</b>	<b>Observation</b>
▪Le libellé de l'opération	Chaine de caractères	
▪Le numéro de l'opération	Numérique	
▪Le nom du bénéficiaire	Chaine de caractères	
▪Le code du mode du paiement	Chaine de caractères	
▪Le numéro du visa du contrôleur financier	Numérique	
▪La date du visa du contrôleur financier	Date	<b>MM/JJ/AAAA</b>
▪Le libellé du mode du paiement du bénéficiaire	Chaine de caractères	
▪Le montant du mandat	Float	
▪Le code du chapitre concerné	Chaine de caractères	<b>CC/CC</b>
▪Le code de l'article concerné	Chaine de caractères	
▪L'année	Numérique	<b>Année</b>
▪L'ordonnateur	Chaine de caractères	
▪Le numéro de la section	Numérique	<b>1 ou 2</b>

TABLEAU 6 FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT « FICHE D'ENGAGEMENT ».

#### 2.2.6.4 Situation financière

Ce tableau énonce les différentes caractéristiques du document « Mandat du paiement » :

<b>Désignation et rôle du document</b>
--

<p><b>Désignation :</b> Une vue détaillée sur la situation financière de la dépense budgétaire.</p> <p><b>Rôle :</b></p>
<b>Caractéristique du document</b>
<p><b>La nature :</b> interne (unité budgétaire).</p> <p><b>La forme :</b> Document/PDF.</p> <p><b>Fréquence :</b> Chaque mois.</p> <p><b>Exemplaire :</b> Selon nécessité.</p> <p><b>Faite par :</b> Chef de service.</p>

TABLEAU 7 FICHE D'ETUDE DU DOCUMENT « SITUATION FINANCIERE ».

### 2.2.7 Etude de la circulation de l'information (Diagramme de flux)

Nous allons dans ce qui suit faire le diagramme de flux d'informations pour l'exécution du budget au niveau du service budget de l'ESTIN.

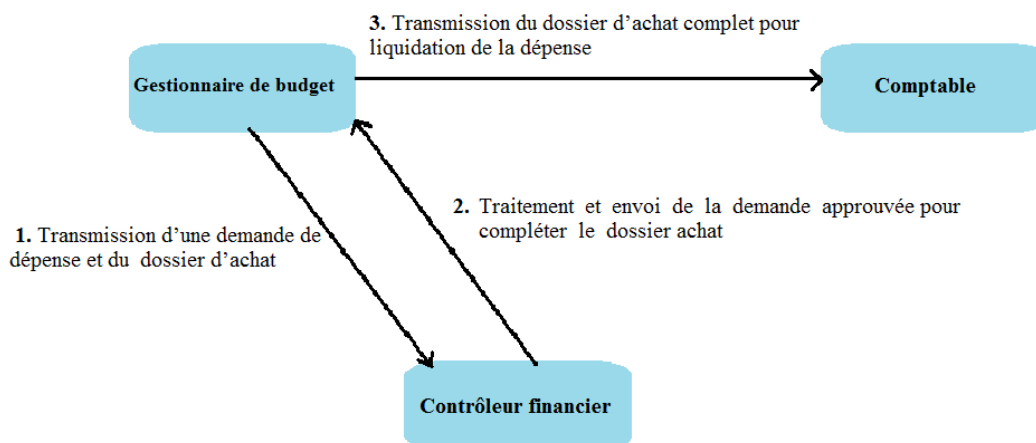


FIGURE 3 Scénario de l'exécution du budget.

### 2.2.8 Codification

La nomenclature budgétaire est un cadre où les crédits sont rangés par rubrique entre lesquelles sont classées les différentes catégories de dépenses.

Les crédits sont classés par :

1. Section.
2. Chapitre.
3. Article.

#### 1. Les Sections

Il existe deux sections principales qui sont:

- Section 1 : « c'est la section dépense du personnel » elle a le code « 21.01 jusqu'au 21.09 ».
- Section 2 : « c'est la section dépense de fonctionnement » elle a le code « 21.10 jusqu'au 21.31 ».

## **2. Les chapitres**

Chaque section contient des différents chapitres. La codification des chapitres comprend 04 chiffres :

- Le 1er chiffre indique le titre.
- Le 2ème chiffre indique la partie dans le titre.
- Le 3ème chiffre identifie la structure au sein du ministère considéré (la clé 0 correspond souvent aux services centraux, la clé 1 et plus aux services déconcentrés).
- Le 4ème chiffre individualise le chapitre.

Exemple 1: chapitre « Salaire de base » qui porte le code « 21.01 ».

Exemple 2: chapitre « Les charges sociale » qui porte le code « 22.05 ».

## **3. Les articles**

Chaque chapitre contient un nombre variable d'articles. Voici quelques exemples de codifications:

- Le code « 21.1201 » correspond au chapitre « 21-12 » l'article « 01 » désigne l'article « acquisition de matériel et mobilier de bureau ».
- Le code « 21.1202 » correspond au chapitre « 21-12 », l'article « 02 » désigne l'article « entretien et réparation du matériel et mobilier du bureau ».

### **2.2.9 Critique de l'existant**

L'ESTIN est une nouvelle école, qui n'a pas de moyens humains et matériels pour gérer son budget.

Le seul système dont dispose le service budget de l'ESTIN est une application de gestion des paies, et le traitement manuel avec l'Excel et Word.

Donc l'ESTIN ne dispose pas d'un outil lui permettant de gérer les informations budgétaires circulant dans son système opérationnel, de les structurer et de les mettre à disposition de l'utilisateur.

## **2.3 Conclusion**

L'étude de l'existant nous a permis de dégager les insuffisances et les manques dues au mode de travail classiques ce qui handicape le bon fonctionnement du système. Le diagnostic de l'existant nous a amené à proposer des suggestions (automatiser le système) comme l'unique issue pour une meilleure gestion et une bonne organisation.

Dans ce qui suit nous allons détailler la solution proposée en essayant de répondre aux objectifs tracés et ainsi satisfaire les souhaits des utilisateurs.

## **Chapitre 3 Analyse et Conception**

*« Puisse chacun avoir la chance de trouver justement la conception de la vie qui lui permet de réaliser son maximum de bonheur. »*

*Friedrich Nietzsche*



### 3.1 Introduction

Dans le cycle de vie de notre projet, la spécification des exigences est indispensable pour donner une bonne description et analyse de notre système, ainsi que la conception représente une phase primordiale et déterminante pour produire une application de haute qualité.

Dans ce chapitre nous allons présenter les différents acteurs de notre système, leurs rôles, les différentes interactions avec le système ainsi que les besoins, qui seront modélisés par un diagramme de cas d'utilisation pour obtenir une vue claire des besoins du projet, ensuite nous allons présenter les diagrammes de séquences et les diagrammes d'interaction et le diagramme de classe, et nous allons construire le modèle relationnel à partir des classes de l'application, et cela en suivant les règles du passage au model relationnel.

Cette démarche peut être représentée graphiquement comme suit :

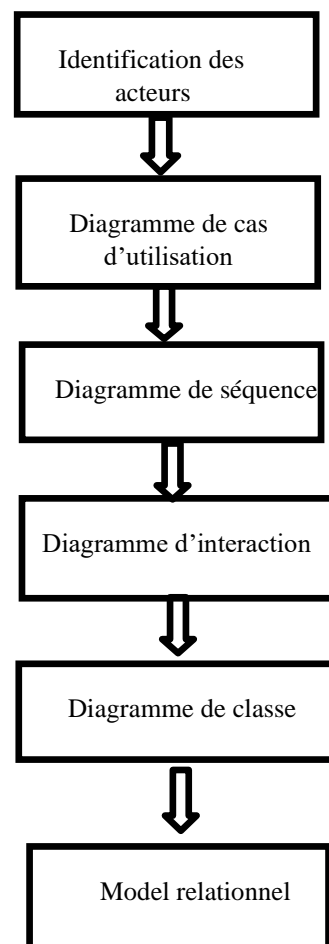


FIGURE 4 LA DEMARCHE DE MODELISATION DE L'APPLICATION.

### 3.2 Méthode 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.

Pour la réalisation de notre application, notre choix a été porté sur le Processus Unifié (UP).

### 3.2.1 Processus unifié (Unified Process)

Le processus unifié est un processus de développement logiciel construit sur UML. Il est itératif et incrémental, centré sur l'architecture, piloté par des cas d'utilisation et orienté vers la diminution des risques. Il regroupe les activités à mener pour transformer les besoins d'un utilisateur en système logiciel. 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. Les caractéristiques essentielles de ce processus sont [W14]:

**Processus centré sur l'architecture:** Dès le début des travaux d'analyse et de conception, les auteurs d'UP mettent en avant la préoccupation de l'architecture du système. Il est important de définir le plus tôt possible, l'architecture type qui sera retenue pour le développement, l'implémentation et ensuite le déploiement du système. Le vecteur des cas d'utilisation peut aussi être utilisé pour la description de l'architecture [W1].

**Processus guidé par les cas d'utilisation:** Le système à construire se définit d'abord avec les utilisateurs. Les cas d'utilisation permettent d'exprimer les interactions du système avec ces derniers, donc de capturer les besoins [W1].

**Processus itératif et incrémental:** Ce type de démarche étant relativement connu dans l'approche objet, il paraît naturel qu'UP préconise l'utilisation du principe de développement par itérations successives. Le projet est découpé en itérations ou étapes de courte durée qui permettent de mieux suivre l'avancement globale. A la fin de chaque itération une partie exécutable du système finale est produite, de façon incrémentale [W1].

La Figure qui suit illustre le déroulement du processus Up :

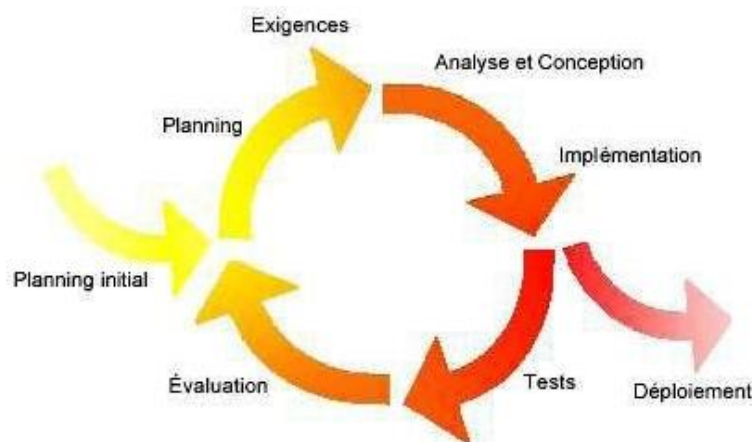


FIGURE 5 DEROULEMENT DU PROCESSUS UP.

**Processus orienté par la réduction des risques:** Les risques sont présents à tous les stades de développement d'un système. Il est important de bien évaluer les risques des développements afin d'aider à la bonne prise de décision. Le fait que le processus UP est itératif, cela contribue à la diminution des risques au fur et à mesure du déroulement des itérations successives [W1].

### 3.3 Présentation d'UML

UML (*Unified Modeling Language*) se définit comme un langage de modélisation graphique et textuel destiné à comprendre et décrire des besoins, spécifier et documenter des systèmes, esquisser des architectures logicielles, concevoir des solutions et communiquer des points de vue. [7]

### 3.4 Expression des besoins

L'analyse de ce projet nous a permis l'identification des différents besoins auxquels doit répondre notre application. Ces besoins dégagés sont classés en deux catégories, à savoir les besoins fonctionnels et les besoins non fonctionnels.

#### 3.4.1 Besoins fonctionnels

Dans cette partie nous allons énumérer les différents besoins que doit assurer le système à travers les tâches suivantes :

- **Gérer les utilisateurs de l'application :** le système doit assurer la gestion des utilisateurs par l'ajoute, la suppression et la modification, et il doit permettre aux utilisateurs de se connecter avec un mot de passe et login.
  - Lors de l'ajoute, le système doit associer un login et un mot de passe à l'utilisateur ajouté.
  - Lors de la suppression d'un utilisateur, la suppression de celui-ci et son mot de passe et login doit s'effectuer automatiquement dans la base de données.
  - Lors d'une modification, une mise à jour sera effectué automatiquement sur la base de données.
  
- **Gérer les données :** Le système doit ajouter modifier ou supprimer une donnée, les données de notre système sont : les formations, les semestres, les sections, les groupes, les modules, les salles et les séances
  - Il doit aussi affecter les modules aux enseignants.
  
- **Générer les emplois du temps :** elle concerne la création des emplois du temps relatif aux groupes, aux enseignants et aux sections sans chevauchement.
  - le gestionnaire peut modifier l'emploi du temps, toujours le respect des contraintes sera automatique.

#### 3.4.2 Besoins non fonctionnels

Une fois les besoins fonctionnels sont bien définis, les besoins non fonctionnels doivent être pris en compte tout au long du processus de développement de l'application

à savoir :

**Performance** : Notre application doit assurer un temps de réponse minimum tout en répondant aux besoins du manipulateur.

**La simplicité** : Chaque utilisateur pourra utiliser cette application d'une manière facile et claire.

**L'ergonomie de l'interface** : Les interfaces doivent être simples et conviviales.

**La modularité de l'application** : Avoir un code simple, facile à maintenir et à comprendre en cas de besoin.

**L'accessibilité** : plusieurs utilisateurs peuvent utiliser le système simultanément.

**La compatibilité** : l'application doit être compatible avec les différentes machines et navigateurs.

**La sécurité** : l'accès aux informations n'est possible qu'après vérification des privilèges et des droits d'accès. Ainsi l'utilisation doit passer par une phase d'authentification.

### 3.5 Analyse des besoins

Une fois ce premier recueil des besoins effectué, la description du contexte du système peut commencer. Elle consiste les activités suivantes : identification des acteurs, et identification des cas d'utilisations.

#### 3.5.1 Identification des acteurs

Dans le but d'avoir un système évolutif, nous devons non seulement assurer l'interaction entre le système et ses utilisateurs (utilisateur humain ou non), mais aussi la rendre plus simple et convivial que possible. Un acteur est une entité externe exploitant et/ou utilisant le système ou une partie de ses fonctionnalités à travers ses différentes interfaces [10]. Dans notre cas les utilisateurs se divisent en quatre types d'acteurs :

•**Administrateur**: c'est l'acteur essentiel ayant tous les privilèges au niveau de la gestion et de l'administration dans l'application.

•**Comptable**: C'est l'acteur qui permet de gérer les modes et les mandats de paiement, comme il peut consulter la liste des engagements validés et la situation financière.

•**Gestionnaire du budget**: C'est l'acteur qui permet de gérer le budget, gérer les engagements ainsi que consulter la financière.

•**Chef de service**: C'est l'acteur qui suit la situation financière, l'historique des engagements et l'historique des mandats de paiement.

Le tableau suivant présente les différents cas d'utilisation de notre application:

Acteur(s)	Cas d'utilisation
Comptable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S'authentifier ;</li> <li>• Gérer les modes de paiement ;</li> <li>• Gérer les mandats de paiements</li> <li>• Consulter la liste des engagements validés ;</li> <li>• Consulter la situation financière .</li> </ul>
Chef de service	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S'authentifier ;</li> <li>• Consulter l'historique des engagements ;</li> <li>• Consulter la situation financière ;</li> <li>• Consulter l'historique des mandats de paiement.</li> </ul>
Gestionnaire du budget	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S'authentifier</li> <li>• Imprimer les recettes</li> <li>• Imprimer les dépenses fonctionnelles</li> <li>• Imprimer les dépenses fonctionnelles</li> <li>• Gérer les chapitres</li> <li>• Gérer les articles</li> <li>• Gérer les engagements</li> <li>• Consulter la situation financière.</li> </ul>
Administrateur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S'authentifier</li> <li>• Gérer les modes de paiement</li> <li>• Gérer les mandats de paiements</li> <li>• Consulter les engagements</li> <li>• Consulter la situation financière</li> <li>• Consulter les mandats de paiement</li> <li>• Imprimer les recettes</li> <li>• Imprimer les dépenses fonctionnelles</li> <li>• Imprimer les dépenses fonctionnelles</li> <li>• Gérer les chapitres</li> <li>• Gérer les articles</li> <li>• Gérer les engagements</li> <li>• Gérer les utilisateurs</li> </ul>

TABLEAU 8 IDENTIFICATION DES ACTEURS AVEC LES FONCTIONNALITES.

### 3.5.2 Diagramme de cas d'utilisation

Le diagramme des cas d'utilisations identifie les fonctionnalités fournies par le

système, les utilisateurs qui interagissent avec le système (acteurs), et les interactions entre ces derniers [W14], donc il permet de décrire ce que le système devra faire, sans spécifier comment le faire.

Un cas d'utilisation correspond à un certain nombre d'actions que le système devra exécuter en réponse à un besoin d'un acteur [8].

• **La relation « includ »** : Une relation inclusion d'un cas d'utilisation A par rapport à un cas d'utilisation B, signifie qu'une instance de A contient le comportement décrit dans B, le cas d'utilisation A ne peut pas être utilisé seul.

• **Relation « extend »** : Une relation d'extension d'un cas d'utilisation A par rapport à un cas d'utilisation B, signifie qu'une instance de A peut être étendue par le comportement décrit dans B.

La figure suivant présente le digramme global des cas d'utilisation de notre application

:

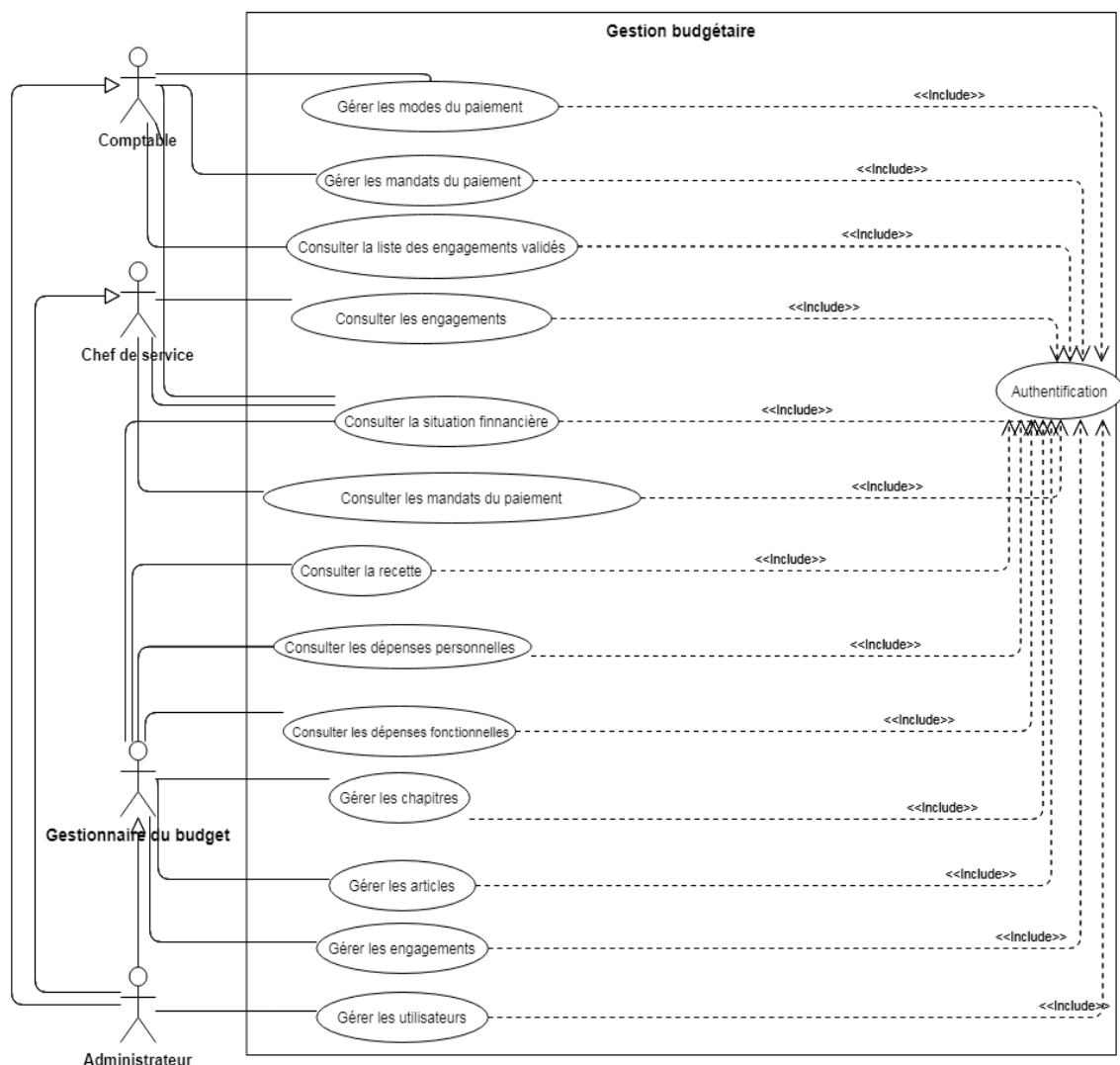


FIGURE 6 DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION « GLOBALE »

### 3.5.2.1. Diagramme de cas d'utilisation « Gestionnaire du budget »

Le diagramme suivant représente les cas d'utilisation associé à un Gestionnaire du budget, ce dernier peut réaliser toutes les tâches représentées dans la Figure ci-dessous.

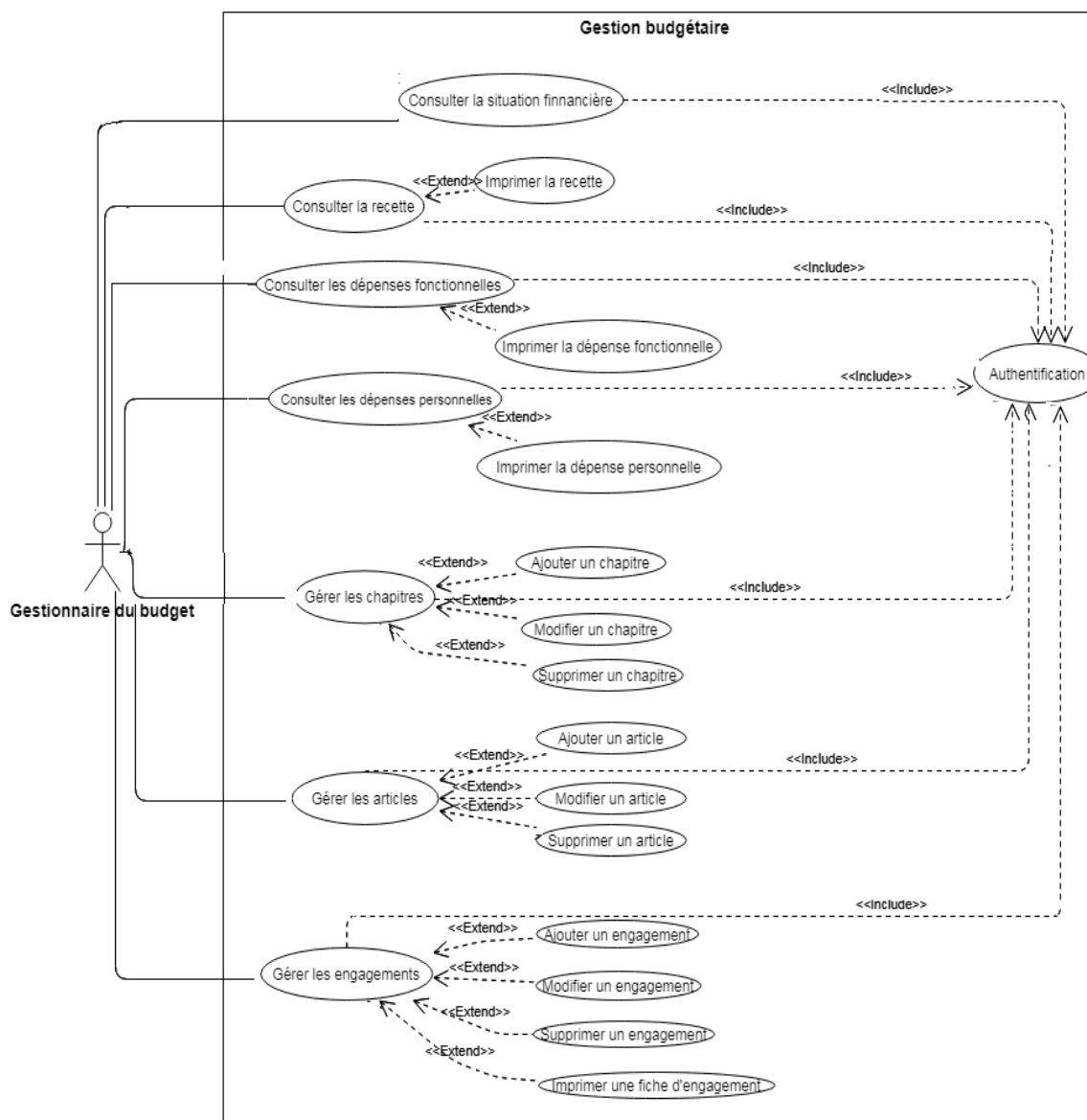


FIGURE 7 DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION « GESTIONNAIRE DU BUDGET ».

### 3.5.2.2. Diagramme de cas d'utilisation « Comptable »

Le diagramme suivant représente les cas d'utilisation associé à un Comptable.

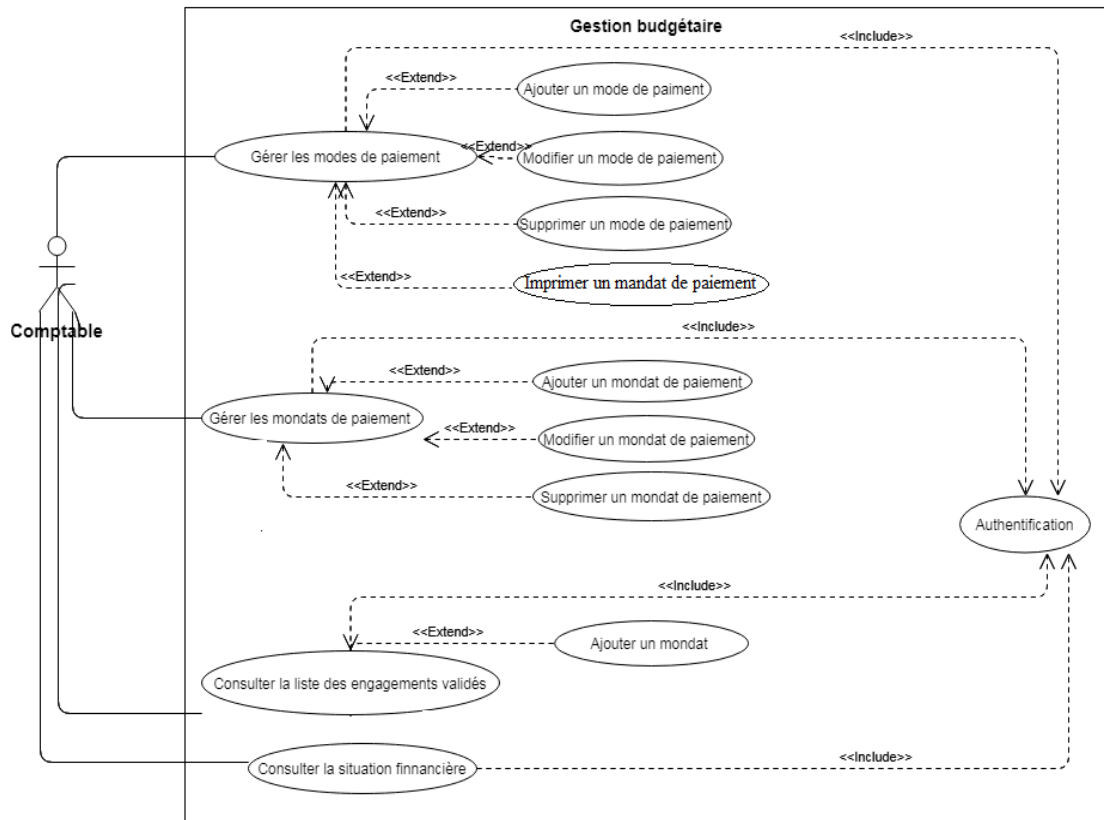


FIGURE 8 DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION « COMPTABLE ».

### 3.5.2.3. Diagramme de cas d'utilisation « Chef de service »

Le diagramme suivant représente les différentes tâches réalisées par le chef service.

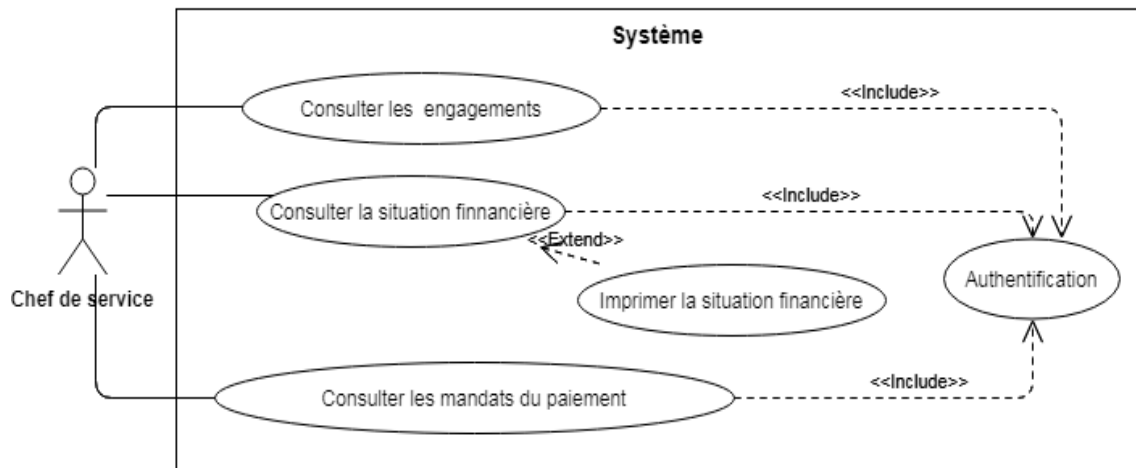


FIGURE 9 DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION « CHEF DE SERVICE ».

### 3.5.2.4. Diagramme de cas d'utilisation « Administrateur »

Le diagramme ci-dessus représente les tâches spécifiées à un administrateur.



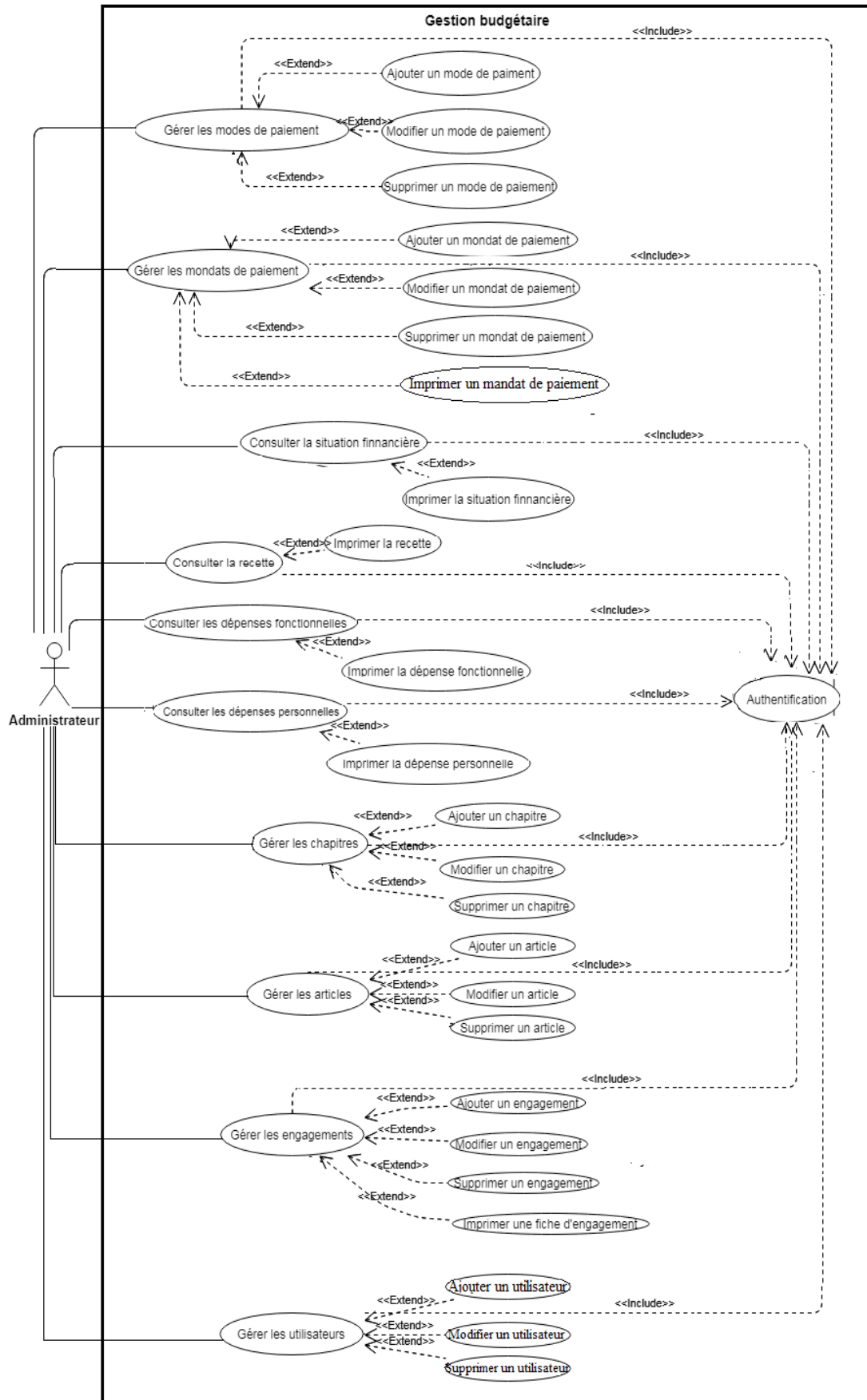


FIGURE 10 DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION « ADMINISTRATEUR ».

### 3.5.3 Description textuelle des cas d'utilisation

Chaque cas d'utilisation d'un système doit être défini textuellement, cela consiste à :  
**Identifier le cas :** résumé de son objectif, les acteurs impliqués.

**Décrire un scénario nominal:** un ensemble de messages échangés entre les acteurs et le système. Il s'agit ici de décrire le déroulement idéal des actions, où tout va pour le mieux.

**Un scénario alternatif :** un ensemble d'actions qui s'exécutent si les conditions dans le Scénario nominal ne sont pas validées.

**Un scénario d'exception:** On parlera de scénario d'exception lorsqu'une étape du déroulement pourrait être perturbée à cause d'un événement anormal.

Nous allons donner une description textuelle pour chaque cas d'utilisation :

#### 3.5.3.1 Description de Cas d'utilisation « S'authentifier »

Acteurs
Utilisateur
Objectifs
Permet d'identifier l'utilisateur et de savoir son rôle dans l'application (privilèges accordés à cet utilisateur).
Description
<p>L'utilisateur doit fournir un identifiant et un mot de passe puis valide le formulaire d'authentification.</p> <p>Le système utilise l'identifiant et le mot de passe pour vérifier si ces informations sont correctes. Dans le cas d'erreur, le système affiche un message d'erreur et invite l'utilisateur à refaire l'authentification, sinon (dans le cas de succès), le système affiche l'interface adéquate pour l'utilisateur.</p>
Scénario nominal
<p>Ce cas d'utilisation est déclenché lorsqu'un utilisateur veut accéder au système.</p> <p><b>S'authentifier :</b> ce cas permet à l'utilisateur d'accéder au système selon l'enchaînement suivant :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le système affiche l'interface de l'authentification</li> <li>2. L'utilisateur saisit son login et son mot de passe et valide l'opération.</li> <li>3. Le système effectue des vérifications.</li> </ol> <p>-Si l'utilisateur a omis l'identifiant ou le mot de passe alors il faut exécuter</p>

<p style="text-align: center;"><i>[Exception01 : ChampsVides]</i></p> <p style="text-align: center;">-Si l'identifiant et/ou mot de passe ne sont pas corrects alors il faut exécuter</p> <p style="text-align: center;"><i>[Exception02 : ChampsIncorrects]</i></p> <p>4. Dans le cas de succès, le système affiche l'interface d'accueil correspondante à chaque utilisateur.</p>
<b>Scénario d'exception</b>
<p><b>Exception 1 :</b> Le système notifie une erreur à l'utilisateur lui indiquant qu'il a oublié, un ou plusieurs champs à saisir (identifiant ou mot de passe), et l'invite à compléter les champs manquants.</p> <p><b>Exception 2 :</b> Le système indique à l'utilisateur qu'une erreur est détectée liée à son identifiant et/ou à son mot de passe, il l'invite à ressaisir son identifiant et/ou son mot de passe.</p>

**TABLEAU 9 DESCRIPTION DE CAS D'UTILISATION « AUTHENTIFICATION ».**

### 3.5.3.2 Description de cas d'utilisation « Gérer les utilisateurs »

Acteurs
Administrateur
Objectifs
Ce cas d'utilisation permet à l'administrateur du système d'ajouter ou supprimer ou de modifier un utilisateur, permet aussi d'affecter un rôle à un utilisateur lors de la création du compte.
Description
L'administrateur gère les comptes des utilisateurs en ayant la possibilité d'ajouter ou de supprimer ou de modifier un utilisateur et de définir les rôles et les privilèges des utilisateurs du système.
Précondition
Etre authentifié
Scénario nominal
<p>Ce cas d'utilisation est déclenché lorsque l'administrateur veut consulter les comptes existant. Aussi il aura la possibilité de créer et supprimer un (des) compte(s).</p> <p><b>Ajouter un utilisateur :</b> permet d'ajouter un utilisateur à la liste des utilisateurs selon l'enchaînement suivant :</p> <p>1- L'administrateur du système demande d'ajouter un utilisateur.</p>

- 2- Le système affiche la fiche des renseignements pour l'utilisateur à ajouter.
  - 3- L'administrateur du système saisit les informations nécessaires en indiquant le rôle de l'utilisateur (technicien, chef de service ou chef de département) et valide la création.
  - 4- Le système effectue des vérifications :
    - Si l'utilisateur a omis un champ de saisi alors il faut exécuter  
*[Exception01 : ChampsVides]*
  - 5- Dans le cas de succès, le système crée un compte pour le nouvel utilisateur, le sauvegarde, et retourne un avis d'enregistrement.
- Supprimer un utilisateur** : permet la suppression d'un utilisateur selon l'enchaînement suivant :
- 1- L'administrateur du système demande la liste des utilisateurs.
  - 2- Le système retourne la liste des utilisateurs.
  - 3- L'administrateur du système sélectionne l'utilisateur à supprimer et valide la suppression.
  - 3- Le système avertit l'administrateur, en lui affichant une confirmation de suppression.
- L'utilisateur sera supprimé dans le cas de confirmation.
- Modifier un utilisateur**
- L'administrateur choisit l'utilisateur à modifier.
  - Le système affiche le formulaire de l'enseignant choisi.
  - L'administrateur modifie les champs voulus.  
*[Exception02 : ChampsVides]*  
*[Exception03 : UtilisateurExiste]*
  - Le système met à jour les informations dans la base de données.
  - Le système actualise la liste des enseignants et l'affiche.

#### Scénario d'exception

**Exception1:** Le système affiche un message d'erreur si l les champs obligatoires n'ont pas été sélectionnées dans le formulaire d'ajout.

**Exception2:** modification avec des champs vides, champs non conforme aux types : un message d'erreur sera affiché.

**Exception3:** L'utilisateur existe déjà : le système affiche un message « l'utilisateur existe ».

TABLEAU 10 DESCRIPTION DE CAS D'UTILISATION « GERER LES UTILISATEURS ».

### 3.5.3.3 Description de cas d'utilisation « Gérer les engagements »

Acteurs

Administrateur, Gestionnaire du budget
<b>Objectifs</b>
Pouvoir ajouter, modifier, supprimer un Engagement, imprimer une fiche d'engagement.
<b>Description</b>
Lors de vouloir faire une dépense, le Gestionnaire du budget doit faire une fiche d'engagement afin d'être validé par le contrôle financier pour effectuer cette dépense.
<b>Précondition</b>
Etre authentifier
<b>Scénario nominal</b>
<p>-Le gestionnaire accède à la page d'accueil après authentification.</p> <p>- Le gestionnaire demande d'accéder à la fenêtre gestion des engagements.</p> <p>-Le système affiche la fenêtre correspondante.</p> <p>Ce cas d'utilisation est déclenché lorsque le Gestionnaire du budget veut gérer les engagements.</p> <p><b>Ajouter un engagement</b> : permet d'ajouter un engagement selon l'enchaînement suivant :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le Gestionnaire du budget demande au système d'ajouter un engagement.</li> <li>2. Le système affiche un formulaire d'information sur l'engagement à ajouter.</li> <li>3. Le Gestionnaire du budget saisit les informations nécessaires et valide la saisie.</li> <li>4. Le système effectue ces vérifications : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Si l'utilisateur a mis un champ de saisie alors il faut exécuter <i>[Exception01 : ChampsVides]</i></li> <li>○ Si l'engagement existe déjà alors il faut exécuter <i>[Exception02 : EngagementExistant]</i></li> </ul> </li> <li>5. Dans le cas de succès, le système sauvegarde le nouvel engagement, et affiche un message correspondant à la réussite de l'opération.</li> </ol> <p><b>Modifier un engagement</b> : permet de modifier un engagement selon l'enchaînement suivant :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le Gestionnaire du budget saisit dans le champ « rechercher » le nom ou le numéro d'engagement.</li> <li>2. Le système affiche tous les engagements correspondant à la recherche effectuée.</li> </ol>

3. Le Gestionnaire du budget sélectionne l'engagement à modifier et clique sur le bouton modifier.
4. Le système affiche le formulaire de modification.
5. Le Gestionnaire du budget modifie les champs souhaités et valide l'opération.
6. Le système effectue des vérifications :
  - Si l'un des champs n'est pas correct alors il faut exécuter  
*[Exception03 : ChampsIncorrects]*
7. Dans le cas de succès, le système sauvegarde les nouvelles informations et confirme la modification.

**Supprimer un engagement** : permet de supprimer un engagement selon l'enchaînement suivant :

- 1- Le Gestionnaire du budget saisit dans le champ recherché le nom ou le numéro ou avec un autre attribut de l'engagement.
- 2- Le système effectue des vérifications :
  - Si l'engagement n'existe pas alors il faut exécuter  
*[Exception04 EngagementNonTrouvé]*
- 3- Dans le cas de succès, le système affiche tous les engagements correspondant à la recherche effectuée.
- 4- Le Gestionnaire du budget sélectionne l'engagement à supprimer et clique sur le bouton supprimer.
- 5- Le système avertit le Gestionnaire du budget en lui affichant une confirmation de suppression.
- 6- Dans le cas où le Gestionnaire du budget confirme l'annulation, l'engagement sélectionné sera annulé par le système.

**Imprimer une fiche d'engagement** : permet d'imprimer une fiche d'engagement selon l'enchaînement suivant :

1. Le Gestionnaire du budget saisit dans le champ recherché le nom ou le numéro ou avec un autre attribut de l'engagement.
2. Le système effectue des vérifications :
  - Si l'engagement n'existe pas alors il faut exécuter  
*[Exception04 EngagementNonTrouvé]*
3. Dans le cas de succès, le système affiche tous les engagements correspondant à la recherche effectuée.
4. Le Gestionnaire du budget sélectionne l'engagement à imprimer et clique sur le bouton Imprimer.
5. Le système affiche le pdf de la fiche d'engagement.
6. Le gestionnaire du budget continue le processus d'impression.

<b>Scénario d'exception</b>
<p><b>Exception 1 :</b> Le système notifie une erreur au Gestionnaire du budget lui indiquant qu'il a oublié un ou plusieurs champs à saisir, et l'invite à compléter les champs manquants.</p> <p><b>Exception 2 :</b> Le système indique au Gestionnaire du budget que l'engagement existe déjà et qu'il ne peut pas l'enregistrer.</p> <p><b>Exception 3 :</b> Le système indique au Gestionnaire du budget qu'une erreur est détectée en signalant le(s) champ(s) incorrect(s), et l'invite à ressaisir une autre fois.</p> <p><b>Exception 4 :</b> Le système indique au Gestionnaire du budget que l'engagement n'est pas enregistré et l'invite à vérifier les données saisies.</p>

TABLEAU 11 DESCRIPTION DE CAS D'UTILISATION « GERER LES ENGAGEMENTS ».

### 3.5.3.4 Description de cas d'utilisation « Gérer les modes du paiement »

<b>Acteurs</b>
Administrateur, Comptable
<b>Objectifs</b>
Pouvoir ajouter, modifier, supprimer un mode du paiement
<b>Description</b>
Le comptable gère les modes du paiement pour choisir la façon d'effectuer un paiement en avoir la possibilité d'ajouter, modifier ou supprimer un mode du paiement
<b>Précondition</b>
Etre authentifié
<b>Scénario nominal</b>
La gestion des modes du paiement se fait de la même façon que la gestion des engagements
<b>Scénario d'exception</b>
Les mêmes que ceux de la gestion des engagements

TABLEAU 12 DESCRIPTION DE CAS D'UTILISATION « GERER LES MODES DU PAIEMENT ».

**3.5.3.5 Description de cas d'utilisation « Gérer les articles »**

<b>Acteurs</b>
Administrateur, Gestionnaire du budget
<b>Objectifs</b>
Pouvoir ajouter, modifier, supprimer un Article.
<b>Précondition</b>
Etre authentifier
<b>Scénario nominal</b>
La gestion des articles se fait de la même façon que la gestion des engagements
<b>Scénario d'exception</b>
Les mêmes que ceux de la gestion des engagements

TABLEAU 13 DESCRIPTION DE CAS D'UTILISATION « GERER LES ARTICLES ».

**3.5.3.6 Description de cas d'utilisation « Consulter les engagements validés »**

<b>Acteurs</b>
Administrateur, Comptable
<b>Objectifs</b>
Pouvoir consulter les engagements visées par le contrôleur financière, Ajouter un mandatement pour un engagement sélectionnée .
<b>Description</b>
Ce cas d'utilisation aide le comptable à consulter que les engagements visés par le contrôleurs financier pour pouvoir leurs ajouter un mandat du paiement.



<b>Précondition</b>
Etre authentifier
<b>Scénario nominal</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le comptable accède à la page d'accueil après authentification.</li> <li>• Le gestionnaire demande d'accéder à la fenêtre des engagements validés.</li> <li>• Le système affiche la fenêtre correspondante.</li> <li>• Ce cas d'utilisation est déclenché lorsque le comptable veut consulter les engagements visés par le contrôleur financier et de pouvoir ajouter des mandats du paiement que pour les engagements visés.</li> </ul> <p><b>Ajouter un mandat du paiement</b> : permet d'ajouter un mandat du paiement selon l'enchaînement suivant :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le Comptable saisi dans le champ « rechercher » le nom ou le numéro ou un autre attribut d'engagement.</li> <li>2. Le système affiche tous les engagements correspondant à la recherche effectuée.</li> <li>3. Le Comptable sélectionne l'engagement pour qui on veut ajouter un mandat du paiement et clique sur le bouton Ajouter.</li> <li>4. Le système affiche un formulaire d'information sur le mandat du paiement à ajouter.</li> <li>5. Le Comptable saisit les informations nécessaires et valide la saisie.</li> <li>6. Le système effectue ces vérifications : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si l'utilisateur a mis un champ de saisi alors il faut exécuter <i>[Exception01 : ChampsVides]</i></li> <li>- Si le mandat du paiement existe déjà alors il faut exécuter <i>[Exception02 : MandatExistant]</i></li> </ul> </li> <li>7. Dans le cas de succès, le système sauvegarde le nouveau mandat du paiement, et affiche un message correspondant à la réussite de l'opération.</li> </ol>
<b>Scénario d'exception</b>
<p><b>Exception 1</b> : Le système notifie une erreur au Comptable lui indiquant qu'il a oublié un ou plusieurs champs à saisir, et l'invite à compléter les champs manquants.</p> <p><b>Exception 2</b> : Le système indique au Comptable que le mandat du paiement existe déjà et qu'il ne peut pas l'enregistrer.</p>

TABLEAU 14 DESCRIPTION DE CAS D'UTILISATION « CONSULTER LES ENGAGEMENTS VALIDES ».

### 3.5.3.7 Description de cas d'utilisation « Imprimer la situation financière »

<b>Acteurs</b>
Administrateur, Chef du service
<b>Objectifs</b>
Pouvoir consulter et imprimer la situation financière
<b>Description</b>
Ce cas d'utilisation aide le chef de service à analyser la situation financière et l'état du budget mensuel pour prendre des décisions.
<b>Précondition</b>
Etre authentifier
<b>Scénario nominal</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le chef de service accède à la page d'accueil après authentification.</li> <li>• Le chef de service demande d'accéder à la fenêtre de la situation financière.</li> <li>• Le système affiche la fenêtre correspondante.</li> <li>• Ce cas d'utilisation est déclenché lorsque le chef de service veut consulter la situation financière et l'imprimer.</li> </ul> <p><b>Imprimer la situation financière</b> : permet d'imprimer une fiche d'engagement selon l'enchaînement suivant :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Le Gestionnaire du budget saisit dans le champ recherché le nom ou le numéro ou avec un autre attribut de l'engagement.</li> <li>8. Le système effectue des vérifications : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si l'engagement n'existe pas alors il faut exécuter <i>[Exception04 EngagementNonTrouvé]</i></li> </ul> </li> <li>9. Dans le cas de succès, le système affiche tous les engagements correspondant à la recherche effectuée.</li> <li>10. Le Gestionnaire du budget sélectionne l'engagement à imprimer et clique sur le bouton Imprimer.</li> </ol>

<p>11. Le système affiche le pdf de la fiche d'engagement.</p> <p>12. Le gestionnaire du budget continue le processus d'impression.</p>
<b>Scénario d'exception</b>
/

**TABLEAU 15 DESCRIPTION DE CAS D'UTILISATION « CONSULTER LA SITUATION FINANCIERE ».**

**REMARQUE :** Les cas d'utilisateurs suivant on la même description que la Description de cas d'utilisation « Gérer les engagements » :

Gérer les modes du paiement, Gérer les mandats du paiement, Gérer les chapitres

Les cas d'utilisateurs suivant on la même description que la Description de cas d'utilisation « Imprimer la situation financière » :

Imprimer la dépense personnelle, Imprimer la dépense fonctionnelle, Imprimer la recette

### 3.5.4 Diagramme de séquence système

Un diagramme de séquence est un diagramme d'interaction qui expose en détail la façon dont les opérations sont effectuées : quels messages sont envoyés et quand ils le sont [W2].

En ce qui suit, nous présenterons quelques diagrammes de séquences relatifs aux cas d'utilisation présentés :

#### 3.5.4.1 Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Authentification »

Pour accéder à son espace de travail, l'utilisateur entre son login et son mot de passe et valide l'opération, le système effectue une vérification. Si l'un des champs est vide ou incorrecte un message d'erreur est envoyé, si non l'interface correspondante à l'utilisateur s'affiche.

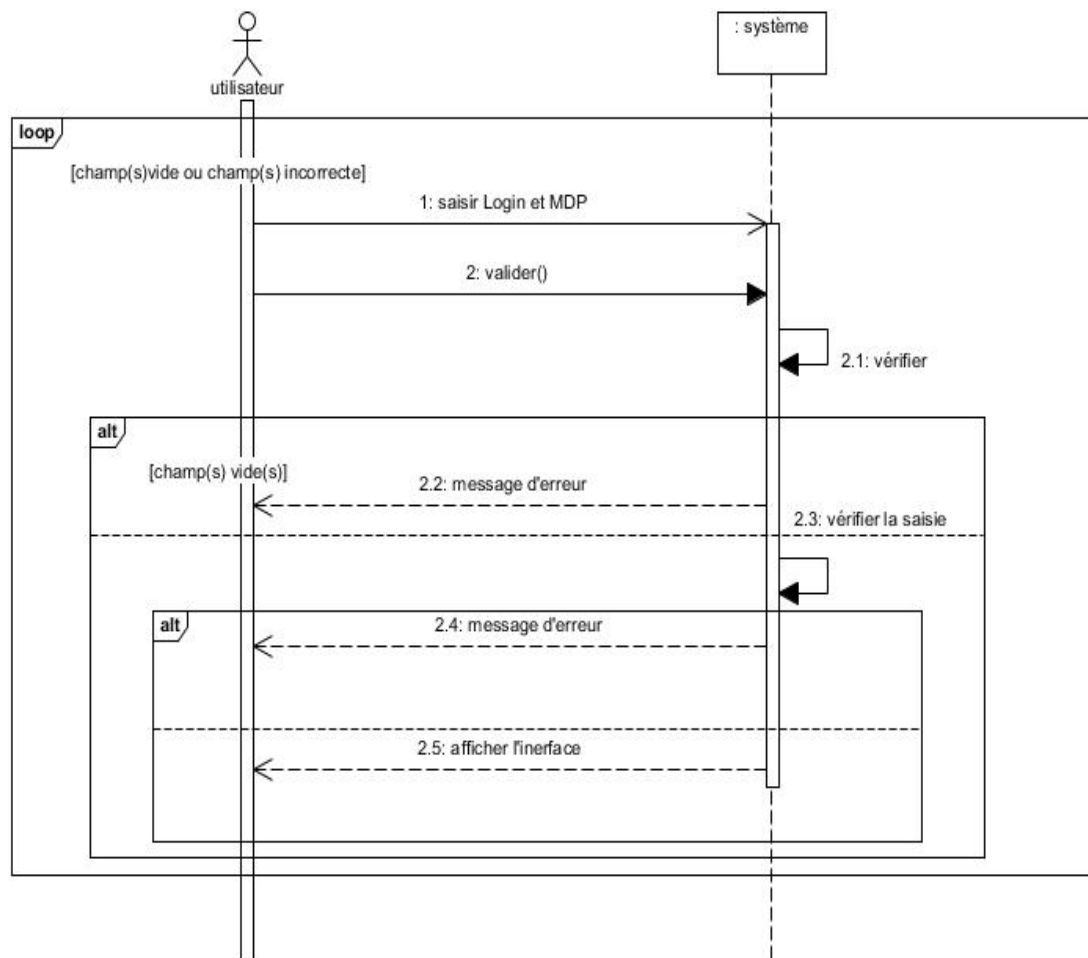


FIGURE 11 DIAGRAMME DE SEQUENCE « AUTHENTIFICATION ».

### 3.5.4.2 Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Gérer les utilisateurs ».

L'administrateur consulte la liste des utilisateurs, en ayant la possibilité de créer un compte utilisateur aux autres acteurs du système (comptable, chef service ou gestionnaire du budget) ou de le supprimer ou de le modifier.

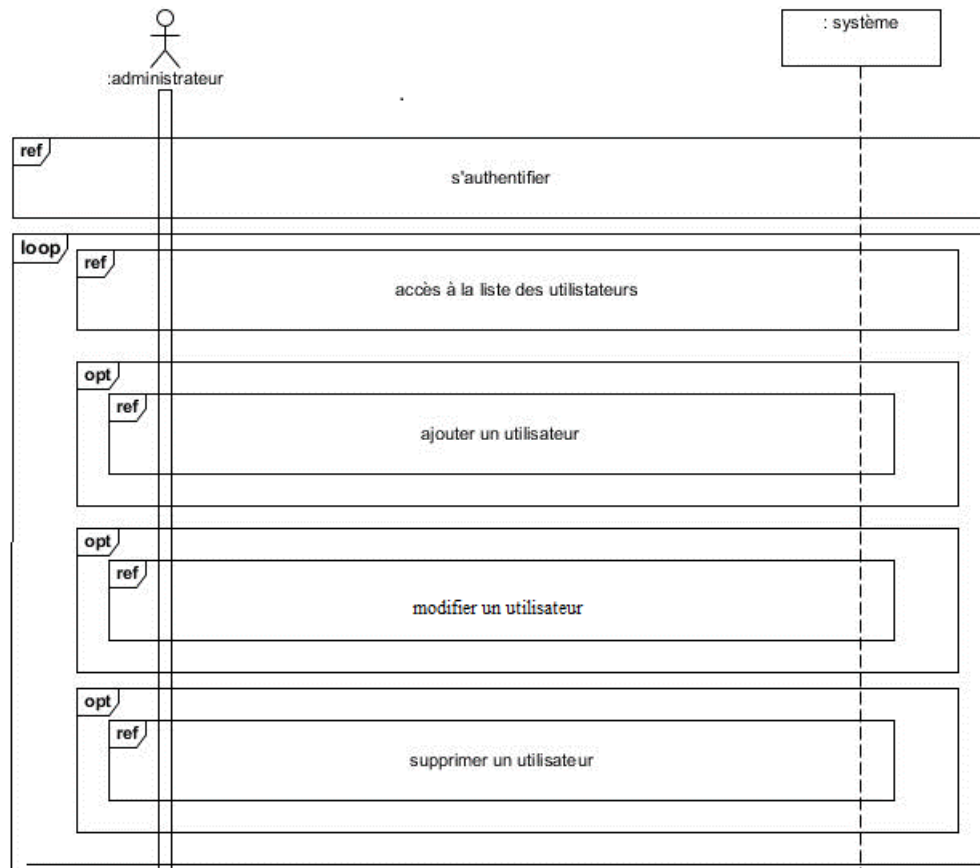


FIGURE 12 DIAGRAMME DE SEQUENCE « GERER LES UTILISATEURS ».

### 3.5.4.3 Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Ajouter un utilisateur ».

Pour l'ajout d'un utilisateur, l'administrateur doit remplir un formulaire et valide l'opération. Le système vérifie la saisie, si les champs sont corrects l'ajout est effectué, sinon, un message d'erreur est affiché.

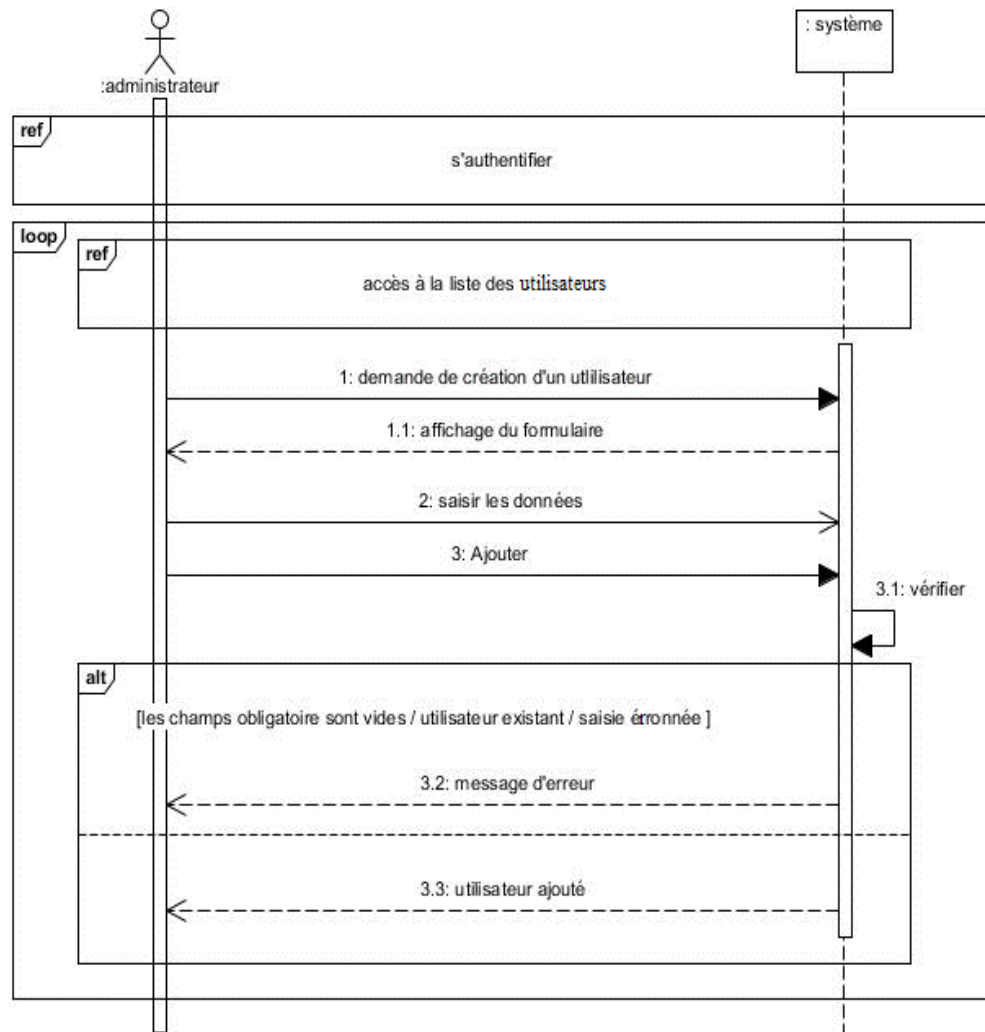


FIGURE 13 DIAGRAMME DE SEQUENCE « AJOUTER UN UTILISATEUR ».

### 3.5.4.4 Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Gérer les engagements ».

Lorsque le gestionnaire du budget consulte les engagements, cette interface lui permettra de faire des actions sur les engagements (l'ajout, la suppression ou la modification ou l'impression).

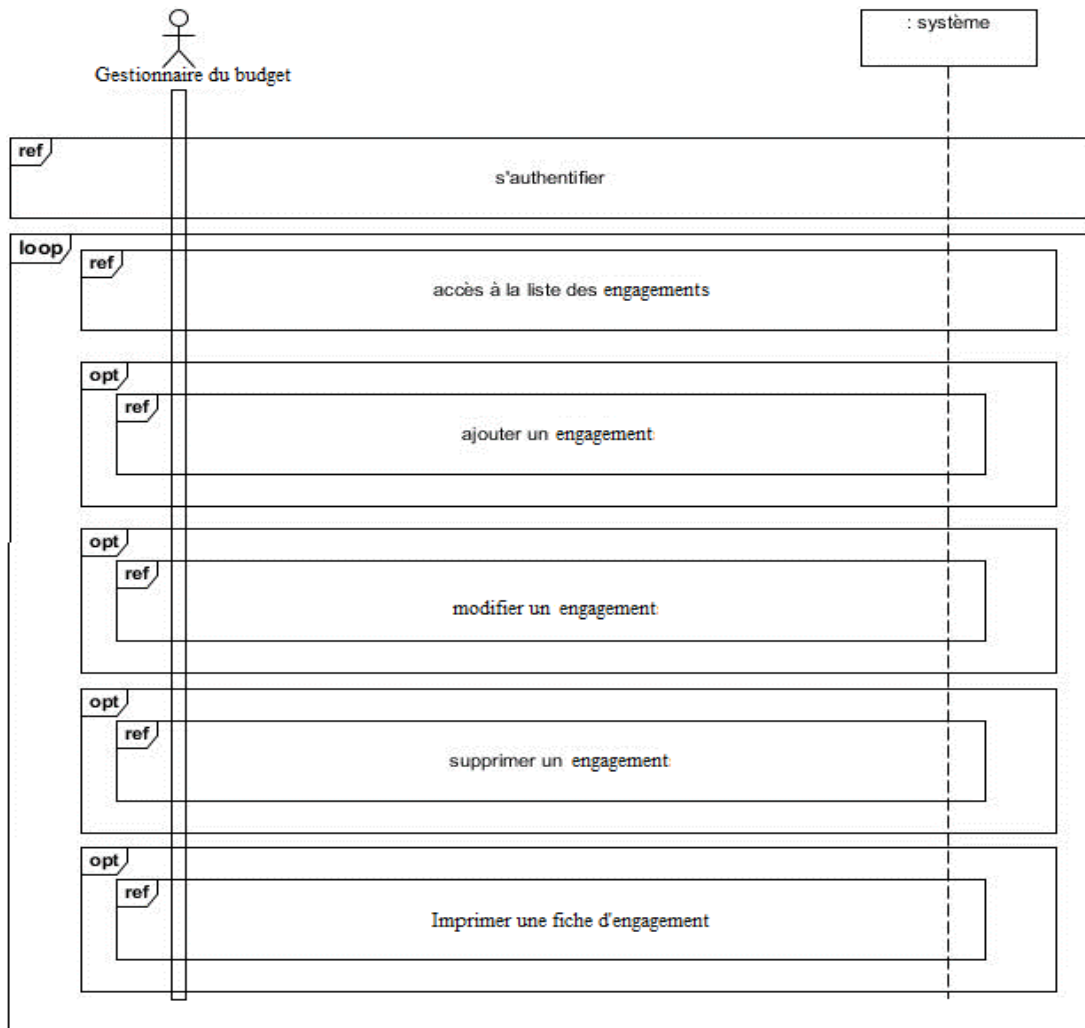


FIGURE 14 DIAGRAMME DE SEQUENCE « GERER LES ENGAGEMENTS ».

### 3.5.4.5 Diagramme de séquence de cas d'utilisation « modifier un engagement ».

Lorsque le gestionnaire du budget veut modifier les informations d'un engagement, celui-ci accède à la liste des engagements, sélectionne l'engagement à modifier et clique sur « Modifier », puis remplit un formulaire de modification et valide l'opération. Le système vérifie les champs saisis, dans le cas d'erreur, il le signale au gestionnaire du budget. Si non, les informations de l'engagement seront modifiées.

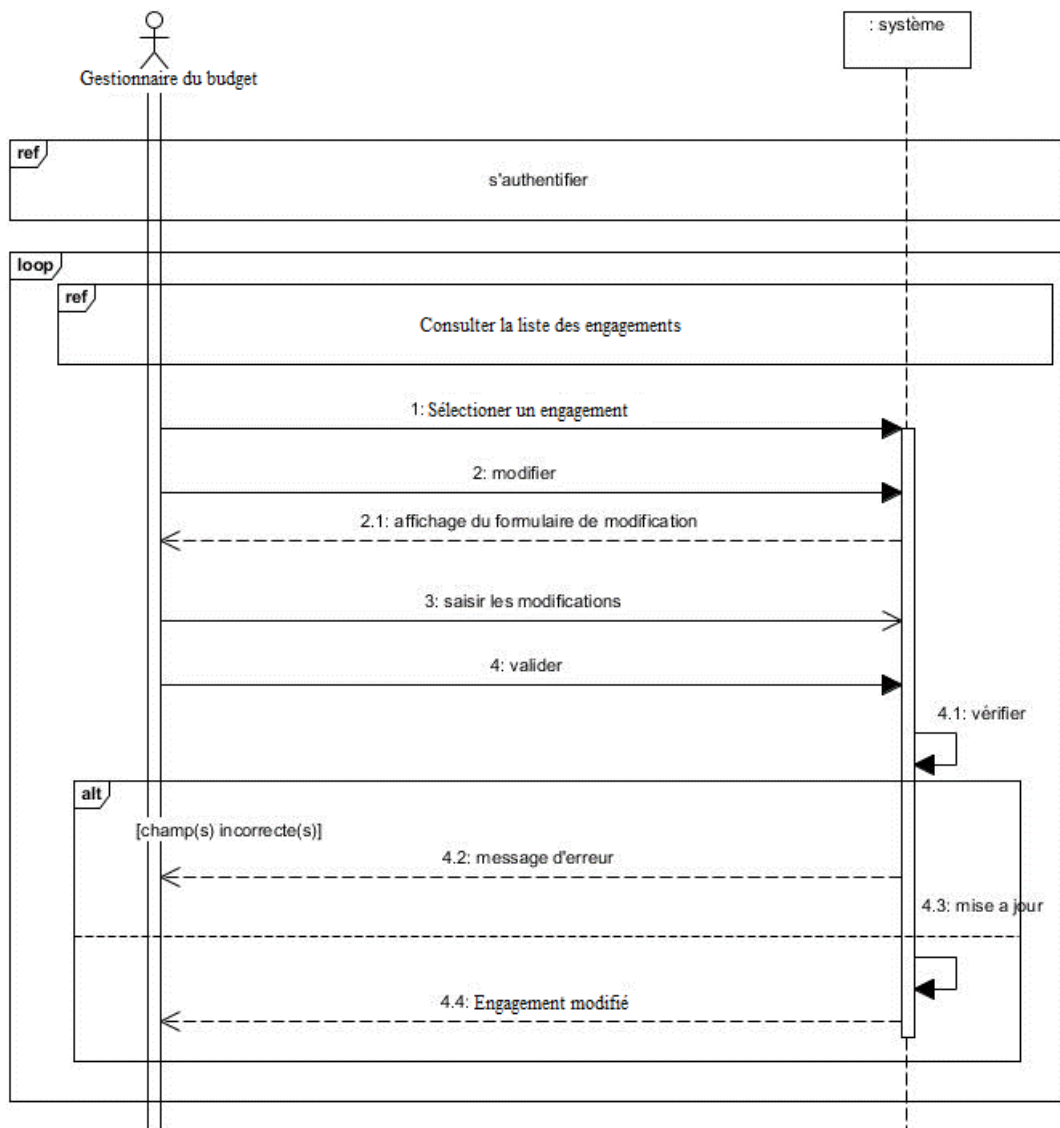


FIGURE 15 DIAGRAMME DE SEQUENCE « MODIFIER UN ENGAGEMENT

### 3.5.4.6 Diagramme de séquence de cas d'utilisation « supprimer un mandat de paiement ».

Si le comptable décide de supprimer un mandat de paiement, il accède donc à la liste des mandats de paiements, puis il sélectionne le mandat de paiement à supprimer et confirme la suppression.



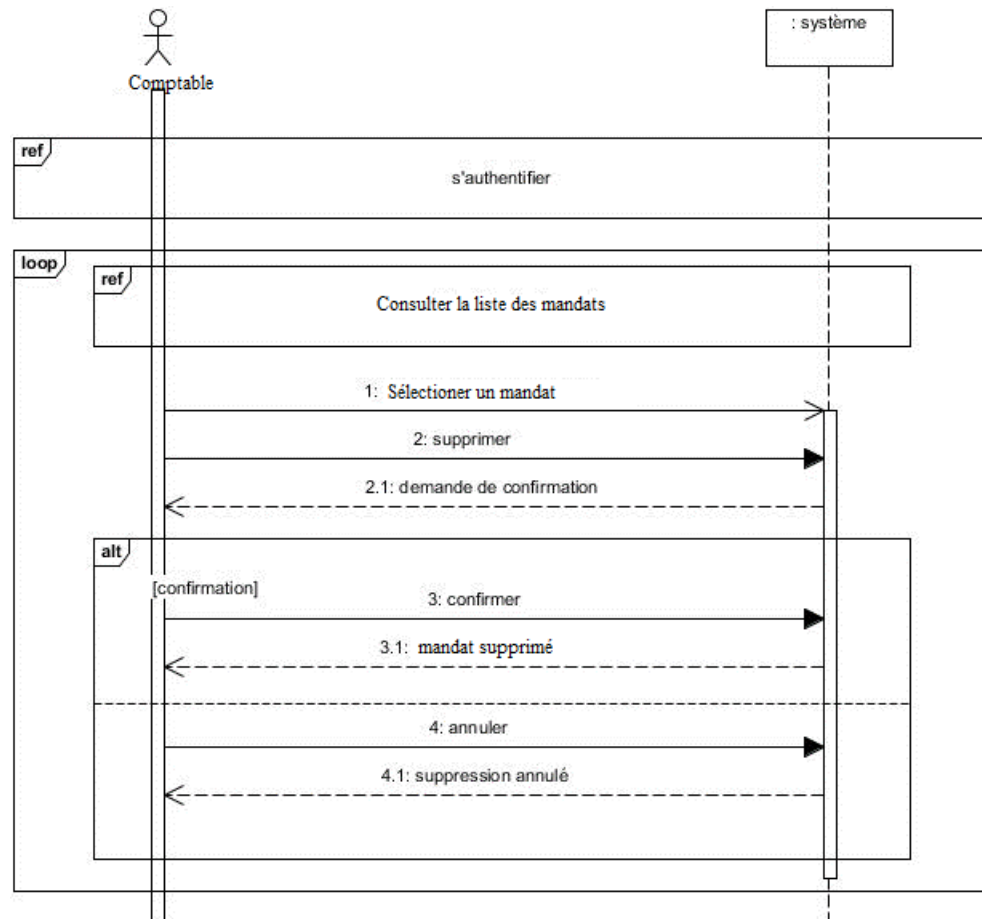


FIGURE 16 DIAGRAMME DE SEQUENCE « SUPPRIMER UN MANDAT DE PAIEMENT ».

### 3.5.4.7 Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Consulter la liste des modes de paiement ».

Le comptable accède à cette interface pour consulter les modes de paiements.

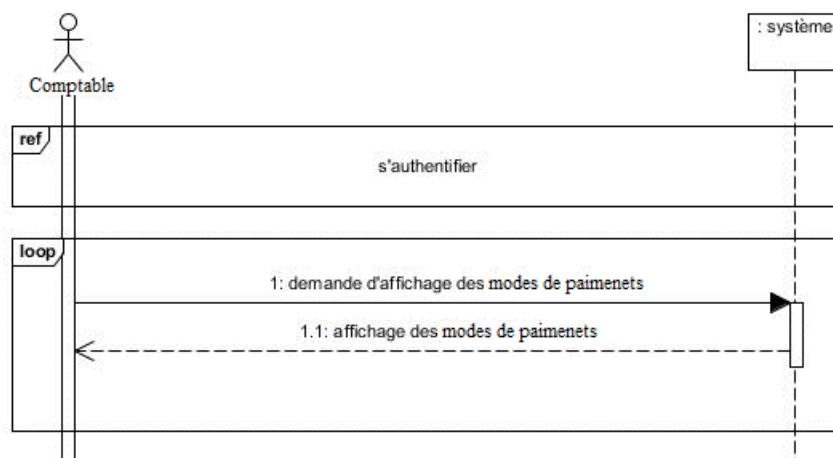


FIGURE 17 DIAGRAMME DE SEQUENCE « CONSULTER LA LISTE DES MODES DE PAIEMENT ».

### 3.5.4.8 Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Imprimer une fiche d'engagement ».

Pour que le gestionnaire du budget imprime une fiche d'engagement, il accède donc à la liste des engagements, puis il sélectionne l'engagement à imprimer et confirme l'impression.

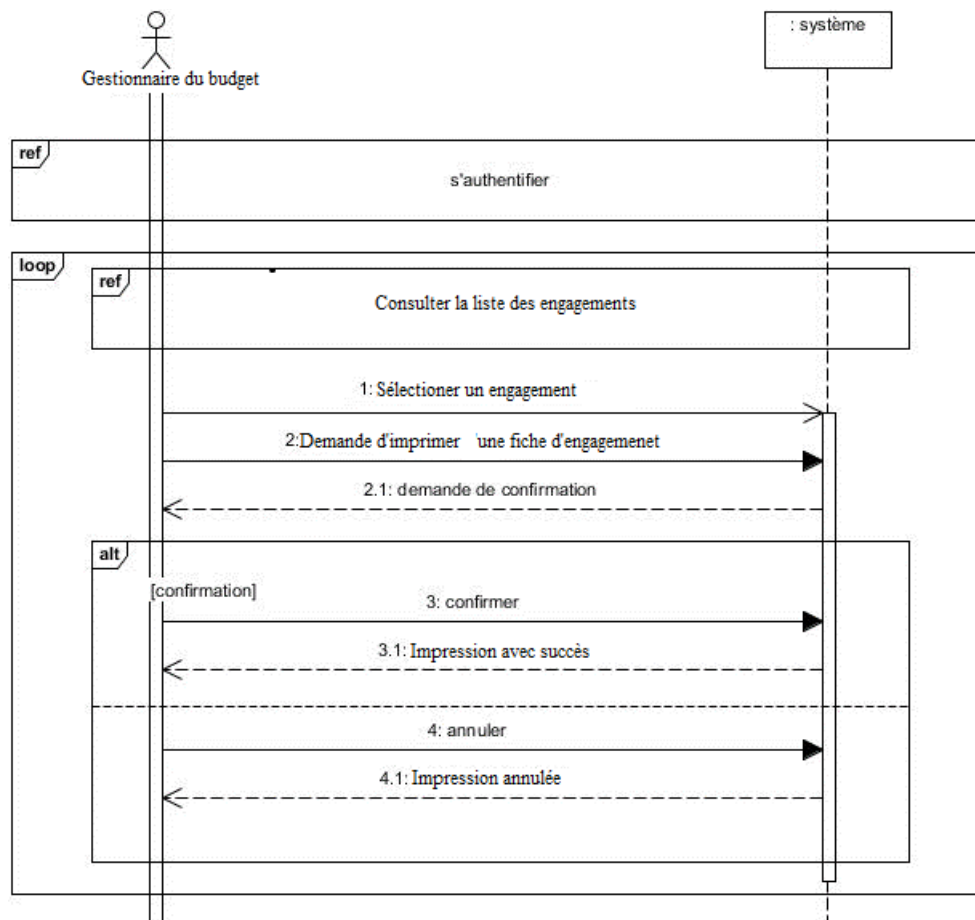


FIGURE 18 DIAGRAMME DE SEQUENCE « IMPRIMER UNE FICHE D'ENGAGEMENT ».

## 3.5.5 Diagramme d'interaction

### 3.5.5.1 Diagramme d'interaction des cas d'utilisation

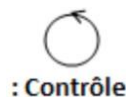
Le diagramme d'interaction permet de décrire les différents scénarios d'utilisation du système. Pour chaque diagramme de séquence système définit précédemment nous établirons un diagramme d'interaction. Ce diagramme comprend un groupe d'objets représentés par des lignes de vie et des messages que ces objets échangent lors de l'interaction [8].

Dans ce diagramme nous allons nous servir de trois types de classes :

- **Classes d'interface (boundary)** : Des classes qui permettent l'interaction entre l'application et ses utilisateurs. Pour chaque cas d'utilisation, il y a au moins une classe d'interface. Ce type de classe est schématisé comme suit :



- **Classes de Contrôle (Control)** : Ce sont des classes qui contiennent les traitements et la cinématique de l'application. Elles font la transition entre les classes d'interface et les classes entités. Elles sont schématisées comme suit :



- **Classes entités (entity)** : Elles représentent les objets métiers, et ce sont très souvent des entités persistantes, c'est-à-dire qui vont garder leurs informations (données) après l'exécution d'un cas d'utilisation particulier. En général, elles sont enregistrées dans une base de données. Leurs schématisations se fait grâce à ce stéréotype :



### 3.5.5.1 Diagramme d'interaction de cas d'utilisation « S'authentifier »

L'utilisateur de l'application doit s'authentifier pour accéder à l'application, et de profiter de ces fonctionnalités, et ceci en saisissant le login et le mot de passe.

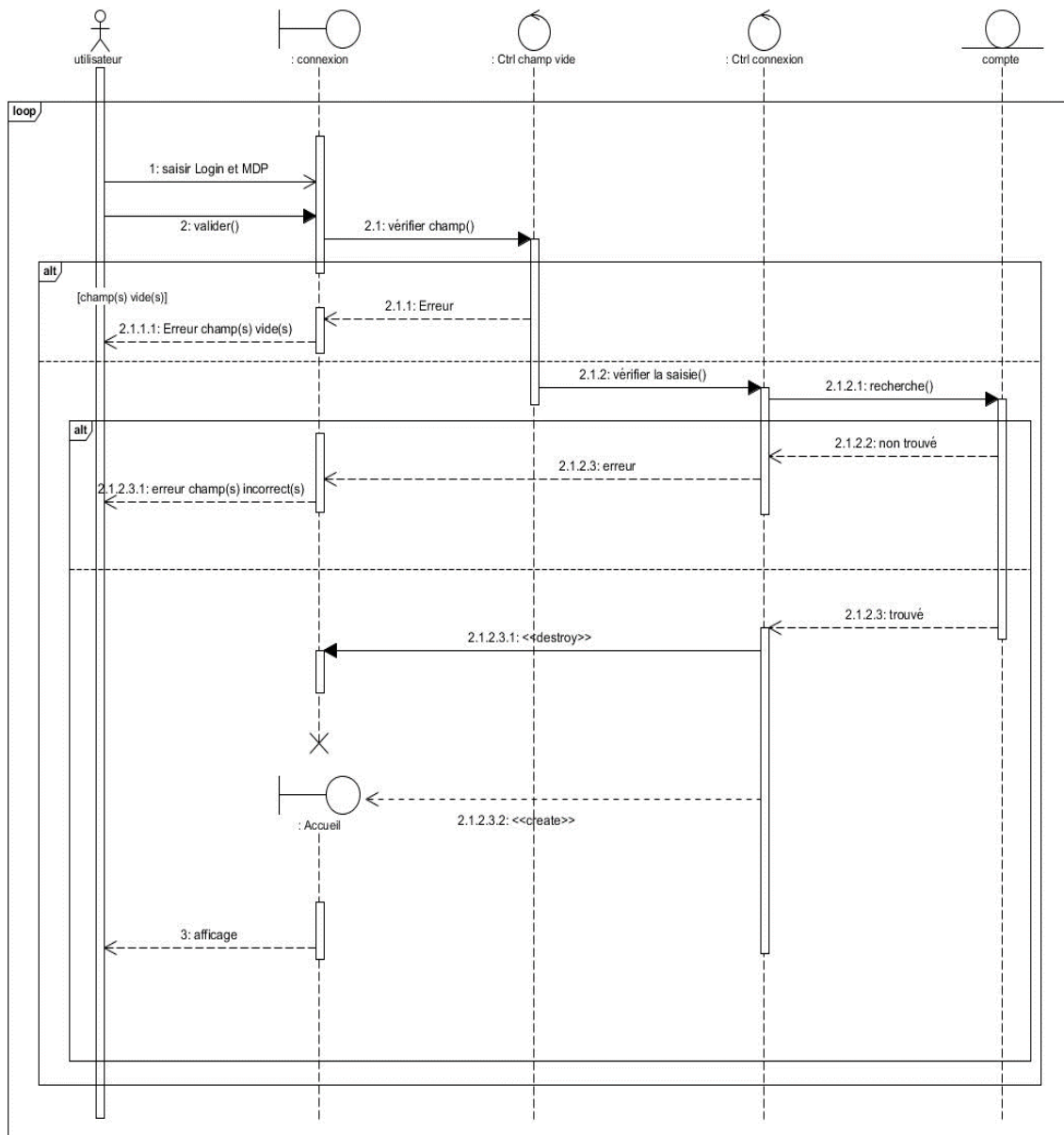


FIGURE 19 DIAGRAMME D'INTERACTION « AUTHENTIFICATION ».

### 3.5.5.1.2 Diagramme d'interaction de cas d'utilisation « Gérer les utilisateurs »

La figure suivante représente le diagramme d'interaction « Gérer les utilisateurs » :

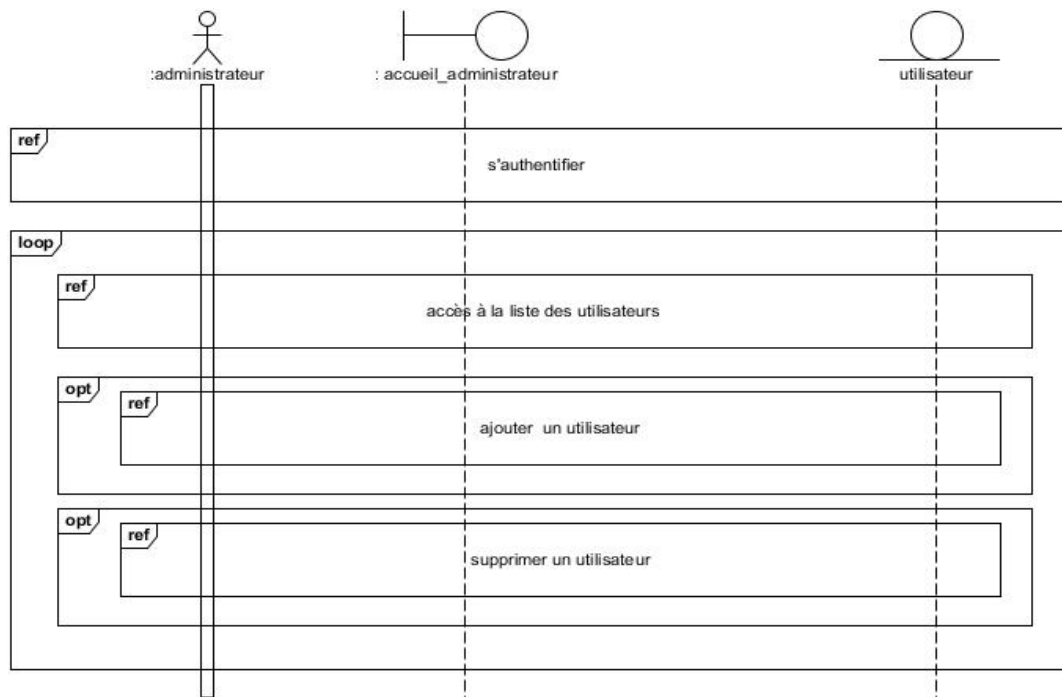


FIGURE 20 DIAGRAMME D'INTERACTION « GERER LES UTILISATEURS ».

### 3.5.5.1.3 Diagramme d'interaction de cas d'utilisation « Ajouter un utilisateur »

La figure suivante illustre le diagramme d'interaction « ajouter un utilisateur »

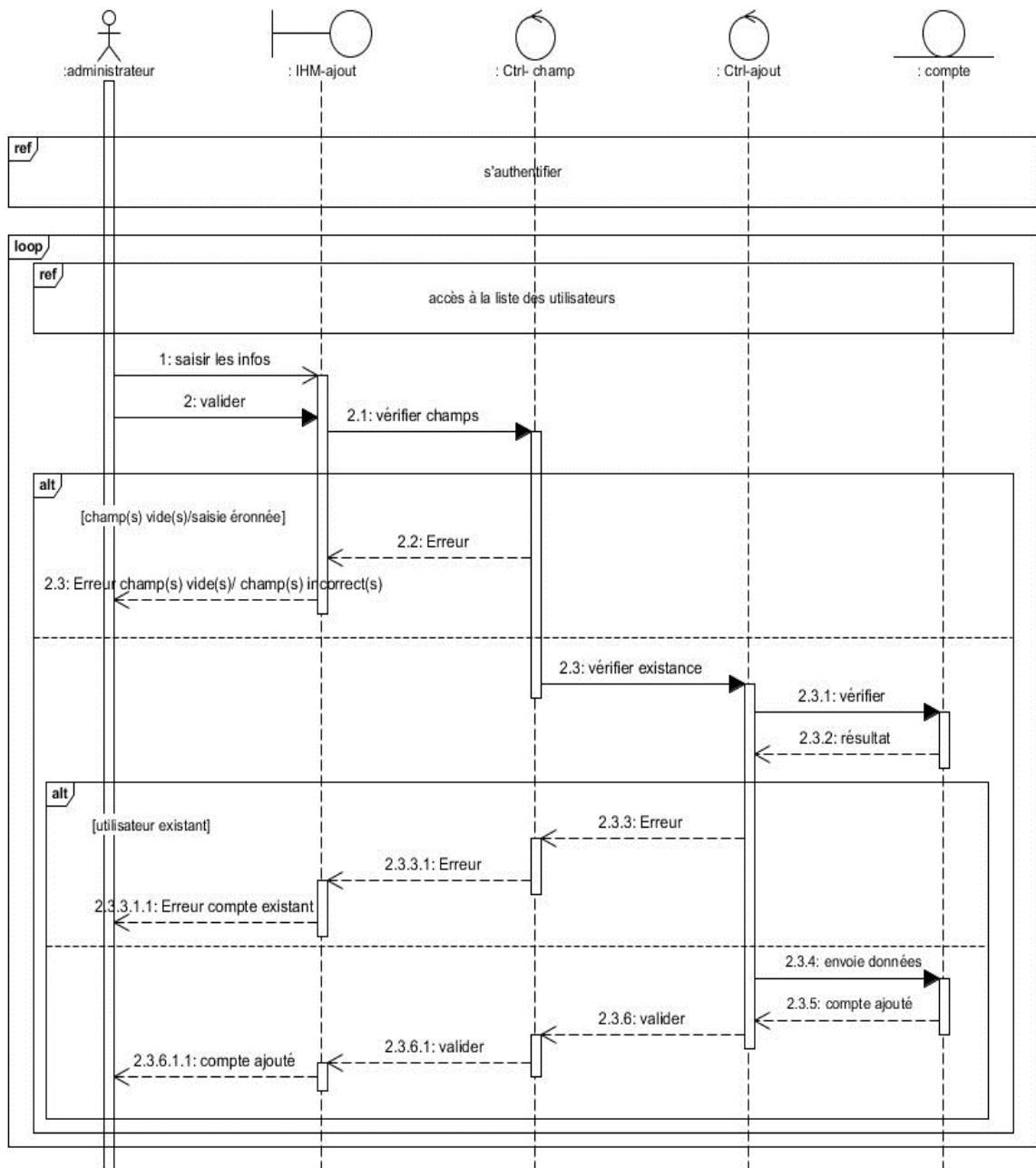


FIGURE 21 DIAGRAMME D'INTERACTION « AJOUTER UN UTILISATEUR ».

### 3.5.5.1.4 Diagramme d'interaction de cas d'utilisation « Gérer les engagements »

La figure suivante représente le diagramme d'interaction « Gérer les engagements » :

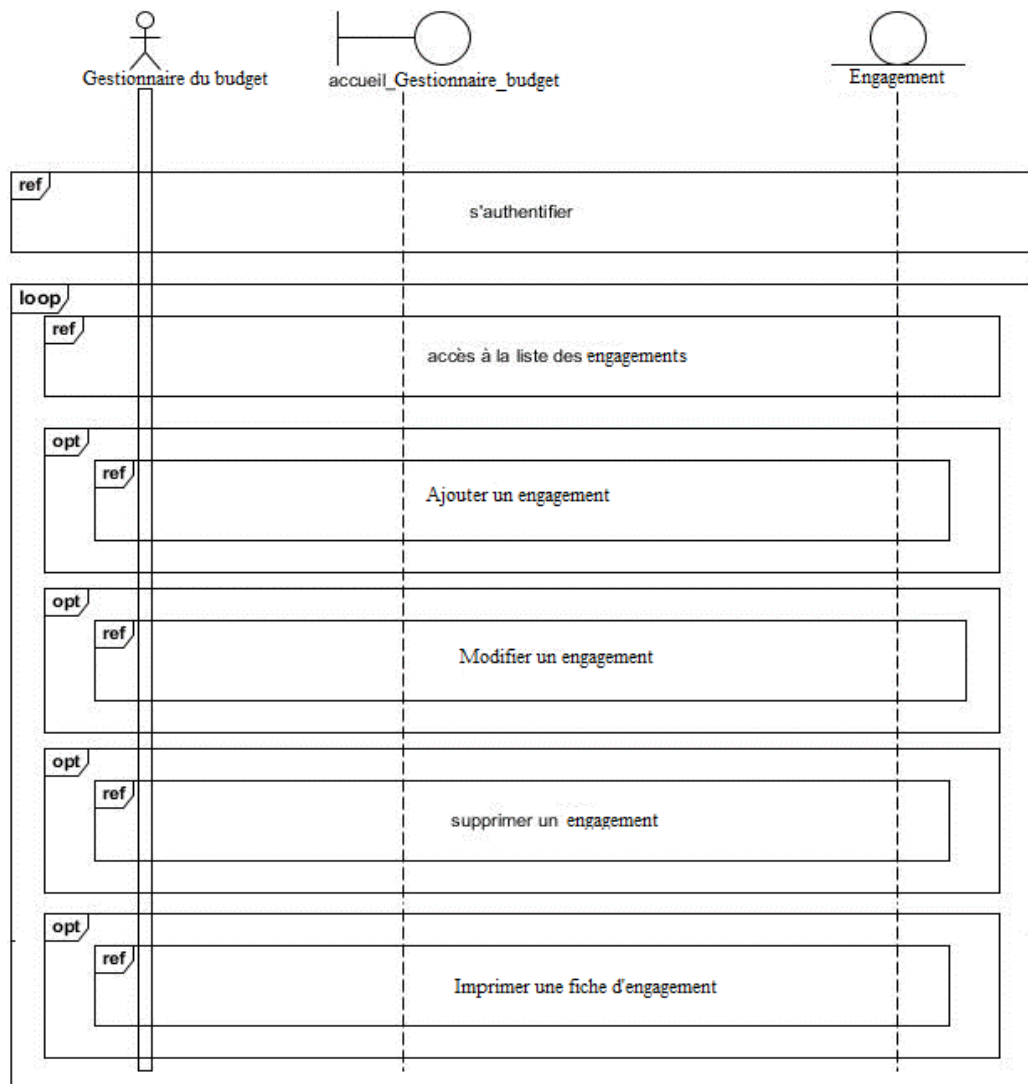


FIGURE 22 DIAGRAMME D'INTERACTION « GERER LES ENGAGEMENTS ».

### 3.5.5.1.5 Diagramme d'interaction de cas d'utilisation « Modifier un engagement »

La figure suivante représente le diagramme d'interaction « Modifier un engagement » :

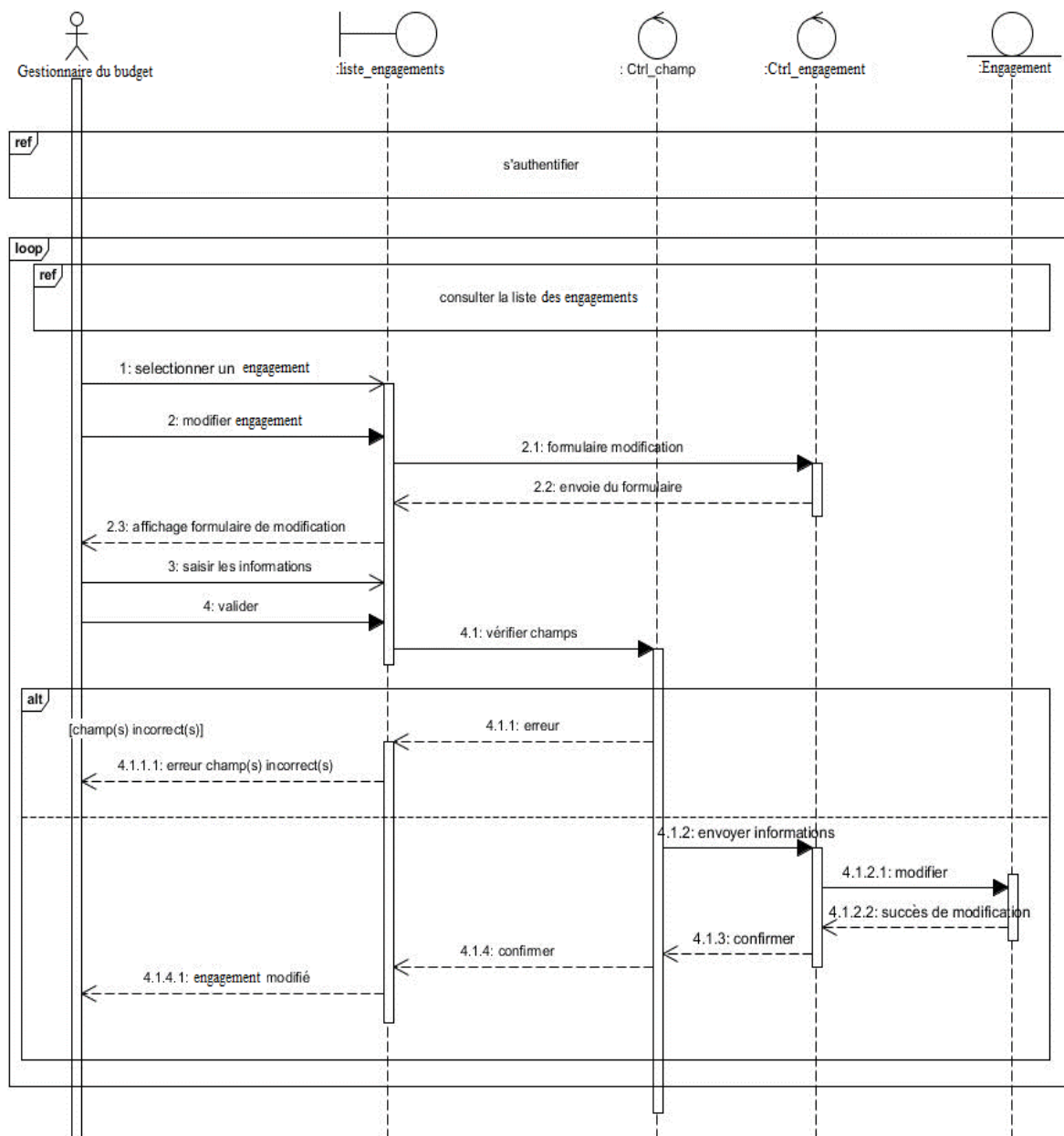


FIGURE 23 DIAGRAMME D'INTERACTION « MODIFIER UN ENGAGEMENT ».

### 3.5.5.1.6 Diagramme d'interaction de cas d'utilisation « Supprimer un mandat de paiement »

La figure suivante représente le diagramme d'interaction « Supprimer un mandat de paiement » :



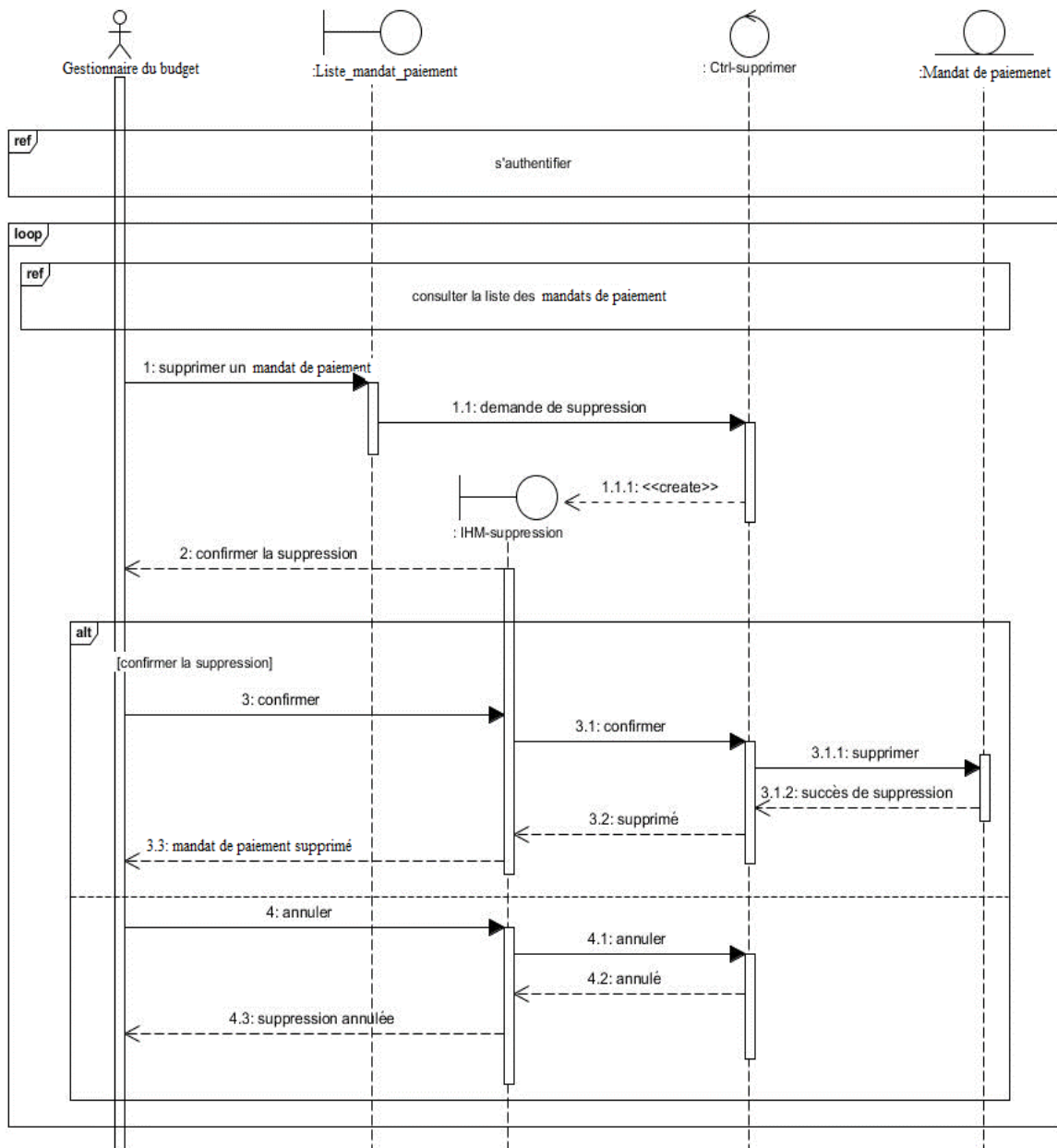


FIGURE 24 DIAGRAMME D'INTERACTION « SUPPRIMER UN MANDAT DE PAIEMENT ».

### 3.5.5.1.7 Diagramme d'interaction de cas d'utilisation « Consulter la liste des modes du paiement »

La figure suivante représente le diagramme d'interaction « Consulter la liste des modes du paiement » :

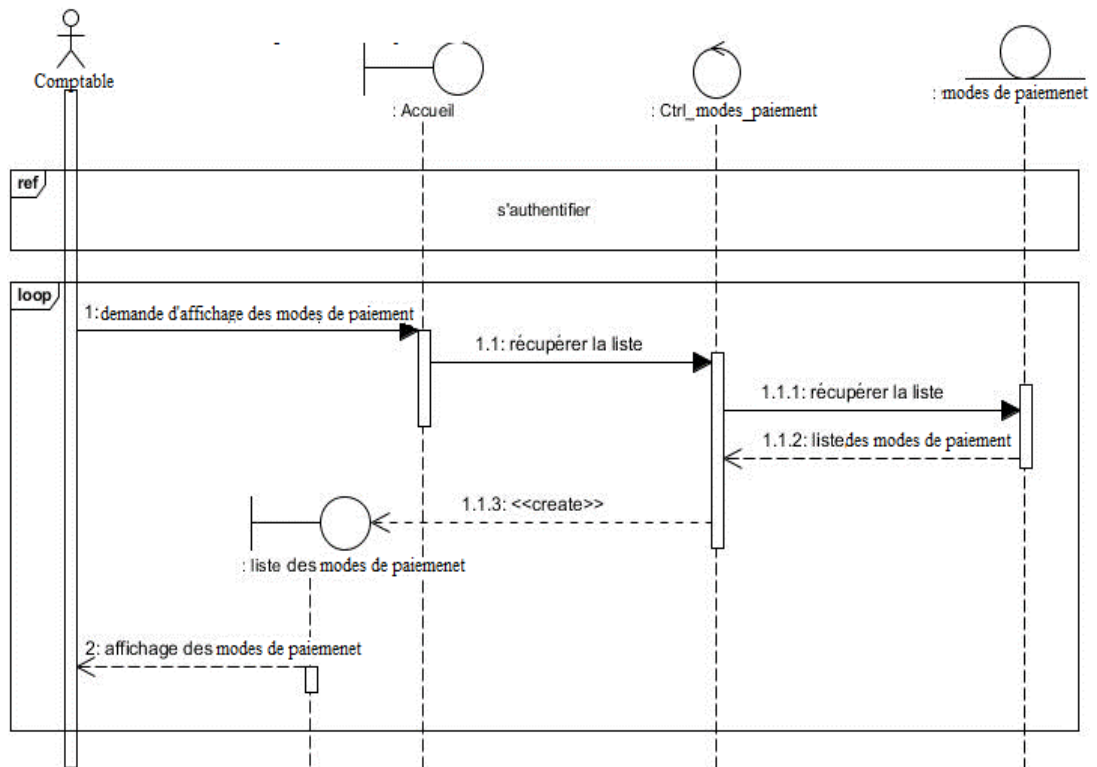


FIGURE 25 DIAGRAMME D'INTERACTION « CONSULTER LA LISTE DES MODES DU PAIEMENT »

### 3.5.6 Diagramme de classe

Les diagrammes de classe permettent de spécifier la structure et les liens entre les objets dont le système est composé. Il spécifie qui sera à l'œuvre dans le système pour réaliser les fonctionnalités décrites par les diagrammes de cas d'utilisation [W2].

La figure ci-dessous présente le diagramme de classe de notre application :

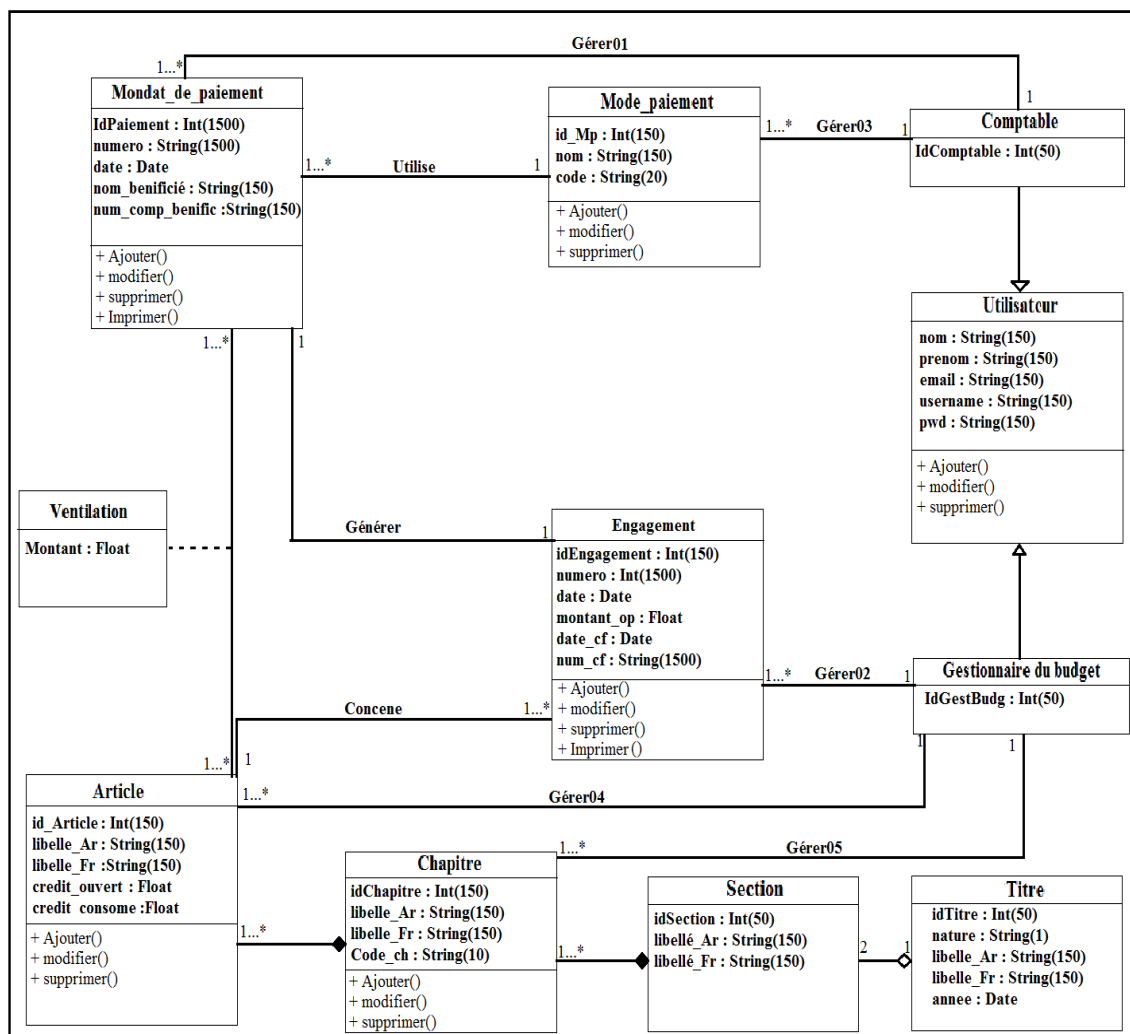


FIGURE 26 DIAGRAMME DE CLASSE DE NOTRE APPLICATION.

### 3.5.7 Description détaillée des attributs de classes

Dans ce qui suit, nous allons décrire les différentes classes schématisées dans le tableau. Cette description sera présentée sous forme d’un tableau, comme présenté dans la table ci-dessous.

Classe	Attributs		
	signification	Définition	type
<b>Utilisateur</b>	id_utilisateur	Identifiant	Numérique
	nom	Nom de la Personne	Chaîne de caractère
	prenom	Prénom de la Personne	Chaîne de caractère
	email	Grade de la Personne	Chaîne de caractère

	username	Login associé à un compte	Chaîne de caractère
	pwd	Le mot de passe de la personne	Chaîne de caractères
<b>Comptable</b>	IdComptable	L'identifiant du comptable	Numérique
<b>Gestionnaire du budget</b>	IdGestBudg	L'identifiant du gestionnaire du budget	Numérique
<b>Titre</b>	idTitre	Identifiant du titre	Numérique
	nature	La nature du titre (R ou D)	Chaîne de caractère
	libelle_Ar	Libellé en arabe du titre	Chaîne de caractère
	libelle_Fr	Libellé en français du titre	Chaîne de caractère
	annee	L'année du titre	date
<b>Section</b>	idSection	Identifiant	Numérique
	libellé_Ar	Libellé en arabe de la section	Chaîne de caractères
	Libellé_Fr	Libellé en français de la section	Chaîne de caractère
<b>Chapitre</b>	idChapitre	Identifiant du chapitre	Numérique
	libelle_Ar	Libellé en arabe du chapitre	Chaîne de caractère
	libelle_Fr	Libellé en français du chapitre	Chaîne de caractère
	Code_ch	La codification de chapitre	Chaîne de caractère
<b>Article</b>	id_Article	L'identifiant de l'article	Numérique
	libelle_Ar	Libellé en arabe de l'article	Chaîne de caractère
	libelle_Fr	Libellé en français de l'article	Chaîne de caractère
	credit_ouvert	Crédit ouvert pour l'article	Float
	credit_consomme	Le crédit consommé du crédit ouvert de l'article	Float
<b>Engagement</b>	idEngagement	L'identifiant de l'engagement	Numérique

	numero	Numéro de la fiche d'engagement	Numérique
	date	Date de la fiche d'engagement	Date
	montant_op	Le montant de l'opération	Float
	date_cf	La date du contrôleur financier	Date
	num_cf	Le numéro du visa du contrôleur financier	Chaîne de caractère
<b>Mode_paiement</b>	id_Mp	L'identifiant du mode de paiement	Numérique
	nom	Le nom complet du mode de paiement	Chaîne de caractère
	code	L'abréviation du nom du mode de paiement	Chaîne de caractère
<b>Mandat_paiement</b>	IdPaiement	L'identifiant du mandat de paiement	Numérique
	numero	Le numéro du mandat de paiement	Chaîne de caractère
	date	La date du mandat de paiement	Date
	nom_beneficié	Le nom du bénéficiaire	Chaîne de caractère
	num_comp_benefic	Le numéro du compte du bénéficiaire	Chaîne de caractère
<b>Ventilation</b>	montant	Le montant à payer de l'ensemble des articles	Float

TABLEAU 16 DICTIONNAIRE DES DONNEES

### 3.5.8 Schéma relationnel

A partir du diagramme de classe nous allons réaliser le modèle relationnel qui est le modèle logique de données, ce modèle décrit de façon abstraite comment sont représentées les données dans une base de données. Pour décrire une relation, nous allons indiquer tout simplement son nom, suivi du nom de ses attributs entre parenthèses. L'identifiant d'une relation est composé d'un ou plusieurs attributs qui forment la clé primaire. Une relation peut faire référence à une autre en utilisant une clé étrangère, qui correspond à la clé primaire de la relation référencée.

#### 3.5.8.1 Règles de passage au modèle relationnel

Les règles de passage au modèle relationnel sont :

- **Relation (1..\*)** : il faut ajouter un attribut de type clé étrangère dans la relation fils de l'association. L'attribut aura le nom de la clé primaire de la relation père de l'association.

- **Relation (1..1)** : il faut ajouter une relation qui prend les deux clé primaire des classes mère comme clé étrangère.
- **Relation d'héritage** : Trois décompositions sont possibles pour traduire une association d'héritage en fonction des contraintes existantes :
  1. **Décomposition par distinction** : il faut transformer chaque sous-classe en une relation. La clé primaire de la classe mère, migre dans la (les) relation(s) issue(s) de la (des) sous-classe(s) et devient à la fois clé primaire et clé étrangère,
  2. **Décomposition descendante (push-down)** : Il faut faire migrer tous les attributs de la classe mère dans la (les) relation(s) issue(s) de la (des) sous classe(s),
  3. **Décomposition ascendante (push up)** : Dans ce cas on supprime les relations issues des sous classes et faire migré tous les attributs dans la relation issue de la classe mère.

### 3.5.8.2 Passage au modèle relationnel

**Utilisateur** (id\_utilisateur, nom, prenom, email, username, pwd)

**Comptable** (IdComptable, #id\_utilisateur)

**Gestionnaire du budget** (IdGestBudg, #id\_utilisateur)

**Titre**

(idTitre, nature, libelle\_At, libelle\_Fr, annee, #idGestBudg)

**Section** (idSection, libellé\_Ar, libellé\_Fr, #idTitre)

**Chapitre** (idChapitre, libelle\_Ar, libelle\_Fr, Code\_ch, #idSection)

**Article** (id Article, libelle\_Ar, libelle\_Fr, credit\_ouvert, credit\_consomme, #idChapitre)

**Engagement** (IdEngagement, numero, date, montant\_op, date\_cf, num\_cf, #idArticle, #idGestBudg)

**Mode\_paiement** (id Mp, nom, code,  
#IdComptable)

**Mondat\_paiement** (IdPaiement, numero, date,  
nom\_benificié, num\_benific, #Id\_comptable,  
#IdEngagement, #id\_Mp)

**Ventilation** (id Article,  
#IdPaiement, montant)

### 3.6 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons commencé par l'analyse des besoins, ensuite nous avons présenté les cas d'utilisation, les diagrammes de séquence qui leurs correspondent ainsi que le diagramme de classes. Enfin, nous avons terminé par le modèle relationnel de données qui nous permet d'avoir le schéma de la base de données de l'application.

Dans le chapitre suivant, nous allons présenter l'implémentions de notre application et les outils et les environnements utilisés. Des copies d'écran sont ajoutés pour montrer les fonctionnalités de notre application.

## **Chapitre 4 Réalisation et implémentation**

*« Un idéal n'a aucune valeur si vous ne pouvez pas le mettre en pratique. »*

*Swâmi Râmdâs*



## 4.1 Introduction

Tout développement de projet informatique nécessite le choix des technologies adéquates à son implémentation. La partie réalisation est l'étape qui nous permet de concrétiser les solutions et suggestions proposées lors de l'analyse et conception que nous avons mis en place.

Et c'est en définissant les outils de réalisation que nous débutons ce chapitre. Par la suite, nous allons présenter les interfaces de notre application Web afin de mettre en évidence leurs aspect pratique et intuitive qui ont été l'un de nos principaux objectifs.

## 4.2 Environnement et outils de développement

Pour la réalisation de notre application, nous avons utilisé un ordinateur portable ayant les caractéristiques suivantes :

- HP EliteBook 820 G1
- Intel(R) Core(TM) i5-4300U CPU @ 1.90GHz 2.50GHz
- 8Go de RAM
- 500go de disque dur
- Windows 10 Education
- 64 bits, processeur x64

Pour réaliser notre application nous avons utilisé les logiciels et les langages suivants:

### 4.2.1 Les langages utilisés

#### 4.2.1.1 HTML5

Le HTML5, pour HyperText Markup Language 5, est un format de langage développé par le W3C (World Wide Web Consortium), est une version du célèbre format HTML utilisé pour concevoir les sites Internet. Celui-ci se résume à un langage de balisage qui sert à l'écriture de l'hypertexte indispensable à la mise en forme d'une page Web. Lancée en octobre 2014. [W3]



#### 4.2.1.2 CSS

Le terme CSS est l'acronyme anglais de Cascading Style Sheets qui peut se traduire par "feuilles de style en cascade". Le CSS est un langage informatique qui permet de gérer la présentation d'une page Web (HTML Ou XML). Le langage CSS est une recommandation du World Wide Web Consortium (W3C). [W4]



#### 4.2.1.3 JavaScript

JavaScript désigne un langage de développement informatique, et plus précisément un langage de script Orienté objet. C'est une forme de code qui permet de créer un contenu web plus dynamique, plus animé ou encore de réaliser des animations complexes (images, vidéos) sur une page web. Dans le développement web, le JavaScript permet aux pages web de disposer d'une meilleure réactivité et interactivité. Il est créé en 1995 par Netscape Communication Corporation. [w5]



#### 4.2.1.4 Python

Python est un langage de programmation puissant et facile à apprendre. Il dispose de structures de données de haut niveau et permet une approche simple mais efficace de la programmation orientée objet. Il est développé depuis 1989 par Guido van Rossum et de nombreux contributeurs bénévoles. [W6]



### 4.2.2 La conception Web réactive (RWD)

#### 4.2.2.1 Bootstrap

Bootstrap est un Framework CSS gratuit et open-source destiné au développement Web frontal réactif et mobile. Il contient des modèles de conception CSS et (éventuellement) JavaScript pour la typographie, les formulaires, les boutons, la navigation et d'autres composants d'interface [W7].



### 4.2.3 Le frame work

#### 4.2.3.1 Django

Django est un Framework Web Python de haut niveau qui permet le développement rapide de sites Web sécurisés et maintenables. Conçu par des développeurs expérimentés, Django prend en charge une grande partie des tracas du développement Web, vous pouvez donc vous concentrer sur l'écriture de votre application sans avoir à réinventer la roue. Il est gratuit et open source, dispose d'une communauté prospère et active, d'une excellente documentation et de nombreuses options de support gratuit et payant. [W8]



### 4.2.4 Architectures

#### 4.2.4.1 L'architecture MVT

L'architecture utilisée par Django diffère légèrement de l'architecture MVC classique. En effet, Django gère lui-même la partie Controller (gestion des requêtes du client, droit sur les actions...), ainsi on parle plutôt de Framework utilisant l'architecture MVT

MVT Structure comprend les trois parties suivantes :

- **Modèle**

Le modèle interagit avec la base de données. Sa mission est de chercher dans une base de donnée les items correspondant à une requête et de renvoyer une réponse

facilement exploitable par le programme. Les modèles s'appuient sur un ORM (Object-Relational Mapping).

- **Vue**

La vue joue un rôle central dans un projet structuré en MVT : sa responsabilité est de recevoir une requête HTTP et d'y répondre de manière intelligible par le navigateur.

- **Template**

Un template est un fichier HTML mélangés avec Django Template Language (DTL) et qui est lié à une vue. Un dossier « Template » séparé doit être créé contenant tous les fichiers HTML pour la gestion des modèles.[W9]

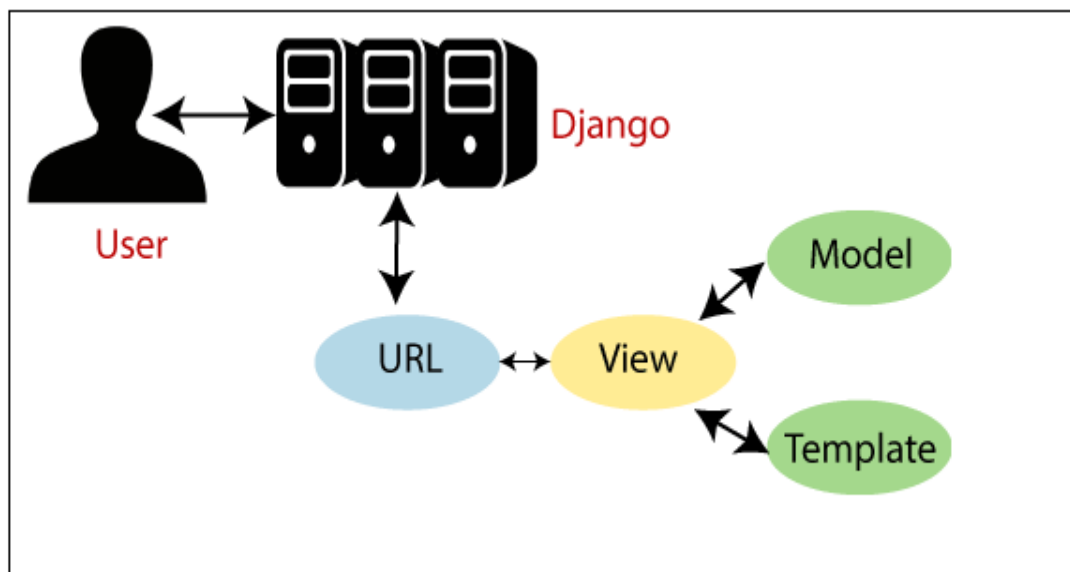


FIGURE 27 « ARCHITECTURE MVT ».

## 4.2.5 ORM

Le terme ORM vient de l'anglais Object-Relational Mapping. En français, on croise parfois (rarement) le terme mapping objet-relationnel.

Il s'agit d'une technique de programmation informatique qui permet de simplifier l'accès à une base de données en proposant à l'informaticien des « objets » plutôt que d'accéder directement à des données relationnelles. [W16]

Un ORM est une couche entre la base de données relationnelle SQLite et le code d'application orienté objet. L'ORM permet au développeur d'utiliser la base de données sans avoir besoin de transformer les objets dans un format adapté à la base de données relationnelle. [W10]

## 4.2.6 SQLite 3

SQLite est une bibliothèque écrite en C qui propose un moteur de base de données SQL. Contrairement aux serveurs de bases de données comme MySQL ou PostgreSQL, elle ne reproduit pas le schéma habituel client-serveur mais elle est directement intégrée aux programmes en utilisant des fichiers de bases de données.

Elle implémente en grande partie le standard SQL92 et les Propriétés ACID (atomique, cohérente, isolée et durable). [W11]



#### 4.2.7 Visual Studio code

Visual Studio Code est un éditeur de code source léger mais puissant qui s'exécute sur votre bureau et est disponible pour Windows, macOS et Linux. Il est livré avec un support intégré pour JavaScript, TypeScript et Node.js et dispose d'un riche écosystème d'extensions pour d'autres langages (tels que C++, C#, Java, Python, PHP, Go) et des environnements d'exécution (tels que .NET et Unity) [W12]



### 4.3 Présentation de quelques interfaces

L'interface graphique est le moyen d'échange entre l'humain et la machine, il est important qu'elle soit bien conçue, ergonomique et intuitive afin que l'utilisateur la comprenne facilement et lui rend la tâche facile. Dans ce qui suit une présentation des captures d'écrans des interfaces que nous avons jugés les plus importantes.

#### 4.3.1 Authentification

Cette interface s'affiche au lancement de notre application, le formulaire d'authentification nous demandera d'introduire le nom d'utilisateur et le mot de passe. Cette étape met en valeur l'aspect sécurité de l'application, cette interface est illustrée la Figure suivante :

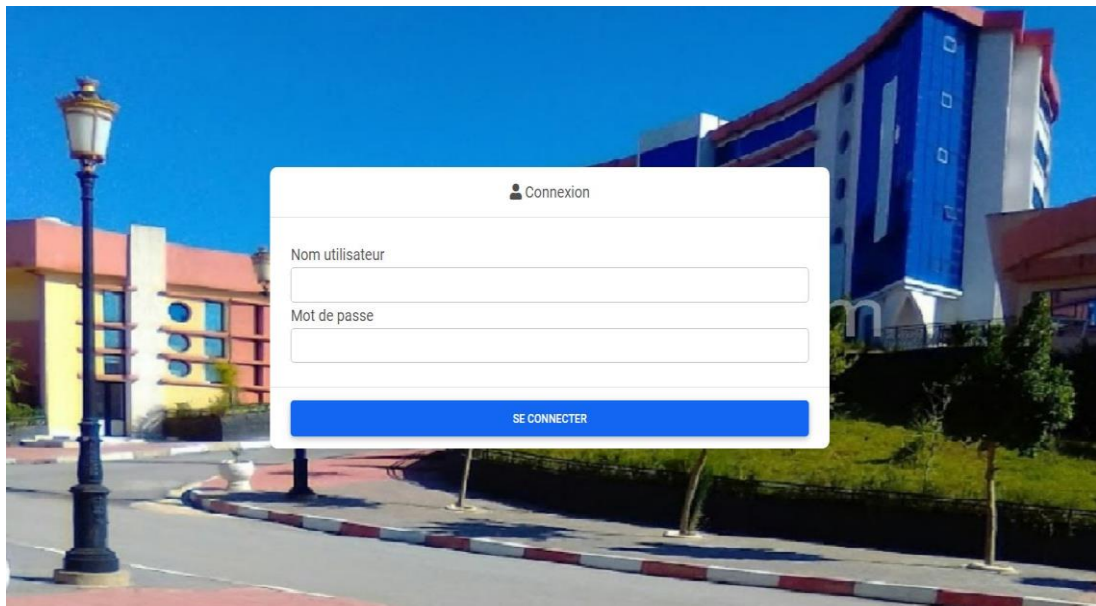


FIGURE 28 INTERFACE D'AUTHENTIFICATION.

### 4.3.2 Interface Utilisateurs

Cette interface permet à l'administrateur de l'application de visualiser les comptes utilisateurs, avec comme options : Activer le compte, déclarer comme un super utilisateur et Réinitialiser le mot de passe et changer le groupe où il appartient (administrateur, Comptable, Chef de service, Gestionnaire du budget).

Ceci est illustré dans la Figure qui suit :

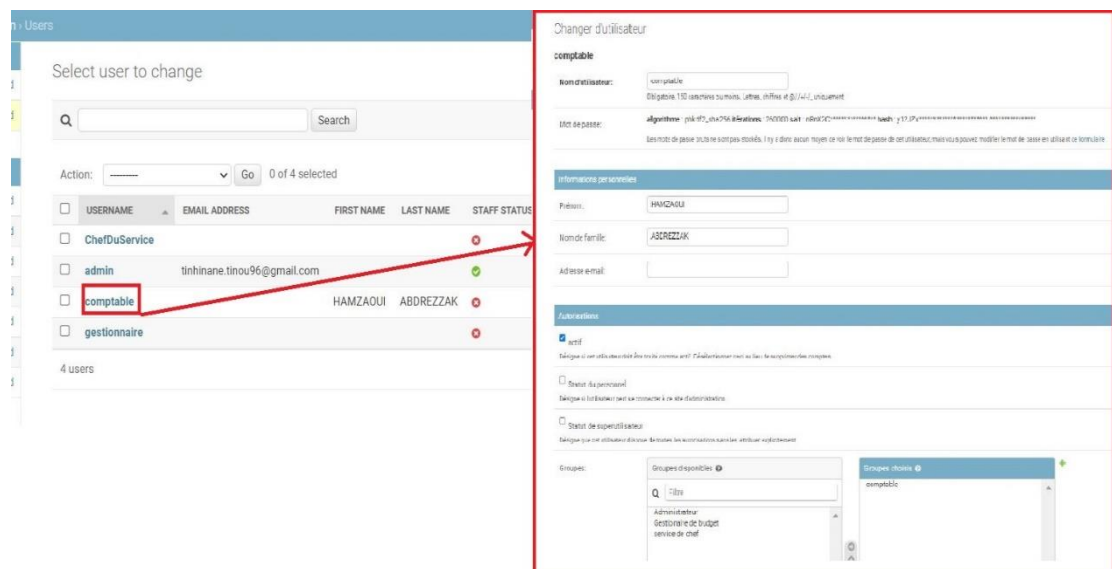


FIGURE 29 INTERFACE UTILISATEURS.

### 4.3.3 Interface Articles et Interface Chapitre

Ces interfaces affichent la liste des Articles et la liste des chapitres du budget avec

comme option la possibilité d'ajouter, modifier ou de supprimer un Article ou un chapitre (le clic sur ce bouton nous affiche une boîte de confirmation avec la possibilité de confirmer ou d'annuler la suppression), ceci est illustré dans la Figure suivante :

The figure displays two screenshots of the EstiN web application interface. The top screenshot shows the 'Les articles' page, and the bottom screenshot shows the 'Les chapitres' page. Both pages feature a sidebar menu on the left and a search bar at the top right. The 'Les articles' page contains a table with columns for Chapitre, Code, Déclaration, البيان, Crédits ouvert, and Action. The 'Les chapitres' page contains a table with columns for Code, Libellé, البيان, and Action.

Chapitre	Code	Déclaration	البيان	Crédits ouvert	Action
11.21	01	Frais de transport et de courses	مصاريف التنقلات و المهيات	600000.0	[Edit] [Delete]
11.21	02	Frais de réception	مصاريف الإستقبال	100000.0	[Edit] [Delete]
11.21	03	Frais de transport, d'expédition, de transit et de douane	مصاريف النقل، الترحيل، الجور و الجماركه	5000000.0	[Edit] [Delete]
11.21	04	Frais de suivi médical.	مصاريف المراقبة الطبية	7000000.0	[Edit] [Delete]
11.21	05	Frais de transfert d'étudiants étrangers en Algérie	مصاريف نقل الطلبة الأجانب بالجزائر	0.0	[Edit] [Delete]

Code	Libellé	البيان	Action
08.11	Autres revenus liés aux activités de l'entreprise	مداخل أخرى مرتبطة بنشاطات المؤسسة	[Edit] [Delete]
09.11	Solde budgétaire au 31/12/2021	رصيد الميزانية بتاريخ 2021/12/31	[Edit] [Delete]
01.21	Le salaire principal de l'activité	الرتب الرئيسية للنشاط	[Edit] [Delete]
02.21	Salariés contractuels, salaires, allocations familiales et cotisations sociales	المستخدمون المتكفون، الرواتب، منح ذات طابع عائلي و إشتراكات الضمان الإجتماعي	[Edit] [Delete]
03.21	Rémunérations et subventions diverses	تعويضات و منح مختلفة	[Edit] [Delete]

FIGURE 30 INTERFACE ARTICLES ET INTERFACE CHAPITRE.

#### 4.3.4 L'interface Ajouter un Article et L'interface Ajouter un Chapitre

L'interface suivante permet à l'Administrateur et au gestionnaire du budget d'ajouter un nouvel Article ou un nouveau chapitre.

**Pour l'article :** il lui suffira de remplir le formulaire et de rechercher le chapitre qu'il souhaite attribuer à l'article dans le panel sélectionner cela en choisissant le chapitre dans la liste déroulante.

**Pour le chapitre :** il remplit juste le formulaire.

Le bouton ajouter est un raccourci qui permet d'ajouter un conteneur s'il ne figure pas

dans la liste déroulante. Cette interface est illustrée dans la Figure suivante :

**Ajout d'un article**

Code:

Déclaration:

البيان:

Credit ouvert:

Code chapitre:

**ENREGISTRER**

**ANNULER**

**Ajout d'un chapitre**

Code:

Déclaration:

البيان:

Section:

**ENREGISTRER**

**ANNULER**

**FIGURE 31 INTERFACE AJOUTER UN ARTICLE ET INTERFACE AJOUTER UN CHAPITRE.**

### 4.3.5 L'interface recette

Cette interface permet à l'administrateur et au gestionnaire du budget de consulter la recette du budget avec comme option la possibilité d'imprimer la recette, ceci est illustré dans la figure suivante :

The screenshot displays the 'Recette' (Revenue) management interface. On the left is a dark navigation sidebar with the StIN logo and menu items: Accueil, Budget, Articles, Chapitres, Recettes, Dépenses fonctionnelles, Dépenses personnelles, Engagements, Mandats de paiement, modes de paiements, and Situation financière. The main content area is titled 'Recette' and features a search bar labeled 'Recherche' and a blue search icon. Below the search bar is a table with the following data:

Code chapitre	Code article	Déclaration	Fonds alloués
04.11	01	ناتج حقوق التسجيل للطلبة	200000.0
04.11	02	مداخل المكتبات الغازية و المقرونة	0.0
04.11	03	نواتج الاشتراكات	0.0
04.11	04	إيرادات مختلفة	0.0
03.11	وحد	إعانات المنظمات الدولية	0.0
01.11	وحد	إعانة الدولة	204549000.0
09.11	وحد	رصيد الميزانية بتاريخ 2021/12/31	0.0
05.11	وحد	عائدات ناتجة عن الخدمات و الأعمال الدراسات و البحث و الخبرة	0.0
06.11	وحد	قروض، هبات و تبركات	0.0

Below the table, a print preview window is shown with the title 'العنوان الأول : الإيرادات'. It contains a table with the following data:

رقم الباب	المادة	البيان	الإجماليات المالية المخصصة دج
04.11	01	ناتج حقوق التسجيل للطلبة	200000 0
04.11	02	مداخل المكتبات الغازية و المقرونة	0.0
04.11	03	نواتج الاشتراكات	0.0
04.11	04	إيرادات مختلفة	0.0
03.11	وحد	إعانات المنظمات الدولية	0.0
01.11	وحد	إعانة الدولة	204549000.0
09.11	وحد	رصيد الميزانية بتاريخ 2021/12/31	0.0
05.11	وحد	و أعمال الدراسات و البحث و الخبرة و عائدات ناتجة عن الخدمات و الأفعال	0.0
06.11	وحد	قروض، هبات و تبركات	0.0
08.11	وحد	مداخل أخرى مرتبطة بنشاطات المؤسسة	0.0
		المجموع العام للإيرادات	204749000.0

FIGURE 32 INTERFACE RECETTE.

### 4.3.6 L'interface des dépenses fonctionnelles

Voilà l'interface que nous avons implémenté afin que l'administrateur et le gestionnaire de budget puisse afficher les dépenses fonctionnelles avec comme option la possibilité de les imprimer, ceci est illustré dans la figure suivante :



ESTIN © 2021 Copyright: Droits d'auteurs

Code chapitre	Déclaration	البيان	Crédits personnalisés
07.11	PERSONNALISATIONS EXCEPTIONNELLES	تخصيصات إستثنائية	0.0
11.21	Paieement des dépenses	تسديد النفقات	12700000.0
12.21	Outils et meubles	الأدوات و الأثاث	1250000.0
13.21	Provisions	اللوازم	1800000.0
La somme			15750000.0

الإعتمادات المالية المخصصة دج	البيان	رقم الباب
0.0	الفرع الثاني : نفقات التسيير تخصيصات إستثنائية	07.11
12700000.0	تسديد النفقات	11.21
1250000.0	الأدوات و الأثاث	12.21
1800000.0	اللوازم	13.21
15750000.0	مجموع الفرع الثاني : نفقات التسيير	

FIGURE 33 INTERFACE DES DEPENSES FONCTIONNELLES.

#### 4.3.7 L'interface des dépenses personnelles

Cette interface permet à l'administrateur et au gestionnaire de budget d'afficher les dépenses personnelles avec comme option la possibilité de l'imprimer, ceci est illustré dans la figure suivante :

The screenshot displays the 'Depenses personnelles' interface. A table lists the following data:

code Chapitre	Déclaration	البيان	Crédits personnalisés
05.21	charges sociales	أعباء إجتماعية	26000000.0
06.21	services sociaux	الخدمات الإجتماعية	20000000.0
La somme			28000000.0

The zoomed-in view shows the following report structure:

الفرع الثاني : النفقات  
المجموع العام حسب أبواب الميزانية

الإ اعتمادات المالية المخصصة دج	البيان	رقم الباب
الفرع الأول : نفقات المستخدمين		
26000000.0	أعباء إجتماعية	05.21
20000000.0	الخدمات الإجتماعية	06.21
28000000.0	مجموع الفرع الأول : نفقات المستخدمين	

FIGURE 34 INTERFACE DEPENSES PERSONNELLES.

### 4.3.8 L'interface des engagements

Cette interface permet au chef de service de consulter les engagements et à l'administrateur et au gestionnaire de budget de les gérer (ajout, modification, suppression), comme ils peuvent imprimer une fiche d'engagement pour un engagement choisis, ceci est illustré dans la figure suivante :

The screenshot displays the 'La liste des engagements' interface. The table contains the following data:

Code chapitre	Code article	Numero	Montant	Date	Numero du CF	Date du CF	Vise CF	Action
04.11	02	1	21.0	2021	2	Oct. 10, 2021	visé	IMPRIMER
04.11	03	2	57.0	2021	3	July 1, 2021	visé	IMPRIMER
11.21	04	3	5768.0	2021	None	None	visé	IMPRIMER
11.21	05	5	800.0	2021	36	Sept. 26, 2021	visé	IMPRIMER
12.21	01	9	900.0	2021	80	Sept. 23, 2021	visé	IMPRIMER

FIGURE 35 INTERFACE LES ENGAGEMENTS.

### 4.3.9 L'interface des modes du paiement

L'interface dans la figure ci-dessous permet à l'administrateur et au comptable de gérer les modes de paiement (ajout, modification, suppression), ceci est illustré dans la figure suivante :

The screenshot displays the 'La liste des modes de paiements' interface. The table contains the following data:

Numero	Code	Nom	Action
1	CCP	ccp agence de bejaia	[Edit] [Delete]
2	BNA	Banque nationale d'Algérie	[Edit] [Delete]
4	CNEP	Caisse nationale d'épargne et de prévoyance	[Edit] [Delete]
5	BDL	Banque de développement local	[Edit] [Delete]
6	BNP	BNP Paribas Et Djazair	[Edit] [Delete]
7	Société Générale	Société Générale Algérie	[Edit] [Delete]

FIGURE 36 INTERFACE LES MODES DU PAIEMENT.

### 4.3.10 L'interface des engagements validés

Grâce à cette interface, le comptable peut voir uniquement la liste des engagements visés par le contrôleur financier afin de choisir l'engagement pour lequel on peut faire un

paiement, ceci est illustré dans la figure suivante :

Code chapitre	Code article	Numero	Montant	Date	Numero du CF	Date du CF	Visa CF
11.21	01	2	11.0	2021	2	Sept. 27, 2021	visé
11.21	02	3	23.0	2021	14	Sept. 27, 2021	visé
12.21	01	4	123.0	2021	4	Sept. 22, 2021	visé
12.21	02	6	123.0	2021	6	Sept. 2, 2021	visé
12.21	02	10	123.0	2021	2	July 1, 2021	visé
11.21	07	11	127.0	2021	23	Oct. 10, 2021	visé

**FIGURE 37** INTERFACE LES ENGAGEMENTS VALIDEES.

### 4.3.11 L'interface des mandats de paiement

L'interface dans la figure ci-dessous permet au chef de service de consulter les mandats du paiement et à l'administrateur et au comptable de les gérer (ajout, modification, suppression), avec comme option la possibilité d'imprimer un mandat de paiement pour chaque paiement, ceci est illustré dans la figure suivante :

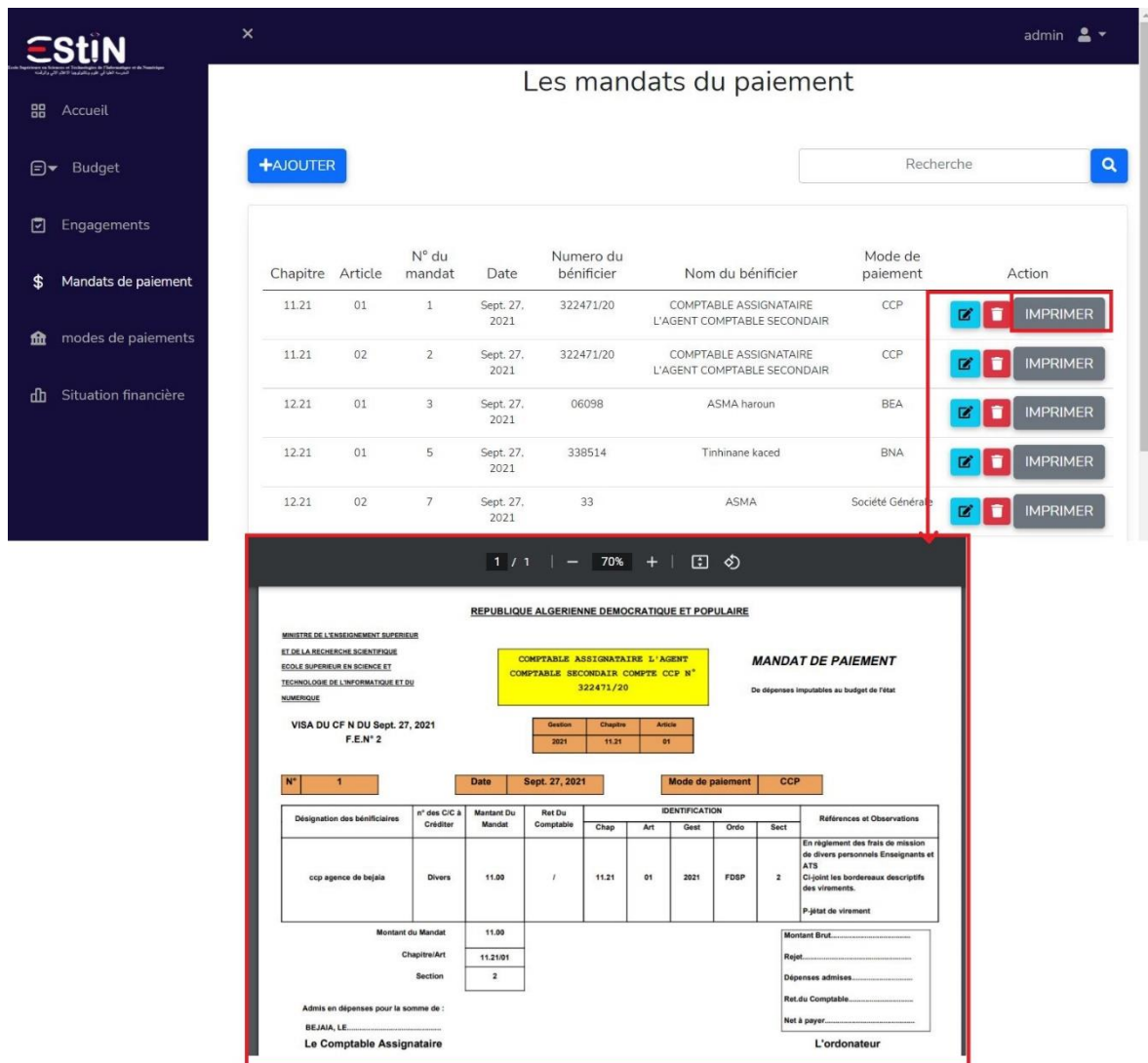


FIGURE 38 INTERFACE MANDATS DU PAIEMENT.

### 4.3.12 L'interface de la situation financière

Voilà l'interface que nous avons implémenté afin que tous les utilisateurs puissent consulter la situation financière et seulement le chef du service qui a la possibilité de l'imprimer, ceci est illustré dans la figure suivante :

**La situation financière**

IMPRIMER

Recherche

**La situation financière par chapitre**

Chapitre	ouvert	comp	annulés	en plus	en moins	credits réservés	Engagement	Paielement	Solde	%
11.21	700000.0	0.00	0.00	0.00	0.00	700000.0	161.0	161.0	699839.0	0.00023
12.21	1296912.0	0.00	0.00	0.00	0.00	1296912.0	969.0	969.0	1295943.0	0.000747159406343684
13.21	1800000.0	0.00	0.00	0.00	0.00	1800000.0	1234.0	1234.0	1798766.0	0.0006855555555555556
total section 2	3796912.0	0.00	0.00	0.00	0.00	3796912.0	2364.0	2364.0	3794548.0	0.0016627149618992395

1

Situation financière 1 / 1 | - 100% + | [ ] [ ]

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
ECOLE SUPERIEUR EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE  
DE L'INFORMATIQUE ET DU NUMERIQUE

**La situation financière**

Chap	Crédits			Transfert de crédits ( art à art)		credits révisés (6=1+2+3+4+5)	Engagement (7)	Paielement (8)	Solde (9=6-8)	%
	Ouvert (1)	Complémentaire (2)	Annulés (3)	En plus (4)	En moins (5)					
11.21	700000.0	0.00	0.00	0.00	0.00	700000.0	161.0	161.0	699839.0	0.00023
12.21	1296912.0	0.00	0.00	0.00	0.00	1296912.0	969.0	969.0	1295943.0	0.000747159406343684
13.21	1800000.0	0.00	0.00	0.00	0.00	1800000.0	1234.0	1234.0	1798766.0	0.0006855555555555556
total section 2	3796912.0	0.00	0.00	0.00	0.00	3796912.0	2364.0	2364.0	3794548.0	0.0016627149618992395

FAIT A AMZOUR, LE .....

L'AGENT COMPTABLE

L'ORDONATEUR

FIGURE 39 INTERFACE SITUATION FINANCIERE.

#### 4.4 Conclusion

Dans ce chapitre réservé à la partie développement d'une application de gestion du budget de l'ESTIN, nous avons commencé par la présentation des langages et des outils de développement web que nous avons utilisé. Nous avons présenté, également, le framework Django, très utilisé actuellement par les grandes entreprises de développement web dans le monde. Par ailleurs, nous avons présenté quelques interfaces de notre application pour montrer l'implémentation de quelques cas d'utilisation cités dans le chapitre 2. Il est à noter que l'école nous a donnée quelques recommandations que nous avons prises en considération et qui ont largement amélioré l'application.

## Conclusion générale

Au cours de notre projet nous avons conçu et mis en œuvre une application web pour la gestion budgétaire de l'école ESTIN.

En effet, afin d'apporter une bonne aide à la prise de décision au sein du service budget de l'ESTIN, L'SDFM (Sous-direction des finances et moyens) nous a proposé ce projet qui a pour thème : conception et réalisation d'un système et une application web d'aide à la décision au sein d'une unité de gestion qui est bien l'ESTIN.

Afin de collecter les besoins de l'utilisateur, nous avons eu plusieurs entretiens, et aussi lu et analysé de nombreux documents concernant la gestion budgétaire et les différents termes technique associés. Cette collecte nous a permis de ressortir deux principaux sujets ayant une relation étroite avec la répartition initiale du budget, et la consommation du budget.

Par la suite, nous nous sommes intéressés à l'analyse et conception qui nous a permis de distinguer les différents acteurs interagissant avec l'application et de fixer la structure globale de l'application.

Le dernier volet de notre projet était la partie réalisation qui a été consacrée à la présentation des outils du travail et les interfaces les plus significatives de notre application.

Le thème qui nous a été attribué est très instructif sur le plan pédagogique et très intéressant sur le plan technologique et développement.

En tant qu'étudiantes en fin de cycle, il nous a permis d'accroître nos connaissances, de maîtriser la méthode de conception UML ainsi que le Processus Unifié (UP) et de nous familiariser avec certains nombre d'outils de développement, tel que le Framework Bootstrap et Django.

En perspective nous souhaitons développer de nouvelles fonctionnalités et les intégrer dans cette solution tel qu'un système de gestion des salaires et un système de notifications en temps réel.

# Bibliographie

- [1] : HALPIN, TERRY. ORM 2. *OTM Confederated International Conferences « En route vers des systèmes Internet significatifs »*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2005. p. 676-687.
- [2] : PAUL LOEB « le budget de l'entreprise », Presses Universitaires de France, 1966
- [3] : MARTIN, MARC-JEAN. *Soldes financiers des collectivités publiques: Explications théoriques et modélisation simultanée des recettes et des dépenses des cantons suisses*. Peter Lang, 2008.
- [4] : M. BOUVIER, J-P, LASSALE « finance publique » LGDJ-EJA paris 2005
- [5] : GERVAIS Michel, contrôle de gestion par le système budgétaire, Edition Vuibert, Paris, 1994.
- [6] : DIDIER LECLERE, Gestion budgétaire, Edition Eyrolles, université, PARIS, 1994  
DORIATH BRIGITTE, le control de gestation en 20fiches ; 5ème Edition Dunod, Paris.2008.
- [7] : P. ROQUES, F. Vallée. UML en action - 4ème édition, de l'analyse des besoins à la conception, EYROLLES, 2004.
- [8] : ROY GILLES. 'UML2 en action, de l'analyse des besoins en action'. Presses de l'Université de Québec, 2009, première édition.
- [9] : CHEKROUN, MOHAMED et ZOUAOUI, LAOUEDJ. Le financement du budget des collectivités locales et les contraintes du développement local. Cas: Budget de la Wilaya.



# Webographie

- [W1]: UP : Unified Process. [Internet]. Disponible sur: <https://sabricole.developpez.com/uml/tutoriel/unifiedProcess/> , consulté le 03/08/2021
- [W2] : Diagrammes de modélisation — RAD Studio. Disponible sur: [https://docwiki.embarcadero.com/RADStudio/Sydney/fr/Diagrammes\\_de\\_modélisation](https://docwiki.embarcadero.com/RADStudio/Sydney/fr/Diagrammes_de_modélisation), consulté le 05/08 /2021.
- [W3] : HTML5 (HyperText Markup Language 5) : définition de ce langage informatique Disponible sur: <https://www.journaldunet.fr/web-tech/dictionnaire-du-webmastering/1203257-html5-hypertext-markup-langage5-definition-traduction/>, consulté le 29/07/2021.
- [W4] : CSS - Définition [Internet]. Disponible sur: <https://glossaire.infowebmaster.fr/css/> , consulté le 30/07/2021.
- [W5] : Qu'est-ce que le JavaScript? - Définition développement web [Internet]. Guillaume Guersan. Disponible sur: <https://guersanguillaume.com/freelance-wordpress/definition-javascript/>, consulté le 30/07/2021.
- [W6] : Le tutoriel Python — Documentation Python 3.10.0 [Internet]. Disponible sur: <https://docs.python.org/fr/3/tutorial/> , consulté le 01/08/2021.
- [W7] : Développement Bootstrap - Expertise [Internet]. Agence Web Kernix. Disponible sur: <https://www.kernix.com/bootstrap/>, consulté le 02/08/2021.
- [W8] : Django introduction - Learn web development | MDN [Internet]. Disponible sur: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Server-side/Django/Introduction>, consulté le 05/08/2021.
- [W9] : Memoire Online - Conception et realisation d'un robot virtuel marketiste - Sorex HEMADAK. ENKAM. Disponible sur: [https://www.memoireonline.com/02/17/9661/m\\_Conception-et-realisation-dun-robot-virtuel-marketiste11.html](https://www.memoireonline.com/02/17/9661/m_Conception-et-realisation-dun-robot-virtuel-marketiste11.html), consulté le 21/08/2021.
- [W10]: SQLite access with an ORM - FAQ [Internet]. Open Source by greenrobot. 2016. Disponible sur: <https://greenrobot.org/android/sqlite-access-with-an-orm-faq/>, consulté le 05/08/2021.
- [W11]: SQLite. In: Wikipédia [Internet]. Disponible sur: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=SQLite&oldid=184885309>, consulté le 05/08/2021.
- [W12]: Définition | SQLite | Futura Tech [Internet]. Disponible sur: <https://www.futura-sciences.com/tech/definitions/internet-sqlite-4639/>, consulté le 05/08/2021
- [W13]: Organigramme - École supérieure en sciences et technologies de l'informatique et du numérique [Internet]. 2021. Disponible sur: <https://estin.dz/organigramme/>, Consulté le 12/06/2021
- [W14] : UZAN L. C'est quoi le Processus Unifié? [Internet]. Lucas UZAN. 2019. Disponible sur: <https://www.lucas-uzan.fr/cest-quoi-le-processus-unifie/>, Consulté le 03/08/2021.

## Résumé

La gestion budgétaire constitue la méthode de contrôle de gestion la plus efficace. Le bon fonctionnement d'une entreprise repose sur la bonne élaboration de son budget. Notre projet de fin de cycle consiste à la conception et la réalisation d'une application web pour la gestion du budget. Le cas d'étude est l'Ecole Supérieure en Sciences et Technologies de l'Informatique et du Numérique (ESTIN) d'Amizour.

Notre application permet de gérer plusieurs tâches : les engagements, les paiements, les modes de paiements et de générer automatiquement la situation financière mensuelle et de pouvoir les imprimer.

Ce travail a été réalisé en utilisant le langage de modélisation Unified Modeling Language (UML) afin de schématiser la solution. Quant à la conception des interfaces, nous avons utilisé le langage de programmation python et certains nombres d'outils de développement, tel que le Framework Bootstrap et Django.

**Mots clés:** UML, Gestion du budget, Application web, Framework Bootstrap, Framework Django.

## Abstract

Budget management is the most effective management control method. The proper functioning of a business depends on the proper preparation of its budget. Our end-of-cycle project consists of designing and building a web application for budget management. The case study is the Ecole Supérieure en Sciences et Technologies de l'Informatique et du Numérique (ESTIN) of Amizour.

Our application allows you to manage several tasks: commitments, payments, payment methods and automatically do the monthly financial situation.

This work was carried out using the Unified Modeling Language (UML) modeling language in order to schematize the solution. As for the interface design, we used the python programming language and a number of development tools, such as the Bootstrap Framework and Django.

**Keywords:** UML, Budget management, Web application, Bootstrap framework, Django framework.