

# MÉMOIRE DE PROJET DE FIN D'ÉTUDES

*En vue de l'obtention du*

Diplôme National de la License en Sciences Informatiques

*Présenté par*

*Manar Saâd*

*Ines Yousfi*

**Sujet :**

Conception et réalisation d'un site web interactif pour  
la gestion et le partage des ressources pédagogiques et  
administratives (Etude de cas : FST-SBZ)

*Soutenu le 25/06/2025, devant le jury composé de :*

**Mme Bouazizi Samar**

**Mme Khelifi Ahlem**

**Mme Brahmi Ibtissem**

*Président*

*Rapporteur*

*Encadreur*

**A.U: 2024-2025**

### ***Dédicace***

*En premier lieu, nous voulons exprimer notre appréciation envers Dieu le tout-puissant pour nous avoir donné le courage, la patience et la volonté requis pour réaliser cette tâche.*

*À toi, Maman, pour tes prières silencieuses qui m'ont soutenu durant mes moments de doute, pour tes larmes discrètement essuyées et pour ton sourire qui a toujours été ma lumière.*

*À toi, Papa, pour les sacrifices qui ont jalonné mon parcours, pour ta main ferme qui m'a orienté et pour ton cœur qui a cru en moi même lorsque j'avais des doutes.*

*À nos merveilleuses familles, nos frères, sœurs, oncles, tantes et cousins, merci pour votre amour, vos encouragements et ces petites attentions qui ont éclairé nos jours incertains. Vous avez été notre refuge et notre source de bonheur.*

*À nos grands-pères, aujourd'hui disparus, votre mémoire perdure en nous. Vos enseignements, vos histoires et votre tendresse nous ont façonnés. Nous savons que, quelque part, vous veillez sur nous avec fierté.*

## **Remerciements**

*Ce projet de fin d'études constitue bien plus qu'un simple travail académique: il représente le résultat d'années d'efforts, de rencontres et d'un soutien inestimable.*

*Nous tenons à remercier chaleureusement toutes les personnes qui ont contribué que ce soit proche ou éloigné à sa réussite.*

*Aux membres du jury, nous vous sommes reconnaissants pour le temps que vous avez consacré à évaluer notre travail, ainsi que pour vos retours constructifs qui ont enrichi cette recherche.*

*À notre encadrante pédagogique, Ibtissem Brahmi, nous vous remercions pour votre disponibilité, vos conseils avisés et votre rigueur qui ont dirigé les étapes de ce travail. Votre expertise et votre bienveillance ont permis de transformer nos idées en un projet structuré et abouti.*

*À nos parents, votre soutien moral, financier et émotionnel a été notre fondement. Merci pour vos prières, vos encouragements et la force que vous nous avez transmise.*

*À nos familles élargies, vos petites attentions ont adouci les moments de stress. Merci pour votre présence, même à distance.*

*À nos amis proches et camarades de promotion, merci pour les révisions partagées, les rires salvateurs et cette solidarité qui a rendu ce parcours moins solitaire.*

## Sommaire

Liste des figures .....	VI
Liste des tableaux.....	VIII
Liste des acronymes .....	IX
Introduction générale .....	1
Chapitre 1 : Étude préalable.....	3
I.    Introduction.....	3
II.    Cadre du projet .....	3
1. <i>Présentation de la FST-SBZ</i> .....	3
2. <i>Analyse de l'existant</i> .....	5
a. <i>Présentation de l'existant</i> .....	5
b. <i>Critique de l'existant</i> .....	7
III.    Solution Proposée .....	8
1. <i>Objectifs</i> .....	8
2. <i>Fonctionnalités clés</i> .....	8
3. <i>Avantages</i> .....	9
4. <i>Planning prévisionnel</i> .....	9
IV.    Conclusion .....	10
Chapitre 2: Étude conceptuelle .....	11
I.    Introduction.....	11
II.    Spécifications des besoins .....	11
1. <i>Identification des intervenants</i> .....	11
2. <i>Besoins fonctionnels et non fonctionnels</i> .....	11
a. <i>Besoins fonctionnels</i> .....	12
b. <i>Besoins non fonctionnels</i> .....	13
III.    Conception .....	13
1. <i>Modèle incrémental</i> .....	14
2. <i>Elaboration des diagrammes</i> .....	16
a. <i>Diagrammes des cas d'utilisation</i> .....	17
b. <i>Diagrammes des séquences et scénarios</i> .....	30
c. <i>Diagramme de classe</i> .....	38
IV.    Conclusion .....	40
Chapitre 3: Réalisation et tests d'évaluation .....	41
I.    Introduction.....	41
II.    Environnement de travail.....	41
1. <i>Environnements matériels</i> .....	41

2.	Environnements logiciels.....	42
III.	Langages utilisés.....	44
1.	<i>Technologie Frontend</i> .....	44
2.	<i>Technologies Backend</i> .....	45
IV.	Architecture .....	46
1.	<i>REST API</i> .....	46
2.	<i>Architecture Physique</i> .....	46
3.	<i>Architecture logique</i> .....	47
VI.	Présentation des grilles d'écrans.....	50
1.	<i>Séquence des menus</i> .....	50
2.	<i>Captures d'écrans</i> .....	51
VII.	Conclusion .....	72
	Conclusion Générale .....	73
	Bibliographie .....	74
	Annexes .....	75
	Résumé.....	77
	Abstract.....	77

## Liste des figures

<b>FIGURE 1: ORGANIGRAMME DE LA FST-SBZ</b> .....	5
<b>FIGURE 2: SITE ACTUEL DE LA FST-SBZ</b> .....	6
<b>FIGURE 3: PROCESSUS D'ELABORATION DU SITE WEB</b> .....	9
<b>FIGURE 4: MODELE INCREMENTAL</b> .....	14
<b>FIGURE 5: DIAGRAMME DU CAS D'UTILISATION GENERAL</b> .....	17
<b>FIGURE 6: DIAGRAMME DU CAS D'UTILISATION « ADMINISTRATEUR »</b> .....	18
<b>FIGURE 7: DIAGRAMME DU CAS D'UTILISATION « AGENT ADMINISTRATIF »</b> .....	18
<b>FIGURE 8: DIAGRAMME DU CAS D'UTILISATION « ENSEIGNANT »</b> .....	19
<b>FIGURE 9: DIAGRAMME DU CAS D'UTILISATION « ETUDIANT »</b> .....	19
<b>FIGURE 10: DIAGRAMME DU CAS D'UTILISATION « S'AUTHENTIFIER »</b> .....	20
<b>FIGURE 11: DIAGRAMME DU CAS D'UTILISATION « GERER UTILISATEURS »</b> .....	21
<b>FIGURE 12: DIAGRAMME DU CAS D'UTILISATION « GERER STATISTIQUES »</b> .....	22
<b>FIGURE 13: DIAGRAMME DU CAS D'UTILISATION « S'AUTHENTIFIER »</b> .....	23
<b>FIGURE 14: DIAGRAMME DU CAS D'UTILISATION « GERER UTILISATEURS »</b> .....	24
<b>FIGURE 15: DIAGRAMME DU CAS D'UTILISATION « GERER STATISTIQUES »</b> .....	25
<b>FIGURE 16: DIAGRAMME DU CAS D'UTILISATION « S'AUTHENTIFIER »</b> .....	26
<b>FIGURE 17: DIAGRAMME DU CAS D'UTILISATION « DIFFUSER COURS »</b> .....	27
<b>FIGURE 18: DIAGRAMME DU CAS D'UTILISATION « S'AUTHENTIFIER »</b> .....	28
<b>FIGURE 19: DIAGRAMME DU CAS D'UTILISATION « ACCEDER AUX COURS »</b> .....	29
<b>FIGURE 20: DIAGRAMME DE SEQUENCE « AUTHENTIFICATION »</b> .....	30
<b>FIGURE 21: DIAGRAMME DE SEQUENCE « MODIFIER UN UTILISATEUR »</b> .....	32
<b>FIGURE 22: DIAGRAMME DE SEQUENCE « SUPPRIMER UN UTILISATEUR »</b> .....	34
<b>FIGURE 23: DIAGRAMME DE SEQUENCE « CONSULTER ET TELECHARGER UN COURS »</b> .....	35
<b>FIGURE 24: DIAGRAMME DE SEQUENCE « DIFFUSER COURS »</b> .....	36
<b>FIGURE 25: DIAGRAMME DE SEQUENCE « CONSULTER LES STATISTIQUES »</b> .....	37
<b>FIGURE 26: DIAGRAMME DE CLASSE GENERALE</b> .....	39
<b>FIGURE 27: LOGO NODE JS</b> .....	42
<b>FIGURE 28: LOGO MYSQL</b> .....	42
<b>FIGURE 29: LOGO VS CODE</b> .....	43
<b>FIGURE 30: LOGO POSTMAN</b> .....	43
<b>FIGURE 31: LOGO STARUML</b> .....	44
<b>FIGURE 32: LOGO JAVASCRIPT</b> .....	44
<b>FIGURE 33: LOGO CSS</b> .....	44
<b>FIGURE 34: LOGO REACT JS</b> .....	45
<b>FIGURE 35: LOGO HTML5</b> .....	45
<b>FIGURE 36: FONCTIONNEMENT DE REST API</b> .....	46
<b>FIGURE 37: LA PARTIE BACKEND</b> .....	47
<b>FIGURE 38: ARCHITECTURE PHYSIQUE DE NOTRE SITE WEB</b> .....	47
<b>FIGURE 39: LA DIFFERENCE ENTRE LE FRONTEND ET LE BACKEND</b> .....	48
<b>FIGURE 40: LOGO DE REACT</b> .....	49
<b>FIGURE 41: LOGO DE EXPRESS JS</b> .....	50
<b>FIGURE 42: SEQUENCE DES MENUS</b> .....	51
<b>FIGURE 43: AUTHENTIFICATION ADMINISTRATEUR</b> .....	52
<b>FIGURE 44: INTERFACE TABLEAU DE BORD(1/2)</b> .....	53
<b>FIGURE 45: INTERFACE TABLEAU DE BORD(2/2)</b> .....	53
<b>FIGURE 46: LISTE DES UTILISATEURS</b> .....	54
<b>FIGURE 47: MODIFIER UN UTILISATEUR</b> .....	54
<b>FIGURE 48: SUPPRIMER UN UTILISATEUR</b> .....	55
<b>FIGURE 49: AJOUTER UN AGENT ADMINISTRATIF</b> .....	56
<b>FIGURE 50: INTERFACE DU DIFFUSION DES EMPLOIS</b> .....	57
<b>FIGURE 51: INTERFACE AJOUTER UN EMPLOI</b> .....	57

<b>FIGURE 52: INTERFACE DIFFUSION DES EXAMENS .....</b>	<b>58</b>
<b>FIGURE 53: INTERFACE AJOUTER UN EXAMEN(1/2).....</b>	<b>58</b>
<b>FIGURE 54: INTERFACE AJOUTER UN EXAMEN(2/2).....</b>	<b>59</b>
<b>FIGURE 55: LISTE DES EVENEMENTS DIFFUSEES .....</b>	<b>59</b>
<b>FIGURE 56: INTERFACE AJOUTER UN EVENEMENT .....</b>	<b>60</b>
<b>FIGURE 57: LISTE DES AGENTS ADMINISTRATIFS.....</b>	<b>60</b>
<b>FIGURE 58: AJOUTER UN AGENT ADMINISTRATIF .....</b>	<b>61</b>
<b>FIGURE 59: AUTHENTIFICATION AGENT ADMINISTRATIF.....</b>	<b>62</b>
<b>FIGURE 60: TABLEAU DE BORD AGENT ADMINISTRATIF .....</b>	<b>62</b>
<b>FIGURE 61: INTERFACE D'ACCUEIL(1/5) .....</b>	<b>63</b>
<b>FIGURE 62: INTERFACE D'ACCUEIL(2/5) .....</b>	<b>64</b>
<b>FIGURE 63: INTERFACE D'ACCUEIL(3/5) .....</b>	<b>64</b>
<b>FIGURE 64: INTERFACE D'ACCUEIL(4/5) .....</b>	<b>65</b>
<b>FIGURE 65: INTERFACE D'ACCUEIL(5/5) .....</b>	<b>65</b>
<b>FIGURE 66: INTERFACE DU CONNEXION UTILISATEUR.....</b>	<b>66</b>
<b>FIGURE 67: INSCRIPTION ETUDIANT.....</b>	<b>66</b>
<b>FIGURE 68: INSCRIPTION ENSEIGNANT(1/2) .....</b>	<b>67</b>
<b>FIGURE 69: INSCRIPTION ENSEIGNANT(2/2) .....</b>	<b>67</b>
<b>FIGURE 70: ESPACE ETUDIANT.....</b>	<b>68</b>
<b>FIGURE 71: LISTE DES EVENEMENTS .....</b>	<b>68</b>
<b>FIGURE 72: EMPLOI DU TEMPS ETUDIANT .....</b>	<b>69</b>
<b>FIGURE 73: ESPACE ENSEIGNANT(1/3).....</b>	<b>70</b>
<b>FIGURE 74: ESPACE ENSEIGNANT(2/3).....</b>	<b>70</b>
<b>FIGURE 75: ESPACE ENSEIGNANT(3/3).....</b>	<b>71</b>
<b>FIGURE 76: DIFFUSE COURS .....</b>	<b>71</b>

## Liste des tableaux

<b>TABLEAU 1:</b> DESCRIPTION DU CAS D'UTILISATION « S'AUTHTENTIFIER » .....	20
<b>TABLEAU 2:</b> DESCRIPTION DU CAS D'UTILISATION « GERER UTILISATEURS » .....	21
<b>TABLEAU 3:</b> DESCRIPTION DU CAS D'UTILISATION « GERER STATISTIQUES » .....	22
<b>TABLEAU 4:</b> DESCRIPTION DU CAS D'UTILISATION « S'AUTHTENTIFIER » .....	23
<b>TABLEAU 5:</b> DESCRIPTION DU CAS D'UTILISATION « GERER UTILISATEURS » .....	24
<b>TABLEAU 6:</b> DESCRIPTION DU CAS D'UTILISATION « GERER STATISTIQUES » .....	25
<b>TABLEAU 7:</b> DESCRIPTION DU CAS D'UTILISATION « S'AUTHTENTIFIER » .....	26
<b>TABLEAU 8:</b> DESCRIPTION DU CAS D'UTILISATION « DIFFUSER COURS » .....	27
<b>TABLEAU 9:</b> DESCRIPTION DU CAS D'UTILISATION « S'AUTHTENTIFIER » .....	28
<b>TABLEAU 10:</b> DESCRIPTION DU CAS D'UTILISATION « ACCEDER AUX COURS » .....	29
<b>TABLEAU 11:</b> SCENARIO « « AUTHENTIFICATION » .....	31
<b>TABLEAU 12:</b> SCENARIO « MODIFIER UN UTILISATEUR » .....	33
<b>TABLEAU 13:</b> SCENARIO « SUPPRIMER UN UTILISATEUR » .....	34
<b>TABLEAU 14:</b> SCENARIO « CONSULTER ET TELECHARGER UN COURS » .....	36
<b>TABLEAU 15:</b> SCENARIO « DIFFUSER ET MODIFIER UN COURS » .....	37
<b>TABLEAU 16:</b> SCENARIO « CONSULTER LES STATISTIQUES » .....	38
<b>TABLEAU 17:</b> CARACTERISTIQUES DU PC DELL .....	41
<b>TABLEAU 18:</b> CARACTERISTIQUES DU PC HP .....	41



## Liste des acronymes

**API REST:** Application Programming Interface RESTful

**CSS:** Cascading Style Sheets

**FST-SBZ:** Faculté des Sciences et Techniques de Sidi Bouzid

**JS:** JavaScript

**OMG:** l'Object Management Group

**UML:** Langage de Modélisation Unifié

**VS Code:** Visual Studio Code

**XML:** Extensible Markup Language

## Introduction générale

Le monde actuel est marqué par une accélération sans précédent des avancées technologiques, avec l'informatique comme pilier central. Le domaine du développement, en particulier, bénéficie grandement de cette révolution, offrant aux entreprises des solutions performantes et adaptées. Dans ce contexte, l'adoption d'outils numériques modernes est devenue une nécessité pour rester compétitif.

Cette tendance s'applique également au secteur de l'éducation, puisque les outils numériques modifient radicalement les techniques d'apprentissage, les instruments pédagogiques et l'administration des établissements scolaires.

La faculté des Sciences et Techniques de Sidi Bouzid (FST-SBZ) rencontre de nombreux problèmes particulièrement pour les deux cycles « Licence » et « Master » dans le diffuse de cours, emplois, documents entre enseignant/étudiant qui se fait actuellement d'une manière traditionnelle, ce qui pose des grandes difficultés pour l'agent administratif tels que:

- ✚ Manque d'efficacité: les techniques actuelles prennent trop de temps et ne correspondent pas aux exigences des étudiants et des professeurs.
- ✚ Limitation d'accessibilité: les informations et documents ne sont pas constamment accessibles de manière rapide ou aisée.
- ✚ Insuffisance en communication: les événements et les annonces majeures ne sont pas assez diffusés, diminuant ainsi la participation et l'implication des étudiants.

Pour répondre aux problèmes déjà cités, nous allons implémenter une application web d'échange des cours et des documents à la FST-SBZ.

Ce document est détaillé en quatre chapitres distincts:

- ✚ Le 1<sup>er</sup> chapitre introductif, nommé « **Étude préalable** » expose les fondements du projet et les besoins qui lui sont associées.
- ✚ Le 2<sup>ème</sup> chapitre, intitulé « **Étude conceptuelle** » précis les aspects fonctionnels et non fonctionnels, y compris l'architecture des données et des processus.

## Introduction générale

- ✚ Le 3<sup>ème</sup> chapitre, intitulé « **Réalisation et tests d'évaluation** » explique l'environnement de développement, l'architecture de l'installation et notre application finale.
- ✚ Le rapport se conclut par une conclusion générale détaillant une synthèse des acquis et une analyse des perspectives d'évolution du travail.

## **Chapitre 1 : Étude préalable**

### **I. Introduction**

Le présent chapitre est dédié pour la vue générale de notre travail. Il comprendra une analyse critique de la situation, permettant ainsi de définir la problématique. Le but de ce chapitre est aussi de souligner les points forts et les contraintes de notre projet.

### **II. Cadre du projet**

Les plateformes d'apprentissage aujourd'hui jouent un rôle crucial dans le domaine d'enseignement moderne. Elles permettent un accès plus large au savoir, en proposant l'option d'apprendre à distance à tout moment et depuis n'importe où. Cette flexibilité et souplesse sont particulièrement précieuses pour les étudiants.

Dans ce cadre, la plateforme actuelle de la FST-SBZ comporte plusieurs parties : création des comptes, voir les annonces publiées, etc. Mais quand même elle manque la manière de diffuser de cours entre enseignants/étudiants.

Dans ce contexte, nous avons proposé notre projet qui est un site web qui permet de diffuser les cours, les emplois de temps et les calendriers des examens.

Notre site web a été conçu comme un espace de travail collaboratif interactif, spécifiquement pensé pour faciliter les échanges entre étudiants et enseignants. Elle va bien au-delà d'un simple lieu de diffusion de contenus, d'exercices et la création d'événements personnalisés.

#### ***1. Présentation de la FST-SBZ***

La FST-SBZ, crée le 4 septembre 2012 en vertu du décret n° 1645 de 2012, est un établissement affilié à l'Université de Kairouan. Elle occupe une place stratégique dans l'équilibre de la carte universitaire nationale et participe activement au développement des régions intérieures.

L'objectif principale de la FST-SBZ est d'entraîner des étudiants dans les secteurs des technologies et des sciences, en leur offrant une éducation de qualité. Elle s'engage à promouvoir la recherche scientifique, à encourager l'innovation et à faciliter l'insertion professionnelle de ses diplômés, tout en participant activement au développement régional et national.

## Chapitre 1: Etude préalable

La faculté FST-SBZ se compose de trois départements:

- ✚ Mathématiques et Informatique
- ✚ Physique et Chimie
- ✚ Biotechnologie

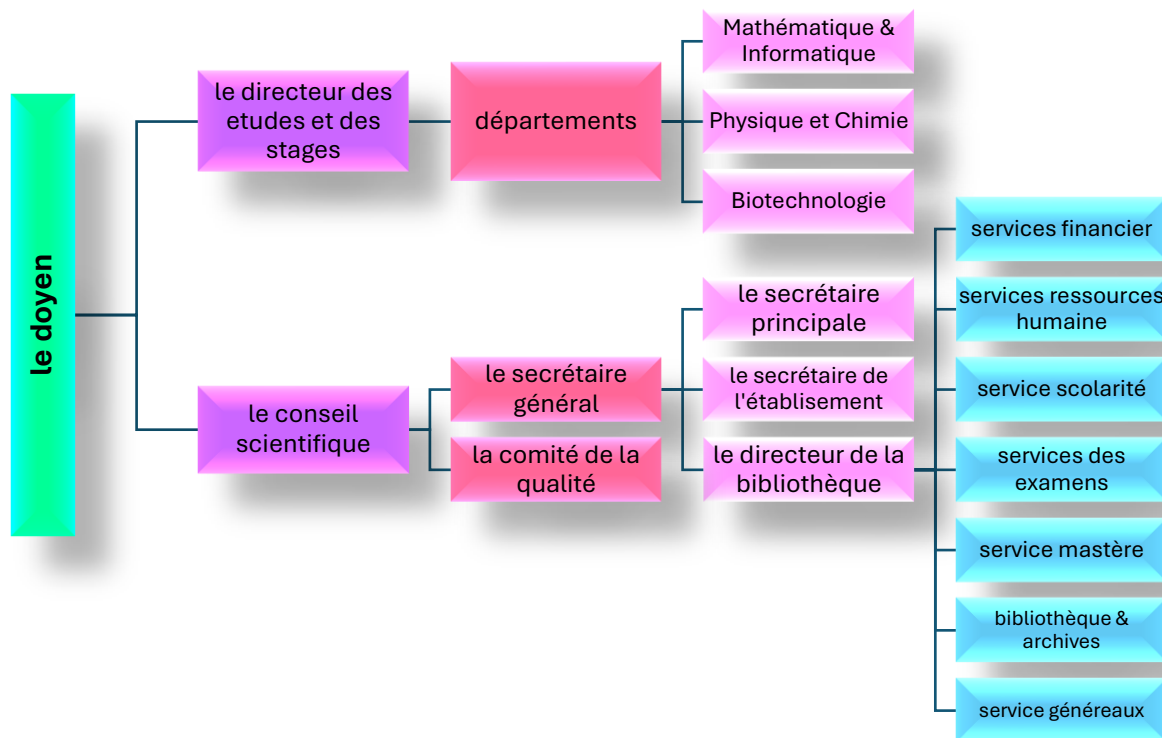
Elle offre également cinq parcours de licence nationale:

- ✚ Technologies agroalimentaires et environnement
- ✚ Sciences du vivant et environnement
- ✚ Physique et chimie
- ✚ Sciences de l'informatique
- ✚ Technologies de l'information et de la communication

Enfin, la FST-SBZ propose trois programmes de maîtrise, dont un sur la professionnalisation et deux sont axés sur la recherche et:

- ✚ Maîtrise de recherche Informatique décisionnel.
- ✚ Maîtrise professionnelle en procédés de contrôle qualité alimentaire.
- ✚ Maîtrise recherche Physique et Chimie des matériaux de hautes performances.

Pour mieux comprendre et faciliter la structure et l'organisation de la FST-SBZ, nous expliquons l'organigramme de la FST-SBZ dans la figure 1. En effet cette figure présente les différentes entités et leur interrelation à l'intérieur de l'établissement.



**Figure 1:** Organigramme de la FST-SBZ

La structure de la FST-SBZ se compose de trois segments : la gouvernance (directeur des études, conseil scientifique, secrétaire général), les départements d'enseignement (Math/Informatique, Physique/Chimie, Biotechnologie) ainsi que les services administratifs (scolarité, examens, finances, documentation). Le comité qualité garantit une amélioration constante, reflet de l'organisation idéale d'une faculté universitaire.

### **2. Analyse de l'existant**

#### **a. Présentation de l'existant**

À l'heure actuelle, le système de partage des cours et des documents s'appuie essentiellement sur des techniques classiques, comme la remise de supports imprimés ou l'exploitation du site internet de la faculté, qui manque d'efficacité et n'offre que peu d'utilité. En outre, la rédaction manuelle des documents administratifs demande un temps considérable pour leur élaboration et leur accessibilité. De plus, les manifestations tenues au sein de la faculté ne sont pas assez bien annoncées, ce qui explique que beaucoup d'étudiants ne connaissent pas leur présence.

À l'heure actuelle, la FST-SBZ utilise essentiellement des méthodes conventionnelles pour le partage de cours et documents, ce qui pose plusieurs problèmes d'efficacité et de facilité d'accès. Parmi ces méthodes, on peut citer:

### **Supports papier**

Les cours sont fréquemment présentés sous forme de documents imprimés. Bien que cette approche soit facile à comprendre et à mettre en œuvre, elle soulève des enjeux liés au coût, à la gestion des ressources (papier, encre) et à la durabilité. De plus, les étudiants risquent de perdre ou d'endommager ces documents, ce qui limite leur utilité à long terme.

### **Site web de la faculté**

Le site web actuel de la FST-SBZ est présenté dans Figure 2. En effet, ce site facilite au communauté de l'établissement de consulter les annonces, les nouveautés, etc.

Toutefois, il présente plusieurs défauts:

- Une interface qui manque d'intuitivité et de confort d'utilisation.
- Actualisation sporadique des données, ce qui rend certaines informations dépassées.

Une absence de caractéristiques interactives ou collaboratives, réduisant par conséquent son utilité pour les étudiants et les professeurs.



**Figure 2:** Site actuel de la FST-SBZ

### **Documents administratifs manuscrits**

Les documents administratifs, comme les certificats, les horaires ou les comptes rendus, sont fréquemment écrits à la main ou en utilisant des logiciels simples. Cette méthode est non seulement consommatrice de temps, mais elle accroît aussi le risque d'erreurs humaines. En outre, la préparation et la fourniture de ces documents nécessitent un temps substantiel.

### **Diffusion des événements**

Les événements sont annoncés via des affiches placées sur les tableaux d'affichage ou lors des cours. Cependant, cette méthode ne garantit pas que tous les étudiants soient informés, notamment ceux qui ne fréquentent pas régulièrement les locaux de la faculté.

#### *b. Critique de l'existant*

Le système de partage de cours et de documents actuellement utilisé par la FST-SBZ, qui repose sur des techniques traditionnelles, souffre de défauts importants qui nuisent à la performance de l'enseignement et de la connaissance. Par exemple:

#### **Un système d'information incohérent**

Le problème principal découle de l'absence d'un système d'information unifié et cohérent.

Les diverses techniques de diffusion d'informations (papier, site internet, affichage) opèrent en silos, sans interaction entre elles.

#### **Une méthode d'enseignement traditionnelle**

- L'usage prévalent de supports papier témoigne d'une pédagogie traditionnelle.
- La faiblesse de l'interaction et de la coopération sur le site internet restreint les opportunités d'apprentissage actif et de dialogue entre les élèves et les professeurs.

#### **Une administration peu performante**

- La gestion manuelle des documents administratifs reflète une administration peu performante.
- Cela donne lieu à des retards, des fautes et une surcharge de travail superflue pour le personnel administratif.

#### **Une absence en communication stratégique**

- L'affichage sporadique des événements témoigne d'une absence de stratégie globale de communication.



- Il est crucial d'établir une communication multicanale et spécifique pour diffuser les informations aux étudiants de manière efficace.

### III. Solution Proposée

Le but de ce projet est de corriger les lacunes déjà mentionnées. En effet, nous suggérons de développer une application de diffuse de cours et des documents dédié pour les licences et les mastères et afin de définir les attentes et les résultats visés par ce projet nous présentons ci-dessous les objectifs du projet.

#### 1. Objectifs

Les objectifs de notre site web sont:

##### **Établir un système d'information unifié**

- ✓ Consolider les données et les services sur une seule plateforme digitale.
- ✓ Assurer l'interopérabilité des différents systèmes et outils.
- ✓ Faciliter l'accès aux informations et aux services en ligne.

##### **Développer des compétences numériques**

- ✓ Former les étudiants et les enseignants à la manipulation des outils numériques.
- ✓ Promouvoir la culture numérique et l'apprentissage en ligne.
- ✓ Encourager l'utilisation des ressources éducatives libres.

##### **Améliorer l'expérience étudiants**

- ✓ Faciliter l'accès aux informations et aux services en ligne.
- ✓ Offrir des outils de collaboration et d'échange.
- ✓ Créer un environnement d'apprentissage dynamique et interactif.

#### 2. Fonctionnalités clés

Notre système de diffusion de cours/documents doit inclure les fonctionnalités suivantes pour répondre aux besoins de la faculté et surmonter les insuffisances du système actuel:

- Gestion des dossiers des étudiants.
- Accès aux cours et supports pédagogiques.
- Diffusion des emplois des temps.
- Gestion des cours.
- Communications.
- Gestion des événements.

- Génération des documents administratifs (attestation d'inscriptions, de présence, de départ, de réussite, etc.).
- Compatibilité avec les appareils mobiles (smartphones, tablettes).
- Conservation des informations personnels des enseignants et des étudiants.

### 3. Avantages

Les bienfaits de notre site web sont:

#### ✚ Augmentation de l'efficacité et de la productivité

Économie de temps pour la communauté de l'établissement grâce à l'automatisation des démarches et de la consolidation des informations.

#### ✚ Optimisation de l'efficacité de l'éducation

Accès à une diversité de ressources, stimulant l'apprentissage actif et coopératif.

#### ✚ Actualisation et amélioration de la gestion administrative

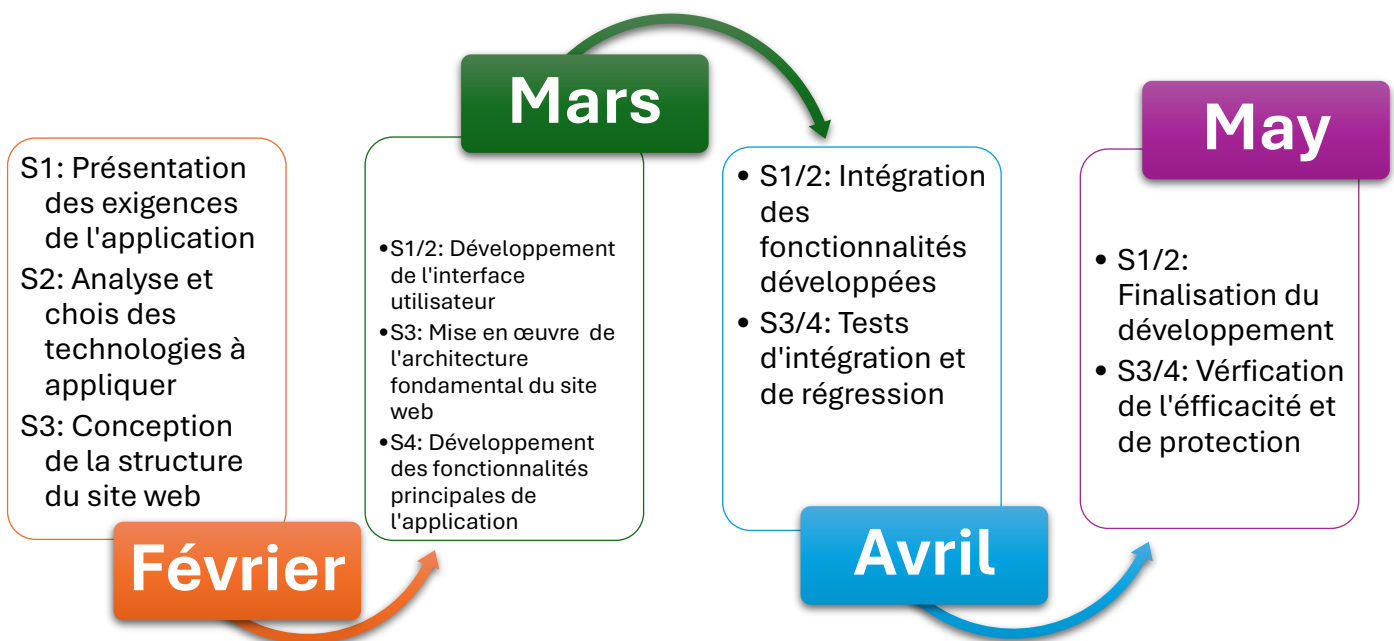
La numérisation des documents et l'automatisation des procédures permettent de diminuer les coûts et les erreurs.

#### ✚ Augmentation de la communication et de l'information

Transmission efficace des informations cruciales aux membres de la faculté.

### 4. Planning prévisionnel

Notre calendrier projeté pour l'élaboration de notre application est illustré dans Figure 3.



*Figure 3: Processus d'élaboration du site web*

Figure 3 offre un planning précis du processus de création de notre site web, s'étalant de février à mai. Ce processus s'inscrit dans une démarche séquentielle, commençant en février par le recueil des besoins de l'application, l'étude des technologies les plus appropriées, puis la création de l'architecture du site. En mars, l'accent est mis sur l'élaboration de l'interface utilisateur, la structuration de l'architecture du site et la programmation des fonctionnalités principales. Le mois d'avril représente une phase déterminante qui comprend l'intégration des modules élaborés, suivie de tests détaillés pour identifier et rectifier les éventuelles erreurs. Finalement, en mai, le développement est achevé et des contrôles sont effectués afin d'assurer la performance et la sécurité du site.

Ce plan démontre une approche méthodique, organisée en phases distinctes, garantissant l'évolution continue du projet jusqu'à sa conclusion.

#### **IV. Conclusion**

Dans ce chapitre, nous avons exposé l'approche globale de notre projet en identifiant le problème et en suggérant une manière possible afin d'aborder l'état actuelle. Nous avons démontré l'élaboration de notre application que nous emploierons dans les chapitres suivants de ce rapport, tout en justifiant notre sélection de la site web.

## Chapitre 2: Étude conceptuelle

### I. Introduction

Ce chapitre est consacré aux étapes de conception et de développement de notre site web, en effet nous avons utilisé le modèle incrémental basé sur UML. Nous commencerons par identifier les acteurs clés impliqués dans le développement de l'application, avant de passer à l'étude détaillée des besoins fonctionnels et non fonctionnels. Pour clarifier les interactions principales et la structure du système, nous présenterons des diagrammes de cas d'utilisation et de classes.

### II. Spécifications des besoins

#### 1. Identification des intervenants

Un acteur est une entité externe, soit un processus soit une personne qui communique avec un système. Notre travail intègre quatre intervenants fondamentaux: l'administrateur, l'agent administratif, l'enseignant et l'étudiant.

- **Administrateur:** C'est la personne possédant les droits pour gérer, maintenir, configurer, sécuriser, manipuler. Parmi leur tâches, nous situons: l'ajout des enseignants, l'ajout des emplois et calendriers des examens, l'ajout des agents administratifs, etc.
- **Agent administratif:** Il a presque les mêmes fonctionnalités que l'administrateur sauf l'ajout des agents administratifs.
- **Enseignant:** Il est capable de publier, modifier, supprimer les cours. Ainsi que, il peut voir les calendriers des examens, l'emploi du temps.
- **Etudiant:** C'est l'un de principal utilisateur de ce site. Il est capable de consulter les cours diffusées, les calendriers des examens, l'emploi du temps.

#### 2. Besoins fonctionnels et non fonctionnels

Les besoins fonctionnels et les besoins non fonctionnels sont parmi les tâches les plus cruciales puisqu'elles doivent faciliter aux utilisateurs l'expression claire de leurs besoins et la compréhension précise des fonctionnalités que le système proposera. Il est donc nécessaire de différencier les exigences fonctionnelles et les exigences non fonctionnels.

✚ **Besoins fonctionnels:** Ce sont les fonctionnalités du système. Il s'agit des besoins qui définissent une approche d'entrée/sortie du système.

✚ **Besoins non fonctionnels:** Les caractéristiques du système sont déterminées par les nécessités. Il concerne le demande de la productivité et la nature de design.

### a. *Besoins fonctionnels*

Le site web que nous suggérons doit implémenter les besoins fonctionnelles pour répondre aux exigences des utilisateurs,:

✚ Pour l'administrateur:

- ***S'authentifier:*** Il doit entrer ses coordonnées pour accéder à son environnement.
- ***Gérer les agents administratifs:*** Il peut ajouter, modifier et supprimer les agents administratifs.
- ***Gérer les actualités/organisations:*** Il peut gérer les nouveautés et les actualités.
- Si l'administrateur publie les événements, une alerte sera affichée dans les profils d'utilisateurs.
- ***Gérer les enseignants:*** Il a la possibilité de manipuler un ou plusieurs enseignants.
- ***Gérer les étudiants:*** Il a le droit de traiter un ou plusieurs étudiants.
- ***Gérer les matières:*** Il a le droit de mettre à jour une matière.
- ***Gérer les classes:*** Il a le droit de mettre à jour une classe.

✚ Pour l'agent administratif:

- ***S'authentifier:*** Il doit entrer ses coordonnées pour accéder à son environnement.
- ***Gérer les enseignants:*** Il a la possibilité de manipuler un ou plusieurs enseignants.
- ***Gérer les étudiants:*** Il a le droit de traiter un ou plusieurs étudiants.
- ***Gérer les actualités/organisations:*** Il peut gérer les nouveautés et les actualités.
- Si l'administrateur publie les événements, une alerte sera affichée dans les profils d'utilisateurs.
- ***Gérer les classes:*** Il a le droit de mettre à jour classe.
- ***Gérer les matières:*** Il a le droit de mettre à jour une matière.

✚ Pour l'enseignant:

- ***Consulter son environnement:*** l'enseignant a la possibilité de consulter son espace d'enseignement.
- ***Diffuser les cours:*** l'enseignant peut publier les cours, des documents, etc.

✚ Pour l'étudiant:

- **Consulter son environnement:** l'étudiant a la possibilité de consulter son espace d'apprentissage.
- **Voir les cours:** l'étudiant a la possibilité de voir les cours.

### *b. Besoins non fonctionnels*

Il définit certaines caractéristiques du système, comme les restrictions environnementales, les limites liées à la mise en œuvre, les attentes de performance, la crédibilité de la site web, la simplicité de durabilité, la souplesse.

Il est nécessaire que ces besoins sont importants pour l'amélioration du qualité logicielle du système. Ils servaient tels que des limitations relatives aux alternatives, mais leur intégration permet d'éviter de nombreuses accords dans le système pour notre travail:

- **Ergonomie:** Proposer aux utilisateurs une interface aussi complète que possible pour réduire l'ensemble d'écrans.
- **Utilisabilité:** Supprimer la difficulté et réduire le nombre des échecs pour rendre le site web plus accessible, en guidant l'utilisateur vers les actions à entreprendre et les informations à renseigner dans le site (l'intégration du calendrier des examens).
- **Performance:** Offrir les résultats les plus optimaux qui réagissent précisément aux exigences de l'utilisateur.
- **Crédibilité:** Le site web doit fonctionner effectivement.

## III. Conception

Une méthodologie est un processus structuré et systématique destinée à atteindre l'objectif spécifique. On reconnaît notamment le modèle en cascade, fréquemment employé pour des projets simples ayant des besoins clairement établis dès le départ.

Nous avons également étudié le modèle Incrémentale, qui a particulièrement attiré mon attention.

Ce modèle, qui suit une approche progressive, est couramment utilisé dans les projets requérant des livraisons successives et évolutives, ce qui permet d'intégrer graduellement de nouvelles fonctionnalités.

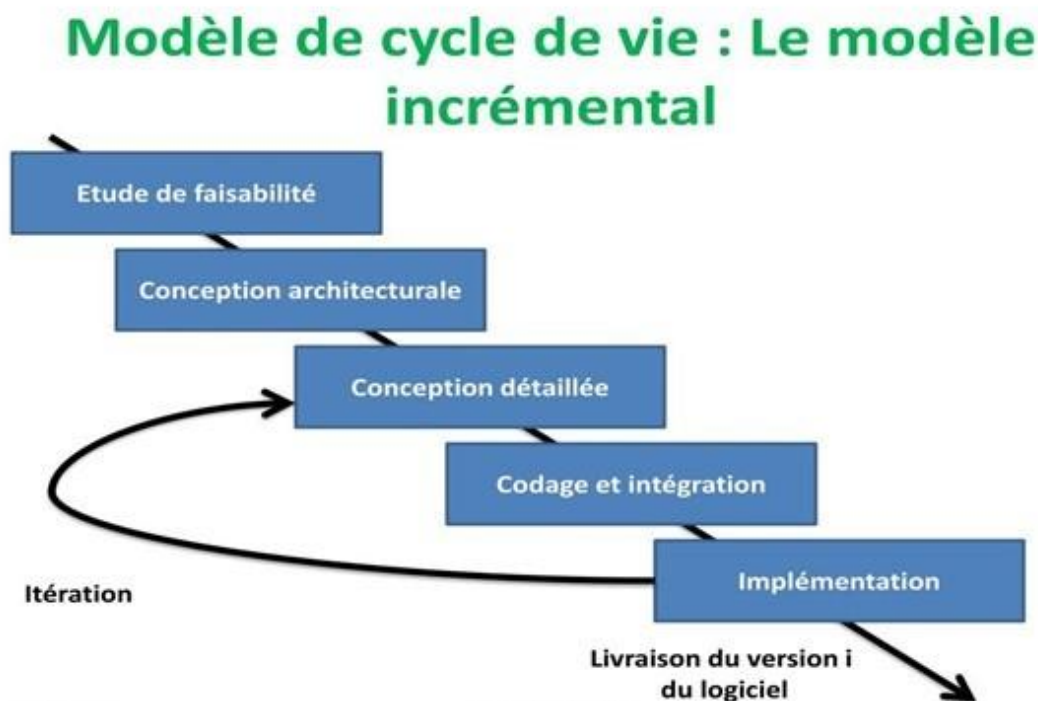
Chaque itération du projet, bien que partielle, est fonctionnelle et s'améliore progressivement.

On dispose également d'autres approches comme le processus unifié, chacune étant choisie en fonction des exigences et du contexte spécifique du projet.

### 1. *Modèle incrémental*

Le modèle incrémental est une technique de conception et de développement logiciel qui vise à créer un système par l'ajout progressif de fonctionnalités, plutôt que de tout concevoir en une seule fois.

Figure 4 représente le modèle incrémental.



**Figure 4:** *Modèle incrémental*

Le modèle de cycle de vie incrémental repose sur une approche itérative permettant de développer et de livrer progressivement un logiciel, par le biais de portions fonctionnelles appelées incréments. Chaque incrément enrichit le produit existant avec de nouvelles fonctionnalités, assurant ainsi une livraison par étapes au client. Les étapes principales de cette méthodologie sont les suivantes :

- **Étude de faisabilité**

Cette première étape vise à évaluer si le projet peut être mené à bien en examinant divers aspects:

- Analyse des besoins : Identifier les exigences principales du client ainsi que les fonctionnalités vitales.
- Évaluation technique : Vérifier la disponibilité des technologies et ressources nécessaires au projet.

## Chapitre 2: Etude conceptuelle

- Rentabilité : Estimer les coûts, les délais et les bénéfices potentiels.
- Planification des incréments : Segmenter le projet en modules ou fonctionnalités pouvant être livrés progressivement.

- **Conception architecturale**

Cette étape définit la structure globale du logiciel :

- Architecture logicielle : Conception des composantes principales, leurs interactions et les technologies associées, telles que les bases de données, interfaces ou modules.
- Schémas directeurs : Création de diagrammes, comme UML, pour visualiser la structure globale.
- Répartition des incréments : Assigner des fonctions spécifiques à chaque incrément développé.

- **Conception détaillée**

Dans cette phase, la conception des fonctionnalités recensées est approfondie pour chaque incrément :

- Spécifications techniques : Détails des algorithmes, structures de données et interfaces internes à utiliser.
- Prototypage : Développement de maquettes pour valider des concepts clés avant codage.
- Planification des tests : Définir les cas de test liés aux fonctionnalités prévues dans l'incrément.

- **Codage et intégration**

C'est ici que chaque incrément prend forme concrètement :

- Développement : Rédaction du code basée sur les spécifications établies.
- Tests unitaires : Vérification individuelle de chaque module développé.
- Intégration : Assemblage des modules pour tester leur compatibilité globale.
- Documentation : Préparation des guides d'utilisation ainsi que des documents techniques pour accompagner l'incrément.

- **Implémentation**

Ce processus itératif est répété pour chaque nouvel ensemble d'incrément :

- Réévaluation des besoins : Ajustement des exigences sur la base des retours clients et des observations issues d'étapes précédentes.
- Conception et développement : Création et mise en œuvre des nouvelles fonctionnalités.
- Livraison partielle : Fourniture d'une version fonctionnelle actualisée au client afin d'obtenir des retours constructifs.

Les principaux avantages de cette approche incluent:



- Flexibilité importante face aux changements de besoins durant le projet.
- Mise sur le marché accélérée grâce aux livraisons successives.
- Réduction des risques globaux grâce à des validations fréquentes.
- Meilleure implication des utilisateurs finaux grâce à des retours réguliers.

Grâce à ces avantages, nous avons proposé d'appliquer ce modèle dans notre projet.

Ainsi, ce modèle se révèle particulièrement adapté aux projets nécessitant une grande flexibilité, une livraison rapide de versions utilisables et une forte collaboration avec les utilisateurs. Son succès dépend d'une planification agile, d'une gestion continue des priorités et d'une capacité à intégrer progressivement les nouvelles exigences sans compromettre la qualité du produit final.

### **2. UML**

Dans ce contexte de structuration et d'organisation progressive du développement, la modélisation joue un rôle fondamental, et dans ce cadre l'UML trouve toute sa utilité.

UML, qui signifie UML, est un langage graphique basé sur l'utilisation de pictogrammes pour la modélisation. On s'en sert dans le développement de logiciels et la conception axée sur les objets. On utilise souvent UML dans les projets de développement logiciel.

L'édition la plus récente publiée par l'OMG est UML 2.5 bêta 2, diffusée en 2013.

Tout comme il est préférable de concevoir une maison avant sa construction, il est conseillé de modéliser un système avant sa mise en œuvre. L'UML offre la possibilité de:

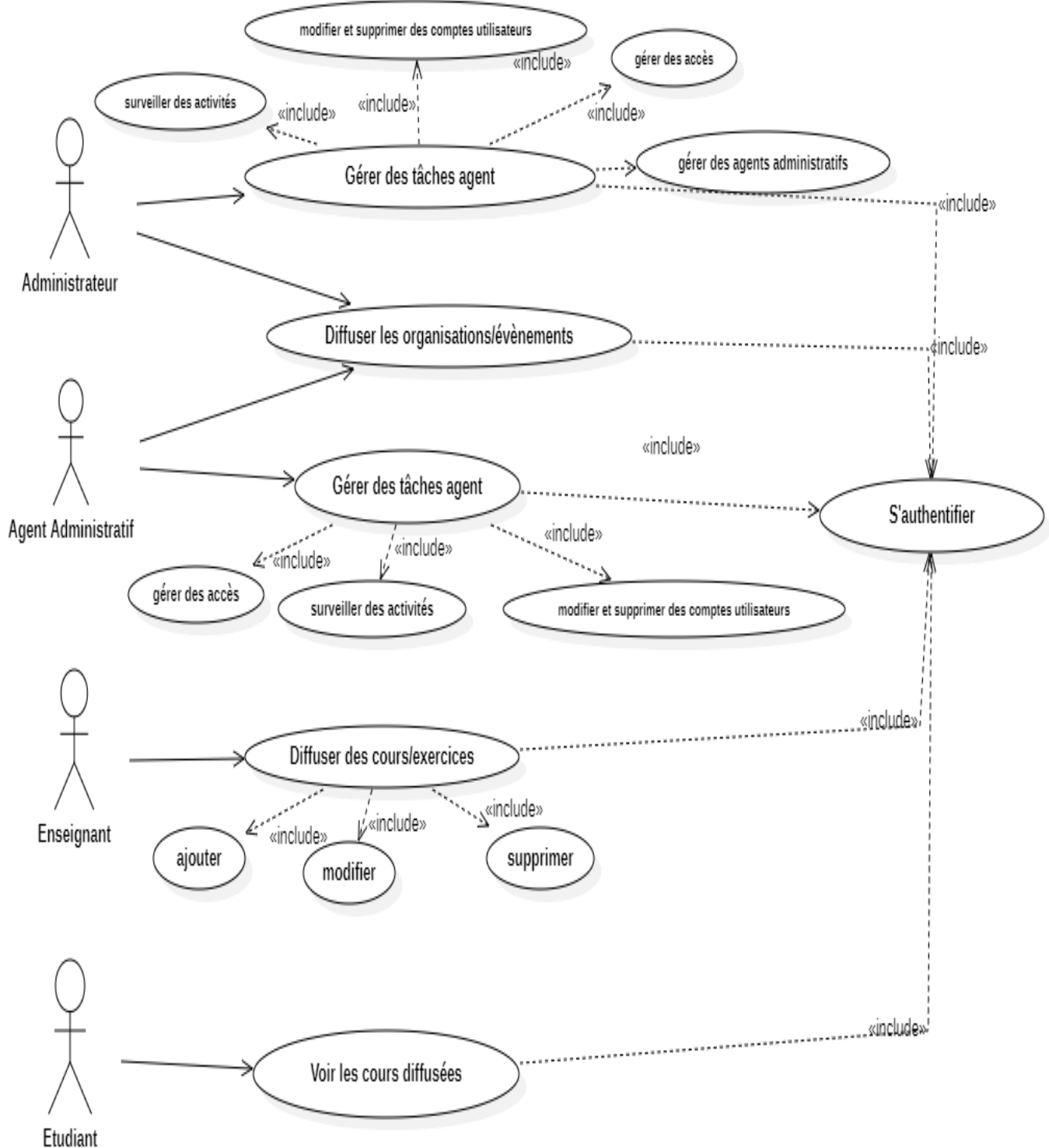
- ✓ Fournir une modélisation de niveau élevé qui est différent des langages et des environnements.
- ✓ Rassembler des intervenants de divers domaines autour des documents communs.
- ✓ Synthétiser l'ensemble des éléments stables, robustes, légal, dans un unique modèle.
- ✓ Produire de manière automatique la composante logicielle d'un système.

### **2. Elaboration des diagrammes**

Un cas d'utilisation spécifie la façon d'employer le système et assure de détailler ses besoins fonctionnels. Un cas d'utilisation inclut l'ensemble des scénarios qui précisent la manière de la communication du système avec les utilisateurs afin de réaliser un objectif ou un service particulier à une tâche.

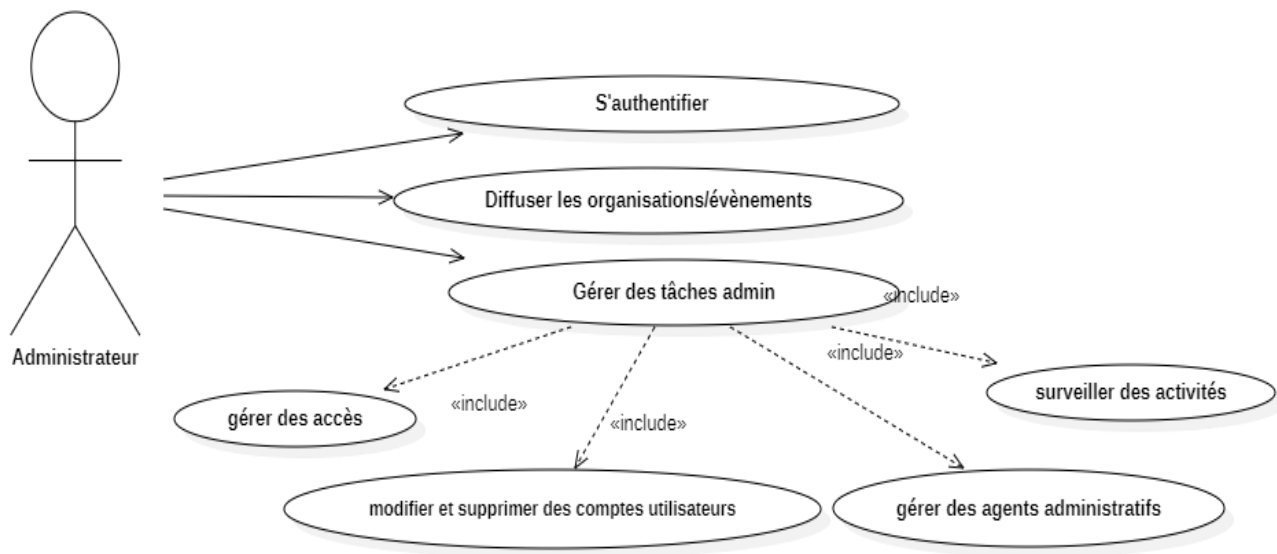
a. Diagrammes des cas d'utilisation

Figure 5 donne le diagramme du cas d'utilisation global, qui fournit un aperçu des interactions majeures entre les acteurs et le système, mettant clairement les principaux services de la site web.



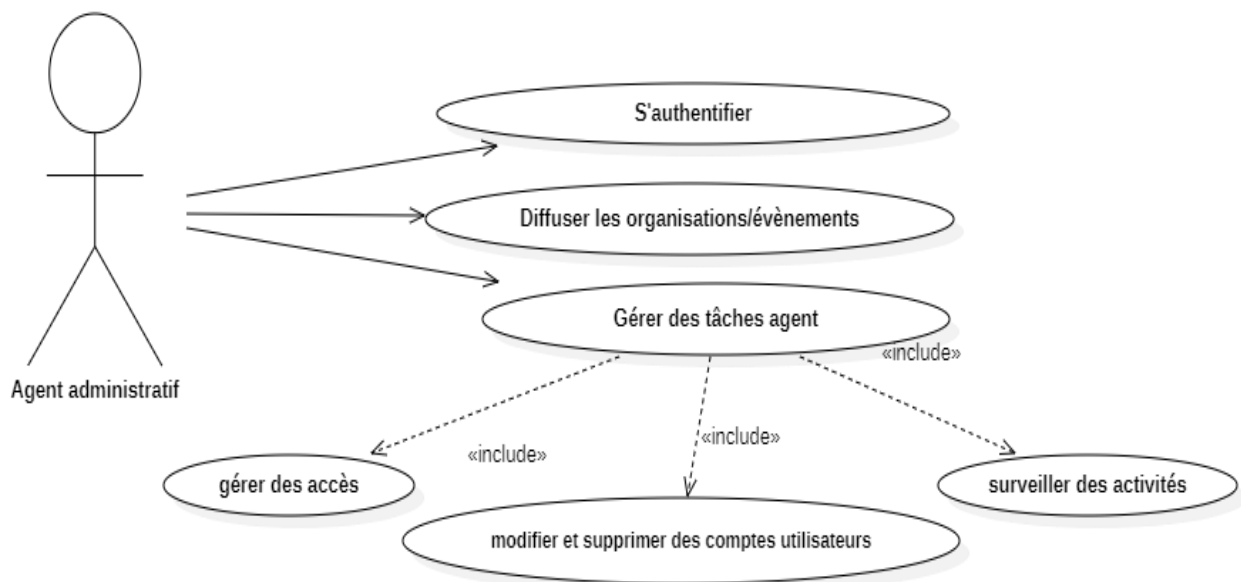
**Figure 5:** Diagramme du cas d'utilisation général

Figure 6 présente le diagramme du cas d'utilisation d'administrateur, qui contrôle toutes les fonctionnalités de l'application.



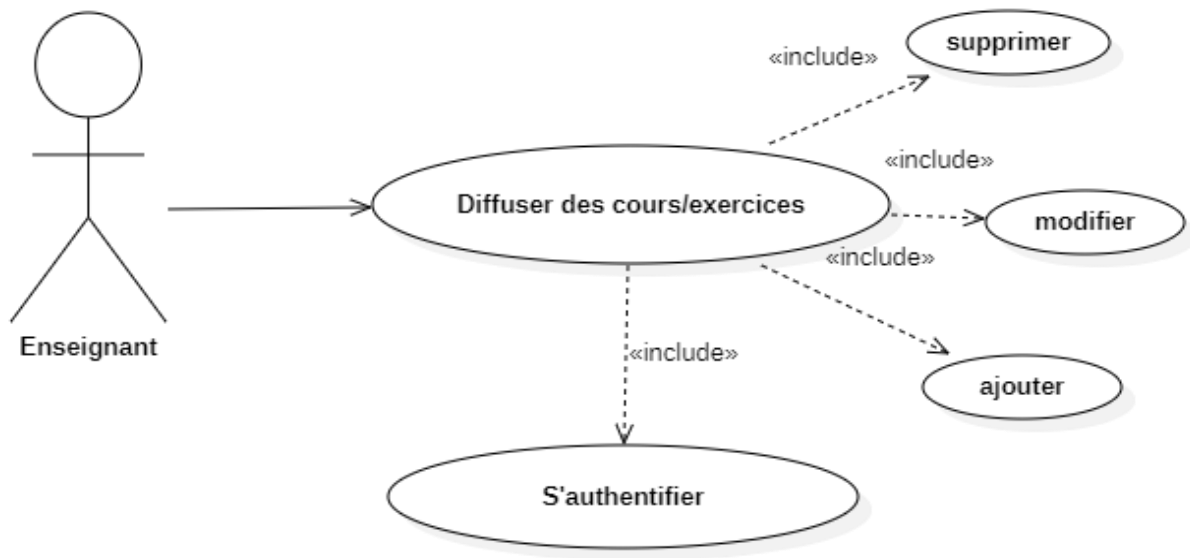
**Figure 6:** Diagramme du cas d'utilisation « Administrateur »

Figure 7 représente le diagramme du cas d'utilisation d'un agent administratif, qui gère presque les mêmes fonctionnalités que l'admin.



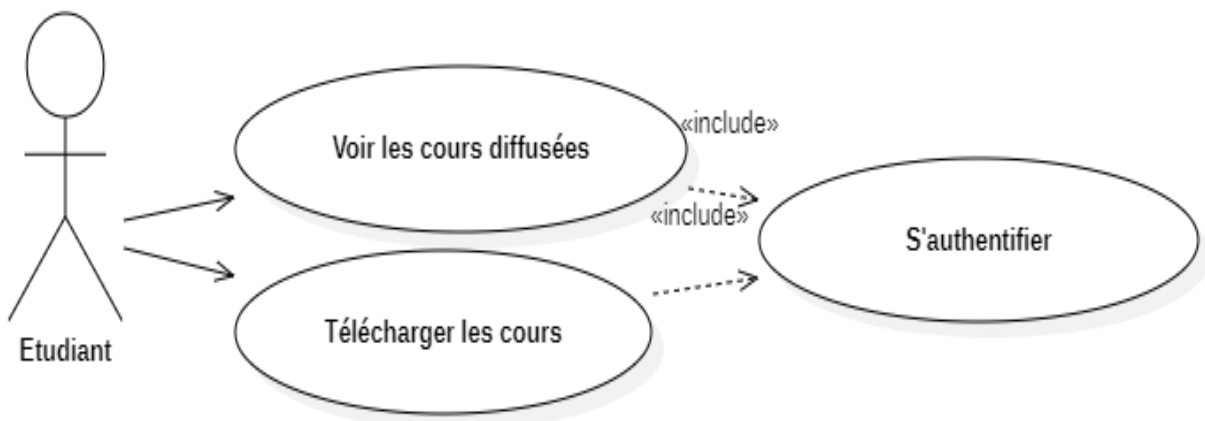
**Figure 7:** Diagramme du cas d'utilisation « Agent administratif »

Figure 8 détaille le diagramme du cas d'utilisation de l'enseignant. En effet cet acteur permet de diffuser des cours aux étudiants.



**Figure 8:** Diagramme du cas d'utilisation « Enseignant »

Figure 9 modélise le diagramme du cas d'utilisation de l'étudiant.



**Figure 9:** Diagramme du cas d'utilisation « Etudiant »

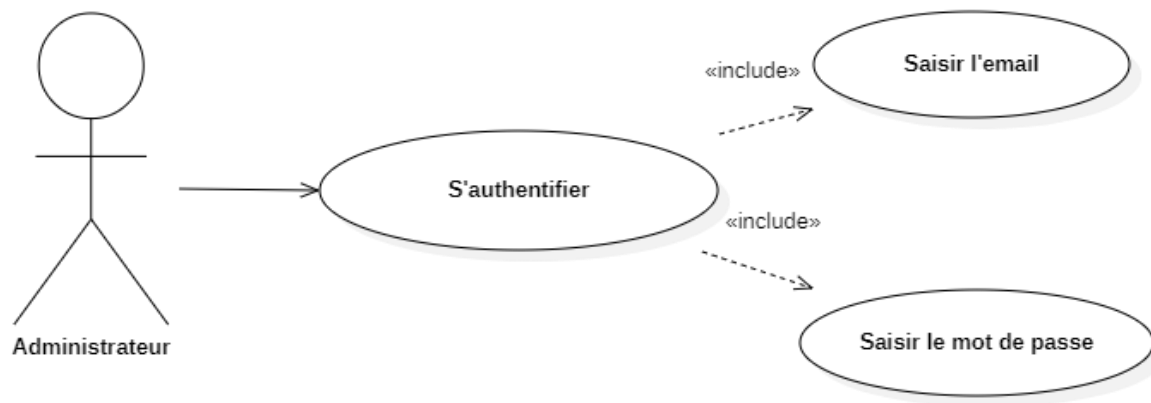
### 3. Description des cas d'utilisation

Dans cette section nous détaillant les cas d'utilisation pour chaque acteur.

#### a. Description du cas d'utilisation pour l'administrateur

- Cas d'utilisation « S'authentifier »

Figure 10 structure le diagramme du cas d'utilisation « S'authentifier ».



**Figure 10:** Diagramme du cas d'utilisation « S'authentifier »

Le cas d'utilisation « S'authentifier » pour l'administrateur est illustré dans Tableau 1.

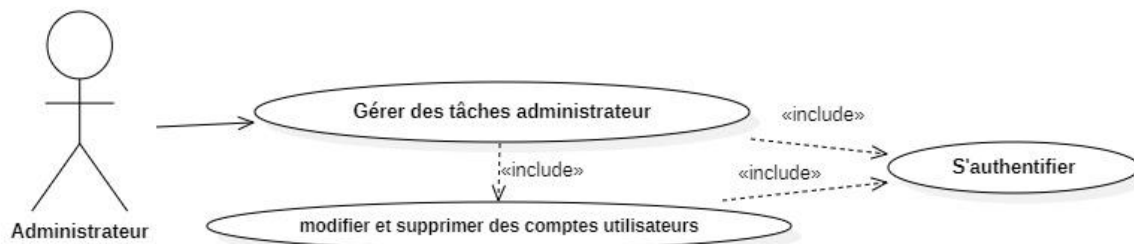
**Tableau 1:** Description du cas d'utilisation « S'authentifier ».

<b>Acteurs</b>	<b>Administrateur</b>
<b>Pré condition</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Il est nécessaire d'avoir des coordonnées valides d'utilisateur.</li> <li>-Le système d'authentification est opérationnel.</li> </ul>
<b>Post condition</b>	Les utilisateurs sont gérés (ajoutés, modifiés, consultés, supprimés) conformément aux actions de l'administrateur.
<b>Description du scénario Principale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-L'utilisateur se rend à la page de «Se connecter ».</li> <li>- Il saisit ses coordonnées.</li> <li>- Il soumet les informations.</li> <li>- Le système évalue la validité des coordonnées dans la base de données.</li> <li>- L'utilisateur est guidé vers l'interface principal, si les identifiants sont valides</li> <li>- Un message d'erreur est affiché, si les identifiants sont incorrectes.</li> </ul>
<b>Exception</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si les coordonnées sont invalides, un alerte est affiché.</li> <li>- Si le serveur de la base de données est injoignable, une erreur système est affichée et l'utilisateur ne peut pas se connecter.</li> <li>- Si l'utilisateur dépasse un nombre d'essais de connexion invalides, son compte est verrouillé pendant un certain temps.</li> </ul>

Tableau 1 explique le scénario d'authentification d'un système destiné aux administrateurs. Pour se connecter, l'utilisateur doit avoir des identifiants valides et accéder à un site web opérationnel.

• **Cas d'utilisation « Gérer utilisateurs »**

Figure 11 présente le diagramme du cas d'utilisation « Gérer utilisateurs ».



**Figure 11:** Diagramme du cas d'utilisation « Gérer utilisateurs »

Le cas d'utilisation « Gérer utilisateurs » pour l'administrateur est illustré dans Tableau 2.

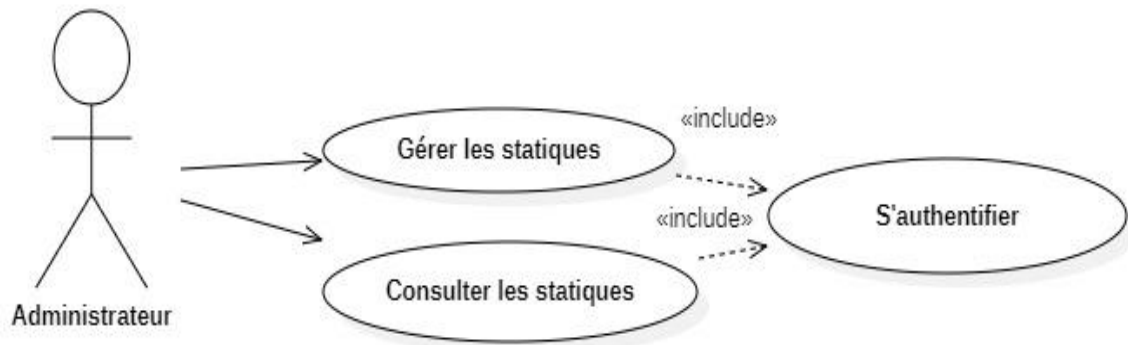
**Tableau 2:** Description du cas d'utilisation « Gérer utilisateurs »

Acteur	Administrateur
Pré condition	L'authentification de l'administrateur est obligatoire pour accéder au module utilisateur.
Post condition	Les utilisateurs sont gérés (ajoutés, modifiés, consultés, supprimés) conformément aux actions de l'administrateur.
Description du scénario Principale	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'administrateur s'authentifie dans le système.</li> <li>2. Il sélectionne 'Gérer les utilisateurs' dans le menu principal.</li> <li>3. L'administrateur trouve les options 'Modifier', 'Consulter' et 'Supprimer' des utilisateurs.</li> <li>4. Si 'Modifier' est sélectionné: L'administrateur sélectionne un utilisateur existant, modifie les détails nécessaires et sauvegarde les modifications.</li> <li>5. Si 'Consulter' est sélectionné: L'administrateur consulte la liste des utilisateurs et leurs détails.</li> <li>6. Si 'Supprimer' est sélectionné: L'administrateur sélectionne un utilisateur existant et le supprime du système.</li> </ol>
Exception	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'administrateur ne peut pas s'authentifier (mot de passe incorrect, etc)</li> <li>2. L'option 'Gérer les utilisateurs' n'est pas disponible (problème technique, droits insuffisants).</li> <li>3. Erreur lors de l'ajout, modification, consultation ou suppression des utilisateurs (données incorrectes, problème de base de données).</li> </ol>

Tableau 2 nous donne le processus pour que l'administrateur gère les utilisateurs avec succès.

• **Cas d'utilisation « Gérer statistiques »**

Figure 12 démontre le diagramme du cas d'utilisation « Gérer statistiques ».



**Figure 12:** Diagramme du cas d'utilisation « Gérer statistiques »

Le diagramme du cas d'utilisation est illustré dans Tableau 3.

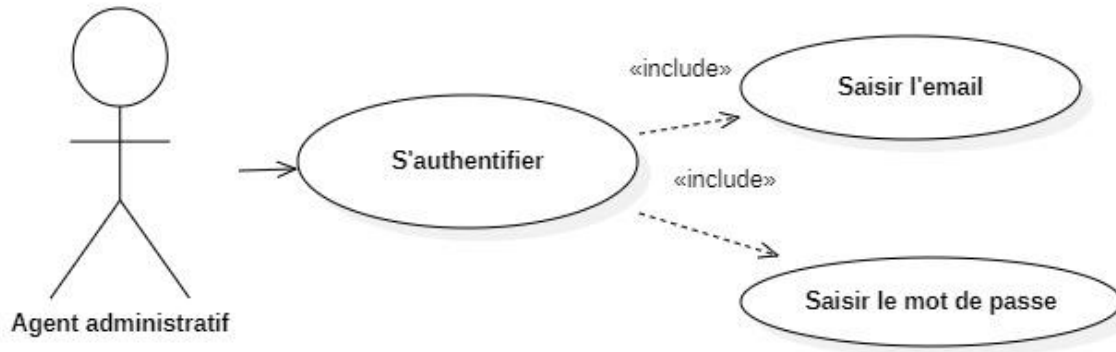
**Tableau 3:** Description du cas d'utilisation « Gérer statistiques »

<b>Acteur</b>	<b>Administrateur</b>
<b>Pré condition</b>	L'authentification de l'administrateur est obligatoire pour accéder au module des statistiques.
<b>Post condition</b>	Les statistiques sont gérées (consultées) conformément aux actions de l'administrateur.
<b>Description du scénario Principale</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'administrateur s'authentifie dans le système.</li> <li>2. Il sélectionne « Gérer les statistiques » dans le menu principal.</li> <li>3. L'administrateur trouve l'option 'Consulter' les statistiques.</li> <li>4. Si 'Consulter' est sélectionné: L'administrateur consulte les statistiques disponibles et les analyse.</li> </ol>
<b>Exception</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'administrateur ne peut pas s'authentifier (mot de passe incorrect, compte bloqué).</li> <li>2. L'option 'Gérer les statistiques' n'est pas disponible (problème technique, droits insuffisants).</li> <li>3. Erreur lors de la consultation des statistiques (données incorrectes, problème de base de données).</li> </ol>

**b. Description du cas d'utilisation pour l'agent administratif**

• **Cas d'utilisation « S'authentifier »**

Figure 13 structure le diagramme du cas d'utilisation « S'authentifier ».



**Figure 13:** Diagramme du cas d'utilisation « S'authentifier »

Le cas d'utilisation « S'authentifier » pour l'agent administratif est illustré dans Tableau 4.

**Tableau 4:** Description du cas d'utilisation « S'authentifier ».

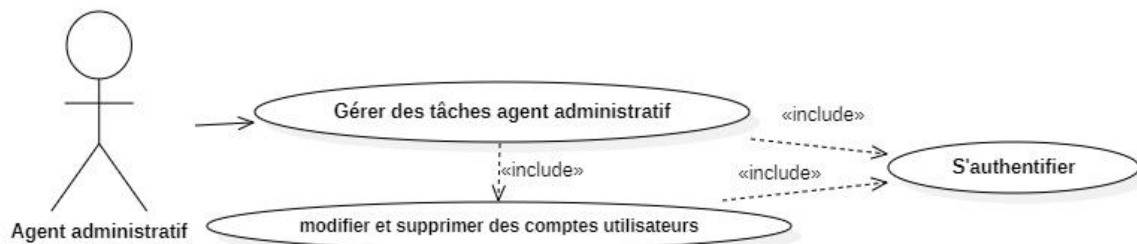
Acteurs	Agent administratif
Pré condition	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Il est nécessaire d'avoir des coordonnées valides d'utilisateur.</li> <li>-Le système d'authentification est opérationnel.</li> </ul>
Post condition	Les utilisateurs sont gérés (ajoutés, modifiés, consultés, supprimés) conformément aux actions de l'agent administratif.
Description du scénario Principale	<ul style="list-style-type: none"> <li>-L'utilisateur se rend à la page de «Se connecter ».</li> <li>- Il saisit ses coordonnées.</li> <li>- Il soumet les informations.</li> <li>- Le système évalue la validité des coordonnées dans la base de données.</li> <li>- L'utilisateur est guidé vers l'interface principal, si les identifiants sont valides</li> <li>- Un message d'erreur est affiché, si les identifiants sont incorrectes.</li> </ul>
Exception	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si les coordonnées sont invalides, un alerte est affiché.</li> <li>- Si le serveur de la base de données est injoignable, une erreur système est affichée et l'utilisateur ne peut pas se connecter.</li> <li>- Si l'utilisateur dépasse un nombre d'essais de connexion invalides, son compte est verrouillé pendant un certain temps.</li> </ul>



Tableau 4 explique le scénario d'authentification d'un système destiné aux agents administratifs. Pour se connecter, l'utilisateur doit avoir des identifiants valides et accéder à un site web opérationnel.

- **Cas d'utilisation « Gérer utilisateurs »**

Figure 14 présente le diagramme du cas d'utilisation « Gérer utilisateurs ».



**Figure 14:** Diagramme du cas d'utilisation « Gérer utilisateurs »

Le cas d'utilisation « Gérer utilisateurs » pour l'agent administratif est illustré dans Tableau 5.

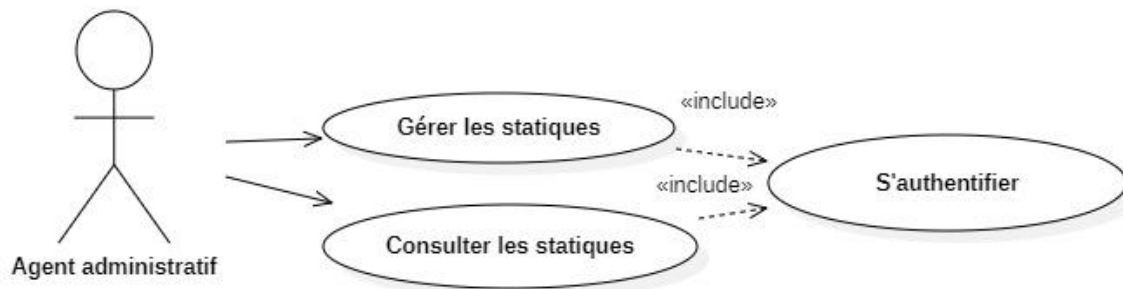
**Tableau 5:** Description du cas d'utilisation « Gérer utilisateurs »

Acteur	Agent administratif
Pré condition	L'authentification de l'agent administratif est obligatoire pour accéder au module utilisateur.
Post condition	Les utilisateurs sont gérés (ajoutés, modifiés, consultés, supprimés) conformément aux actions de l'administrateur.
Description du scénario Principale	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'agent administratif s'authentifie dans le système.</li> <li>2. Il sélectionne 'Gérer les utilisateurs' dans le menu principal.</li> <li>3. L'agent administratif trouve les options 'Modifier', 'Consulter' et 'Supprimer' des utilisateurs.</li> <li>4. Si 'Modifier' est sélectionné: L'agent administratif sélectionne un utilisateur existant, modifie les détails nécessaires et sauvegarde les modifications.</li> <li>5. Si 'Consulter' est sélectionné: L'agent administratif consulte la liste des utilisateurs et leurs détails.</li> <li>6. Si 'Supprimer' est sélectionné: L'agent administratif sélectionne un utilisateur existant et le supprime du système.</li> </ol>
Exception	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'agent administratif ne peut pas s'authentifier (mot de passe incorrect, compte bloqué).</li> <li>2. L'option 'Gérer les utilisateurs' n'est pas disponible (problème technique, droits insuffisants).</li> <li>3. Erreur lors de l'ajout, modification, consultation ou suppression des utilisateurs (données incorrectes, problème de base de données).</li> </ol>

Tableau 5 nous donne le processus pour que l'agent administratif gère les utilisateurs avec succès.

• **Cas d'utilisation « Gérer statistiques »**

Figure 15 démontre le diagramme du cas d'utilisation « Gérer statistiques ».



**Figure 15:** Diagramme du cas d'utilisation « Gérer statistiques »

Le diagramme du cas d'utilisation est illustré dans Tableau 6.

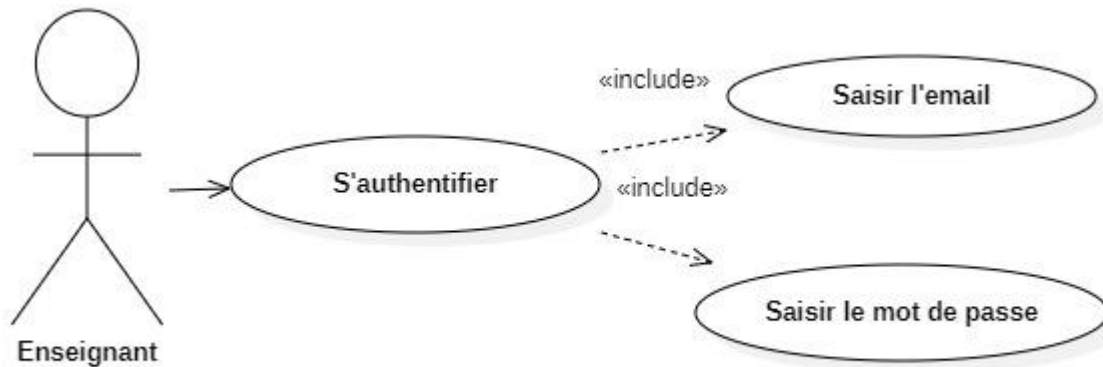
**Tableau 6:** Description du cas d'utilisation « Gérer statistiques »

Acteur	Agent administratif
Pré condition	L'authentification de l'agent administratif est obligatoire pour accéder au module des statistiques.
Post condition	Les statistiques sont gérées (consultées) conformément aux actions de l'agent administratif.
Description du scénario Principale	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'agent administratif s'authentifie dans le système.</li> <li>2. Il sélectionne « Gérer les statistiques » dans le menu principal.</li> <li>3. L'agent administratif trouve l'option 'Consulter' les statistiques.</li> <li>4. Si 'Consulter' est sélectionné: L'agent administratif consulte les statistiques disponibles et les analyse.</li> </ol>
Exception	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'agent administratif ne peut pas s'authentifier (mot de passe incorrect, compte bloqué).</li> <li>2. L'option 'Gérer les statistiques' n'est pas disponible (problème technique, droits insuffisants).</li> <li>3. Erreur lors de la consultation des statistiques (données incorrectes, problème de base de données).</li> </ol>

*c. Description du cas d'utilisation pour l'enseignant*

• *Cas d'utilisation « S'authentifier »*

Figure 16 structure le diagramme du cas d'utilisation « S'authentifier ».



**Figure 16:** Diagramme du cas d'utilisation « S'authentifier »

Le cas d'utilisation « S'authentifier » pour l'enseignant est illustré dans Tableau 7.

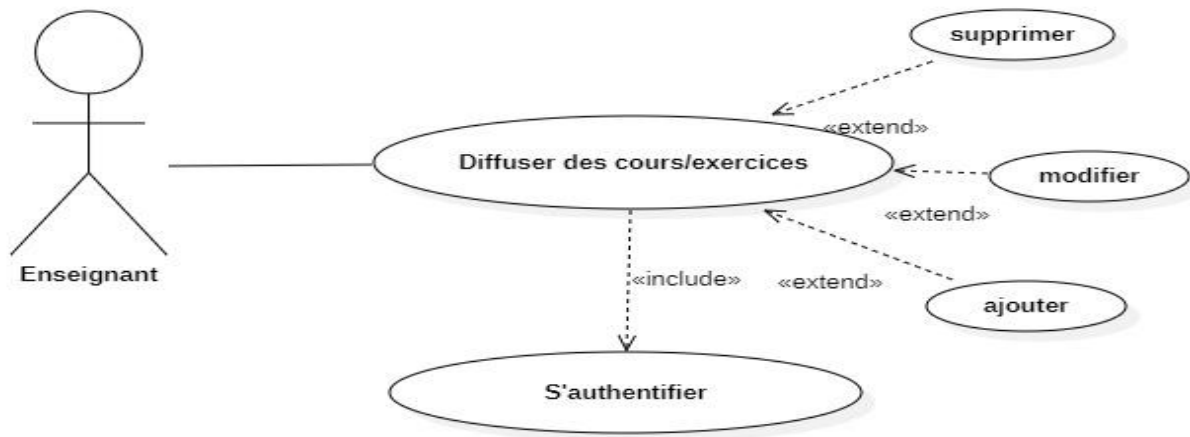
**Tableau 7:** Description du cas d'utilisation « S'authentifier ».

Acteurs	Enseignant
Pré condition	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Il est nécessaire d'avoir des coordonnées valides d'utilisateur.</li> <li>-Le système d'authentification est opérationnel.</li> </ul>
Post condition	Les utilisateurs sont gérés (ajoutés, modifiés, consultés, supprimés) conformément aux actions de l'enseignant.
Description du scénario Principale	<ul style="list-style-type: none"> <li>-L'utilisateur se rend à la page de «Se connecter ».</li> <li>- Il saisit ses coordonnées.</li> <li>- Il soumet les informations.</li> <li>- Le système évalue la validité des coordonnées dans la base de données.</li> <li>- L'utilisateur est guidé vers l'interface principal, si les identifiants sont valides</li> <li>- Un message d'erreur est affiché, si les identifiants sont incorrectes.</li> </ul>
Exception	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si les coordonnées sont invalides, un alerte est affiché.</li> <li>- Si le serveur de la base de données est injoignable, une erreur système est affichée et l'utilisateur ne peut pas se connecter.</li> <li>- Si l'utilisateur dépasse un nombre d'essais de connexion invalides, son compte est verrouillé pendant un certain temps.</li> </ul>

Tableau 7 représente le scénario d'authentification d'un système destiné aux enseignants. Pour se connecter, l'enseignant doit avoir des identifiants valides et accéder à un site web opérationnel.

• **Cas d'utilisation « Diffuser les cours »**

Figure 17 représente le diagramme du cas d'utilisation « Diffuser cours ».



**Figure 17:** Diagramme du cas d'utilisation « Diffuser cours »

Le cas d'utilisation « diffuser les cours » est illustré dans Tableau 8.

**Tableau 8:** Description du cas d'utilisation « Diffuser cours »

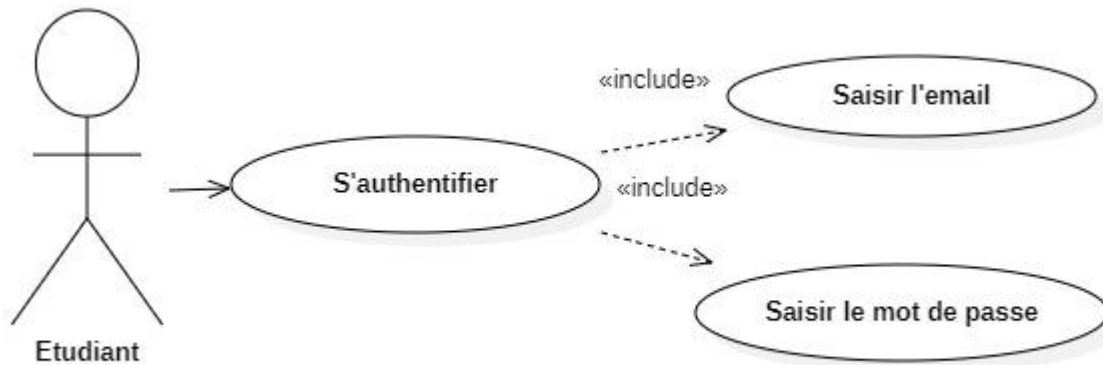
<b>Acteur</b>	<b>Enseignant</b>
<b>Pré condition</b>	L'authenticité de l'enseignant est obligatoire pour accéder à son environnement.
<b>Post condition</b>	Les documents sont gérés et mis à jour conformément aux actions de l'enseignants
<b>Description du scénario Principale</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'enseignant s'authentifie dans le système.</li> <li>2. Il se connecte à l'interface de partage des documents éducatifs.</li> <li>3. Il complète les informations nécessaires pour la publication d'un nouveau document (titre, date de diffusion, filière, parcours, classe, matière).</li> <li>4. Le professeur choisit le document à télécharger.</li> <li>5. Le système confirme les informations et consigne le document.</li> <li>6. Le système présente une confirmation et actualise la liste des documents.</li> </ol>
<b>Exception</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formulaire non complété (si des champs requis sont absents).</li> <li>2. Si le format de fichier téléchargé n'est pas un des formats autorisés (PDF, doc, etc.).</li> <li>3. Si la connexion est interrompue.</li> </ol>

Tableau 8 détaille le démarche de diffuse de cours par l'enseignant.

**d. Description du cas d'utilisation pour l'étudiant**

• **Cas d'utilisation « S'authentifier »**

Figure 18 structure le diagramme du cas d'utilisation « S'authentifier ».



**Figure 18:** Diagramme du cas d'utilisation « S'authentifier »

Le cas d'utilisation « S'authentifier » pour l'enseignant est illustré dans Tableau 9.

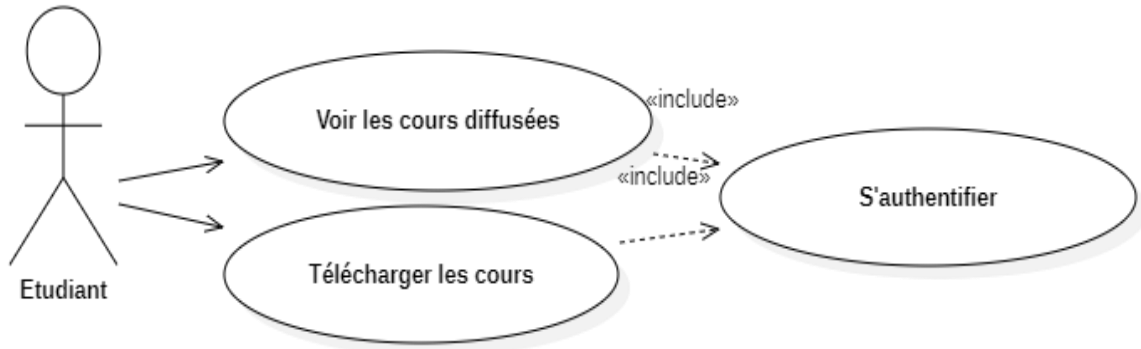
**Tableau 9:** Description du cas d'utilisation « S'authentifier ».

Acteurs	Etudiant
Pré condition	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Il est nécessaire d'avoir des coordonnées valides d'utilisateur.</li> <li>-Le système d'authentification est opérationnel.</li> </ul>
Post condition	Les utilisateurs sont gérés (ajoutés, modifiés, consultés, supprimés) conformément aux actions de l'étudiant.
Description du scénario Principale	<ul style="list-style-type: none"> <li>-L'utilisateur se rend à la page de «Se connecter ».</li> <li>- Il saisit ses coordonnées.</li> <li>- Il soumet les informations.</li> <li>- Le système évalue la validité des coordonnées dans la base de données.</li> <li>- L'utilisateur est guidé vers l'interface principal, si les identifiants sont valides</li> <li>- Un message d'erreur est affiché, si les identifiants sont incorrectes.</li> </ul>
Exception	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si les coordonnées sont invalides, un alerte est affiché.</li> <li>- Si le serveur de la base de données est injoignable, une erreur système est affichée et l'utilisateur ne peut pas se connecter.</li> <li>- Si l'utilisateur dépasse un nombre d'essais de connexion invalides, son compte est verrouillé pendant un certain temps.</li> </ul>

Tableau 9 démontre le scénario d'authentification d'un système destiné aux étudiants. Pour se connecter, l'étudiant doit avoir des identifiants valides et accéder à un site web opérationnel.

- **Cas d'utilisation « Accéder aux cours »**

Figure 19 démontre le diagramme du cas d'utilisation « Accéder aux cours ». L'étudiant peut voir et télécharger les cours.



**Figure 19:** Diagramme du cas d'utilisation « Accéder aux cours »

Le diagramme du cas d'utilisation est illustré dans Tableau 10.

**Tableau 10:** Description du cas d'utilisation « Accéder aux cours »

Acteur	Etudiant
Pré condition	L'authentification de l'étudiant est obligatoire pour accéder à son environnement.
Post condition	Les documents sont visualisés/téléchargés en fonction des actions effectuées par l'étudiant.
Description du scénario Principale	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'étudiant s'authentifie dans le système.</li> <li>2. Il se connecte à la section « Mes Documents ».</li> <li>3. Le système présente les documents récents disponibles (badge d'alerte).</li> <li>4. L'étudiant examine la liste des documents triés.</li> <li>5. L'élève choisit un document à télécharger.</li> <li>6. Le système déclenche le téléchargement et valide l'opération.</li> </ol>
Exception	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si aucun document n'existe.</li> <li>2. Si la connexion est perdue lors du téléchargement.</li> </ol>

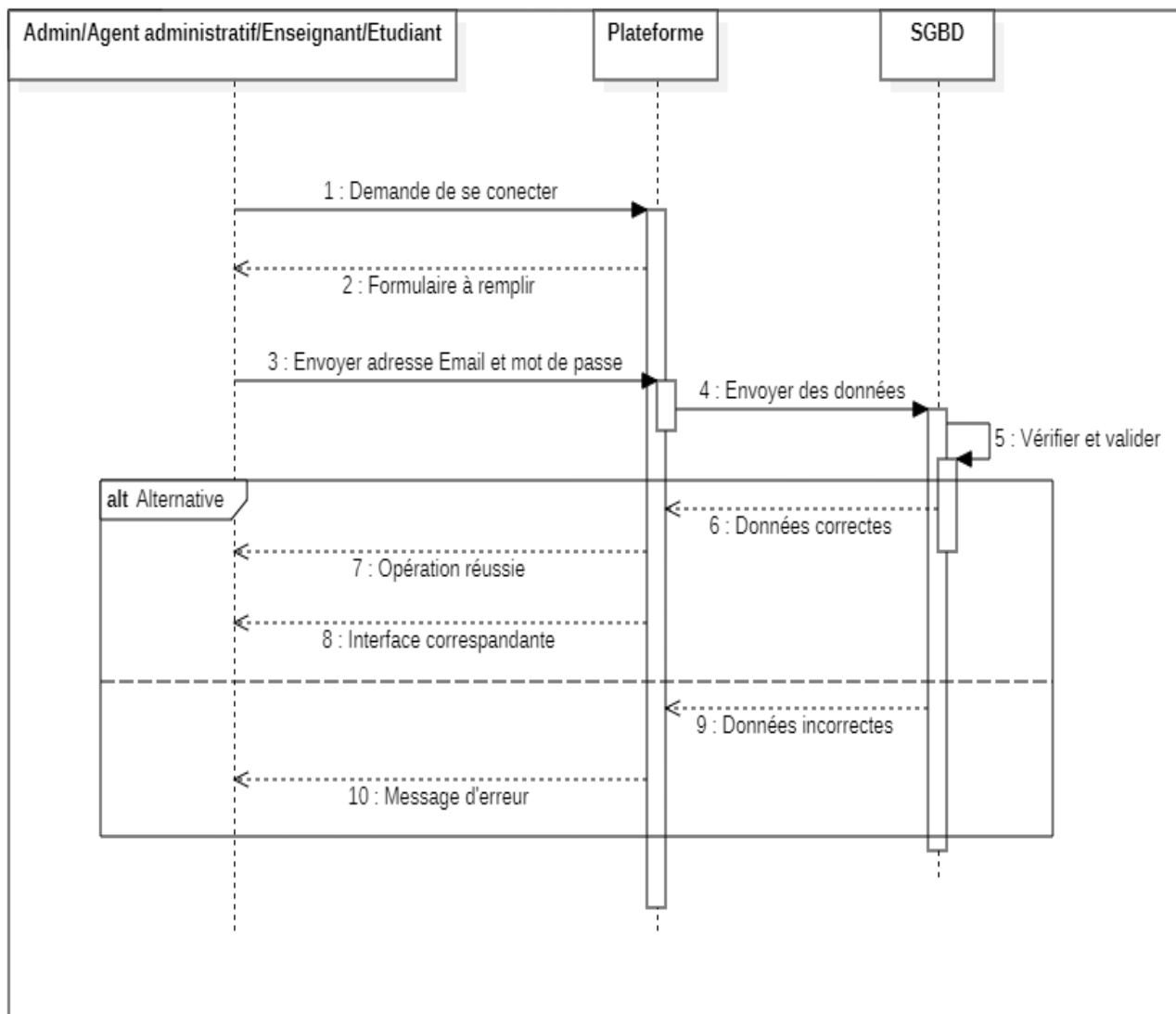
Tableau 10 décrit le scénario d'accéder aux cours dans un site web destiné aux étudiants.

### *b. Diagrammes des séquences et scénarios*

Le diagramme de séquence est un outil de visualisation graphique employé en ingénierie logicielle et en systèmes d'information. Il offre la possibilité de représenter visuellement l'interaction entre les différents éléments d'un système, en mettant en évidence les séquences d'actions qui se produisent entre ces éléments au fil du temps. On utilise fréquemment des diagrammes de séquence pour définir, illustrer et établir des informations sur le comportement dynamique des systèmes logiciels et matériels, ce qui les rend extrêmement pratiques dans la conception et le développement de logiciels.

#### *a. Cas d'utilisation « Authentification »*

Le diagramme de séquence « Authentification » est illustré dans Figure 20.



**Figure 20:** Diagramme de séquence « Authentification »

Le scénario de ce diagramme de séquence est illustré dans Tableau 11.

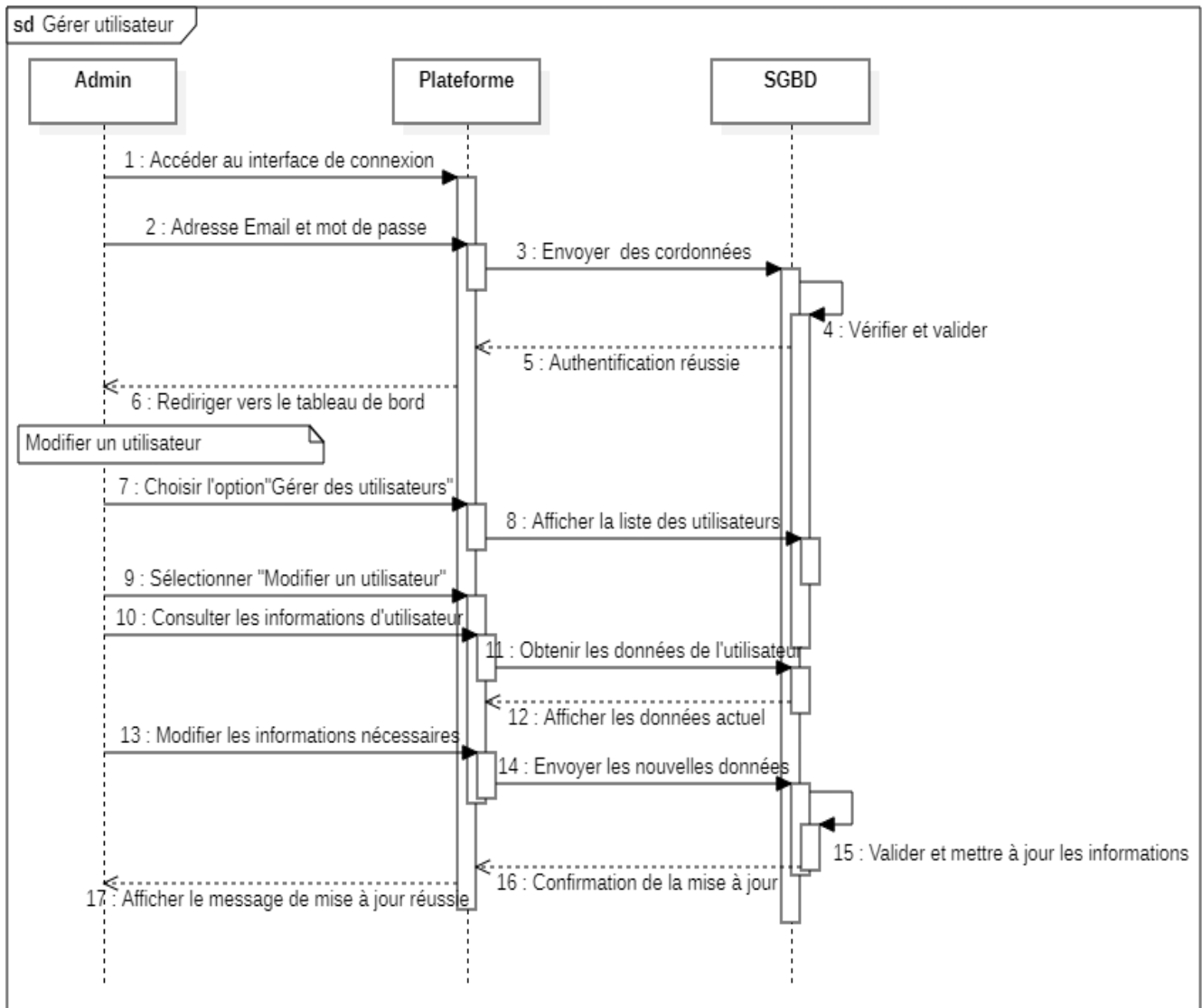
**Tableau 11:** Scénario « « Authentification » »

Acteur	Administrateur /Enseignant/Etudiant/Agent administratif
<b>Pré condition</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>-L'utilisateur doit s'authentifier avec des coordonnées valides.</li><li>-Le système d'authentification est opérationnel.</li></ul>
<b>Post condition</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Il est guidé vers l'écran principal du site web.</li><li>La session de l'utilisateur est établie.</li></ul>
<b>Description du scénario principal</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Il consulte l'interface de connexion.</li><li>- Il saisit ses coordonnées.</li><li>- Il soumet les informations.</li><li>- Le système évalue la validité des informations dans la base de données.</li><li>- L'utilisateur est guidé vers l'interface principal, si les identifiants sont valides.</li><li>- Une alerte est affichée, si les identifiants sont incorrectes.</li></ul>
<b>Exception</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Une alerte est affichée et l'utilisateur doit recommencer, si les identifiants sont invalides.</li><li>- Si le serveur de la base de données est injoignable, une erreur système est affichée et l'utilisateur ne peut pas se connecter.</li></ul>



**b. Cas d'utilisation « Modifier un utilisateur »**

Figure 21 détaille diagramme de séquence « Modifier un utilisateur ».



**Figure 21:** Diagramme de séquence « Modifier un utilisateur »

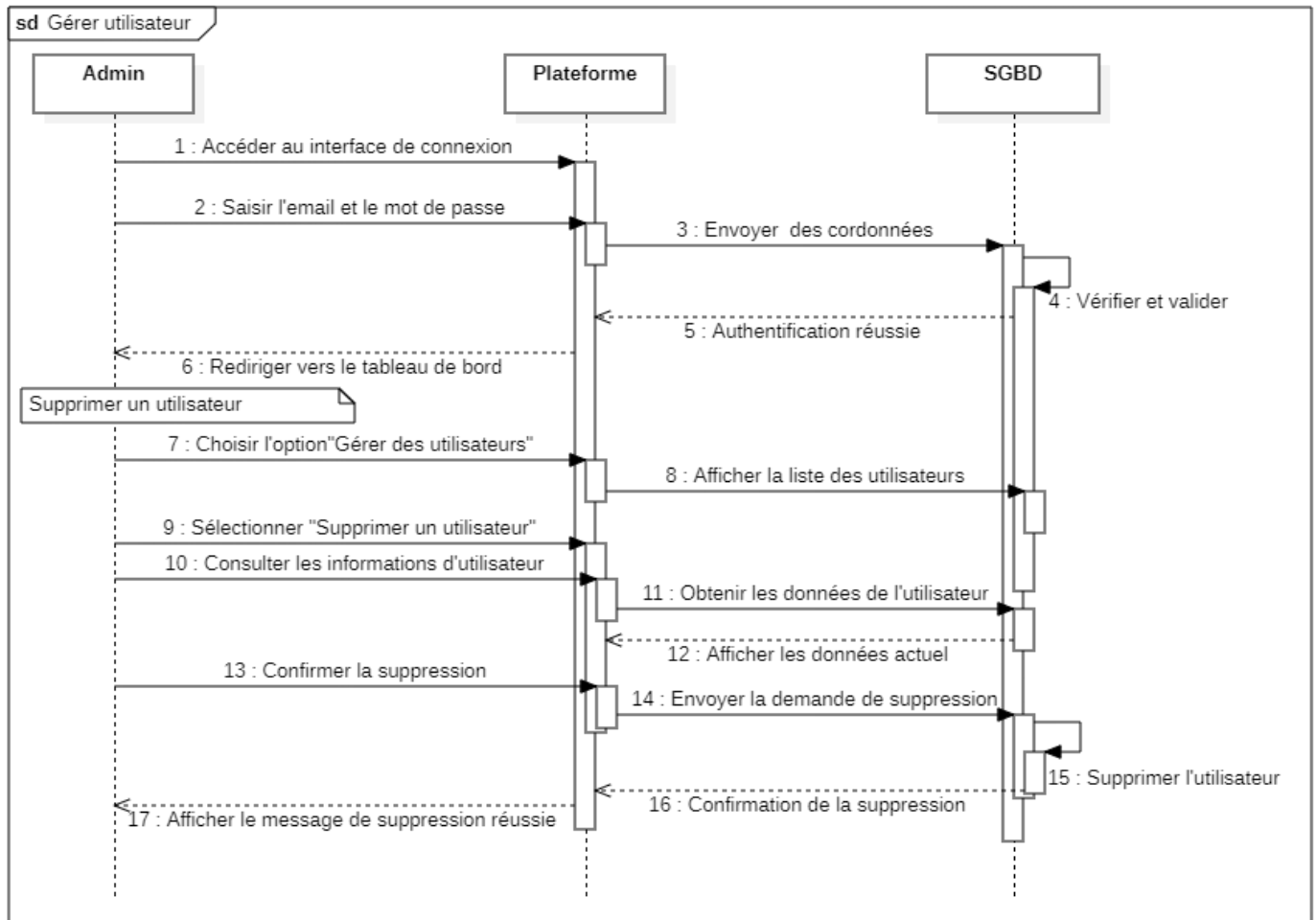
Le scénario de ce diagramme de séquence est illustré dans Tableau 12.

**Tableau 12:** Scénario « Modifier un utilisateur »

<b>Acteur</b>	Administrateur /Agent administratif
<b>Pré condition</b>	- L'administrateur est connecté et l'utilisateur à modifier a été consulté au préalable.
<b>Post condition</b>	- Les données de l'utilisateur ont été actualisées.
<b>Description du scénario Principale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sélectionner "Modifier un utilisateur".</li><li>-Le système expose les coordonnées existants de l'utilisateur.</li><li>- L'administrateur met à jour les coordonnées essentiels.</li><li>- Valider les modifications.</li><li>- Le système vérifie la validité des nouvelles données, les modifications sont enregistrées et une alerte de validation apparaît.</li></ul>
<b>Exception</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Informations incorrectes: le système affiche un message d'échec.</li><li>- Problème technique: message d'erreur générique.</li></ul>

**c. Cas d'utilisation « Supprimer un utilisateur »**

Voici le diagramme de séquence « Supprimer un utilisateur ».



**Figure 22:** Diagramme de séquence « Supprimer un utilisateur »

Le scénario de ce diagramme de séquence est illustré dans Tableau 13.

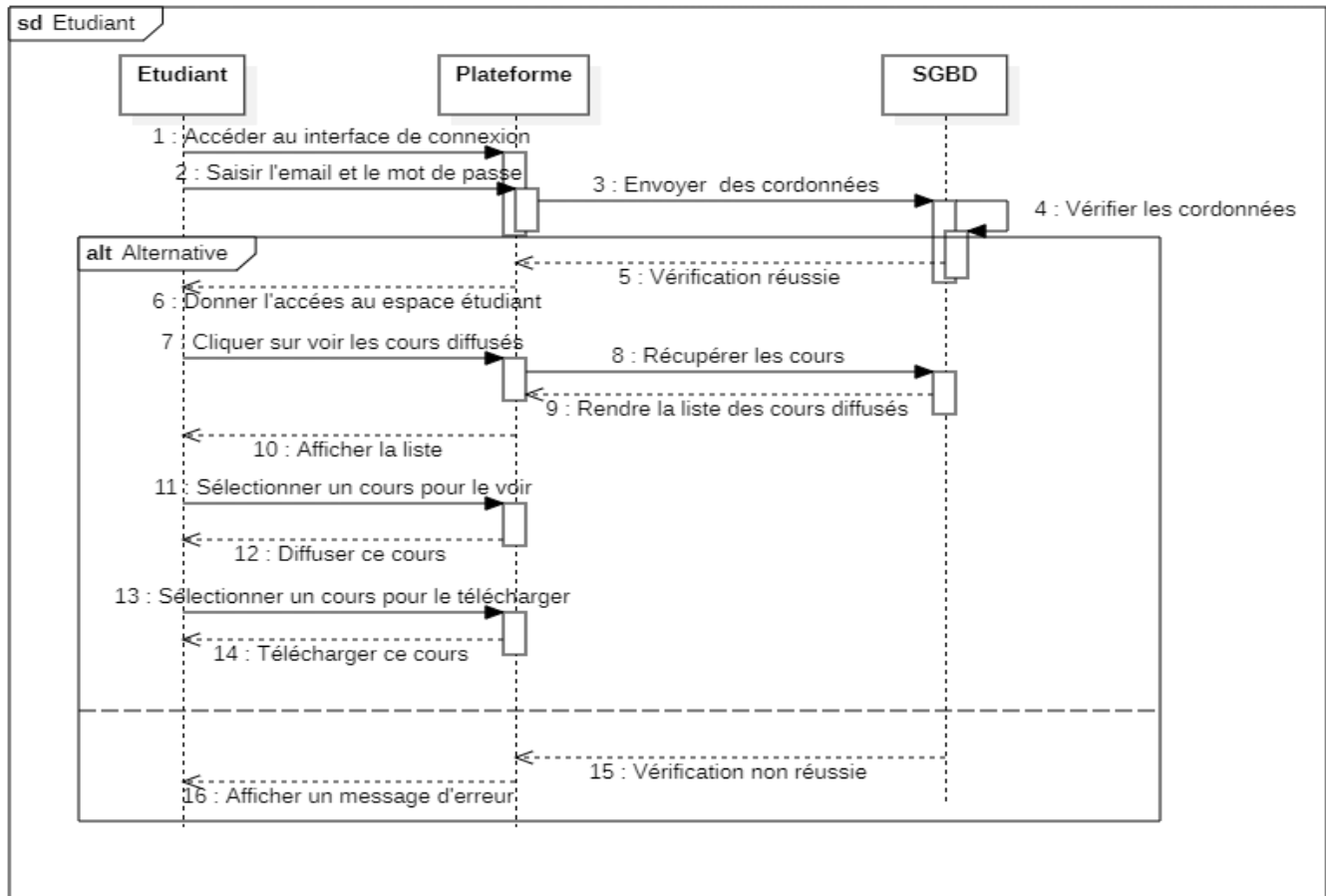
**Tableau 13:** Scénario « Supprimer un utilisateur »

<b>Acteur</b>	<b>Administrateur /Agent administratif</b>
<b>Pré condition</b>	- L'administrateur est connecté et l'utilisateur à modifier a été accédé au préalable.
<b>Post condition</b>	L'élimination d'un compte utilisateur existant est effectué avec succès et enregistrée dans la base de données.
<b>Description du scénario Principale</b>	- Sélectionner "Supprimer un utilisateur". -Le système affiche les informations de l'utilisateur à détruire. -Confirmer la suppression. -Le système supprime l'utilisateur et afficher une alerte de confirmation.
<b>Exception</b>	-Suppression impossible: si l'utilisateur est lié à des données importantes, le système refuse l'opération. - Problème technique: message d'erreur générique.

**d. Cas d'utilisation « Consulter et télécharger un cours »**

Voici le diagramme de séquence « Consulter et télécharger un cours » illustré dans Figure 23.

**Figure 23:** Diagramme de séquence « Consulter et télécharger un cours »



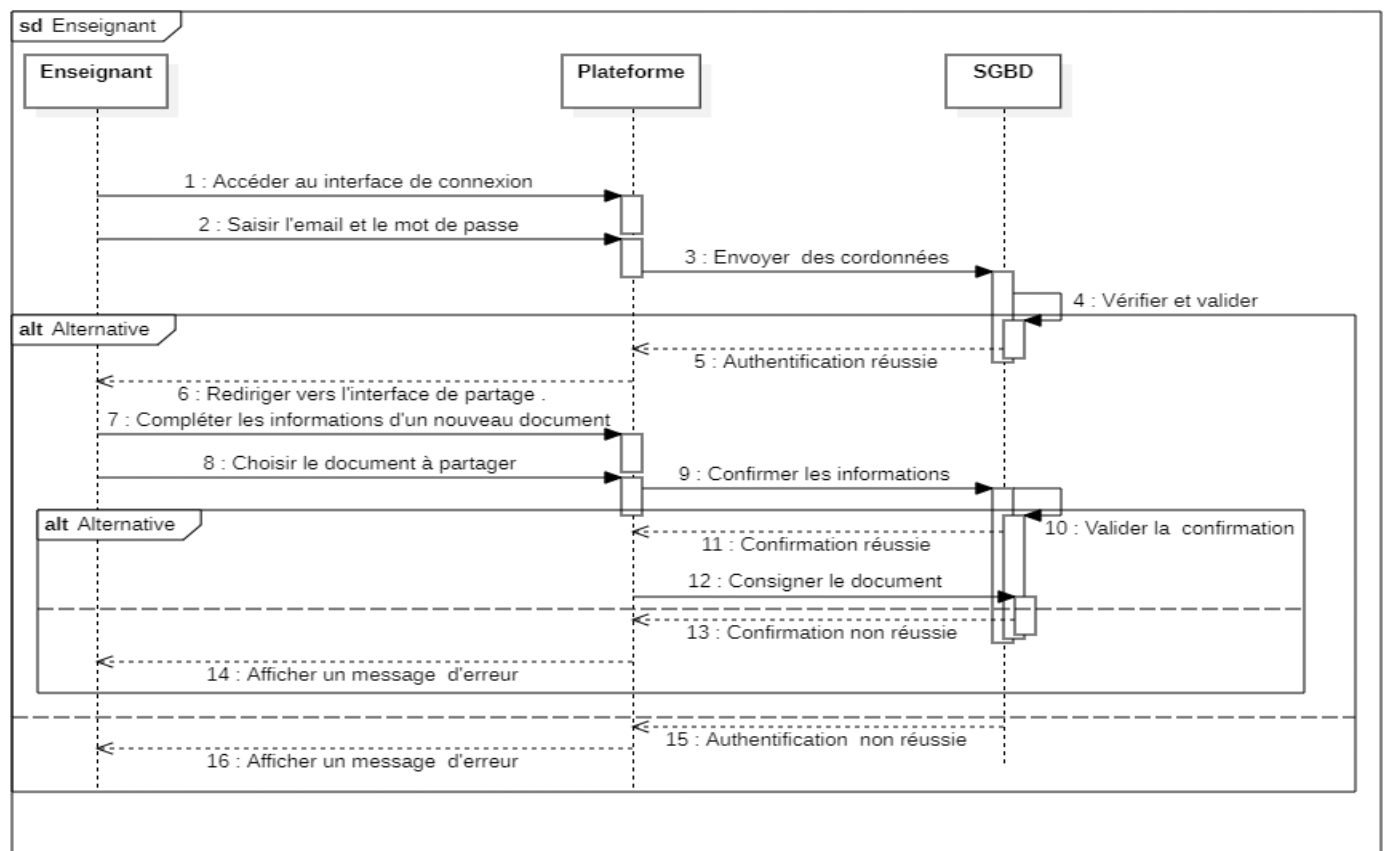
Le scénario de ce diagramme de séquence est illustré dans Tableau 14.

**Tableau 14:** Scénario « Consulter et télécharger un cours »

<b>Acteur</b>	<b>Etudiant</b>
<b>Pré condition</b>	L'étudiant doit être s'authentifé et accéder à son environnement pour voir les cours diffusées
<b>Post condition</b>	Les documents sont visualisés/téléchargés en fonction des actions effectuées par l'étudiant.
<b>Description du scénario Principale</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'étudiant s'authentifie dans le système.</li> <li>2. Il se connecte à la section « Mes Documents ».</li> <li>3. Le système présente les documents récents disponibles (badge d'alerte).</li> <li>4. L'étudiant examine la liste des documents triés.</li> <li>5. L'élève choisit un document à télécharger.</li> <li>6. Le système déclenche le téléchargement et valide l'opération.</li> </ol>
<b>Exception</b>	Si aucun document n'existe.

**e. Cas d'utilisation « Diffuser des cours »**

Figure 24 représente le diagramme de séquence « Diffuser cours ».



**Figure 24:** Diagramme de séquence « Diffuser cours »

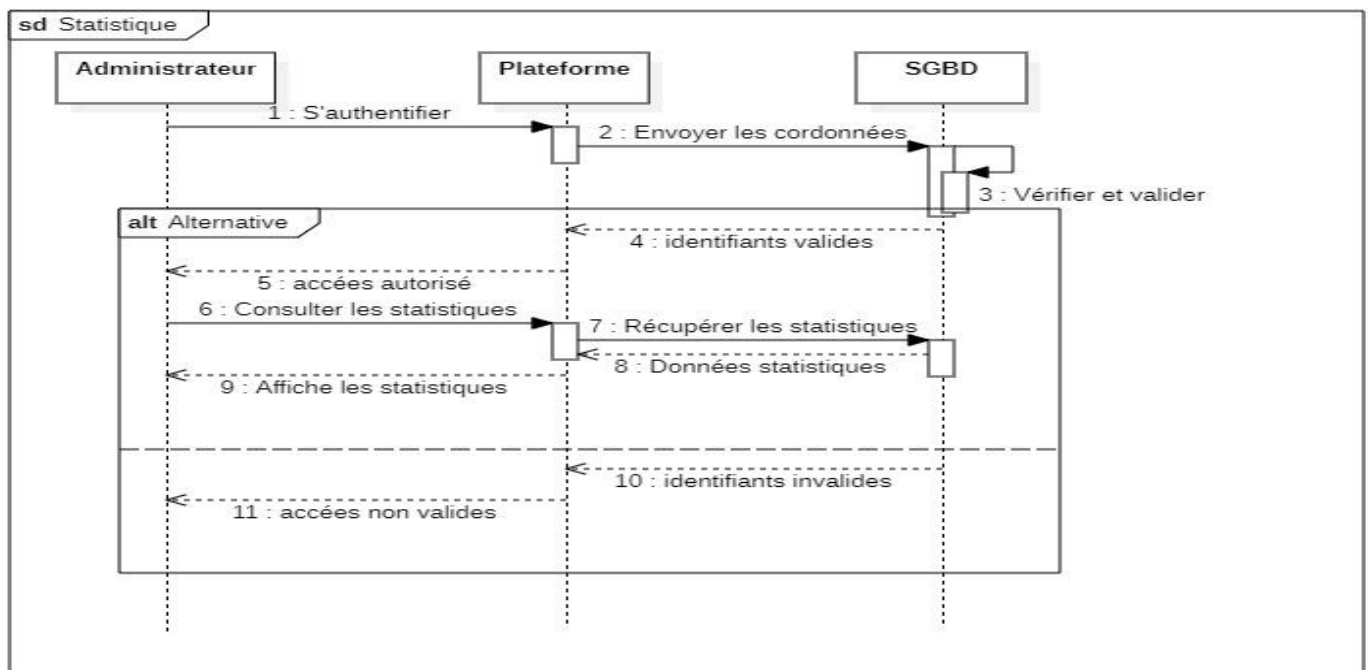
Le scénario de ce diagramme de séquence est illustré dans Tableau 15.

**Tableau 15:** Scénario « Diffuser et modifier un cours »

Acteur	Enseignant
<b>Pré condition</b>	L'enseignant est obligé de connecter et avoir accès à son environnement.
<b>Post condition</b>	Les documents sont administrés et actualisés en fonction des actions des enseignants.
<b>Description du scénario Principale</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'enseignant se connecte au système.</li> <li>2. Il accède à l'interface dédiée au partage de documents pédagogiques.</li> <li>3. Il remplit les informations requises pour la mise en ligne d'un nouveau document (titre, date de publication, filière, parcours, classe, matière).</li> <li>4. Le professeur sélectionne le document à télécharger.</li> <li>5. Le système confirme les informations et enregistre le document.</li> <li>6. Le système affiche une confirmation et met à jour la liste des documents.</li> </ol>
<b>Exception</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formulaire non complété (si des champs requis sont absents).</li> <li>2. Si le format de fichier téléchargé n'est pas un des formats autorisés (PDF, doc, etc.).</li> <li>3. Si la connexion est interrompue</li> </ol>

**f. Cas d'utilisation « Consulter les statistiques »**

Figure 25 représente le diagramme de séquence « Consulter les statistiques ».



**Figure 25:** Diagramme de séquence « Consulter les statistiques »

Le scénario de ce diagramme de séquence est illustré dans Tableau 16.

**Tableau 16:** Scénario « Consulter les statistiques »

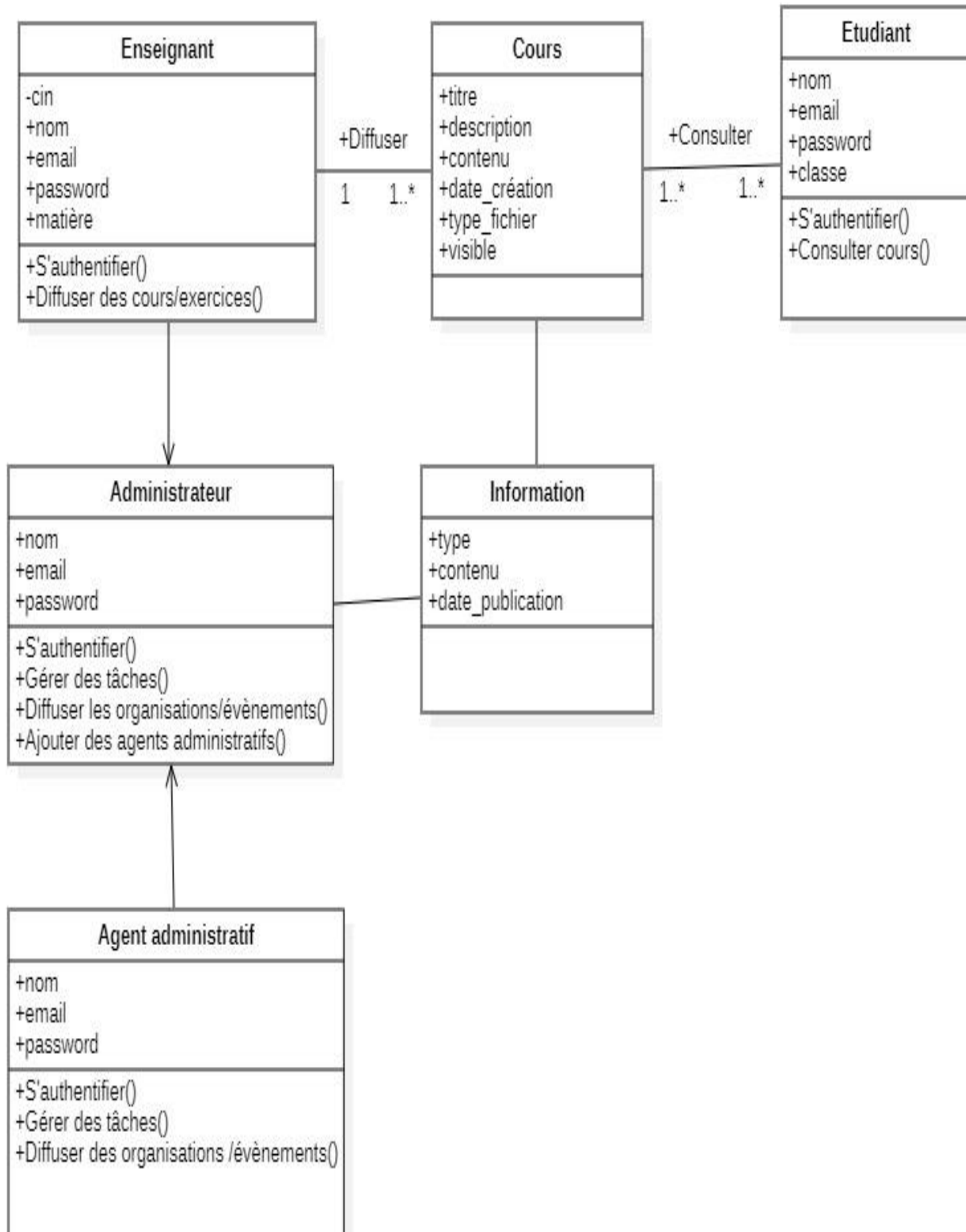
<b>Acteur</b>	<b>Administrateur/Agent administratif</b>
<b>Pré condition</b>	L'administrateur est obligé d'identifier et disposer des droits d'accès au module de gestion des statistiques.
<b>Post condition</b>	Les statistiques sont gérées (consultées) conformément aux actions de l'administrateur.
<b>Description du scénario Principale</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. L'administrateur s'authentifie dans le système.</li><li>2. Il sélectionne « Gérer les statistiques » dans le menu principal</li><li>3. L'administrateur trouve l'option 'Consulter les statistiques'.</li><li>4. Si 'Consulter les statistiques' est sélectionné : L'administrateur consulte les statistiques disponibles et les analyse.</li></ol>
<b>Exception</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. L'administrateur ne parvient pas à s'authentifier (mot de passe erroné, compte verrouillé).</li><li>2. L'option 'Gérer les statistiques' est inaccessible (problème technique, droits insuffisants).</li><li>3. Un échec est survenue lors de la consultation des statistiques .(informations inexactes).</li></ol>

*c. Diagramme de classe*

Un diagramme de classe UML illustre les architectures d'informations et d'objets employées par notre système, aussi bien de manière interne que dans ses interactions avec les utilisateurs. Il offre une description des informations sans limiter ces dernières à une mise en œuvre précise. Les différentes classes et relations peuvent être mises en place de diverses façons, comme par exemple via les tables de bases de données, des nœuds XML ou des agrégations d'objets logiciels.

- **Diagramme de classe globale**

Figure 26 démontre le diagramme des classes qui représente la structure statique de notre système. Voici une description des principales classes et de leurs relations:



**Figure 26:** Diagramme de classe générale



### **IV. Conclusion**

Dans cette rubrique, nous avons traité la création du site web proposé pour remédier aux difficultés liées à la diffusion des cours, des organisations et des événements au sein de la FST-SBZ. Nous avons effectué une étude initiale de la conception de l'application en recourant au langage UML.

Les diagrammes d'utilisation ont été présentés et les scénarios de chaque acteur ont été détaillés, ce qui a permis de générer des diagrammes de séquence illustrant les interactions. Ce chapitre pose les bases pour le suivant, qui se concentrera sur l'analyse des besoins et une conception approfondie, en précisant les éléments dynamiques, fonctionnels et statiques

## Chapitre 3: Réalisation et tests d'évaluation

### I. Introduction

Ce chapitre décrit les phases initiales réalisées lors du début du projet. Il commence par la description de l'architecture générale établie pour le site web. Ensuite, il traite des Framework de développement choisis pour la partie frontend et la partie backend. Pour résumer, il détaille les outils de conception et de développement choisis pour l'exécution du travail.

### II. Environnement de travail

#### 1. Environnements matériels

Les deux tableaux ci-dessous représentent les caractéristiques techniques de nos appareils: DELL et HP.

*Tableau 17: Caractéristiques du PC DELL*

Nom de l'appareil	DELL
Processeur	Intel(R) Core(TM) i5-3317U CPU @1.70GHz
Edition	Windows 10 Famille
Mémoire RAM installée	8,00 Go
Type de système	Système d'exploitation 64 bits, processeur x64
Version	22H2

*Tableau 18: Caractéristiques du PC HP*

Nom de l'appareil	HP
Processeur	Intel(R) Core(TM) i7-8565U CPU @1.80GHz
Edition	Windows 11 Professionnel
Mémoire RAM installée	8,00 Go
Type de système	Système d'exploitation 64 bits, processeur x64
Version	24H2

## 2. Environnements logiciels

- **Node.js**

Node.js est un langage de programmation JavaScript pour le serveur qui est basé sur le moteur V8 de Google Chrome. Il favorise aux développeurs d'utiliser JavaScript pour créer des applications côté serveur, offrant une exécution rapide, une gestion asynchrone des opérations, et une évolutivité élevée.



*Figure 27: Logo Node JS*

- **MySQL**

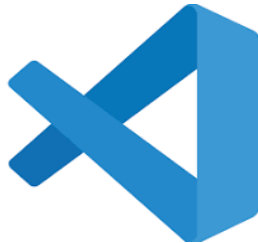
MySQL est un service de bases de données, créé par Oracle. Il est couramment utilisé pour la structuration, l'organisation et la récupération de données, en particulier dans les applications web (PHP, Node.js, Python, etc.).



*Figure 28: Logo MySQL*

- **Visual Studio Code**

Visual Studio Code (VS Code) est un environnement de développement, développé par Microsoft. Il prend en charge une variété de langages de programmation et offre des fonctionnalités telles que l'autocomplétion, la gestion des extensions, le débogage intégré, et le contrôle de version, méthode fameuse pour les informaticiens.



*Figure 29: Logo vs Code*

- **Postman**

Postman est une application qui permet de tester le contrôle et la gestion des API. Il permet aux informaticiens de concevoir des requêtes HTTP, d'exécuter des tests automatisés, d'analyser les réponses et de documenter les API, simplifiant ainsi le processus de développement et de débogage des services web.



*Figure 30: Logo Postman*

### Outils de conception

- **StarUML**

StarUML est un mode de modélisation logiciel qui permet de produire des diagrammes UML pour la conception et la documentation de systèmes logiciels.



*Figure 31: Logo StarUML*

### III. Langages utilisés

#### 1. Technologie Frontend

- **JavaScript**

JavaScript est un langage de programmation largement exploité dans la programmation. Il offre l'opportunité d'ajouter des propriétés dynamiques aux pages web. Il est interprété côté client par les navigateurs web, ce qui en fait un élément clé de la programmation web frontend.



*Figure 32: Logo JavaScript*

- **CSS**

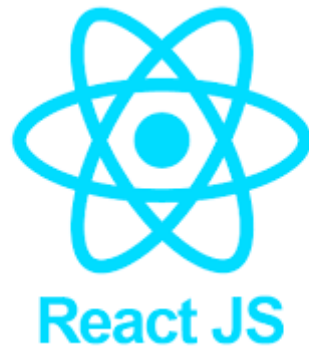
Utilisé pour mettre en forme et organiser le contenu sur page web, il permet de définir la mise en page tels que le positionnement des éléments, leur taille, contrôler la couleur, etc.



*Figure 33: Logo CSS*

- **React JS**

Utilisé pour créer des interfaces utilisateurs dynamiques et interactives, essentiellement pour des applications web monopage.



*Figure 34: Logo React JS*

- **HTML 5**

Utilisé pour organiser et structurer le contenu des interfaces web. C'est un langage de balisage standard.



*Figure 35: Logo HTML5*

## **2. Technologies Backend**

- **Node js**

Permet d'exécuter du code JavaScript à l'extérieur du navigateur, principalement pour créer des applications web backend, des API REST, des serveurs, etc.

- **JavaScript**

Utilisé pour les développeurs et les informaticiens pour construire des sites web interactifs et dynamiques.

## IV. Architecture

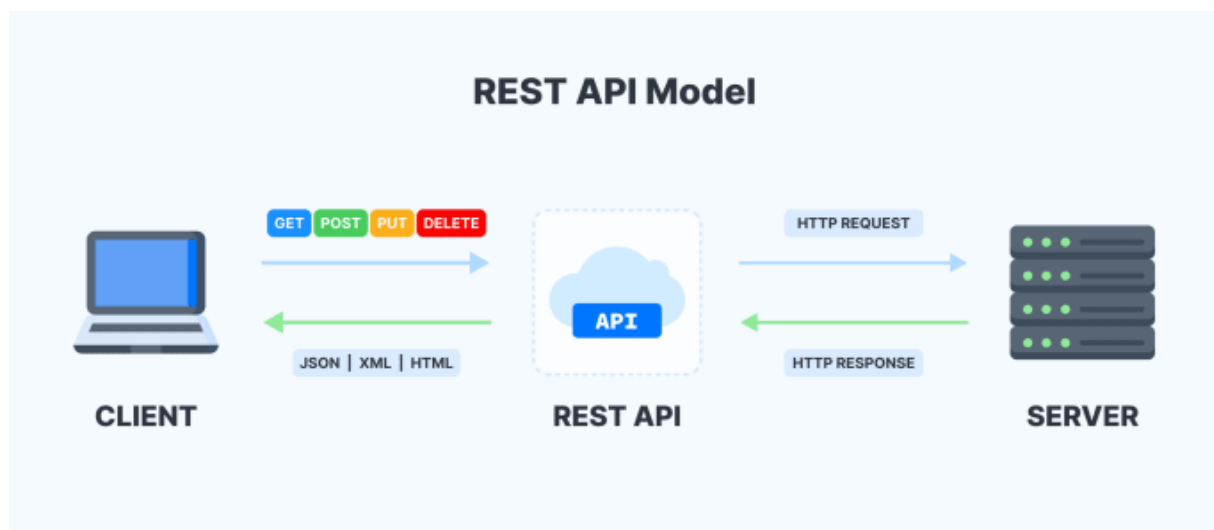
### 1. REST API

Une API REST est un moyen de programmation d'application (API ou API web) qui adopte les normes d'architecture REST permettant la communication avec les services web RESTful.

Elle utilise les méthodes HTTP suivantes:

- **GET** n'est pas utilisé que pour reprendre ou récupérer des données.
- **POST** est utilisé pour transmettre des données.
- **PUT** est utilisé pour mettre à jour ou remplacer une ressource.
- **DELETE** est utilisé pour supprimer une ressource.

Figure 36 explique le fonctionnement de cet API.

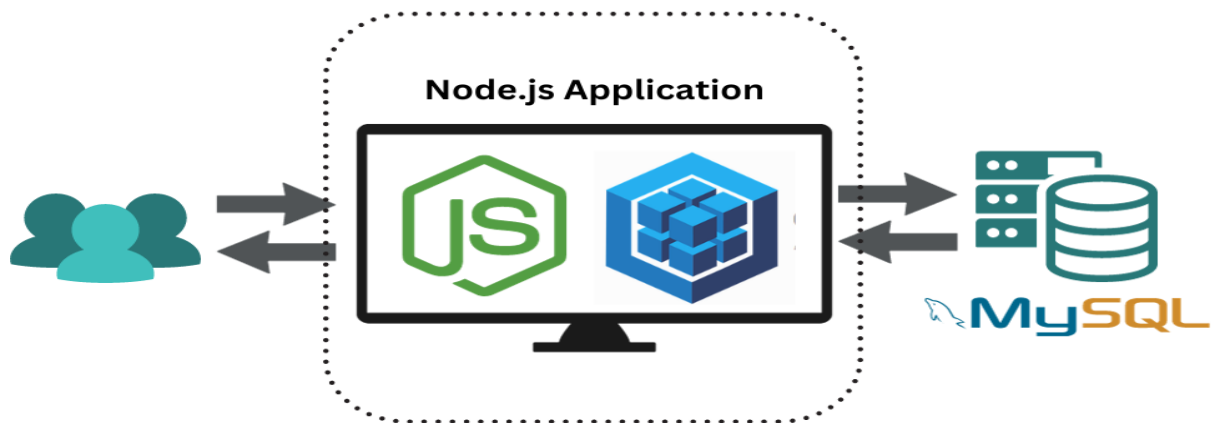


*Figure 36: Fonctionnement de REST API*

### 2. Architecture Physique

La structure physique de notre site web s'appuie sur une architecture REST, qui divise le système en deux grandes secteurs: la partie serveur et la partie client.

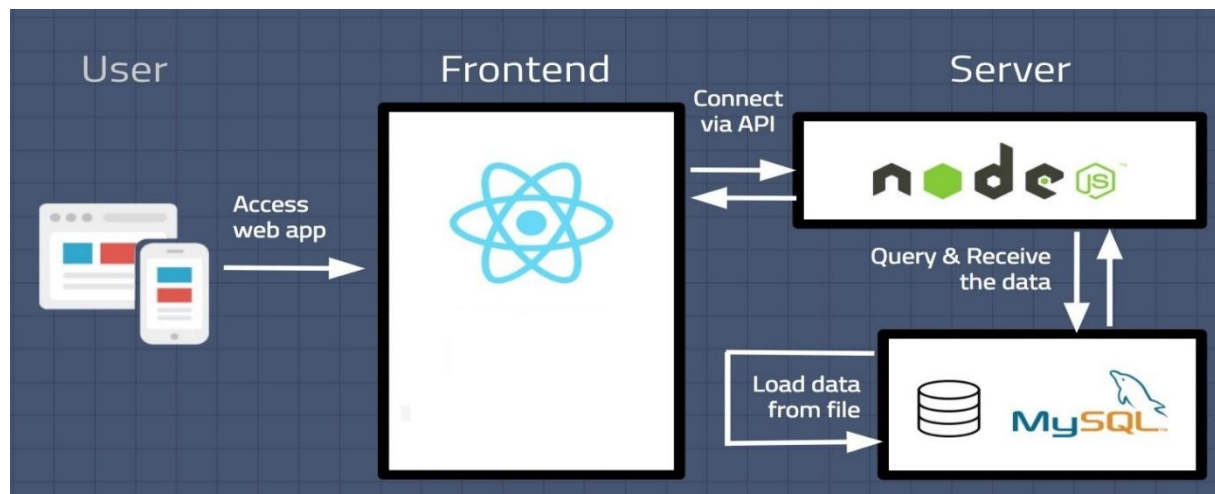
- **La partie serveur (Backend):** Nous avons utilisé le Framework Node.js pour développer la partie backend, qui garantit la gestion et la continuité des données via une base de données MySQL, pour améliorer les caractéristiques du serveur.



*Figure 37: La partie backend*

- **La partie client (Frontend):** Notre interface client est une application web, qui sert à fournir des fonctionnalités aux acteurs de notre site web, développée avec React JS.

Figure 38 démontre la structure physique de l'application.

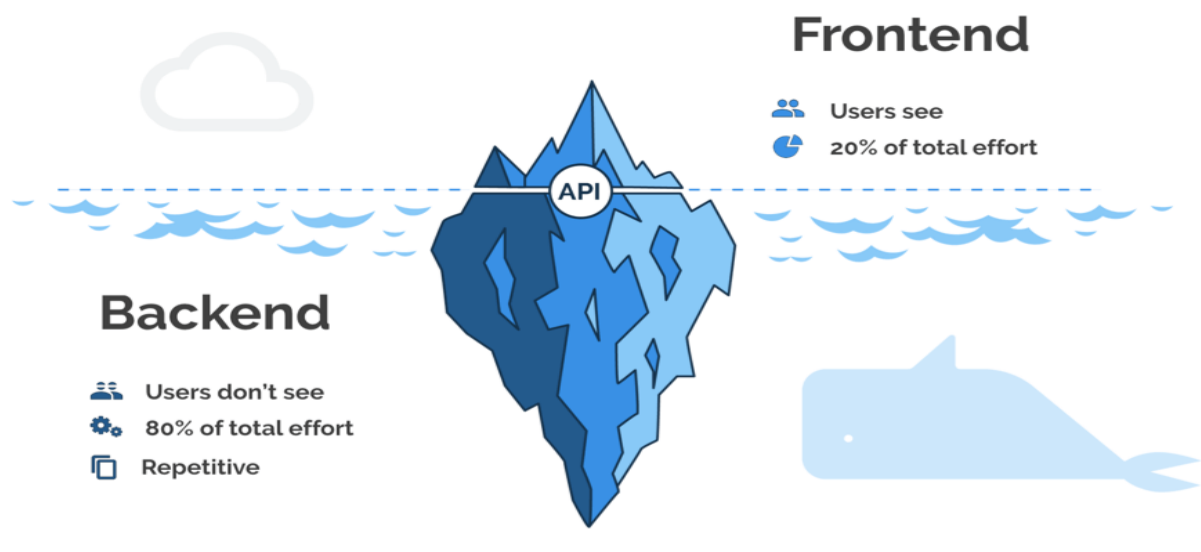


*Figure 38: Architecture physique de notre site web*

### 3. Architecture logique

Notre site web est structurée de deux branches principales:





*Figure 39: La différence entre le Frontend et le Backend*

### ✚ La partie Backend

Cette partie suit une architecture en plusieurs niveaux distincts, chaque niveau ayant des rôles précis dans le traitement des requêtes et la manipulation des données:

- **API Routes (Express Js):**

Cette couche centralise tous les Endpoint de l'API. Elle joue le rôle de plan directeur pour acheminer les requêtes HTTP vers les handlers appropriés, garantissant ainsi une architecture bien organisée et facile à maintenir.

- **Controller**

Les contrôleurs constituent la couche intermédiaire qui reçoit les requêtes routées, applique la logique métier nécessaire et retourne les réponses appropriées. Ils servent de pont entre les routes et les services ou modèles.

### ✚ La partie Frontend

L'architecture frontend est structurée pour assurer une gestion efficace de l'interface utilisateur et des interactions:

- **Components**

## Chapitre 3: Réalisation et tests d'évaluation

Les composants représentent la partie essentielle pour la production des interfaces avec React. Ils offrent une architecture qui est modulaire, réutilisable et facile à maintenir. Examinons en détail leurs caractéristiques, catégories et meilleures pratiques.

Un composant React est:

- Une fonction ou classe JavaScript autonome
- Qui retourne du JSX (HTML enrichi de JavaScript)
- Peut recevoir des données via les **props**
- Peut gérer son état interne via **state**
- Est réutilisable et composable
- **State Management**

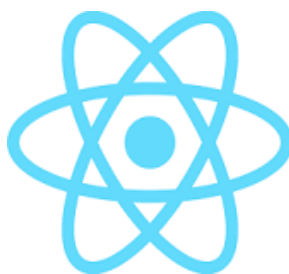
Gestion centralisée de l'état de l'application via:

- Context API pour les états globaux simples
- Redux pour les applications complexes
- **API Services**
  - Couche dédiée à la communication avec le backend, généralement implémentée avec Axios ou Fetch API.

## V. Frameworks

- ***React***

React est une bibliothèque JavaScript développée par Meta en 2013, qui est utilisée pour construire des interfaces utilisateur spécialement pour des applications monopages. Ensuite, elle a la possibilité de gérer l'interface des applications web et mobiles. React nous donne l'accessibilité d'établir des composants d'interface utilisateur réutilisables.



***Figure 40: Logo de React***

- **Express Js**

Express.js est un Framework pour Node.js qui facilite la configuration de serveurs web et d'API. Il fournit une interface minimale et flexible pour manipuler les requêtes HTTP, les routes et les middlewares, aidant ainsi la création d'applications web et de services backend.



*Figure 41: Logo de Express Js*

## **VI. Présentation des grilles d'écrans**

Dans cette partie, nous allons présenter les captures d'écrans des interfaces développées dans ce projet.

### **1. Séquence des menus**

L'illustration représente un schéma de navigation d'un site web éducative de diffuse des cours et documents. Voici la numérotation des éléments et leur liens:

#### **Accueil**

- Point de départ principal du site.
- Oriente vers différentes parties:
  - Notre faculté: informations sur le site web ou l'université.
  - Nos formations: les programmes académiques formées par le rectorat.
  - Nos valeurs Fondamentaux: les principes bases du l'université.
  - Contact: Pour contacter le service agent administratif ou scolarité, connaître l'adresse de l'université.
  - Se connecter: Pour s'inscrire ou se connecter sur le site web.

#### **Profil**

- Profil selon le rôle: enseignant ou étudiant.
- Dirige vers:

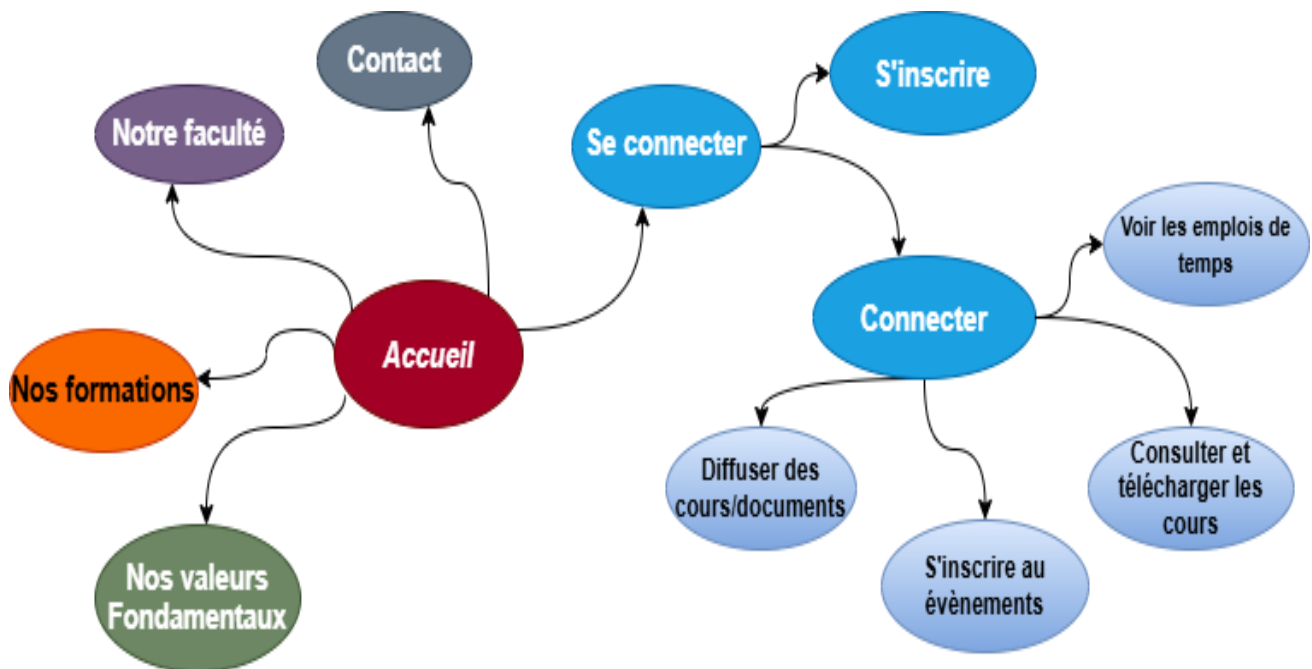
## Chapitre 3: Réalisation et tests d'évaluation

- Voir le profil connecté.
- S'inscrire au évènement choisie.
- Voir et télécharger l'emplois du temps.
- Consulter les calendriers des examens.
- Si étudiant: Consulter et télécharger les cours diffusées.
- Si enseignant: Diffuser des cours, documents, etc.

### Authentifier

#### ➤ Dirige vers:

- Se connecter: pour se connecter si l'utilisateur a déjà un compte.
- S'inscrire: pour s'inscrire si l'utilisateur n'a pas de compte.



*Figure 42: Séquence des menus*

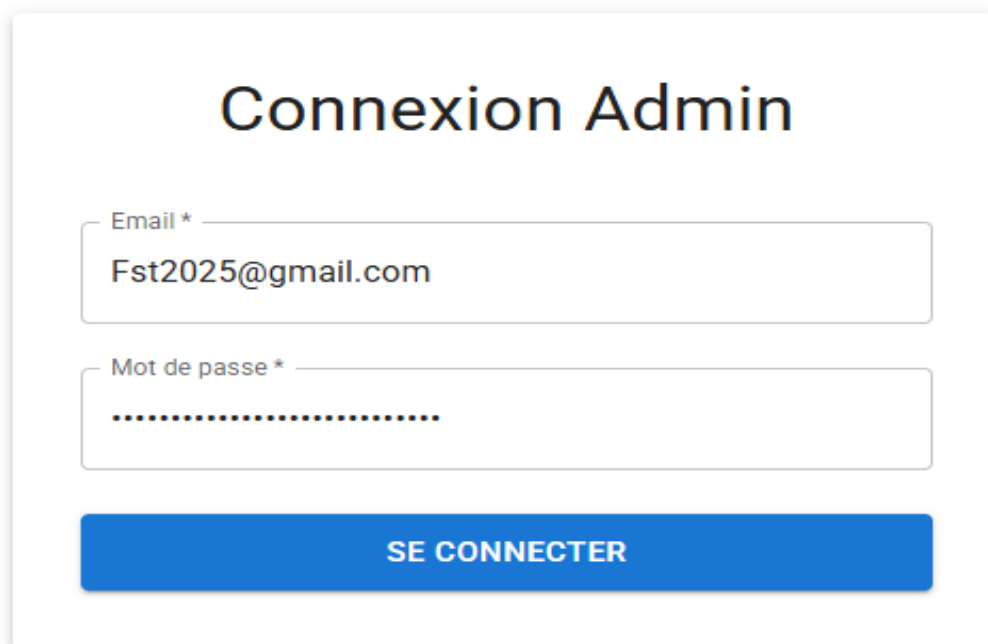
## 2. Captures d'écrans

### 🚦 Administrateur

#### • Page Authentification

Pour se connecter à cette interface, l'administrateur doit renseigner ses informations, puis cliquer sur le bouton « Se connecter » pour s'y accéder.

Figure 43 présente l'écran d'authentification de l'administrateur



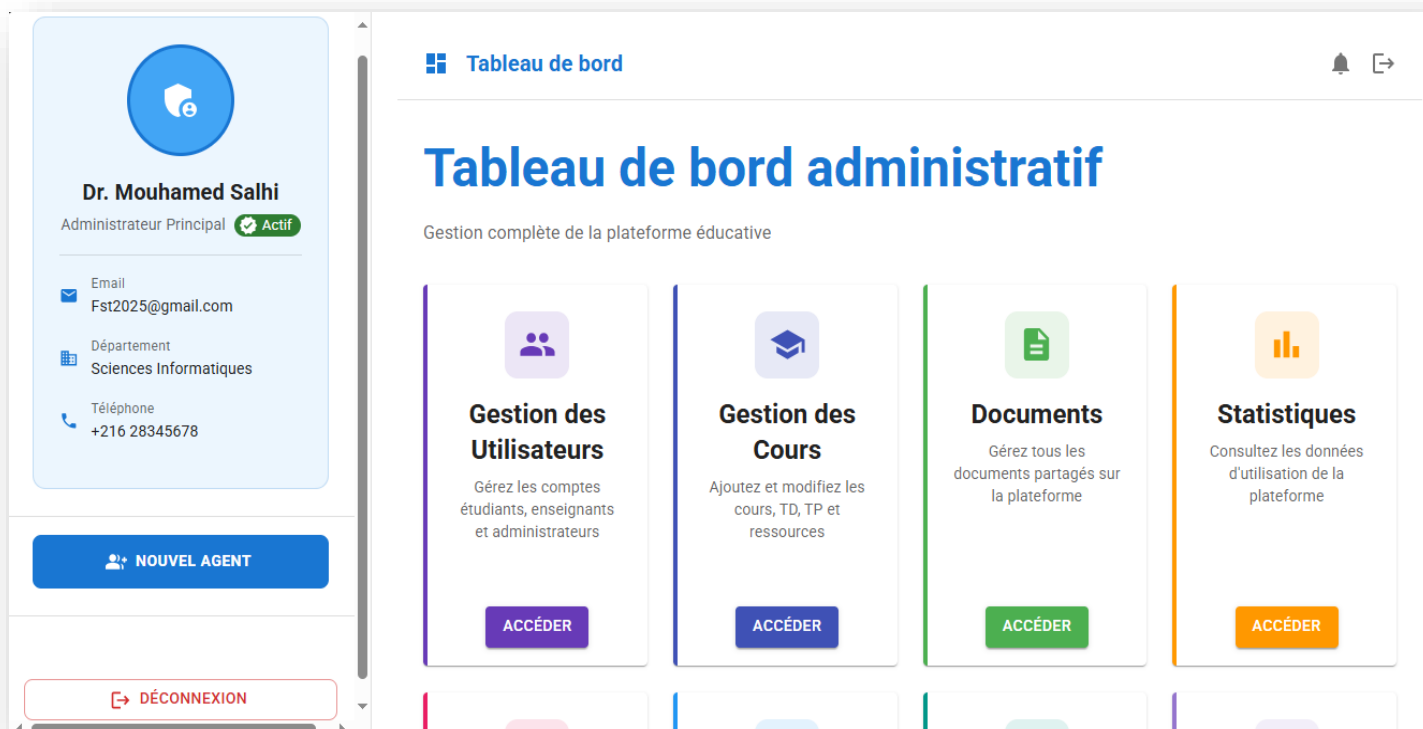
The image shows a login form for an administrator. It has a title 'Connexion Admin' at the top. Below the title are two input fields: 'Email \*' with the value 'Fst2025@gmail.com' and 'Mot de passe \*' with a masked password represented by dots. At the bottom of the form is a blue button labeled 'SE CONNECTER'.

**Figure 43:** Authentification administrateur

- Page Accueil

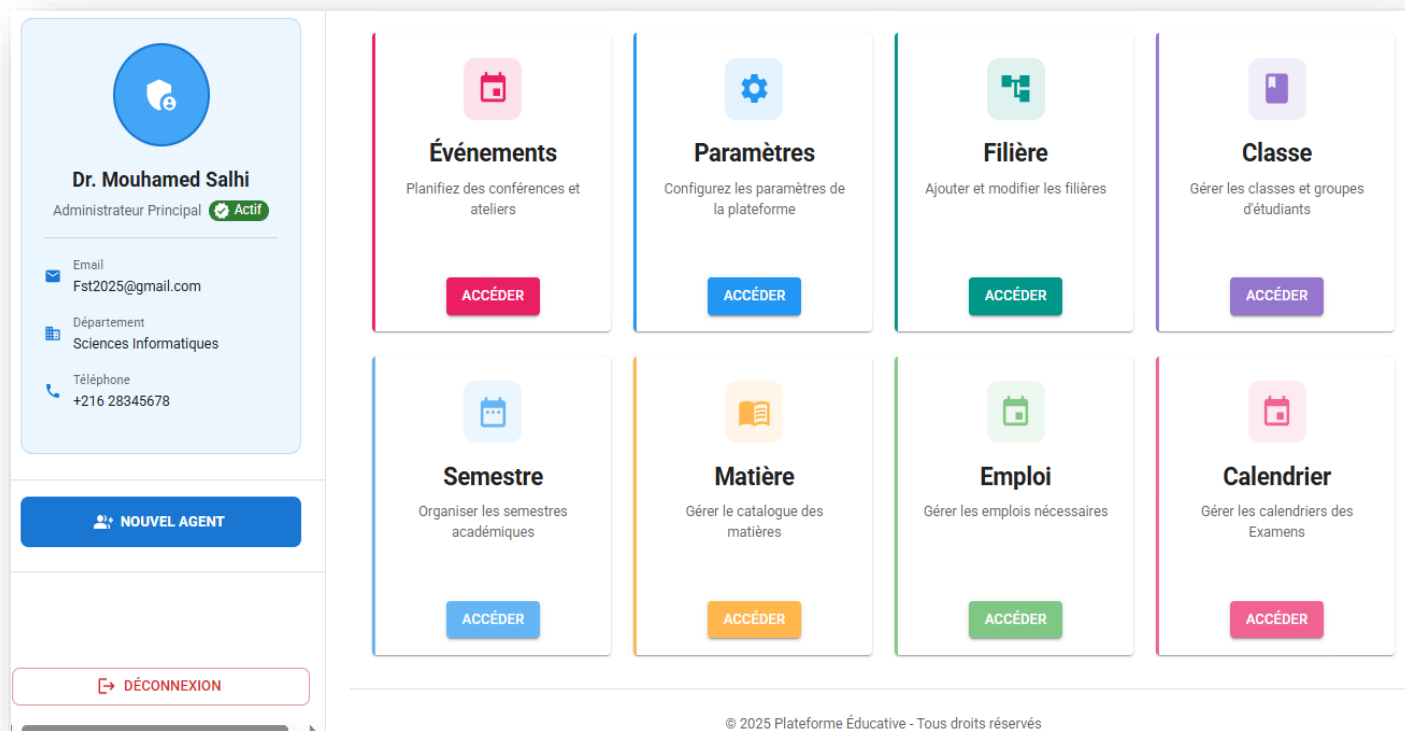
L'administrateur doit disposer des accès aux statistiques des utilisateurs et des agents administratifs. Il doit aussi pouvoir consulter les données correspondantes des statistiques.

Figure 44 présente l'écran du tableau de bord de l'administrateur



*Figure 44: Interface tableau de bord(1/2)*

Figure 45 présente l'écran du tableau de bord de l'administrateur



*Figure 45: Interface tableau de bord(2/2)*

### Chapitre 3: Réalisation et tests d'évaluation

Sur cette page, l'administrateur dispose de trouver le calendrier des examens et l'emploi du temps.

- Page mis à jour des utilisateurs

L'administrateur peut consulter la liste des utilisateurs à l'aide du figure 46.

The screenshot shows a web application interface for user management. On the left is a sidebar for the user 'Dr. Mouhamed Salhi', Administrator Principal, with contact information and a 'NOUVEL AGENT' button. The main area is titled 'Gestion des Utilisateurs' and contains a search bar and a table of users.

CIN	Nom	Email	Rôle	Actions
12131516	Bassem Henchiri	bassemhenchiri@gmail.com	étudiant	
12131518	Bassem Henchirii	bassemhenchirii@gmail.com	étudiant	
12345687	yousfi ines	inesyousfi9@gmail.com	étudiant	
12436578	ineeess	inesyousfi99@gmail.com	étudiant	
14121311	majed salhi	majedneili@gmail.com	étudiant	

At the bottom right of the table, it says 'Rows per page: 6-10 of 30'.

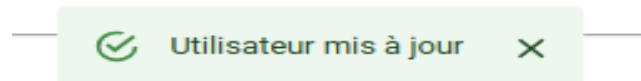
**Figure 46:** Liste des utilisateurs

De même, l'administrateur peut modifier un utilisateur sélectionné à l'aide du figure 47.

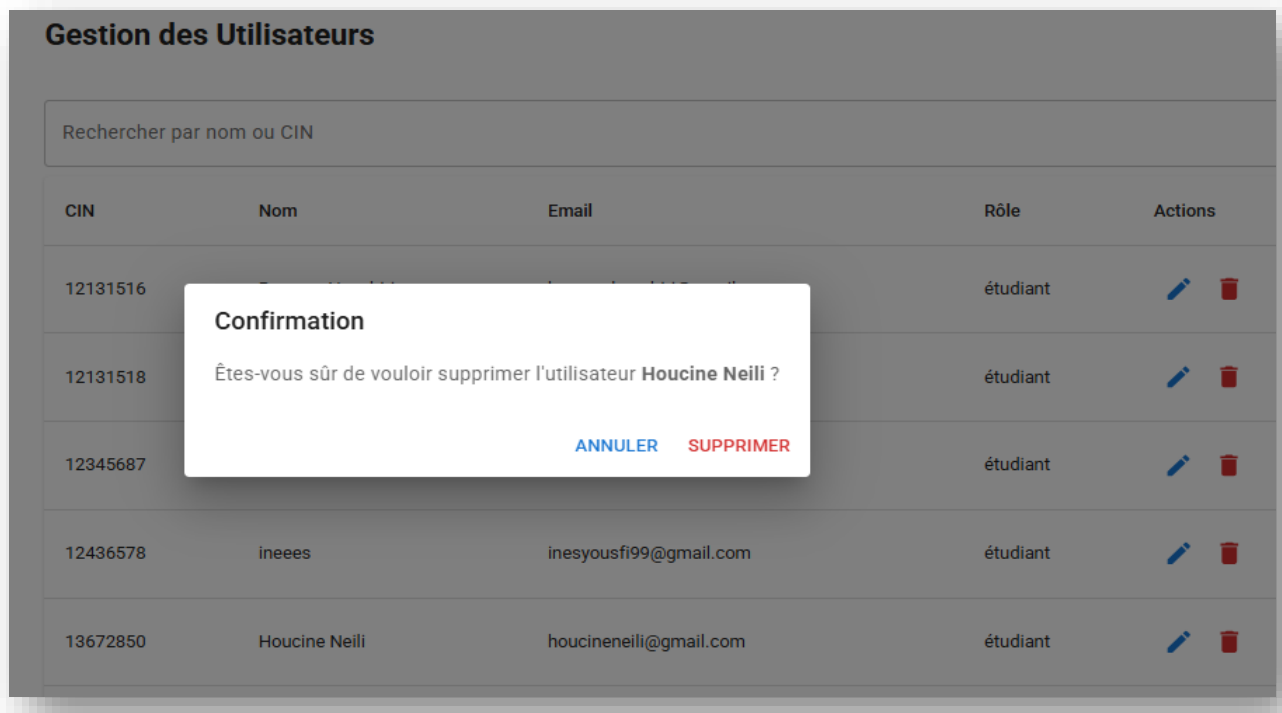
This screenshot shows the same 'Gestion des Utilisateurs' page, but with a modal form titled 'Modifier Utilisateur' open in the center. The modal contains input fields for 'CIN', 'Nom', and 'Email', with the values from the first row of the table (12131516, Bassem Henchiri, bassemhenchiri@gmail.com) pre-filled. At the bottom of the modal are two buttons: 'ANNULER' and 'ENREGISTRER'.

**Figure 47:** Modifier un utilisateur

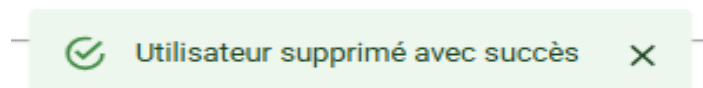
### Chapitre 3: Réalisation et tests d'évaluation



L'administrateur peut supprimer un utilisateur sélectionné à l'aide du figure 48.



*Figure 48: Supprimer un utilisateur*





### Chapitre 3: Réalisation et tests d'évaluation

En plus, l'administrateur peut ajouter un agent administratif a l'aide du figure 49.

The screenshot displays a web application interface. On the left, a sidebar shows the profile of 'Dr. Mouhamed Salhi', 'Administrateur Principal', with contact details and a 'NOUVEL AGENT' button. The main area is titled 'Tableau de bord'. A modal window titled 'Création d'un nouvel agent' is open, prompting the user to 'Remplissez les informations requises'. The form includes fields for 'Nom', 'Prénom', 'Email professionnel', 'Mot de passe', a 'Département' dropdown (set to 'Mathématiques'), and a 'Rôle' dropdown (set to 'Agent'). At the bottom of the modal are 'ANNULER' and 'CRÉER L'AGENT' buttons. The background dashboard shows a 'Statistiques' section and an 'ACCÉDER' button.

**Figure 49:** Ajouter un agent administratif

- Page mis à jour Emploi

Figure 50 représente les emplois diffusés par l'administrateur.

## Gestion des emplois du temps

+ AJOUTER UN EMPLOI

Type	Filière	Classe	Semestre	Statut	Date de diffusion	Actions
Étudiants	Licence en science de l'informatique	LSI1	S2	Publié	Hier à 17:11	<a href="#">TÉLÉCHARGER</a>
Enseignant	-	-	-	Publié	Hier à 16:40	<a href="#">TÉLÉCHARGER</a>
Enseignant	-	-	-	Publié	Hier à 12:10	<a href="#">TÉLÉCHARGER</a>
Étudiants	Licence en sciences : physique chimie	LPC3	S2	Publié	Hier à 11:01	<a href="#">TÉLÉCHARGER</a>
Enseignant	-	-	-	Publié	25/05/2025 12:46	<a href="#">TÉLÉCHARGER</a>
Étudiants	licence en technologie de l'informations et de la communication	LTIC2	S2	Publié	25/05/2025 12:42	<a href="#">TÉLÉCHARGER</a>

**Figure 50:** Interface du diffusion des emplois

Figure 51 montre l'ajout d'un emploi par l'administrateur.

Ajouter un nouvel emploi du temps

Type d'emploi

Emploi étudiant

Filière

Licence en sciences biologique et environnementale

Classe

LSBE2

Semestre

S1

SÉLECTIONNER LE FICHIER

ANNULER

AJOUTER

**Figure 51:** Interface ajouter un emploi

- Page mis à jour des examens

Figure 52 représente les examens diffusés par l'administrateur.

## Chapitre 3: Réalisation et tests d'évaluation

### Gestion des Examens

+ Ajouter un Examen

Matière	Filière	Classe	Date	Heure	Salle	Type	Statut	Actions
Algèbre 1	Licence en science de l'informatique	LSI1	30/06/2025	08:00:00 - 10:00:00	2	Examen	Enseignants Étudiants	<button>Publier</button>
Logique formelle	Licence en science de l'informatique	LSI1	09/07/2025	08:00:00 - 10:00:00	2	Examen	0 Étudiants	<button>Publier</button>
Fondements des bases de données	Licence en science de l'informatique	LSI1	30/06/2025	08:00:00 - 10:00:00	Info 4	TP	Enseignants Étudiants	<button>Publier</button>
Algorithmique et structure de données et complexité	Licence en science de l'informatique	LSI1	08/07/2025	09:00:00 - 11:00:00	1	Examen	Enseignants Étudiants	<button>Publier</button>

*Figure 52: Interface diffusion des examens*

A l'aide du figure 53, l'administrateur peut ajouter un examen.

### Créer un Examen

\* Filière

Licence en science de l'informatique

\* Classe

LSI2

\* Semestre

Semestre 1

\* Matière

Probabilité et statistique

Enseignant (optionnel)

Nafaa Gharbi

\* Type d'examen

Contrôle

*Figure 53: Interface ajouter un examen(1/2)*

## Chapitre 3: Réalisation et tests d'évaluation

\* Date  
2025-07-15

\* Heure de début  
09:00

\* Heure de fin  
11:00

\* Salle  
A

Annuler Créer

**Figure 54:** Interface ajouter un examen(2/2)

- Page mis à jour des évènements

Figure 55 représente les évènements diffusés par l'administrateur.

[← RETOUR](#)

## Gestion des Événements

					+ AJOUTER UN ÉVÉNEMENT
Titre	Date	Lieu	Type	Actions	
Deep Learning	14/08/2025	Faculté de Sciences et Techniques Sidi Bouzid	Conférence		
Hackathon FST	17/07/2025	Faculté de Sciences et Techniques Sidi Bouzid	Ateliers pratiques		
Développement Web	30/06/2025	Faculté de Sciences et Techniques Sidi Bouzid	Conférence		
Coding days	27/06/2025	Faculté de Sciences et Techniques Sidi Bouzid	Ateliers (workshops)		

**Figure 55:** Liste des évènements diffusées

### Chapitre 3: Réalisation et tests d'évaluation


Figure 56 détaille la manière d'ajouter un évènement.

### Modifier un événement

Titre

Deep Learning

Date

MM/DD/YYYY 

Lieu

Faculté de Sciences et Techniques Sidi Bouzid

Type

Conférence

Description

Connaître les bases de Deep Learning

ANNULER











METTRE À JOUR

**Figure 56:** Interface ajouter un évènement

L'administrateur peut consulter ou supprimer les agents administratifs existants.

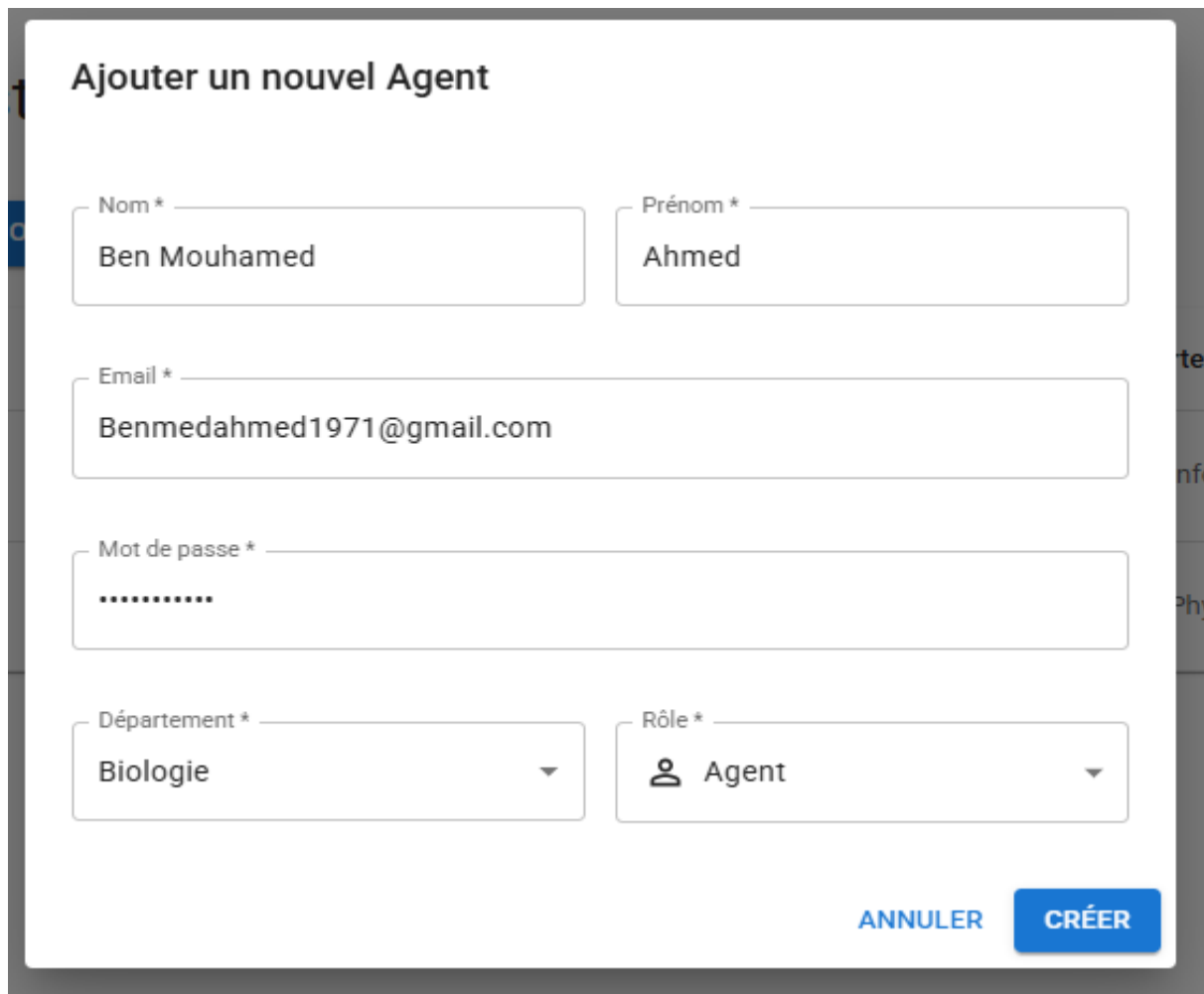
### Gestion des Agents Administratifs

+ AJOUTER UN AGENT

Nom	Email	Département	Rôle	Actions
 Moetaz Saad	 moetazsaad0609@gmail.com	 Informatique	 Agent	
 Emna Neili	 emnaneili@gmail.com	 Physique	 Agent	

**Figure 57:** Liste des agents administratifs

Figure 58 montre que l'administrateur peut ajouter des agents administratifs.



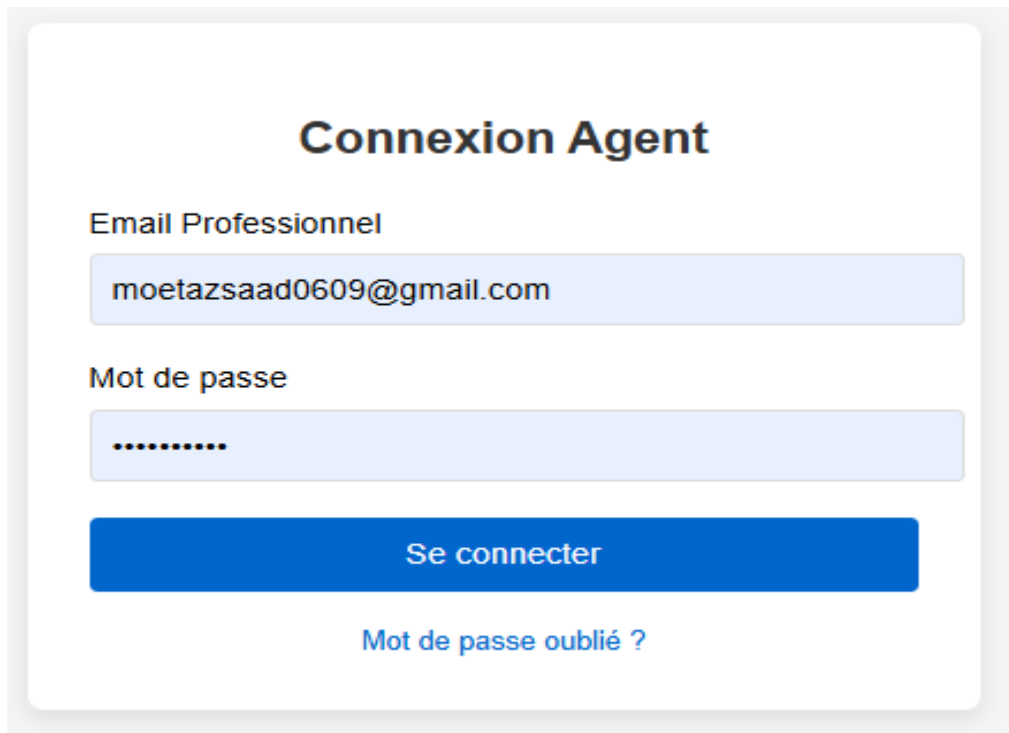
The screenshot shows a web form titled "Ajouter un nouvel Agent". It contains several input fields and two buttons at the bottom right. The fields are: "Nom \*" with the value "Ben Mouhamed", "Prénom \*" with the value "Ahmed", "Email \*" with the value "Benmedahmed1971@gmail.com", "Mot de passe \*" with masked characters "\*\*\*\*\*", "Département \*" with a dropdown menu showing "Biologie", and "Rôle \*" with a dropdown menu showing "Agent" (with a person icon). The buttons are "ANNULER" and "CRÉER".

*Figure 58: Ajouter un agent administratif*

#### Agent Administratif

- Page Authentification

Pour se connecter à cette interface, l'agent administratif doit remplir ses informations, puis cliquer sur le bouton « Se connecter » pour s'y accéder.

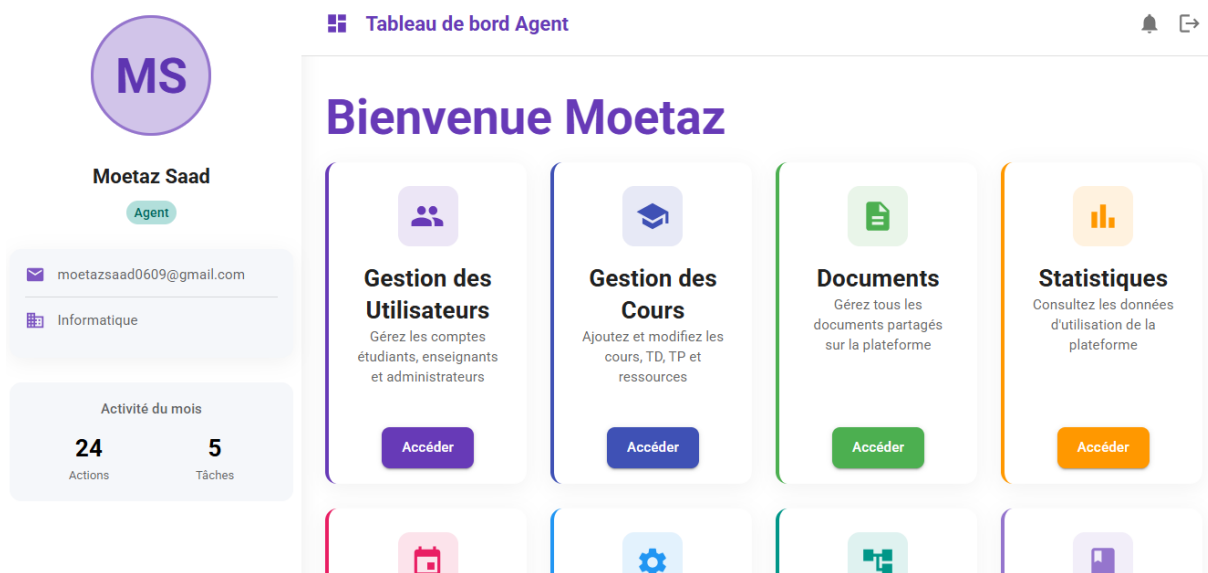


The image shows a login form titled "Connexion Agent". It contains two input fields: "Email Professionnel" with the value "moetazsaad0609@gmail.com" and "Mot de passe" with masked characters. Below the fields is a blue "Se connecter" button and a link "Mot de passe oublié ?".

*Figure 59: Authentification agent administratif*

- Page de gestion des tâches

L'agent administratif peut gérer des tâches comme les tâches d'administrateur.



The image shows the "Tableau de bord Agent" (Agent Dashboard) for Moetaz Saad. The dashboard includes a sidebar with the user's profile (MS, Moetaz Saad, Agent, Email: moetazsaad0609@gmail.com, Informatique) and a summary of monthly activity (24 Actions, 5 Tâches). The main area displays four cards: "Gestion des Utilisateurs", "Gestion des Cours", "Documents", and "Statistiques", each with an "Accéder" button. The top right shows the title "Tableau de bord Agent" and notification icons.

*Figure 60: Tableau de bord agent administratif*

## Chapitre 3: Réalisation et tests d'évaluation

### Utilisateur

- Interface d'accueil

Cette interface est synthétique ou se trouve des informations sur le site web.



**Figure 61:** Interface d'accueil(1/5)

Figure 62 représente la fondation, l'affiliation et la mission du notre faculté.





**Figure 62:** Interface d'accueil(2/5)

Figure 63 détaille les statistiques de notre faculté.



**Figure 63:** Interface d'accueil(3/5)

## Chapitre 3: Réalisation et tests d'évaluation

Figure 64 explique les valeurs fondamentales.



**Figure 64:** Interface d'accueil(4/5)

Figure 65 donne les parcours dans notre faculté.

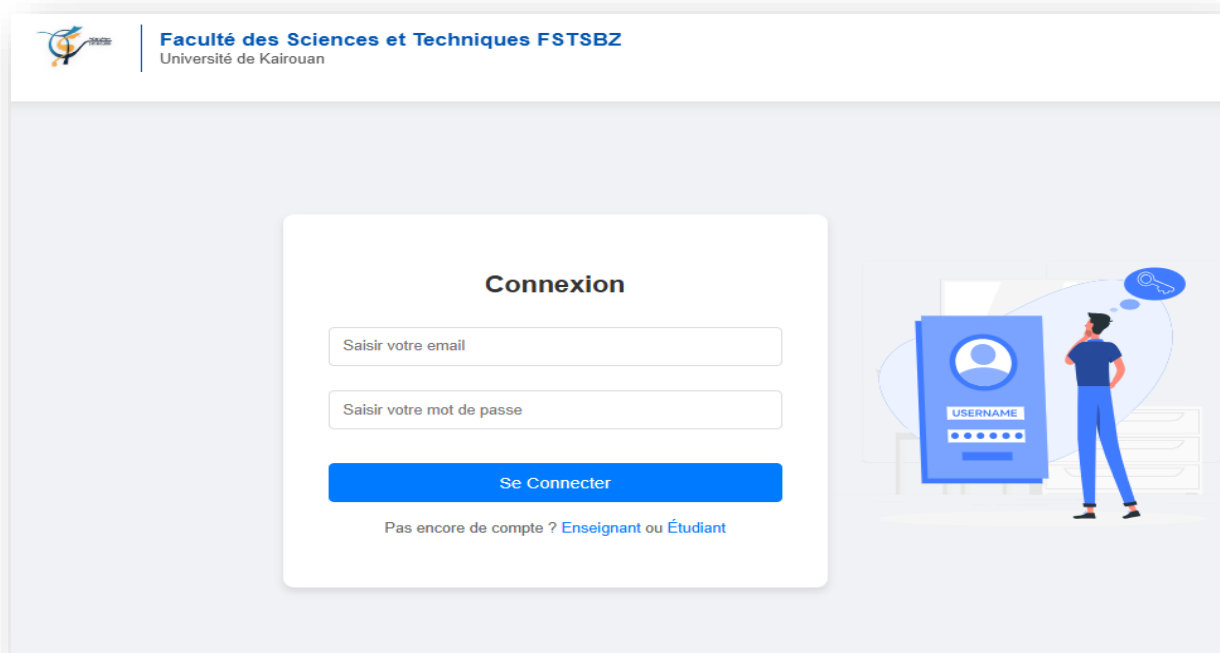


**Figure 65:** Interface d'accueil(5/5)

- Interface Connexion

### Chapitre 3: Réalisation et tests d'évaluation

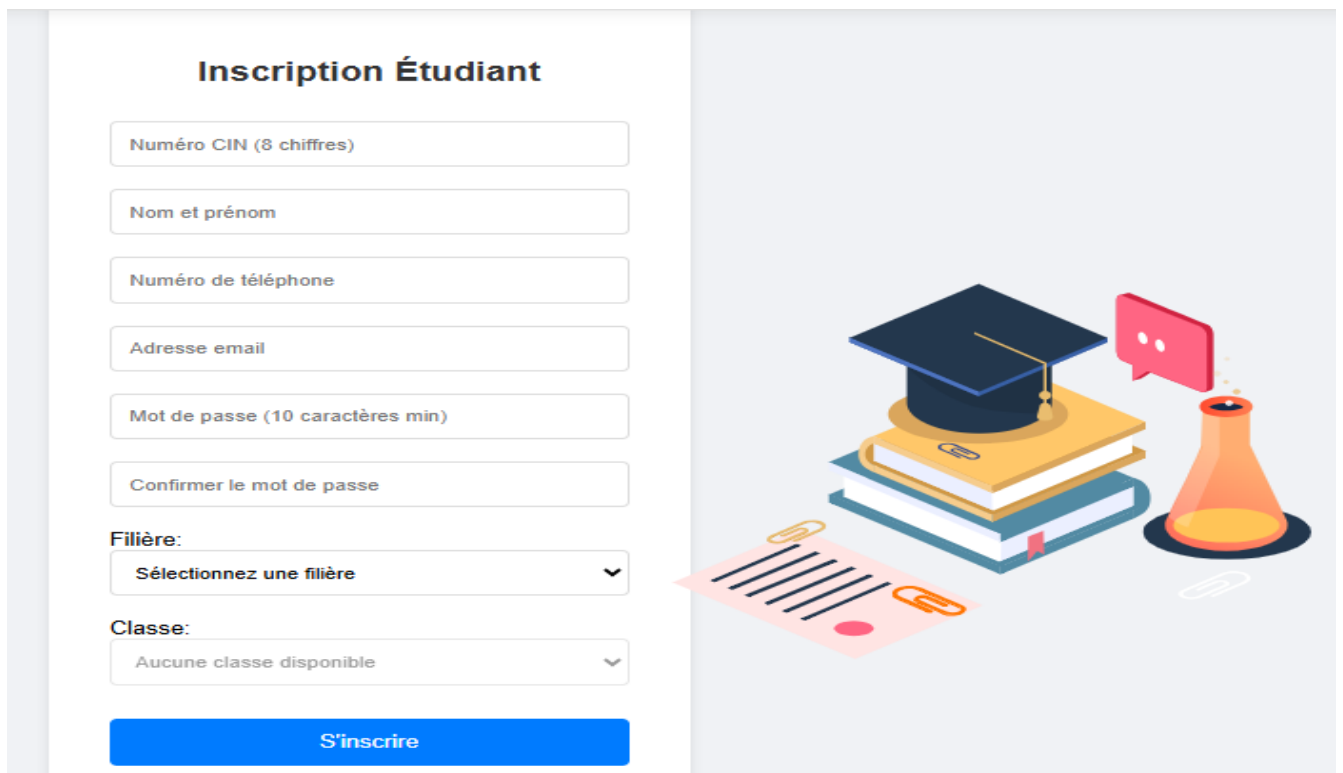
Dans cette figure 66, l'utilisateur peut s'inscrire ou se connecter.



The image shows a web interface for the 'Faculté des Sciences et Techniques FSTSBZ' at 'Université de Kairouan'. The main heading is 'Connexion'. It features two input fields: 'Saisir votre email' and 'Saisir votre mot de passe'. Below these is a blue button labeled 'Se Connecter'. A link below the button reads 'Pas encore de compte ? [Enseignant](#) ou [Étudiant](#)'. To the right of the form is an illustration of a person standing next to a large blue login card with a 'USERNAME' field and a key icon in a thought bubble.

*Figure 66: Interface du connexion utilisateur*

A l'aide du figure 67, l'utilisateur Etudiant peut créer un compte.




The image shows a web interface for 'Inscription Étudiant'. It contains several input fields: 'Numéro CIN (8 chiffres)', 'Nom et prénom', 'Numéro de téléphone', 'Adresse email', 'Mot de passe (10 caractères min)', and 'Confirmer le mot de passe'. Below these are two dropdown menus: 'Filière:' with the option 'Sélectionnez une filière' and 'Classe:' with the option 'Aucune classe disponible'. A blue button at the bottom is labeled 'S'inscrire'. To the right is an illustration of a graduation cap on a stack of books, next to a beaker and a checklist.

*Figure 67: Inscription étudiant*

## Chapitre 3: Réalisation et tests d'évaluation

Figure 68 représente la création du compte Enseignant.



Faculté des Sciences et Techniques FSTSBZ  
Université de Kairouan

### Inscription Enseignant - Étape 1/2

Numéro CIN

Nom et prénom


Adresse email

Mot de passe (10 caractères min)


Confirmer le mot de passe

Suivant

Déjà inscrit? [Connectez-vous](#)



**Figure 68:** Inscription enseignant(1/2)



Faculté des Sciences et Techniques FSTSBZ  
Université de Kairouan

### Inscription Enseignant - Étape 2/2


Numéro de téléphone

Classement

Description

Retour S'inscrire

Déjà inscrit? [Connectez-vous](#)



**Figure 69:** Inscription enseignant(2/2)

- Interface Profil

Dans cette interface, l'utilisateur peut consulter son profil qui contient ses informations, leur emploi du temps, le calendrier des examens, les évènements, etc.

### Chapitre 3: Réalisation et tests d'évaluation

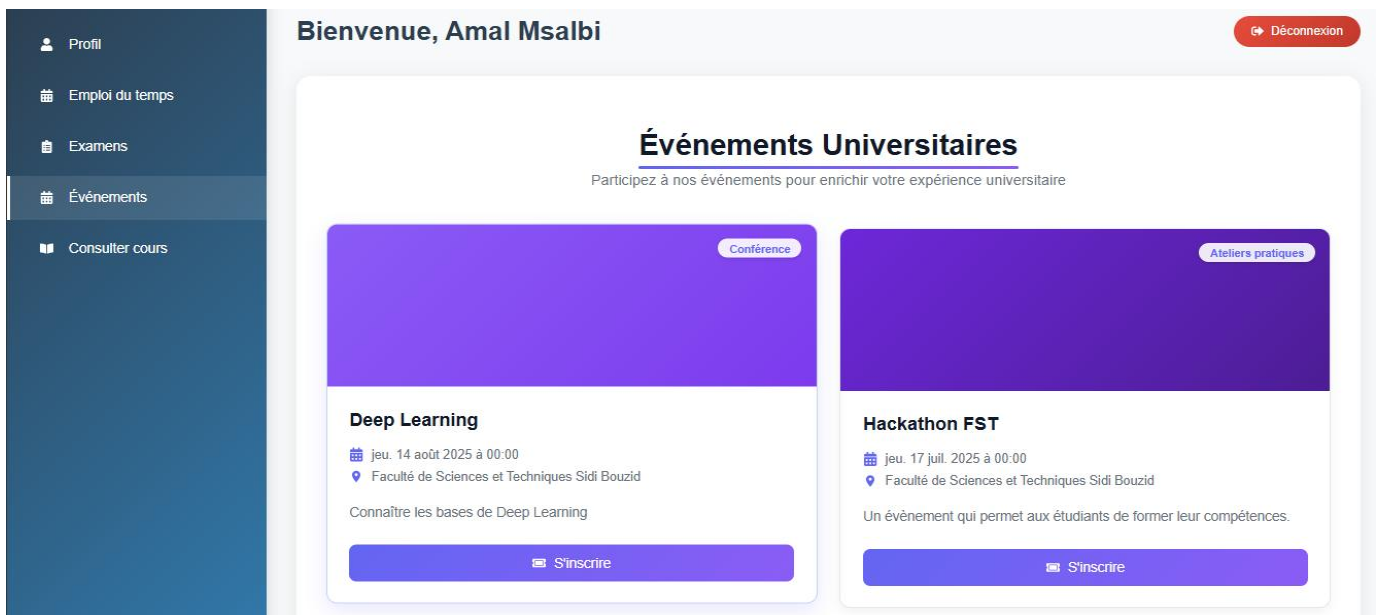
- Espace étudiant: Figure 70 représente l'espace étudiant.



**Figure 70:** Espace étudiant

A l'aide du figure, l'étudiant peut consulter et télécharger ses cours.

Figure 71 détaille les événements.



**Figure 71:** Liste des événements

Figure 72 détaille l'emploi du temps.

## Chapitre 3: Réalisation et tests d'évaluation

Profil
 Emploi du temps
 Examens
 Événements
 Consulter cours

### Bienvenue, Amal Msalbi

[Déconnexion](#)

#### Votre emploi du temps

Licence en sciences : physique chimie - LPC3 - Semestre 1

[Télécharger](#)

heure/jour	08h30 - 10h00	10h15 - 11h45	12h00 - 13h30	13h30 - 15h00	15h00 - 16h30	16h45 - 18h15
Lundi	-	Comptabilité 2	Comptabilité 2	-	Statistiques	Statistiques
Mardi	Communication	Economie	-	Outils GRH	Droit des sociétés	Droit des sociétés
Mercredi	-	Anglais	Démarche et outils qualité	-	-	-
Jeudi	Comptabilité informatisée G1 Labo1	Comptabilité informatisée G2 Labo1	-	Marketing de base	Marketing de base	-
Vendredi	Démarche et outils qualité	-	-	Economie	logiciel de gestion commercial G1 Labo 1	logiciel de gestion commercial G2 Labo 1
Samedi	-	-	-	-	-	-

Dernière mise à jour : 20 mai 2025 à 13:37

*Figure 72: Emploi du temps étudiant*

- Espace enseignant: Figure 73 présente l'espace d'enseignant.

**Faculté des Sciences et Techniques FSTSBZ**  
 Université de Kairouan

[Diffuser cours](#)
[Déconnexion](#)

Changer photo

**zahra ben ali**  
Professeur

---

Informations

zahra@gmail.com

+216 20223344

---

**À propos**

Spécialiste en Ingénierie de Base de Données

### Bienvenue, zahra ben ali


Enseigner, c'est semer des graines de savoir qui fleuriront toute une vie. Consultez votre emploi du temps, vos examens à venir et restez à jour avec les dernières actualités.

#### 🕒 Emploi du temps

[TÉLÉCHARGER](#)

heure/jour	08h30 - 10h00	10h15 - 11h45	12h00 - 13h30	13h30 - 15h00	15h00 - 16h30	16h45 - 18h15
Lundi	-	Comptabilité 2	Comptabilité 2	-	Statistiques	Statistiques
Mardi	Communication	Economie	-	Outils GRH	Droit des sociétés	Droit des sociétés
Mercredi	-	Anglais	Démarche et			

**Figure 73: Espace enseignant(1/3)**



**Faculté des Sciences et Techniques FSTSBZ**  
Université de Kairouan

[Diffuser cours](#) [Déconnexion](#)

### Informations

[zahra@gmail.com](mailto:zahra@gmail.com)  
[+216 20223344](tel:+21620223344)

### À propos

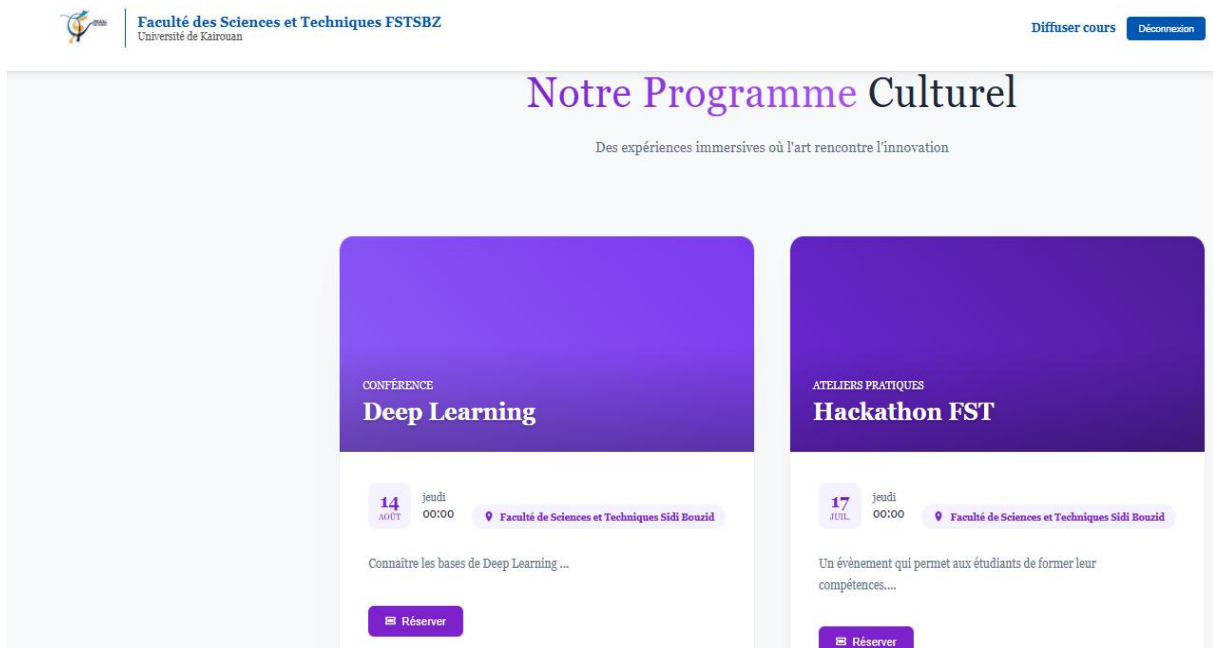
Spécialiste en Ingénierie de Base de Données

### 🕒 Emploi du temps

[TÉLÉCHARGER](#)

heure/jour	08h30 – 10h00	10h15 – 11h45	12h00 – 13h30	13h30 – 15h00	15h00 – 16h30	16h45 – 18h15
Lundi	-	Comptabilité 2	Comptabilité 2	-	Statistiques	Statistiques
Mardi	Communication	Economie	-	Outils GRH	Droit des sociétés	Droit des sociétés
Mercredi	-	Anglais	Démarche et outils qualité			
Jeudi	Comptabilité informatisée G1 Labo1	Comptabilité informatisée G2 Labo1	-	Marketing de base	Marketing de base	
Vendredi	Démarche et outils qualité	-	-	Economie	logiciel de gestion commercial G1 Labo 1	logiciel de gestion commercial G2 Labo 1
Samedi						

**Figure 74: Espace enseignant(2/3)**



**Figure 75:** Espace enseignant(3/3)

- Page de diffuse de cours

Dans cette interface, l'enseignant diffuse ses cours au filières spécifiques.

## Gestion des Ressources Pédagogiques

 **Publier une nouvelle ressource**

Titre du document

 sécurité 1

Date de diffusion

06/26/2025 

Filière

Classe

Matière

 SÉLECTIONNER UN FICHIER

PUBLIER LA RESSOURCE

**Figure 76:** Diffuse cours



### **VII. Conclusion**

Cette partie a expliquée la vue pratique de notre travail en mettant l'accent sur les interfaces visuelles, mettant en avant leur simplicité et leur convivialité, qui étaient nos buts principaux. Les technologies et les Frameworks utilisées pour créer notre site web ont été expliquées. Afin d'obtenir une expérience utilisateur lisse, les choix techniques et les outils utilisés sont mis dans cette description. Ce chapitre prépare les bases pour le suivant, où nous expliquerons en détail les paramètres de notre site web et les tests d'évaluation réalisés.

## **Conclusion Générale**

Dans un cadre où les technologies progressent rapidement, les établissements d'enseignement supérieur doivent créer afin de traiter les exigences croissantes de leurs communautés. La FST-SBZ a touchée dans ce projet une réponse ajusté à ses exigences précises. Notre site web consacré à la gestion des cours, des événements et des documents a facilité de mettre en lumière un site web performant, centralisée et efficace, tout en répondant aux attentes des enseignants et des étudiants.

Ce travail a détaillé les bienfaits de l'inclusion des technologies numériques dans le domaine éducative, tels que la facilitation de la communication et le gain de temps. Le contexte d'avenir pour ce travail est d'avoir des possibilités d'illustration de nouvelles fonctionnalités et de développement de l'interface des utilisateurs.

En conclure, ce projet comporte une étape fondamentale vers la modernisation de l'expérience éducative à la FST-SBZ. Nous sommes persuadés que ce site web impliquera significativement à l'amélioration de la qualité de l'enseignement et de l'éducation, nous espérons qu'elle deviendra une méthode de valeur pour la communauté universitaire.

## Bibliographie

- 1.Site officiel de la FST-SBZ: <https://fstsbz.rnu.tn/>
2. [https://velog.io/@cloud\\_oort/REST-API](https://velog.io/@cloud_oort/REST-API)
3. <https://bogotobogo.com/DevOps/Docker/Docker-React-Node-MySQL-App.php>
4. <https://blog.back4app.com/fr/outils-backend/>
5. <https://www.slideserve.com/tola/cours-g-nie-logiciel>
- 6.Node.js. *Node.js Documentation*. [En ligne]: <https://nodejs.org/en/docs/>.
- 7.Express.js *Express-Node.js web application Framework*. [En ligne]: <https://expressjs.com/>.
- 8.Postman. [En ligne]: <https://www.postman.com/product/what-is-postman/>.
- 9.StarUML. *StarUML.Documentation*. [Ezn ligne]: <https://docs.staruml.io/>.
- 10.Visual Studio Code. *Visual Studio Code Documentation*. [En ligne]: <https://code.visualstudio.com/docs>.
- 11.GitHub. *GitHub Documentation*. [En ligne]: <https://docs.github.com/en>.
12. <https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/CSS>
13. <https://coryrylan.com/blog/css-bem-syntax-basics>
- 14.<https://medium.com/@chanaka-wijerathne/node-js-with-express-sequelize-mysql-b88d19398a13>
15. <https://slideplayer.fr/slide/1159091/>

## Annexes

### Les relations entre cas d'utilisation

L'objectif des relations entre les cas d'utilisation est de décomposer le système en fonctionnalités plus détaillées, en suivant le principe « diviser pour régner ». Il y a trois types de décompositions entre les cas d'utilisation: les deux principales sont l'héritage et l'inclusion, ainsi que la troisième est l'extension.

#### ❖ La relation d'inclusion

Cette relation est la plus simple à comprendre entre deux cas d'utilisation. L'inclusion est notée par un lien qui est symbolisée par le stéréotype « **include** ». Cette dernière signifie que dans un cas d'utilisation, il y a une suite d'actions consécutives qui peut être rassemblé avec d'autres cas d'utilisations.

#### ❖ La relation d'extension

La relation d'extension entre les cas d'utilisation est une technique de modélisation permettant d'insérer des fonctionnalités optionnelles. A l'inverse de la relation d'inclusion, où le cas d'utilisation est obligatoirement réalisé lors de l'exécution du cas d'utilisation incluant, la relation d'extension détaille les fonctionnalités supplémentaires qui peuvent être illustrées dans le cas d'utilisation principal.

Dans un diagramme de cas d'utilisation, cette relation est exprimé par une flèche allant de l'extension vers l'étendu, attaché par le stéréotype « **extend** ».

### Structuration d'un diagramme de classes

Un diagramme de classes est fractionné principalement par les éléments suivants:

- ❖ **Classe:** Cet élément représente l'ensemble d'objets ayant des caractéristiques identiques (attributs), les opérations ou les méthodes et le domaine de définition.
- ❖ **Objet:** Constitue une entité, avec une définition propre et englobe un état aussi qu'un comportement.
- ❖ **Méthode:** Détaille la réalisation d'une opération ou d'un comportement.

- ❖ **Opération:** Établit une fonction adaptée aux objets d'une classe, permettant de mettre en valeur le cycle de vie des objets.
- ❖ **Attribut:** C'est une fonctionnalité essentielle d'une classe. L'attribut prend une valeur pour chaque objet d'une classe.

## Résumé

Ce rapport est effectué dans le cadre du projet de fin d'études, pour l'obtention du diplôme de la licence fondamentale en sciences de l'informatique. Il consiste à développer un site Web de gestion et partage des ressources pédagogiques et administratives pour la FST\_SBZ.

---

**Mot clés:** Site, acteur, web, diffuse, documents, sécurité, administrateur, intervenant.

---

## Abstract

This report is part of the finale year project for the degree of the fundamental license in computer science. It consists of developing a website for managing and sharing educational and administrative resources for the FST\_SBZ.

---

**Keywords:** Site, actor, web, broadcast, documents, security, administrator, speaker.

---