

## *Dédicaces*

*À mon père,*

Malgré ton absence, chaque succès est empreint de tristesse, car tu n'es pas là pour le partager. Cependant, aujourd'hui plus que jamais, je sens ta présence à mes côtés. Ce projet, qui marque la fin de mes études, est un hommage à toi, mon guide silencieux, dont l'amour et la force continuent de m'inspirer chaque jour. Tu m'as appris à affronter le monde avec courage et à ne jamais abandonner, les leçons que j'applique à chaque battement de cœur. Je dédie ce triomphe à ta mémoire éternelle, avec l'espoir que, d'où tu es, tu puisses ressentir toute la fierté et l'amour que je te porte.

*À ma mère, à mon frère et à mes sœurs,*

Votre soutien indéfectible, votre amour et vos encouragements au cours de ces trois dernières années ont été les fondations de ma réussite. Sans votre aide précieuse, ce chemin aurait été bien plus ardu. Ce triomphe est également le vôtre. Merci d'avoir été à mes côtés, de m'avoir soutenu dans les moments difficiles et de m'avoir aidé à persévérer jusqu'à ce que ce rêve devienne réalité.

A mon binôme *Arichi Hafedh*, pour ses efforts et sa responsabilité dans la réussite de ce travail ! Merci

*Avec toute ma gratitude et mon amour infini.*

*Salah Nabila*

## *Dédicaces*

*« Une grande part de mon succès est attribuable à ma capacité de me convaincre que je peux réussir quelque chose, même si je n'y connais rien. »*

*Anthony Robbins*

Je dédie ce travail à tous ceux qui m'ont soutenu et inspiré... Ma famille, mes parents, mon frère et ma sœur... Vous comprenez mes rêves fous et vous me poussez vers l'avant comme je les poursuis ! Merci.

À ma binôme *Salah Nabila*, Pour ses efforts et sa responsabilité afin de faire réussir ce travail ! Merci.

À mon frère *Itoued Khalil*, Quand la vie devient dure, tu es toujours là pour me réjouir, pour avoir été si merveilleux ami... Je ne pourrais jamais le faire sans toi ! Merci.

À *Kerehaoui Sabrina*, qui est bien plus qu'une simple amie pour moi, mais une véritable sœur. Je suis reconnaissant pour ta bienveillance et ta précieuse assistance tout au long de mon parcours universitaire. Grâce à ta générosité et à tes conseils, j'ai pu surmonter de nombreux obstacles ! Merci.

À tous ceux qui me sont chers et présents dans mon cœur.

*Hrichi Hafedh*

# *Remerciements*

Nous tenons à remercier toutes les personnes pour nous avoir soutenus tout au long de notre projet de fin d'études.

Tout d'abord, nous remercions Dieu de nous avoir donné la force de vivre et de survivre à travers cette période difficile.

Nous tenons à exprimer notre gratitude à monsieur Ben Mimoun Kais chef des projets de PROXIWEB pour nous avoir donné l'opportunité et pour avoir cru en nous.

Nous tenons à remercier notre encadrante à l'Institut Supérieur des Etudes Technologique de Gabès madame Maaloul Alia pour son soutien, le temps et les efforts qu'elle a mis en nous aidant tout au long de notre projet.

Par la même occasion, nous exprimons notre sincère reconnaissance à l'égard de tous ceux qui ont contribué à notre formation, particulièrement les enseignants de l'Institut Supérieur des Etudes Technologiques de Gabès.

# Table des matières

<b>INTRODUCTION GENERALE .....</b>	<b>1</b>
<b>CHAPITRE 1 : CADRE GENERAL DE PROJET .....</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>2</b>
<b>1PRESENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL.....</b>	<b>2</b>
1.1ORGANISME D'ACCUEIL : PROXIWEB .....	2
1.2DOMAINE D'ACTIVITES.....	2
<b>2PROBLEMATIQUE .....</b>	<b>3</b>
<b>3ETUDE ET CRITIQUE DE L'EXISTANT .....</b>	<b>3</b>
3.1ÉTUDE DE QUELQUESAPPLICATIONS EDUCATIVES EXISTANTES .....	3
3.2COMPARAISON ET CRITIQUE DES APPLICATIONS PRESENTEES.....	6
<b>4PRESENTATION DE LA SOLUTION PROPOSEE.....</b>	<b>6</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>7</b>
<b>CHAPITRE 2 : ETAT DE L'ART .....</b>	<b>8</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>8</b>
<b>1L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE.....</b>	<b>8</b>
1.1QU'EST-CE QUE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE (IA) ? .....	8
1.2CREATION ET EVOLUTIONS [1943 A 2024] .....	9
1.3LES DOMAINES D'APPLICATION DE L'IA .....	12
1.4LES 3 DIFFERENTS TYPES D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE.....	13
<b>2LE TRAITEMENT DU LANGAGE NATUREL (NLP).....</b>	<b>14</b>
2.1DEFINITION.....	14
2.2OUTILS DE NLP .....	14
2.3DOMAINE D'APPLICATION DU NLP .....	15
2.4CAS D'UTILISATION DU NLP .....	16
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>16</b>
<b>CHAPITRE 3 : SPECIFICATION DES BESOINS.....</b>	<b>17</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>17</b>
<b>1LES FONCTIONNALITES DE LA PLATEFORME.....</b>	<b>17</b>
1.1LES BESOINS FONCTIONNELS.....	17
1.2LES BESOINS NON FONCTIONNELS .....	18

<b>2LES DIAGRAMMES DE CAS D'UTILISATION .....</b>	<b>18</b>
2.1DEFINITION.....	18
2.2IDENTIFICATION DES ACTEURS DU SYSTEME.....	19
2.3IDENTIFICATION DES CAS D'UTILISATION DU SYSTEME.....	19
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>34</b>
<b>CHAPITRE 4 : CONCEPTION .....</b>	<b>35</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>35</b>
<b>1DIAGRAMME DE CLASSES .....</b>	<b>35</b>
<b>2LES DIAGRAMMES DES SEQUENCES .....</b>	<b>37</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>49</b>
<b>CHAPITRE 5 : REALISATION.....</b>	<b>50</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>50</b>
<b>1ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL .....</b>	<b>50</b>
1.1ENVIRONNEMENT MATERIEL.....	50
1.2ENVIRONNEMENT LOGICIEL.....	50
<b>2LES BIBLIOTHEQUES ET LES APIS UTILISEES .....</b>	<b>53</b>
2.1LA LECTURE AUTOMATIQUE DES DOCUMENTS .....	53
2.2LE CONTROLE VOCAL DES INTERFACES .....	54
2.3CHATBOT .....	55
<b>3PRESENTATION DES INTERFACES DE LA PLATEFORME .....</b>	<b>55</b>
3.1LES INTERFACES SPECIFIQUES POUR L'ELEVE.....	55
3.2LES INTERFACES SPECIFIQUES POUR L'ENSEIGNANT .....	61
3.3LES INTERFACES SPECIFIQUES POUR L'ADMINISTRATEUR .....	65
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>67</b>
<b>CONCLUSION GENERALE.....</b>	<b>68</b>

# Liste des figures

<a href="#">Figure 1 Logo PROXIWEB</a>	2
<a href="#">Figure 2 Application Duolingo</a>	4
<a href="#">Figure 3 Application Quizizz</a>	5
<a href="#">Figure 4 Application Saboura</a>	5
<a href="#">Figure 5 Création et évolution</a>	8
<a href="#">Figure 6 Diagramme de cas d'utilisation général</a>	22
<a href="#">Figure 7 Diagramme de cas d'utilisation authentification administrateur</a>	22
<a href="#">Figure 8 Diagramme de cas d'utilisation gérer les utilisateurs</a>	23
<a href="#">Figure 9 Diagramme de cas d'utilisation gérer des ressources</a>	24
<a href="#">Figure 10 Diagramme de cas d'utilisation Authentification enseignant</a>	25
<a href="#">Figure 11 Diagramme de cas d'utilisation gérer les cours</a>	26
<a href="#">Figure 12 Diagramme de cas d'utilisation gérer les exercices</a>	27
<a href="#">Figure 13 Diagramme de cas d'utilisation « Gérer les solutions »</a>	28
<a href="#">Figure 14 Diagramme de cas d'utilisation authentification élève</a>	29
<a href="#">Figure 15 Diagramme de cas d'utilisation inscription élève</a>	29
<a href="#">Figure 16 Diagramme de cas d'utilisation déclencher la lecture automatique</a>	30
<a href="#">Figure 17 Diagramme de cas d'utilisation contrôler les interfaces avec des commandes vocales</a>	31
<a href="#">Figure 18 Diagramme de cas d'utilisation consulter un cours</a>	32
<a href="#">Figure 19 Diagramme de cas d'utilisation consulter et faire un exercice</a>	33
<a href="#">Figure 20 Diagramme de cas d'utilisation « consulter une solution »</a>	34
<a href="#">Figure 21 Diagramme de classe général</a>	35
<a href="#">Figure 22 Diagramme de séquences « authentification administrateur »</a>	36
<a href="#">Figure 23 Diagramme de séquences « Ajouter utilisateurs</a>	37
<a href="#">Figure 24 Diagramme de séquences « Ajouter ressources »</a>	37
<a href="#">Figure 25 Diagramme d'authentification enseignant</a>	38
<a href="#">Figure 26 Diagramme de séquences « Ajouter cours »</a>	39
<a href="#">Figure 27 Diagramme de séquences « Ajouter exercices</a>	40
<a href="#">Figure 28 Diagramme de séquences « Ajouter solution »</a>	41
<a href="#">Figure 29 Diagramme de séquences « inscription élève »</a>	42
<a href="#">Figure 30 Diagramme de séquences « authentification élève »</a>	43
<a href="#">Figure 31 Diagramme de séquences « Lecture automatique »</a>	44

<a href="#"><u>Figure 32 Diagramme de cas d'utilisation Contrôler les interfaces avec des commandes vocale</u></a>	45
<a href="#"><u>Figure 33 Diagramme de séquences « Consulter cours</u></a>	46
<a href="#"><u>Figure 34 Diagramme de séquences « Consulter et faire exercices »</u></a>	47
<a href="#"><u>Figure 35 Diagramme de séquences « Consulter solutions »</u></a>	48
<a href="#"><u>Figure 36 Logo Python</u></a>	49
<a href="#"><u>Figure 37 Logo HTML</u></a>	50
<a href="#"><u>Figure 38 Logo CSS</u></a>	50
<a href="#"><u>Figure 39 Logo JavaScript</u></a>	51
<a href="#"><u>Figure 40 Logo Django</u></a>	51
<a href="#"><u>Figure 41 Logo Pycharm</u></a>	51
<a href="#"><u>Figure 42 Logo StarUML</u></a>	52
<a href="#"><u>Figure 43 Page d'accueil</u></a>	55
<a href="#"><u>Figure 44 Interface d'inscription</u></a>	55
<a href="#"><u>Figure 45 Interface d'authentification</u></a>	56
<a href="#"><u>Figure 46 Interface affichage profil de l'élève</u></a>	57
<a href="#"><u>Figure 47 Interface Assistant virtuel</u></a>	57
<a href="#"><u>Figure 48 Interface liste des cours</u></a>	58
<a href="#"><u>Figure 49 Interface continue cour</u></a>	58
<a href="#"><u>Figure 50 Interface exercices</u></a>	59
<a href="#"><u>Figure 51 Interface pour substituer la réponse des élèves</u></a>	59
<a href="#"><u>Figure 52 Interface solutions</u></a>	60
<a href="#"><u>Figure 53 Authentification enseignant</u></a>	61
<a href="#"><u>Figure 54 Interface affichage profil de l'enseignant</u></a>	61
<a href="#"><u>Figure 55 Interface gérer cours</u></a>	62
<a href="#"><u>Figure 56 Interface gérer exercices</u></a>	62
<a href="#"><u>Figure 57 Interface continu de l'exercice</u></a>	63
<a href="#"><u>Figure 58 Interface gérer solutions</u></a>	64
<a href="#"><u>Figure 59 Authentification d'administrateur</u></a>	64
<a href="#"><u>Figure 60 Interface tableau de bord de l'admin</u></a>	65
<a href="#"><u>Figure 61 Interface gérer les utilisateurs</u></a>	65
<a href="#"><u>Figure 62 Interface gérer ressources</u></a>	66

# Liste des tableaux

<u>Tableau 1 Comparaison des applications existantes</u> .....	6
<u>Tableau 2 Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation Authentification administrateur</u> .....	23
<u>Tableau 3 Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation gérer les utilisateurs</u> .....	24
<u>Tableau 4 Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation gérer les ressources</u> .....	25
<u>Tableau 5 Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation Authentification enseignant</u> .....	25
<u>Tableau 6 Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation gérer les cours</u> .....	26
<u>Tableau 7 Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation gérer exercices</u> .....	27
<u>Tableau 8 Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation « gérer solutions »</u> .....	28
<u>Tableau 9 Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation authentification élève</u> .....	29
<u>Tableau 10 Description de diagramme de cas d'utilisation inscription élève</u> .....	30
<u>Tableau 11 Description de diagramme de cas d'utilisation déclencher la lecture automatique</u> ..	31
<u>Tableau 12 Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation contrôler les interfaces avec des commandes vocales</u> .....	31
<u>Tableau 13 Description de diagramme de cas d'utilisation consulter une cour</u> .....	32
<u>Tableau 14 Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation consulter et faire un exercice</u> .....	33
<u>Tableau 15 Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation « consulter les solutions »</u>	34
<u>Tableau 16 Environnement matériel</u> .....	49



## Introduction Générale

Avec l'évolution et la numérisation du monde, les gens recherchent désormais les moyens les plus simples de faire avancer les choses, même les plus petites tâches quotidiennes nécessiteront de nouvelles méthodes. Dans le domaine éducatif, l'enseignement en ligne joue un rôle crucial dans cette transformation, en s'adaptant pour répondre aux besoins diversifiés des élèves. Les enfants ayant des troubles d'apprentissage, en particulier, nécessiteront des approches pédagogiques innovantes et personnalisées.

Pour répondre à ce besoin croissant, notre projet, intitulé « Création d'une plateforme éducative intelligente », visera à utiliser les nouvelles technologies pour aider les enfants à mobilité réduite et les malvoyants. Notre plateforme leur permettra de consulter des cours et faire des exercices, contrôler l'interface avec des commandes vocales, ainsi que d'avoir la possibilité de lecture automatique des documents. De plus, elle intégrera ChatGPT 3.5 sous forme de chatbot, capable de répondre aux questions des élèves et d'expliquer des concepts complexes.

Le présent rapport, structuré en cinq chapitres, récapitulera le projet qui aura été réalisé pendant la durée de notre stage.

Dans le premier chapitre, nous présenterons le cadre général du projet incluant une présentation de l'organisme d'accueil, la problématique, l'étude et la critique de quelques applications existantes et enfin nous présenterons notre solution proposée.

Le deuxième chapitre, intitulé état de l'art, abordera l'intelligence artificielle (AI) et le traitement du langage naturel (NLP) ainsi que les aperçus du futur dans le domaine de l'informatique.

Le troisième chapitre sera dédié à présenter les besoins fonctionnels et non fonctionnels de notre plateforme éducative intelligente, ainsi que les diagrammes des cas d'utilisation pour illustrer les interactions entre les utilisateurs et le système.

Le quatrième chapitre présentera les diagrammes de classes et de séquences qui décrivent la structure et le comportement de la plateforme éducative intelligente.

Le cinquième chapitre portera sur l'environnement de travail, les technologies utilisées et les interfaces réalisées.

# Chapitre 1 : Cadre général de projet

## Introduction

L'analyse du projet est une étape extrêmement captivante qui permet de décrire l'environnement de l'entreprise et de présenter les objectifs clés de notre projet. Tout d'abord, nous fournirons une vue d'ensemble de l'organisme d'accueil. Par la suite, nous exposerons le projet, la position du problème à traiter, l'étude de l'existant et enfin nous présenterons la solution proposée.

## 1 Présentation de l'organisme d'accueil

### 1.1 Organisme d'accueil : PROXIWEB

Proxiweb est une société informatique qui se concentre sur le développement web, le référencement naturel (SEO), le conseil en stratégie digitale et la formation. Créée en 2003, Proxiweb offre des offres personnalisées aux entreprises qui souhaitent renforcer leur visibilité en ligne et améliorer leur référencement sur les moteurs de recherche.

L'entreprise accorde une grande importance à la qualité des services et à la satisfaction des clients. Tout au long de leur projet, elle soutient ses clients, de la conception à la réalisation, en passant par le suivi et la maintenance.



*Figure 1 Logo PROXIWEB*

### 1.2 Domaine d'activités

#### ❖ Création Sites Internet

Proxiweb est spécialisée dans la création de sites web qui permettent aux entreprises tunisiennes de toutes tailles d'obtenir un meilleur retour sur leurs activités en ligne.

#### ❖ Hébergement Web

Proxiweb offre des services d'hébergement Web rapides, fiables et abordables, avec un domaine gratuit et un support client expert

### ❖ Référencement SEO

Proxiweb pense que l'avenir du marketing est numérique et elle utilise une gamme complète de services de marketing numérique pour aider ses clients à maximiser leur potentiel en ligne

### ❖ Marketing SEA

Proxiweb gère la campagne publicitaire Google Pay pour les entreprises. Lorsque les gens utilisent un moteur de recherche, elle place les annonces de ses clients devant eux. Puisque les internautes passent la plupart de leur temps en lecture ou à regarder ce qui les intéresse, pas à rechercher.

## 2 Problématique

L'école occupe une place centrale dans l'acquisition des compétences fondamentales telles que la lecture et l'écriture. Toutefois, pour les élèves avec des troubles d'apprentissage, ces compétences peuvent représenter des défis majeurs malgré leur potentiel intellectuel. C'est pourquoi ils bénéficient d'un soutien individualisé et d'adaptations pour atteindre leur plein potentiel. Les enseignants déploient des efforts considérables dans le choix d'interventions adaptées et l'utilisation d'outils spécifiques, mais la technologie joue un rôle de plus en plus crucial. En particulier, l'information visuelle, telle que les graphiques, les vidéos et les animations, devient un moyen puissant d'aider ces élèves à accéder plus facilement aux contenus éducatifs. En intégrant ces éléments visuels dans les leçons et les supports pédagogiques, les enseignants peuvent mieux différencier l'enseignement et répondre aux besoins individuels des élèves. Ainsi, la technologie élargit les possibilités d'adaptation en classe et contribue à créer un environnement d'apprentissage inclusif où chaque élève a la chance de réussir.

## 3 Etude et critique de l'existant

### 3.1 Etude de quelques applications éducatives existantes

#### ❖ Duolingo

Duolingo est une solution d'apprentissage linguistique en ligne, utilisable sur téléphone mobile et navigateur Web. Ce logiciel présente l'avantage d'être gratuit, tout en proposant des contenus payants supplémentaires. Disponible en différentes versions, Duolingo reste une application pratique pour l'étude d'une langue. Toutefois, le logiciel est relativement limité et ne permet pas d'apprendre concrètement les bases de la langue. Il s'agit donc d'une solution plus adaptée aux personnes ayant de bonnes bases linguistiques et souhaitant essentiellement s'amuser.

Il est à noter que l'utilisation d'un outil en ligne ne remplace en rien l'immersion à l'étranger, laquelle permet à l'apprenant de se confronter à des situations de la vie réelle et donc de progresser dans la spontanéité et la fluidité de la pratique linguistique [1].



*Figure 2 Application Duolingo*

### ❖ Quizizz

Quizizz est une application d'apprentissage amusante, idéale pour l'apprentissage en ligne et les salles de classe. Les quiz rendent l'apprentissage plus intrigant et excitant. L'application est remplie de nombreux quiz créés par des milliers d'enseignants. Les élèves peuvent répondre aux questionnaires seuls ou avec l'aide de leurs amis et de leur famille. De plus, les enseignants peuvent assigner des devoirs à partir de ces quiz pour stimuler la participation et l'engagement des élèves. Ils peuvent créer des quiz sur divers sujets pour aider les élèves à apprendre de nouvelles choses. En outre, il est possible de répondre aux sondages et de suivre des présentations en direct. Les enseignants peuvent rivaliser avec leurs collègues et participer à plusieurs sessions de formation [2].

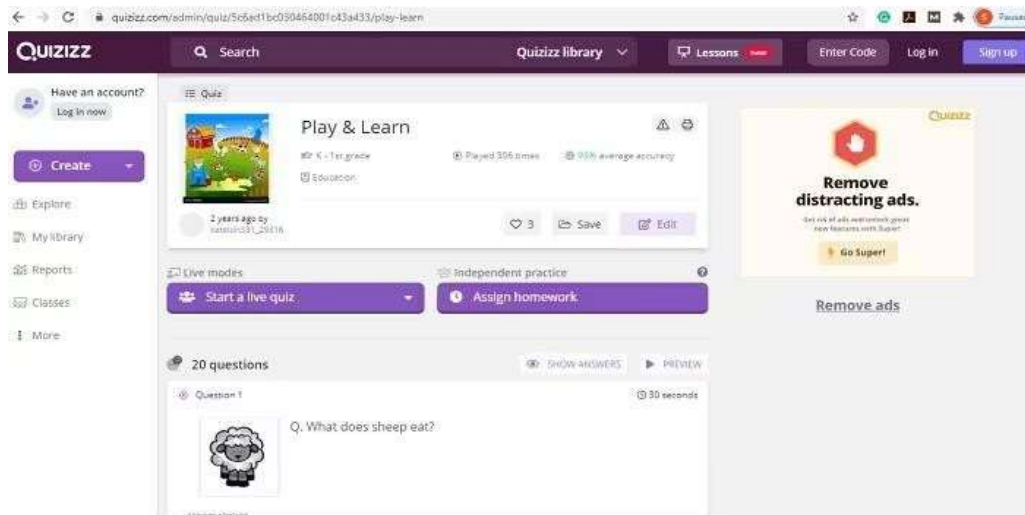


Figure 3 Application Quizizz

### ❖ Saboura.net

Saboura.net est un site tunisien qui propose des cours de soutien aux élèves de différents niveaux et spécialisations (de la prépa au baccalauréat). Il offre des cours et des applications compatibles avec les programmes officiels tunisiens à ses utilisateurs, notamment les enseignants, les parents et les élèves. Ces enseignements sont complets et diversifiés, couvrant des matières variées telles que l'arabe, le français, l'anglais, les mathématiques, les sciences de la vie et de la terre, les sciences physiques et l'éducation islamique.

Saboura.net propose également des formations en langues (français, anglais, allemand, italien...) via les applications Google Meet ou Zoom. Le participant bénéficie d'une première séance d'essai gratuite pour déterminer son niveau et faire connaissance avec l'enseignant ou le professeur [3].



Figure 4 Application Saboura

## 3.2 Comparaison et critique des applications présentées

Tableau 1 Comparaison des applications existantes

Duolingo	Duolingo	Quizizz	Saboura.net
<b>Utilisation</b>	Apprendre des différentes langues.	Création et passage de quiz interactifs.	Consulter des cours et des exercices de différents niveaux.
<b>Recherche</b>	Large sélection de langues disponible	Grande variété de sujets et de quiz disponibles	Recherche de cours par catégorie ou mots-clés
<b>Mise à jour</b>	Fréquente, avec ajout régulier de nouvelles langues et de nouvelles fonctionnalités	Mises à jour régulières avec l'ajout des nouvelles fonctionnalités	Ajout de nouveaux cours, améliorations de l'interface utilisateur, améliorations de l'expérience d'apprentissage
<b>Interaction</b>	Interface gamifiée avec des leçons interactives et des exercices pratiques	Interface interactive avec des éléments de jeu, tels que des récompenses et des classements	Suivi de leçons interactives, vidéos, exercices pratiques

## 4 Présentation de la solution proposée

Après l'étude et la critique de quelques applications éducatives existantes, nous avons eu l'idée de réaliser ce projet qui consiste à développer une plateforme éducative intelligente utilisant Django, destinée aux enfants à mobilité réduite et aux malvoyants. La plateforme sera constituée des composantes suivantes :

- ❖ Composante Administration : Cette section est dédiée aux administrateurs pour gérer tous les aspects de la plateforme. Ils pourront gérer les ressources éducatives (cours, exercices, solutions) et les utilisateurs (élèves et enseignants).

- ❖ Composante dédiée aux enseignants : Cette section permet aux enseignants de déposer, modifier et supprimer des ressources (cours, exercices et solutions) dans différents formats (PDF, TXT). Les enseignants peuvent également consulter les résultats des élèves et ajuster les contenus en fonction des besoins des élèves.
- ❖ Composante Élèves : Cette section permet aux élèves d'accéder aux cours et de faire des exercices. La plateforme utilise des solutions intelligentes, telles que le contrôle des interfaces par la voix, pour faciliter l'accès aux contenus éducatifs. Les élèves peuvent également lancer la lecture automatique des documents. Un chatbot utilisant ChatGPT-3.5 est intégré à la plateforme pour répondre aux questions des élèves et expliquer les concepts complexes.

## Conclusion

Au début de ce chapitre, nous avons présenté le contexte général du projet et l'organisme d'accueil. Et après avoir étudié et critiqué quelques applications éducatives existantes, nous avons introduit le projet en détaillant la solution proposée.

## Chapitre 2 : Etat de l'art

### Introduction

Au cours des dernières années, le secteur de l'informatique et des technologies de l'information a connu une évolution rapide, permettant des progrès notables dans de multiples domaines, y compris l'éducation. Grâce à l'incorporation de l'intelligence artificielle (IA), ce domaine a connu une révolution majeure, permettant ainsi de répondre aux besoins spécifiques des enfants malvoyants et à mobilité réduite. Dans ce chapitre, nous allons examiner les avancées récentes et les tendances prometteuses qui influencent l'éducation inclusive et innovante d'aujourd'hui.

### 1 L'intelligence artificielle

L'intelligence artificielle, également connue sous le nom d'IA, a été développée dans le but de rendre les machines plus intelligentes afin de soutenir l'évolution humaine. Les chercheurs, les ingénieurs, les artistes, les philosophes et les prophètes ont tous partagé leur point de vue sur les avancées de l'intelligence artificielle au fil de l'histoire [4].

#### 1.1 Qu'est-ce que l'intelligence artificielle (IA) ?

L'intelligence artificielle aussi appelée IA correspond à un ensemble de logiciels ou d'objets connectés reproduisant le raisonnement humain à travers des tâches itératives, automatisées. L'intelligence artificielle va s'adapter aux informations qu'elle reçoit pour répondre à la demande reçue [5].

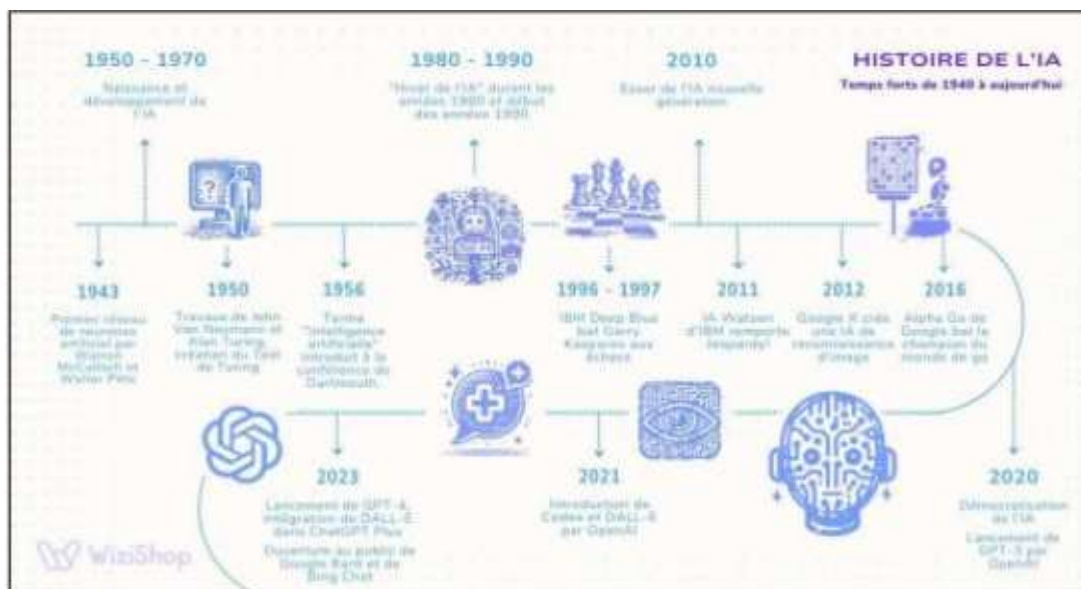


Figure 5 Création et évolution



## 1.2 Création et évolutions [1943 à 2024]

### ❖ 1940 - 1960 : la naissance et les créateurs de l'IA générale

C'est pendant la période des années 1940 aux années 1960 que l'intelligence artificielle et ses avancées techniques émergent. Après la Seconde Guerre mondiale, l'accélération a été mise en place et, à ce moment-là, l'IA a été mise en avant. L'objectif initial de cette technologie était de permettre l'automatisation des commandes en utilisant l'électronique et un premier modèle mathématique informatique. Il sera nécessaire d'attendre l'année 1943 pour que Warren McCulloch et Walter Pitts présentent le tout premier réseau de neurones artificiels. On crée le tout premier concept d'intelligence artificielle.

Par la suite, ce sont les années 1950 qui sont responsables de la création de l'IA telle qu'elle va évoluer au fil des années. Au cours de cette décennie, plusieurs ingénieurs ont été impliqués dans ce projet. Le Test de Turing, inventé par Alan Turing, est toujours d'actualité aujourd'hui : il remet en question la capacité de la machine à échanger avec un être humain. Un examen crucial dans l'histoire de l'intelligence artificielle sur les compétences des machines à résoudre des problèmes de plus en plus complexes.

Dans le même temps, la machine et son intelligence commencent à progresser : en 1952, elle a acquis la compétence de jouer aux échecs grâce au premier logiciel informatique développé par Arthur Samuel.

L'année 1956 est considérée comme le début officiel de l'intelligence artificielle à l'échelle mondiale, car l'expression est née lors de la conférence intitulée "Projet de recherche estivale sur l'intelligence artificielle" au Dartmouth Collège, un atelier de réflexion animé par six chercheurs, dont McCarthy et Minsky. Au fil des années, les études dans le domaine de l'intelligence artificielle commencent à se remettre en question.

Au commencement des années 1960, l'enthousiasme envers l'intelligence artificielle diminue : la machine n'est pas encore en mesure de traduire la technologie souhaitée. Une mémoire limitée, un manque de progression, des résultats qui sont difficiles à atteindre... Les différents éléments ont incité la communauté scientifique à abandonner le projet d'intelligence artificielle, tout comme les autorités publiques.

### ❖ 1970 - 1990 : développement et évolution de l'IA d'aujourd'hui

La recherche sur l'intelligence artificielle devra attendre les décennies à venir, soutenue par la popularisation des images futuristes dans la culture populaire. Le film "2001, l'odyssée de l'espace de Stanley Kubrick" est sortie en 1968 et met en scène un ordinateur intelligent comme l'un des protagonistes. Cette œuvre célèbre démontre l'intérêt grandissant du public pour les avancées scientifiques et technologiques à venir. Bien que la culture n'ait pas contraint la science à progresser, elle a contribué à rendre le domaine plus accessible à un plus grand nombre de personnes, ce qui a entraîné un engouement grandissant autour de cette technologie.

En 1965 et en 1972, le MIT et l'université de Stanford réalisent des études qui utilisent l'intelligence artificielle dans le domaine de la chimie moléculaire et de la santé. Les bases de l'intelligence artificielle contemporaine sont établies : les machines initialement développées étaient programmées comme des logiciels qui imitaient la logique humaine, des machines capables de répondre aux stimulations générées par l'homme en entrant des données spécifiques. Cependant, ces inventions n'ont pas incité les autorités à poursuivre leurs investissements dans ce secteur.

Dans les années 1980 et le début des années 1990, l'intelligence artificielle connaît une nouvelle ère, avec un projet qui sera abandonné pendant un certain temps. Effectivement, la technologie et la programmation nécessitaient une quantité excessive de ressources pour obtenir des résultats peu rapides. En outre, les études se concentrent sur l'évolution de l'ordinateur à domicile. Cela signifie que l'intelligence artificielle n'est plus une priorité. Malgré tout, un événement important va rester gravé dans les années 1990, avec la réussite du système expert d'IBM Deep Blue. Le logiciel IBM Deep Blue est célèbre pour avoir remporté la victoire contre le champion mondial d'échecs Garry Kasparov. Pour la première fois, un tel exploit est réalisé par une intelligence artificielle. Bien que cette réalisation ait laissé une empreinte dans l'histoire de l'intelligence artificielle, le processeur utilisé n'était pas des plus persuasifs, car il ne proposait que des fonctionnalités limitées, bien loin des anticipations futuristes et complexes d'une IA imaginaire.

### ❖ 2010 : essor de l'IA nouvelle génération

L'émergence des données massives a été la première évolution majeure dans les systèmes d'IA. À la différence d'une action itérative basique, l'algorithme a commencé à incorporer une capacité d'apprentissage. Le travail effectué par des spécialistes de l'IA a favorisé cette progression. En 2011, IBM a prouvé cette capacité en remportant Jeopardy ! contre des champions.

En 2012, Google X, une IA de Google, a fait preuve d'innovation dans le domaine de la reconnaissance d'image en repérant des chats dans des vidéos. Ces événements représentent les débuts de l'intelligence artificielle contemporaine, qui est capable d'acquérir des connaissances et de reconnaître des objets de manière indépendante.

En 2016, Alpha Go, une intelligence artificielle spécialisée dans le jeu de go, a réussi à résoudre des problèmes complexes en battant le champion d'Europe, puis le champion du monde, avant de se confronter à elle-même. Un travail considérable et l'examen ultime de la logique pour une machine : la preuve que les systèmes d'intelligence artificielle progressaient vers de nouvelles capacités encore plus avancées, encore plus impressionnantes.

### ❖ 2020 : la démocratisation de l'IA

Depuis les années 2020, la démocratisation de l'intelligence artificielle a donné à toute la population connectée à Internet un accès à ce qui était depuis toujours réservé aux grandes entreprises et aux scientifiques. Avant ChatGPT, plusieurs outils avaient été développés avec une intelligence artificielle souvent restreinte à des crédits et dont les résultats étaient encore en cours de développement. Cependant, il était envisageable d'accéder à des intelligences artificielles en s'acquérant des abonnements ou des crédits, afin de produire du contenu ou de retoucher des photos sur les smartphones, en particulier.

En juin 2020, GPT-3, un modèle de traitement du langage naturel, a été introduit par OpenAI et a montré des compétences remarquables en matière de création de texte, de traduction et de réponse aux interrogations.

En 2022, ChatGPT bouleverse le domaine en rendant l'IA accessible à tous, gratuitement, grâce à une API ouverte qui permet à tous les professionnels d'utiliser cette technologie. Malgré l'attente de l'année 2023 pour observer une amélioration du système, l'intégration de DALL-E dans sa version ChatGPT Plus avec la génération de visuels intégrée, ainsi que la recherche sur Internet via Bing, l'évolution de la technologie a complètement changé les choses dans tous les domaines en seulement quelques mois [4].

## 1.3 Les domaines d'application de l'IA

### ❖ IA

L'intelligence artificielle est perçue comme le domaine d'application le plus vaste : c'est le point de départ de ce modèle. Dans un premier temps, l'intelligence artificielle repose sur la capacité de la machine à accomplir des tâches répétitives et simples. De nos jours, l'intelligence artificielle constitue la catégorie étendue qui englobe toutes les technologies qui ressemblent à des machines intelligentes.

### ❖ Machine Learning

L'apprentissage automatique est une évolution de l'intelligence artificielle qui repose sur l'apprentissage machine. Effectivement, alors que l'intelligence artificielle ne pouvait reproduire que des tâches répétitives en fonction des configurations initiales de son logiciel, le machine Learning pourra acquérir des connaissances grâce aux données massives collectées, afin d'améliorer ses réponses et ses domaines de compétences. Ce modèle repose sur les méthodes d'apprentissage automatique. À mesure que la machine collecte davantage de données, son utilisation sera plus précise. Il existe une grande quantité de ce genre de logiciel à notre disposition, que ce soit sur les réseaux sociaux ou sur les plateformes de streaming, dans le but d'offrir à l'utilisateur une expérience optimale en mettant en avant des contenus qui pourraient lui plaire en se basant sur son historique.

### ❖ Deep Learning

Le Deep Learning s'étend davantage dans le domaine du machine Learning. Grâce à cette formation approfondie, il est possible d'explorer davantage l'intelligence artificielle car la machine est capable d'analyser des concepts avec une extrême précision. La compréhension de la machine n'est pas linéaire : elle est équipée d'un réseau de neurones composé de couches de données successives. En combinant toutes les informations provenant de ses différentes couches, la machine rassemble les connaissances afin de fournir une réponse extrêmement précise à l'utilisateur. L'utilisation de cette intelligence artificielle donnera la possibilité d'analyser des données à un niveau d'abstraction élevé. Cette technologie est utilisée dans le domaine de la reconnaissance faciale, par exemple, ou encore dans des logiciels d'intelligence artificielle très avancés tels qu'Alphago, le logiciel de Google qui a surpassé le champion du monde du jeu de Go avant de se battre [6].

## 1.4 Les 3 différents types d'intelligence artificielle

### ❖ L'intelligence artificielle étroite (ANI)

L'IA étroite, également connue sous le nom d'IA faible, représente la forme d'intelligence artificielle que nous connaissons actuellement. Ce modèle a été élaboré dans un objectif unique, afin de pouvoir effectuer des actions spécifiques. Bien que les technologies soient extrêmement avancées, telles que la reconnaissance faciale ou la recherche en ligne, le modèle semblable n'est conçu que pour réaliser une série d'actions spécifiques. Ces machines sont composées de configurations limitées, avec des contraintes, c'est la raison pour laquelle elles sont désignées comme des IA faibles. Selon nous, ces machines ne seront pas capables de reproduire l'intelligence humaine, mais seulement de l'imiter.

### ❖ L'intelligence artificielle générale (AGI)

L'intelligence artificielle générale, également connue sous le nom d'IA profonde ou forte, est un concept de système capable de reproduire l'intelligence humaine et de reproduire la pensée et les comportements de l'homme. Ainsi, la machine pourrait agir en fonction d'une idée dont elle a déjà eu une compréhension et une analyse précises au préalable. Le concept de cette intelligence artificielle est encore à son apogée, car les chercheurs n'ont pas encore réussi à concevoir cette catégorie de machine. Pour atteindre le succès de cette technologie, il est nécessaire que les chercheurs développent des logiciels qui permettent de transformer la machine en un objet conscient grâce à des réseaux cognitifs complexes. De nos jours, les machines sont capables d'apprendre grâce aux configurations humaines préalablement établies ; ainsi, la machine pourrait être plus performante dans l'apprentissage par l'expérience, ce qui entraînerait des changements dans ses domaines de compétences. Grâce à l'intelligence artificielle avancée, l'objectif n'est plus de vraiment reproduire le cerveau humain, mais plutôt de le comprendre et de le recréer de façon artificielle. Les études sur cette IA sont restreintes, car le cerveau humain est le modèle fondamental de ce logiciel, et étant donné que nous ne maîtrisons pas pleinement les capacités cognitives humaines, il est aujourd'hui difficile de créer une machine qui ressemble à un organe dont nous ne connaissons pas tous les aspects. Toutefois, dans les prochaines années, ce logiciel sera élaboré en utilisant notre aptitude à voir et à agir.

### ❖ La super intelligence artificielle (ASI)

De nos jours, la super intelligence artificielle est encore considérée comme une utopie. Particulièrement, cette technologie relève de la science-fiction : les machines ne seront pas comparables à l'homme, mais bien supérieures à ses connaissances et compétences. En

conséquence, la machine serait supérieure à l'homme, que ce soit dans ses connaissances ou même dans ses capacités opérationnelles. Depuis de nombreuses années, la culture est alimentée par cette vision de l'intelligence artificielle, que ce soit dans le domaine du cinéma ou des livres, ce genre d'IA suscite de multiples passions. Cependant, même si l'idée d'une intelligence artificielle aussi puissante en tout peut susciter l'enthousiasme de nombreux optimistes, les pessimistes considèrent ce concept comme un formidable risque pour la survie de l'humanité [7].

## 2 Le traitement du langage naturel (NLP)

### 2.1 Définition

Le NLP désigne le domaine de l'informatique, et plus spécifiquement l'intelligence artificielle (IA), qui cherche à donner aux ordinateurs la capacité de saisir les textes et les mots prononcés de la même façon que les êtres humains. Les technologies de NLP sont classées en deux domaines principaux :

- Les techniques de compréhension naturelle des langues (NLU) permettent de comprendre le sens d'une langue et d'un discours dans son contexte.
- Les technologies de génération de langage naturel (NLG) permettent de produire un texte à la manière d'un être humain [7].

### 2.2 Outils de NLP

#### ❖ Python et le Natural Language Toolkit (NLTK)

La programmation informatique Le langage Python offre une variété d'outils et de bibliothèques permettant de réaliser des tâches spécifiques de traitement du langage naturel. La majorité de ces outils sont disponibles dans le Natural Language Toolkit, également connu sous le nom de NLTK, une compilation open source de bibliothèques, de programmes et de ressources pédagogiques pour la création de programmes NLP[6]..

Le NLTK inclut des bibliothèques pour différentes tâches de NLP, ainsi que des bibliothèques pour des tâches secondaires, comme l'analyse syntaxique des phrases, la segmentation des mots, la coupure et la lemmatisation (techniques qui permettent de réduire les mots à leur racine), et la segmentation en unités (pour décomposer les phrases, les paragraphes et les passages en unités qui permettent à l'ordinateur de mieux comprendre le texte). Il inclut aussi des outils de programmation qui permettent de mettre en œuvre des fonctionnalités comme le raisonnement

sémantique, c'est-à-dire la capacité de tirer des conclusions logiques à partir de faits extraits d'un texte.

### 2.3 Domaine d'application du NLP

#### ❖ Santé

Le NLP joue un rôle crucial dans le domaine de la santé car il facilite des analyses efficaces des dossiers médicaux, des informations concernant les patients et des évaluations cliniques

Il permet d'optimiser les diagnostics, de repérer des schémas, de prédire les résultats et d'améliorer la prise en charge globale des patients.

#### ❖ Éducation

Les avantages du NLP dans le domaine de l'éducation sont considérables, car il permet de mettre en place des systèmes de tutorat intelligents qui personnalisent les expériences d'apprentissage des apprenants.

#### ❖ Finances

Le langage naturel (NLP) occupe une place essentielle dans le domaine de la finance car il permet d'automatiser des tâches qui étaient auparavant manuelles, telles que l'analyse des rapports financiers, des articles sur l'actualité financière et commentaires des clients. Il offre la possibilité d'analyser les émotions, de repérer la fraude, d'évaluer les risques et de personnaliser les conseils financiers.

#### ❖ E-commerce

Dans le domaine du commerce en ligne, le NLP est employé à différentes fins, telles que les recommandations de produits basées sur les préférences des utilisateurs et l'historique de navigation. Il contribue aussi à l'étude des émotions dans les commentaires des clients afin de saisir leur perception des produits et services.

#### ❖ Ressources humaines

L'utilisation du NLP permet aux services des ressources humaines de réaliser des tâches telles que l'analyse des CV, l'évaluation de l'adéquation des candidats et l'analyse des émotions dans les observations des employés.

## 2.4 Cas d'utilisation du NLP

De nos jours, le NLP est utilisé dans de nombreuses applications courantes et cette technologie trouve des opportunités dans différents domaines. Voici quelques-unes des utilisations les plus fréquentes du NLP et les domaines où le traitement du langage naturel dans l'IA peut être observé

### ❖ Les chatbots et assistants virtuels

Les applications qui utilisent l'IA, telles que Siri et Alexa, font appel à des méthodes de NLP afin de communiquer avec les utilisateurs à travers des échanges en langue naturelle.  $\pi$  Traduction automatique Il est possible d'entraîner les modèles de NLP à partir de vastes quantités de données bilingues, afin qu'ils puissent traduire avec précision le texte en prenant en considération les règles de grammaire et les subtilités contextuelles.

### ❖ Moteurs de recherche

Les moteurs de recherche, tels que les systèmes de réponse à des questions, font appel à des algorithmes de NLP afin de saisir les interrogations des utilisateurs et de leur donner des réponses pertinentes. Ces systèmes examinent le contexte de la question, repèrent les éléments essentiels, cherchent des documents ou des bases de connaissances pertinentes, et en extraient des réponses précises pour répondre à la demande de l'utilisateur.

### ❖ Filtrage des e-mails

Il est fréquent de rencontrer le problème des boîtes de réception remplies d'innombrables emails non lus. Le NLP est employé afin de trier les e-mails et de les classer en diverses catégories. Les technologies de détection de spam les plus avancées exploitent les compétences de classification de textes du NLP afin de filtrer les e-mails et repérer des éléments de texte qui suggèrent la présence de spams ou d'hameçonnage [6].

## Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons exposé les notions fondamentales de l'intelligence artificielle et du traitement du langage naturel et leurs domaines d'application .



## Chapitre 3 : Spécification des besoins

### Introduction

Dans ce chapitre, nous examinerons la première étape du cycle de développement d'un logiciel, nous commencerons par la capture des besoins fonctionnels et non fonctionnels de notre plateforme éducative. Ainsi, nous présenterons également les diagrammes des cas d'utilisation.

### 1 Les fonctionnalités de la plateforme

Notre plateforme propose une multitude de fonctionnalités spécialement conçues pour satisfaire les besoins des enfants à mobilité réduite et les malvoyants.

#### 1.1 Les besoins fonctionnels

Les besoins sont présentés ci-dessous par acteur :

- Administrateur :
  - S'inscrire.
  - Gérer les utilisateurs.
  - Gérer les ressources.
- Enseignants :
  - S'inscrire.
  - Gérer les cours.
  - Gérer les exercices.
  - Gérer les solutions.
- Élèves :
  - S'inscrire.
  - Contrôler les interfaces avec des commandes vocales.
  - Utiliser un chatbot CHATGPT 3.5 qui peut répondre à ses questions.
  - Déclencher la lecture des fichiers des cours.
  - Consulter les cours.
  - Consulter et faire les exercices.
  - Consulter les solutions des cours

#### 1.2 Les besoins non fonctionnels

Les besoins non fonctionnels de notre plateforme éducative intelligente peuvent être variés et dépendent largement des objectifs spécifiques du projet ainsi que des attentes des utilisateurs. Voici quelques exemples de besoins non fonctionnels que l'on pourrait trouver dans ce contexte :

- ❖ **Accessibilité** : L'accessibilité de la plateforme est l'un des aspects les plus importants de notre projet, car elle vise à la rendre facilement utilisable pour tous les publics, y compris ceux qui rencontrent des difficultés visuelles ou physiques. Quelques-uns des principaux aspects incluent l'adaptation des interfaces graphiques et la prise en compte des besoins spécifiques des utilisateurs à mobilité réduite et malvoyants.
- ❖ **Fiabilité** : La plateforme doit fonctionner sans interruptions de service imprévues, minimisant les temps d'arrêt et à offrir une expérience utilisateur stable et cohérente.
- ❖ **Performance** : La performance garantit des temps de chargement rapides, des réponses instantanées et une faible latence lorsqu'elle est utilisée par les utilisateurs.
- ❖ **Sécurité** : La sécurité est cruciale pour toutes les applications Web, mais elle est encore plus cruciale pour les plateformes destinées à des populations vulnérables. Il est essentiel de mettre en place des mesures de protection contre les attaques telles que l'authentification forte.

## 2 Les diagrammes de cas d'utilisation

### 2.1 Définition

Le diagramme de cas d'utilisation est un diagramme UML utilisé pour donner une vision globale du comportement fonctionnel d'un système logiciel. Ils sont utiles pour des présentations auprès de la direction ou des acteurs d'un projet, mais pour le développement, les cas d'utilisation sont plus appropriés. En effet, un cas d'utilisation représente une unité discrète d'interaction entre un utilisateur (humain ou machine) et un système. Ainsi, dans un diagramme de cas d'utilisation, les utilisateurs sont appelés acteurs, et ils apparaissent dans les cas d'utilisation.

La représentation d'un cas d'utilisation possède trois concepts :

- ❖ **L'acteur** : Il est défini le périmètre extérieur du système.
- ❖ **Le cas d'utilisation** : est l'ensemble des actions réalisées par le système en réponse à une action d'un acteur.

- ❖ L'interaction : La relation entre l'acteur et les cas d'utilisation ou bien entre les différents cas d'utilisation.

### 2.2 Identification des acteurs du système

Ce projet contient deux acteurs qui sont : l'administrateur et l'utilisateur (élève, enseignant).

- ❖ Administrateur : Est un personnel qui gère les utilisateurs et les ressources.
- ❖ Utilisateur : Est un personnel qui bénéficie de l'application web.

L'identification des acteurs, nous avons regroupé nos cas d'utilisation par acteur :

- ❖ Administrateur
- ❖ Enseignant
- ❖ Élève

### 2.3 Identification des cas d'utilisation du système

L'identification des cas d'utilisation est une étape essentielle dans le processus de spécification des besoins d'un système logiciel. Les cas d'utilisation décrivent les interactions entre les acteurs (utilisateurs externes ou systèmes) et le système lui-même pour atteindre un objectif spécifique.

❖ Diagramme de cas d'utilisation général

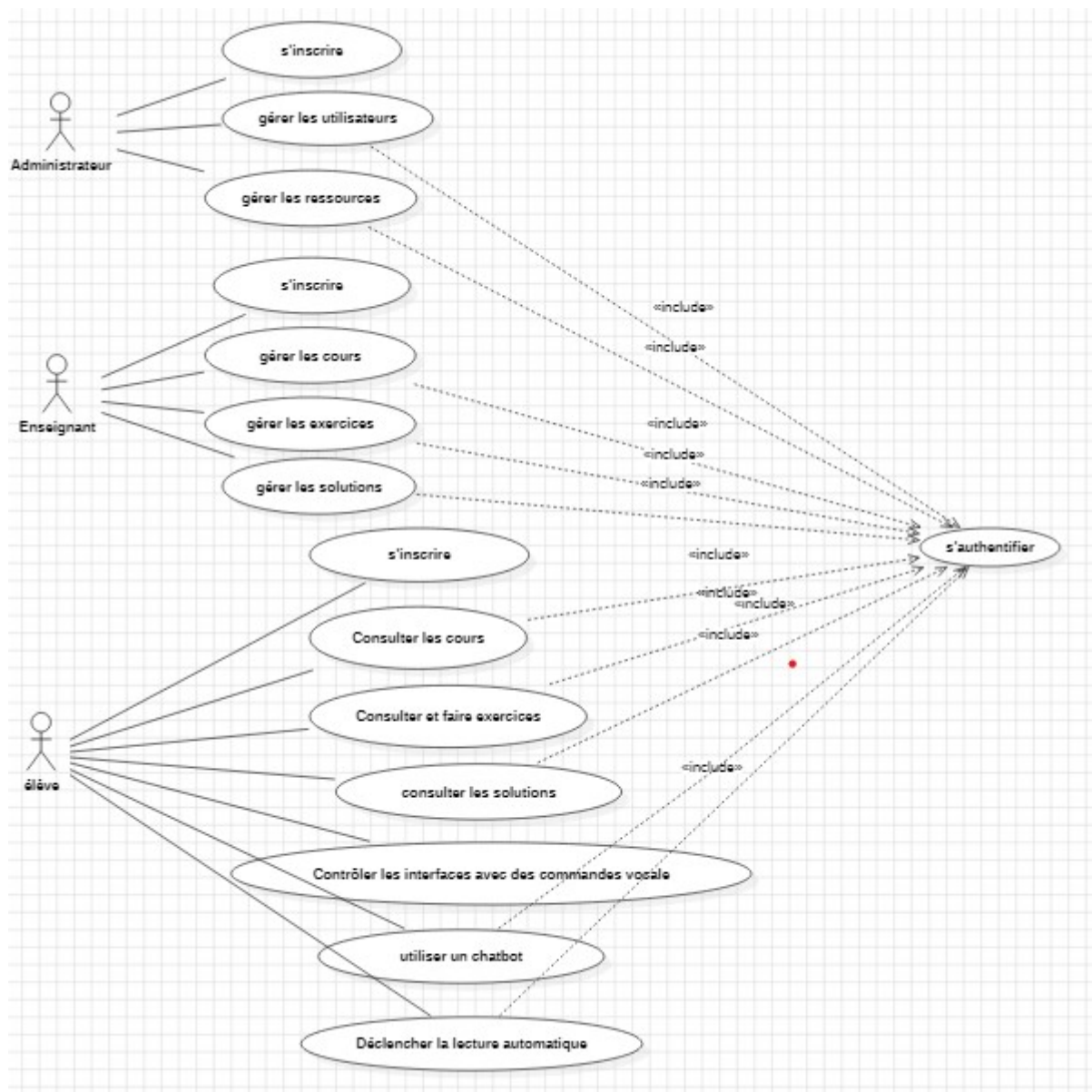


Figure 6 Diagramme de cas d'utilisation général

❖ Diagramme de cas d'utilisation « Authentification administrateur »

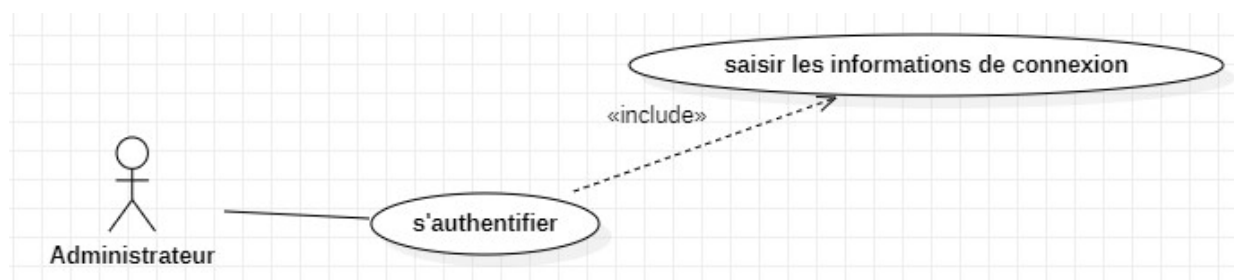


Figure 7 Diagramme de cas d'utilisation authentification administrateur

#### ❖ Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation « Authentification administrateur

Tableau 2 Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation Authentification administrateur

Cas d'utilisation	Authentification administrateur
Objectif	Ce cas d'utilisation permet de vérifier l'identité de l'administrateur.
Acteur	Administrateur
Précondition	L'authentification de l'administrateur se fait la par saisie du nom d'utilisateur et du mot de passe
Scénario nominal	L'administrateur tape ses informations de connexion.  Si les données saisies sont fausses alors le système affiche un message d'erreur « Login ou Mot de passe incorrect ! ».
Post condition	L'administrateur s'authentifie

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

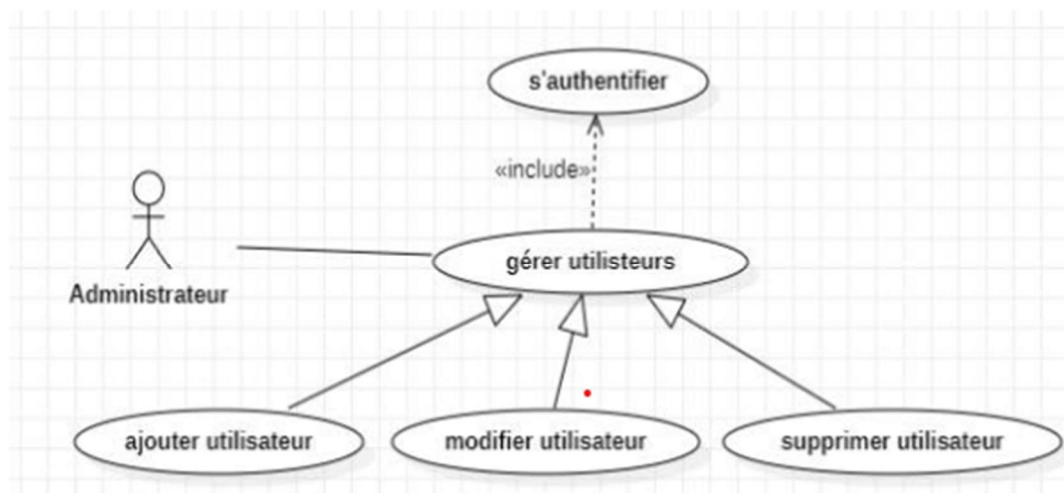


Figure 8 Diagramme de cas d'utilisation gérer les utilisateurs

### ❖ Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation « gérer les utilisateurs »

Tableau 3 Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation gérer les utilisateurs

Cas d'utilisateur	Gérer des utilisateurs
Objectif	Ce cas d'utilisation l'administrateur permet de gérer les utilisateurs de la plateforme (suppression, ajout ).
Acteur	Administrateur
Précondition	Accéder à l'interface gérer des utilisateurs
Scénario nominal	L'administrateur choisit l'opération qu'il souhaite effectuer (ajout, suppression) des utilisateurs.  Si les données saisies sont fausses, le système affiche un message d'erreur.
Post condition	L'opération souhaitée par l'administrateur sera effectuée.

### ❖ Diagramme de cas d'utilisation « Gérer les ressources »

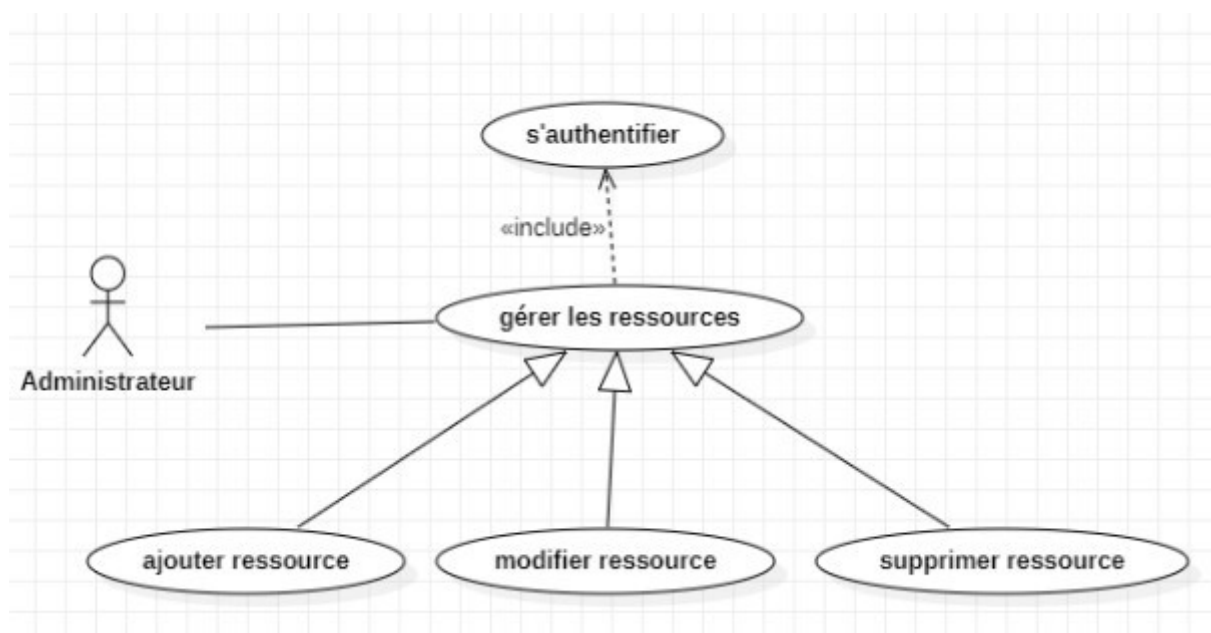


Figure 9 Diagramme de cas d'utilisation gérer des ressources

### ❖ Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation « gérer les ressources »

Tableau 4 Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation gérer les ressources

Cas d'utilisateur	Gérer des ressources
Objectif	Ce cas d'utilisation permet à l'administrateur de gérer les ressources (suppression, ajout, modification,).
Acteur	Administrateur
Précondition	Accéder à l'interface gérer ressources
Scénario nominal	L'administrateur choisit l'opération qu'il souhaite effectuer (ajout, suppression ou modification) des ressources. Si les données saisies sont fausses, le système affiche un message d'erreur.
Post condition	L'opération souhaitée par l'administrateur sera effectuée.

### ❖ Diagramme de cas d'utilisation « Authentification enseignant »

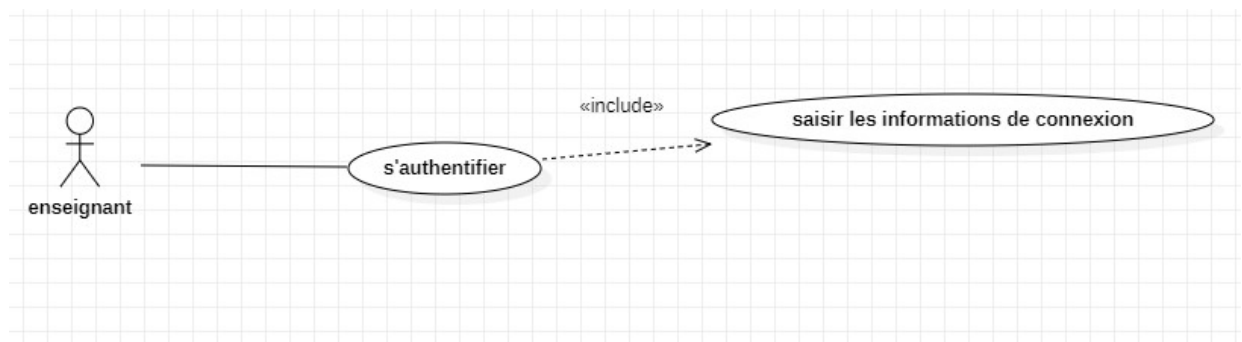


Figure 10 Diagramme de cas d'utilisation Authentification enseignant

#### ❖ Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation « Authentification enseignant »

Tableau 5 Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation Authentification enseignant

Cas d'utilisation	Authentification enseignant
Objectif	Ce cas d'utilisation permet de vérifier l'identité de l'enseignant.
Acteur	Enseignant
Précondition	L'authentification de l'enseignant se fait par la saisie de l'adresse et du mot de passe
Scénario nominal	L'enseignant tape ses informations Si les données saisies sont fausses alors le système affiche un message d'erreur « Login ou Mot de passe incorrect ! ».
Post condition	L'enseignant s'authentifie

#### ❖ Diagramme de cas d'utilisation « Gérer les cours »

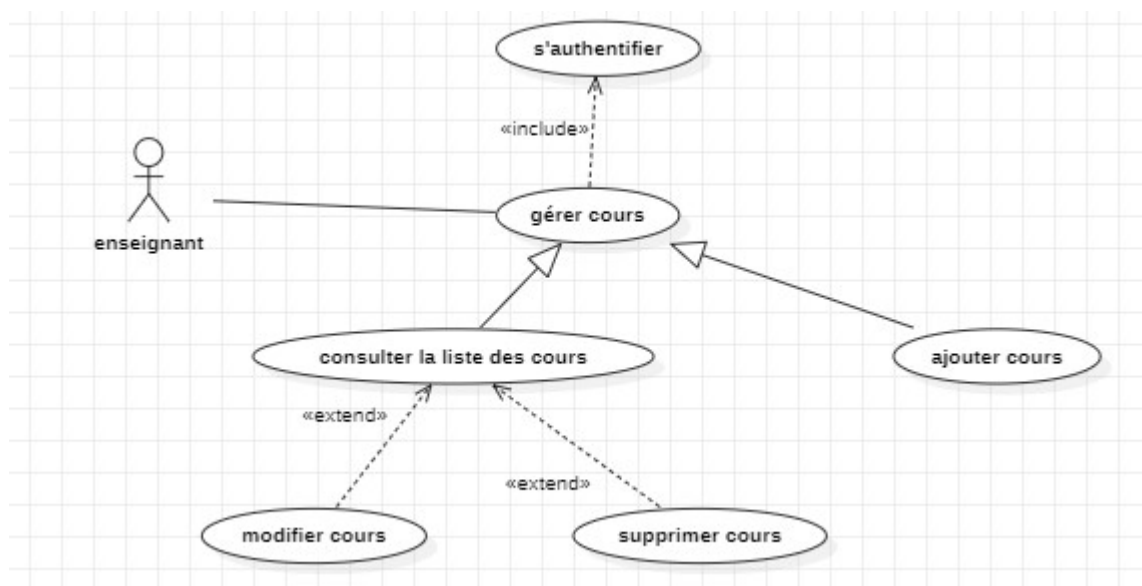


Figure 11 Diagramme de cas d'utilisation gérer les cours



#### ❖ Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation « gérer les cours »

Tableau 6 Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation gérer les cours

Cas d'utilisation	Gérer les cours
Objectif	Ce cas d'utilisation permet à l'enseignant de gérer cours (ajouter, supprimer).
Acteur	Enseignant
Précondition	Accéder à l'interface gérer les cours
Scénario nominale	L'enseignant choisit l'opération qu'il souhaite effectuer (consulter, modifier, ajouter, supprimer) des cours. Si les données saisies sont fausses, le système affiche un message d'erreur.
Post condition	L'opération souhaitée par l'enseignant sera effectuée.

#### ❖ Diagramme de cas d'utilisation « Gérer les exercices »

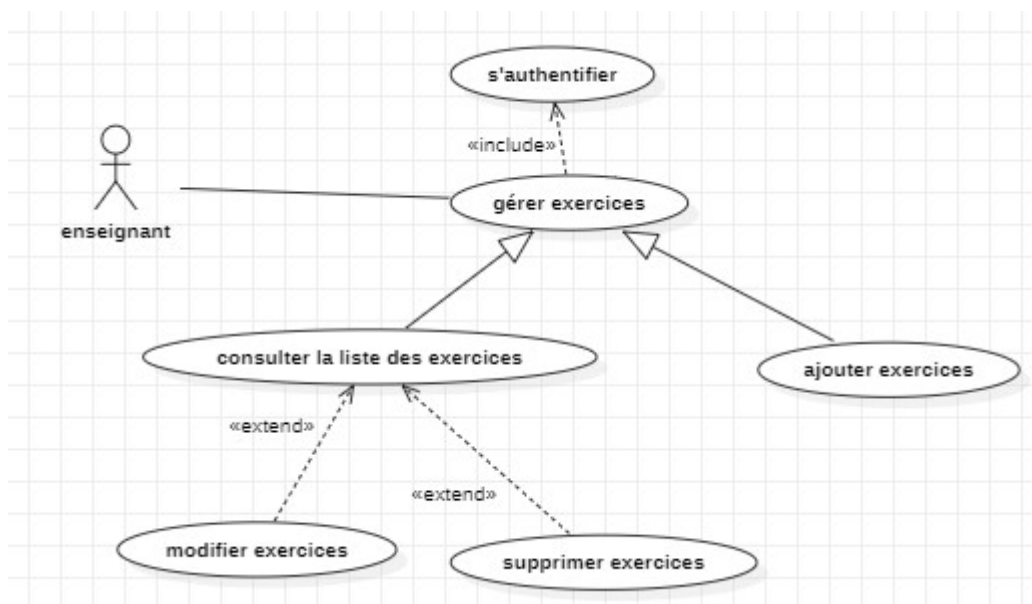


Figure 12 Diagramme de cas d'utilisation gérer les exercices

### ❖ Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation « gérer les exercices »

Tableau 7 Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation gérer les exercices

Cas d'utilisation	Gérer les exercices
Objectif	Ce cas d'utilisation permet à l'enseignant de gérer des exercices (suppression, modification, ajout)
Acteur	Enseignant
Précondition	Accéder à l'interface gérer exercices
Scénario nominale	L'enseignant choisit l'opération qu'il souhaite effectuer (ajout, suppression, consulter) des exercices  Si les données saisies sont fausses, le système affiche un message d'erreur.
Post condition	L'opération souhaitée par l'enseignant sera effectuée.

### ❖ Diagramme de cas d'utilisation « Gérer les solutions »

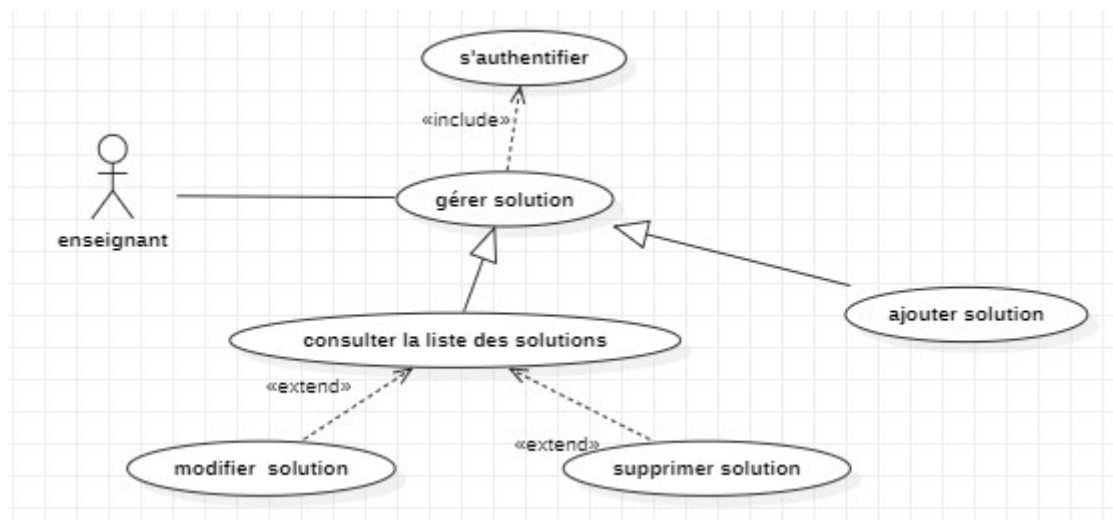


Figure 13 Diagramme de cas d'utilisation « Gérer les solutions »

### ❖ Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation « gérer les solutions »

Tableau 8 Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation « gérer les solutions »

Cas d'utilisation	Gérer les solutions
Objectif	Ce cas d'utilisation permet à l'enseignant de gérer des exercices (suppression, modification, ajout)
Acteur	Enseignant
Précondition	Accéder à l'interface gérer exercices
Scénario nominale	L'enseignant initie sa session en accédant à la plateforme pour gérer les solutions, démarrant ainsi le processus à [Start time]. Après avoir sélectionné l'opération à effectuer (ajout, suppression, modification), il termine son activité en enregistrant les modifications apportées, clôturant ainsi la session à [finish time]. Si les données saisies sont fausses, le système affiche un message d'erreur.
Post condition	L'opération souhaitée par l'enseignant sera effectuée.

### ❖ Diagramme de cas d'utilisation « Authentification élève »

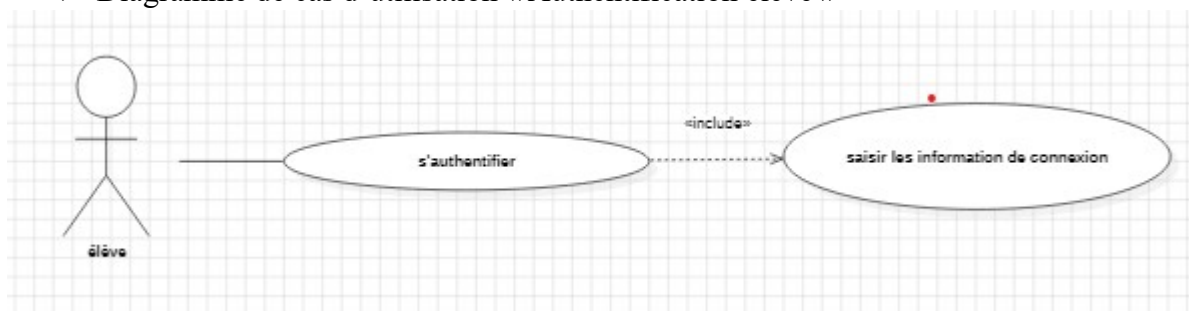


Figure 14 Diagramme de cas d'utilisation authentification élève

#### ❖ Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation « authentification élève »

Tableau 9 Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation authentification élève

Cas d'utilisation	Authentification élève
Objectif	Ce cas d'utilisation permet de vérifier l'identité de l'élève.
Acteur	Elève
Précondition	L'authentification de l'élève se fait par la saisie le nom d'utilisateur et du mot de passe
Scénario nominale	L'élève tape ses informations Si les données saisies sont fausses alors le système affiche un message d'erreur « Login ou Mot de passe incorrect ! ».
Post condition	L'élève s'authentifie

#### ❖ Diagramme de cas d'utilisation « inscription élève »

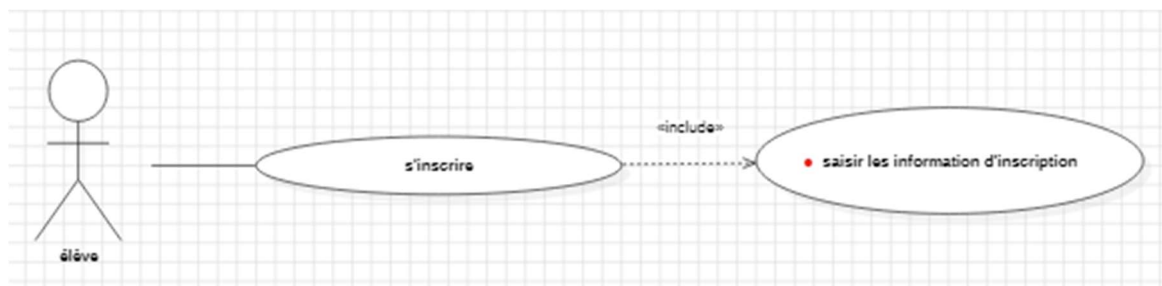


Figure 15 Diagramme de cas d'utilisation inscription élève

#### ❖ Description de diagramme de cas d'utilisation « inscription élève »

Tableau 10 Description de diagramme de cas d'utilisation inscription élève

Cas d'utilisation	Inscription élève
Objectif	Ce cas d'utilisation permet à l'élève à s'inscrire pour avoir l'accès aux différentes fonctionnalités demandées.
Acteur	Elève
Précondition	L'inscription de l'utilisateur se fait en remplissant un formulaire avec les informations
Scénario nominale	L'utilisateur remplit le formulaire. Si les données saisies sont fausses alors le système affiche un message d'erreur.
Post condition	L'utilisateur est ajouté à la base de données avec succès

#### ❖ Diagramme de cas d'utilisation « déclencher la lecteur automatique »

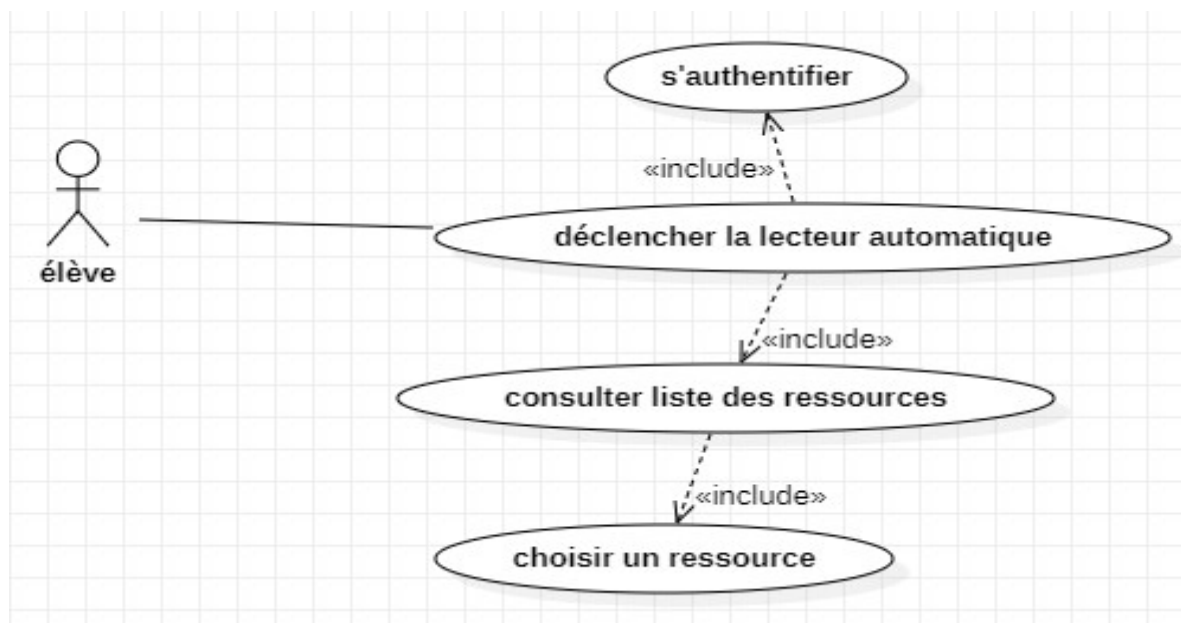


Figure 16 Diagramme de cas d'utilisation déclencher la lecture automatique

### ❖ Description de diagramme de cas d'utilisation « déclencher la lecture automatique »

Tableau 11 Description de diagramme de cas d'utilisation déclencher la lecture automatique

Cas d'utilisation	Déclencher la lecteur automatique
Objectif	Ce cas d'utilisation permet à l'élève de lancer la lecture d'un texte
Acteur	Elève
Précondition	Accéder à l'interface déclencher la lecteur automatique
Scénario nominale	L'élève choisit l'opération qu'il souhaite effectuer des textes. Si les données saisies sont fausses alors le système affiche un message d'erreur
Post condition	L'opération souhaitée par l'élève sera effectuée.

### ❖ Diagramme de cas d'utilisation « Contrôler les interfaces avec des commandes vocales »

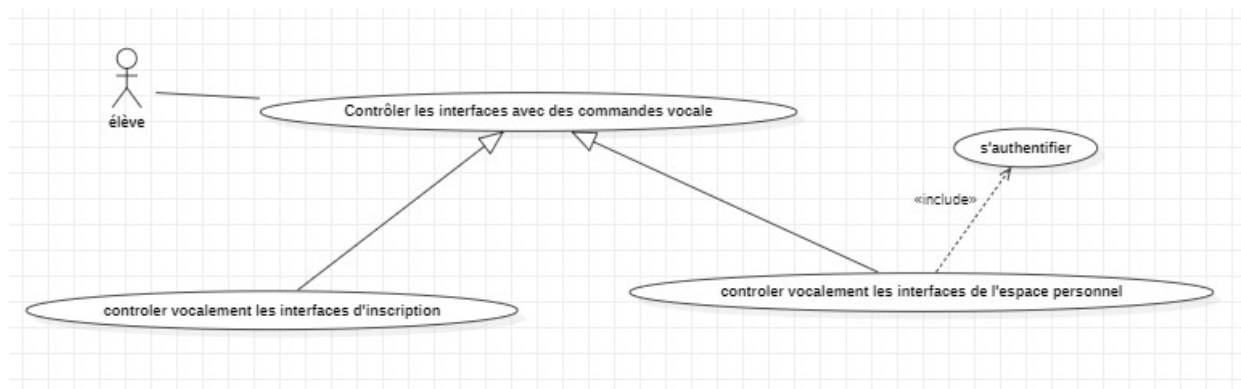


Figure 17 Diagramme de cas d'utilisation contrôler les interfaces avec des commandes vocales

- ❖ Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation « Contrôler les interfaces avec des commandes vocale »

Tableau 12 Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation contrôler les interfaces avec des commandes vocales

Cas d'utilisation	Contrôler les interfaces avec des commandes vocales
Objectif	Ce cas d'utilisation permet à l'élève de contrôler les interfaces avec des commandes vocales
Acteur	Elève
Précondition	Accéder à l'interface contrôler les interfaces avec des commandes vocale
Scénario nominale	L'élève choisit l'opération qu'il souhaite effectuer des commandes vocales. Si les données saisies sont fausses alors le système affiche un message d'erreur
Post condition	L'opération souhaitée par l'élève sera effectuée.

- ❖ Diagramme de cas d'utilisation « consulter les cours »

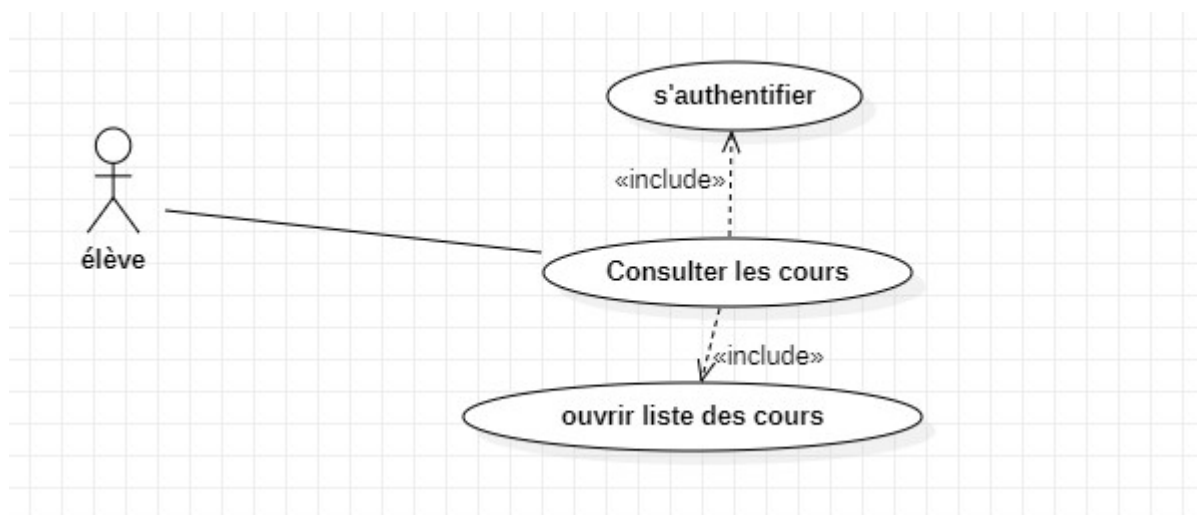


Figure 18 Diagramme de cas d'utilisation consulter les cours

#### ❖ Description de diagramme de cas d'utilisation « consulter les cours »

Tableau 13 Description de diagramme de cas d'utilisation consulter les cours

Cas d'utilisation	Consulter les cours
Objectif	Ce cas d'utilisation permet à l'élève rechercher un cours.
Acteur	Elève
Précondition	Accéder à l'interface liste des cours
Scénario nominale	L'élève choisie un cours Si les données saisies sont fausses, le système affiche un message d'erreur.
Post condition	La cour s'ouvre

#### ❖ Diagramme de cas d'utilisation « consulter et faire un exercice »

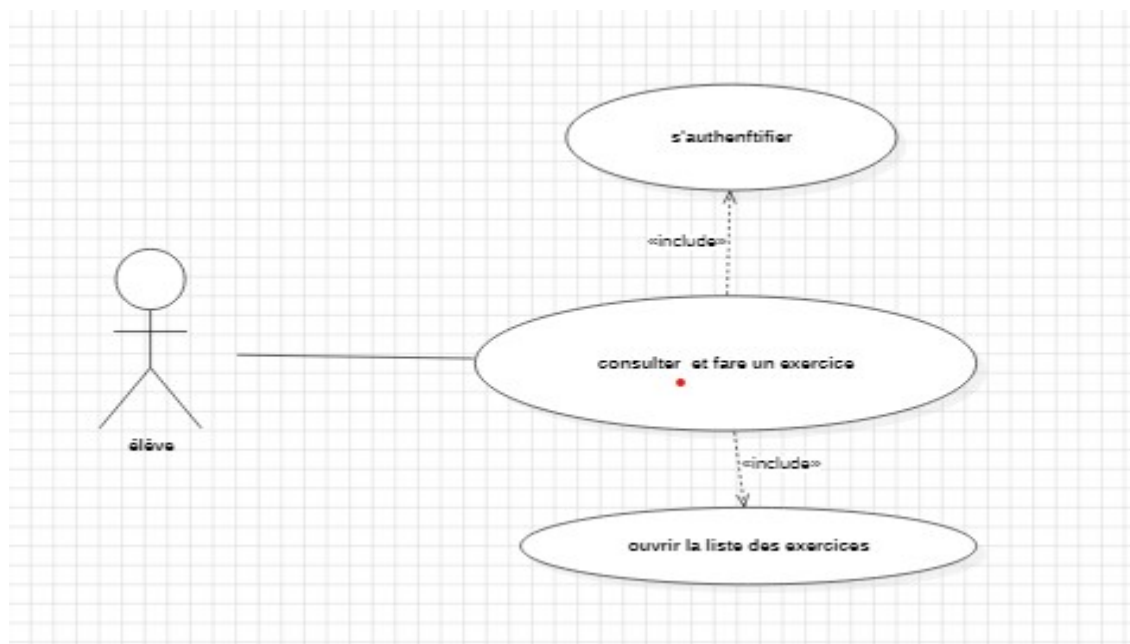


Figure 19 Diagramme de cas d'utilisation consulter et faire un exercice



#### ❖ Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation « consulter et faire un exercice »

Tableau 14 Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation consulter et faire un exercice

Cas d'utilisation	Consulter et faire un exercice
Objectif	Ce cas d'utilisation permet à l'élève de consulter et faire un exercice
Acteur	Elève
Précondition	Accéder à l'interface liste des exercices
Scénario nominale	L'élève choisit un exercice Si les données saisies sont fausses, le système affiche un message d'erreur.
Post condition	L'opération souhaitée par l'élève sera effectuée.

#### ❖ Diagramme de cas d'utilisation « consulter une solution d'exercice »

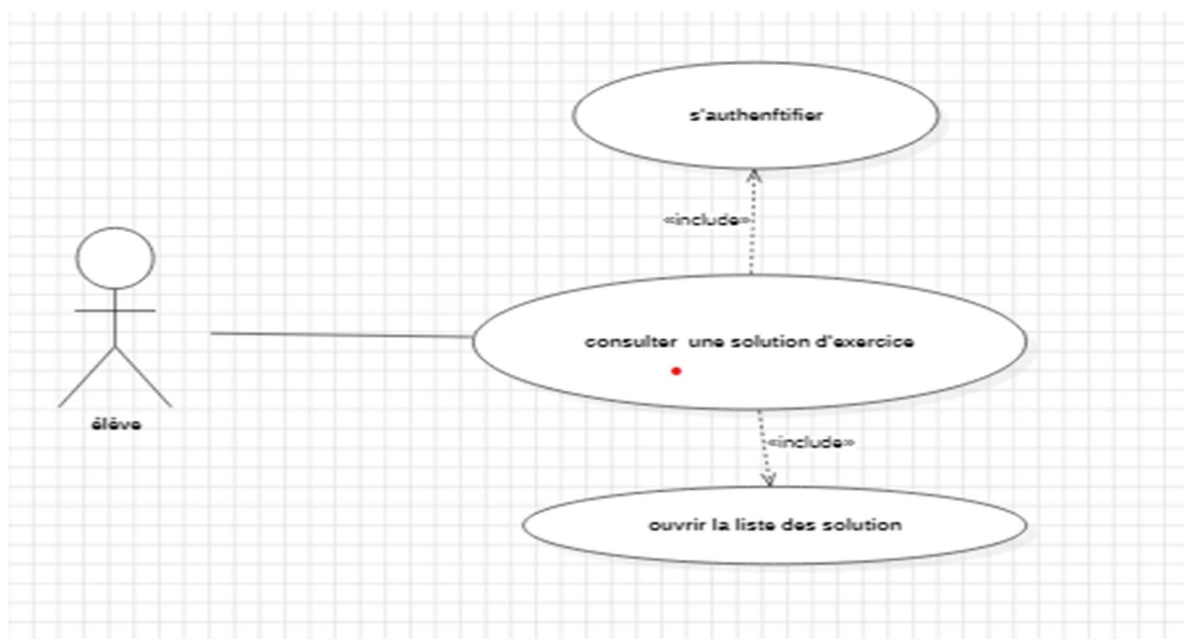


Figure 20 Diagramme de cas d'utilisation « consulter une solution »

### ❖ Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation « consulter une solution »

Tableau 15 Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation « consulter les solutions »

Cas d'utilisation	Consulter les solutions
Objectif	Ce cas d'utilisation permet à l'élève de voir une solution d'un exercice
Acteur	Elève
Précondition	Accéder à l'interface liste des solution
Scénario nominale	L'élève choisit une solution. Si les données saisies sont fausses, le système affiche un message d'erreur.
Post condition	La solution s'affiche

## Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté les diagrammes de cas d'utilisation qui nous aident à présenter l'architecture du projet et nous permettent de présenter la conception dans le chapitre suivant.

## Chapitre 4 : Conception

### Introduction

Après avoir identifié les différents besoins de notre système, nous présenterons dans ce chapitre l'exposition du diagramme de classes et du diagramme de séquence de notre plateforme.

### 1 Diagramme de classes

Les diagrammes de classes sont l'un des types de diagrammes UML les plus utiles, car ils décrivent clairement la structure d'un système particulier en modélisant ses classes, ses attributs, ses opérations et les relations entre ses objets. Avec notre logiciel de diagrammes UML, créer des diagrammes n'a jamais été aussi facile. Ce guide vous montrera comment comprendre, planifier et créer vos propres diagrammes de classes.

❖ Diagramme de classe général

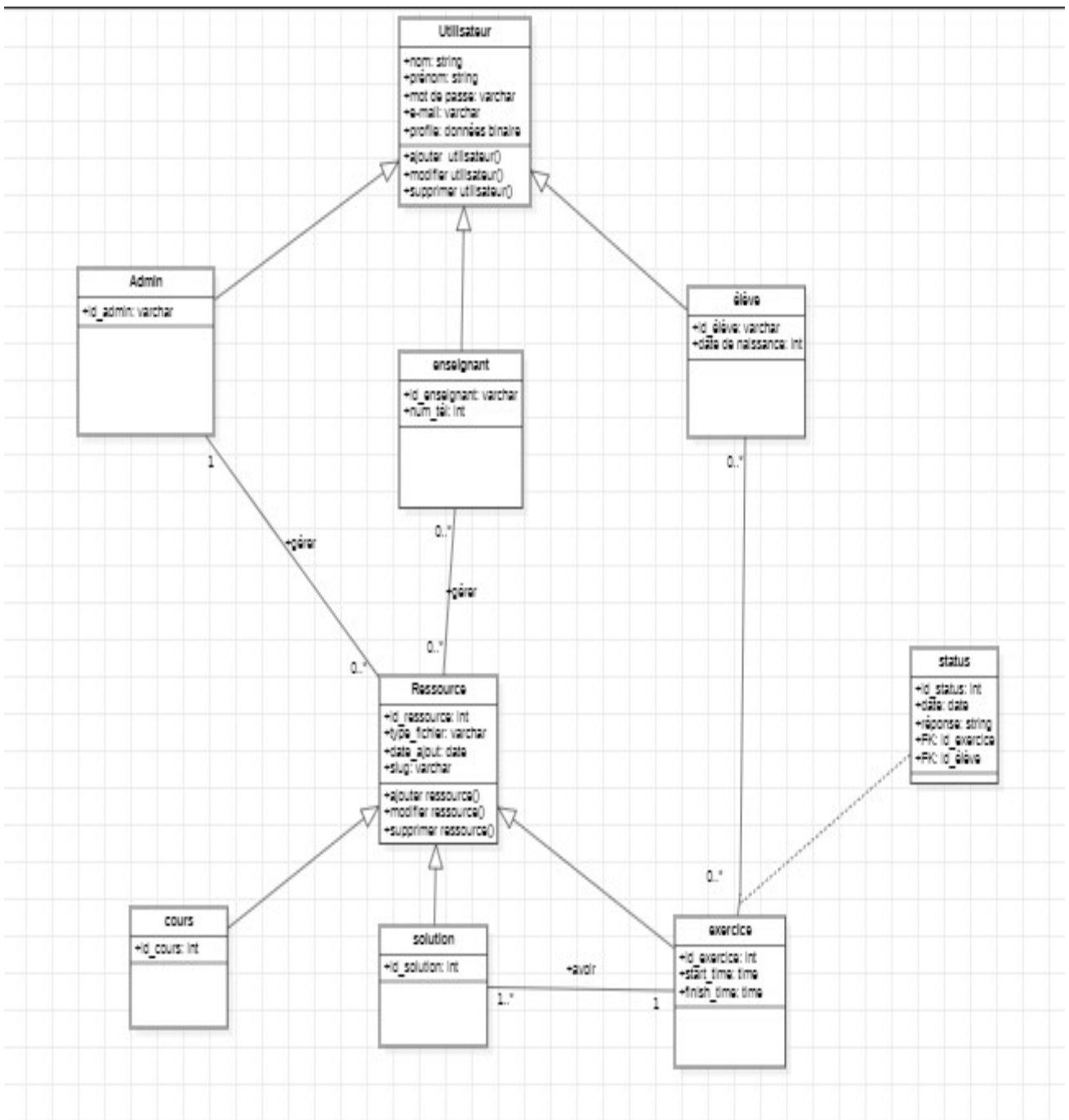


Figure 21 Diagramme de classe général

## 2 Les diagrammes des séquences

Un diagramme de séquence est un diagramme UML qui représente la séquence de messages entre les objets au cours d'une interaction. Un diagramme de séquence comprend un groupe d'objets, représentés par des lignes de vie, et les messages que ces objets échangent lors de l'interaction.

Les diagrammes des séquences représentent la séquence de messages transmis entre des objets. Ils peuvent également représenter les structures de contrôle entre des objets. Par exemple, les lignes de vie dans un diagramme de séquence pour un scénario de banque peuvent représenter un client, un guichetier ou un responsable d'agence. Les communications entre le client, le guichetier et le responsable sont représentés par les messages entre ces derniers. Le diagramme de séquence représente les objets et les messages entre ces objets.

### ❖ Diagramme de séquences « authentification administrateur »

Le diagramme qui suit présente l'enchaînement de la phase authentification administrateur.

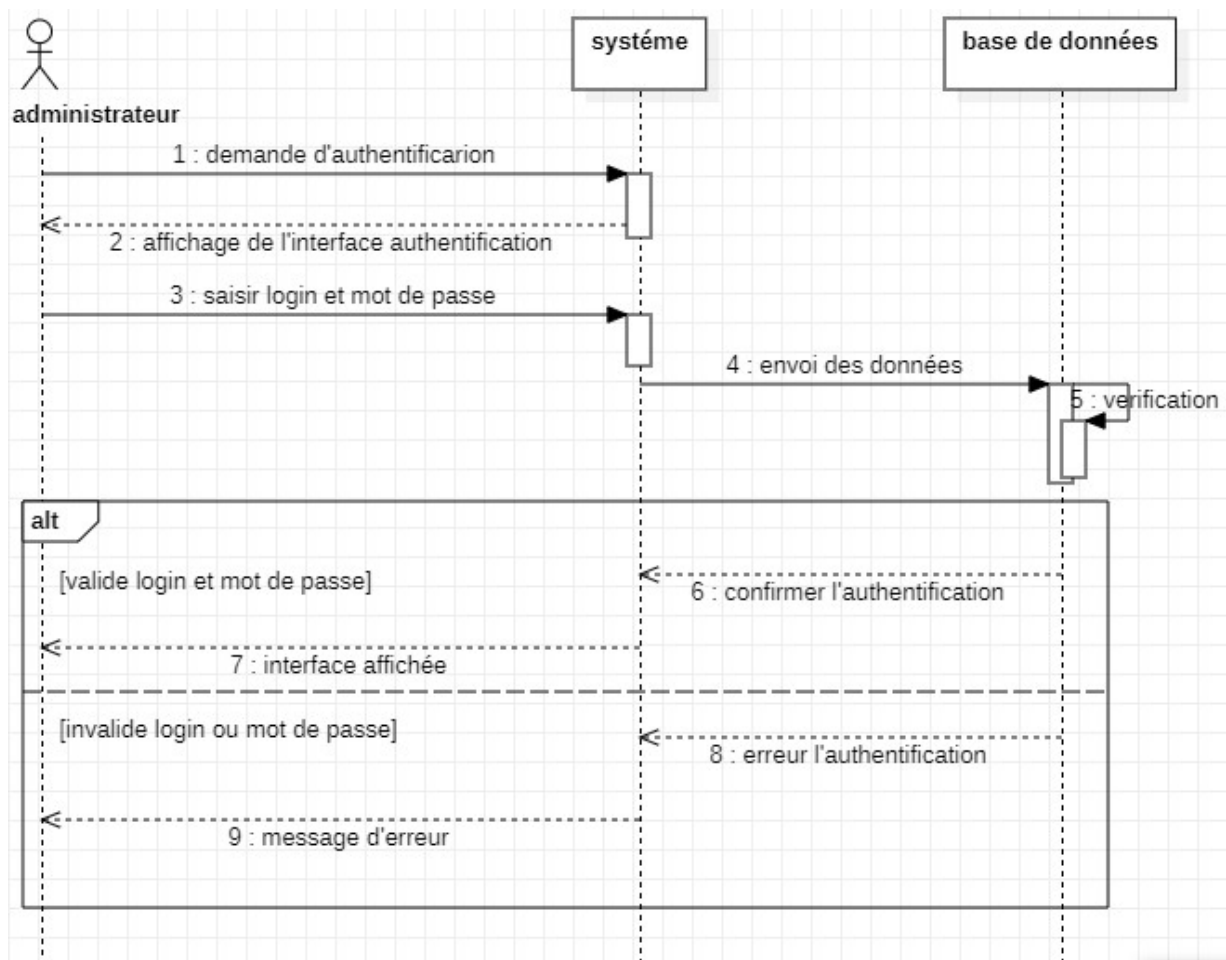


Figure 22 Diagramme de séquences « authentification administrateur »

❖ Diagramme de séquences « Ajouter utilisateurs »

Le diagramme qui suit présente l'enchaînement de la phase ajoutés les utilisateurs.

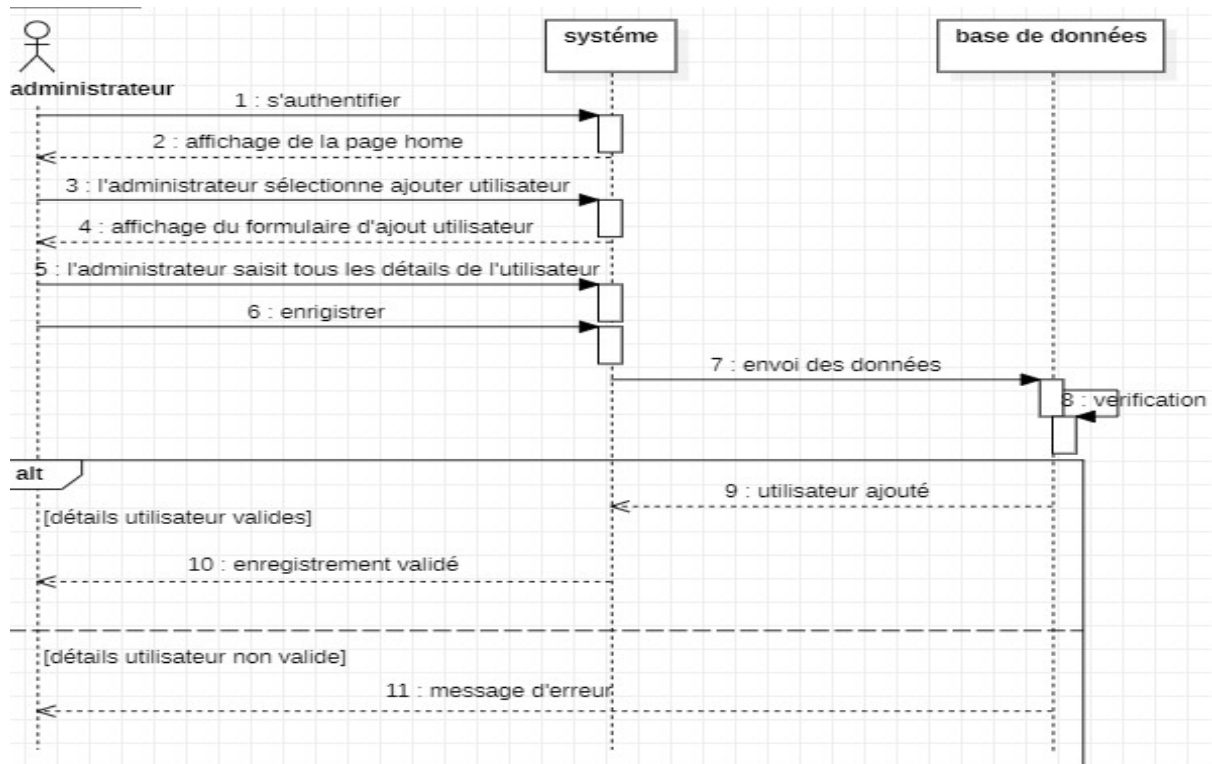


Figure 23 Diagramme de séquences « Ajouter des utilisateurs »

❖ Diagramme de séquences « Ajouter ressources »

Le diagramme qui suit présente l'enchaînement de la phase ajouter des ressources.

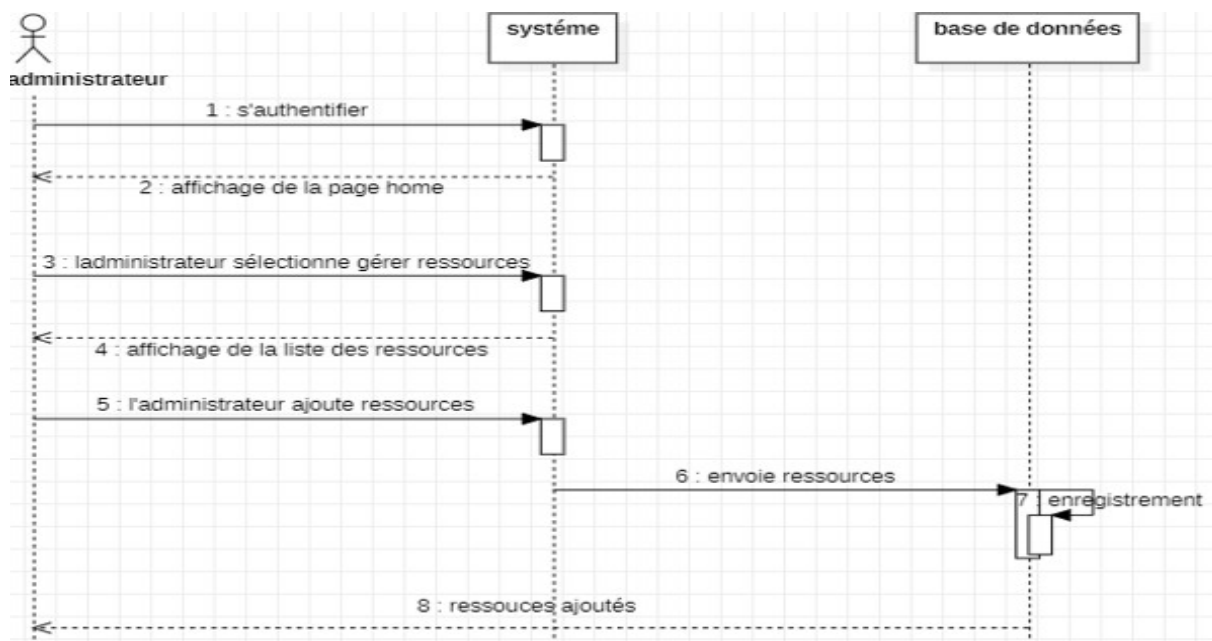


Figure 24 Diagramme de séquences « Ajouter des ressources »

### ❖ Diagramme de séquences « authentification enseignant »

Le diagramme qui suit présente l'enchainement de la phase authentification enseignant

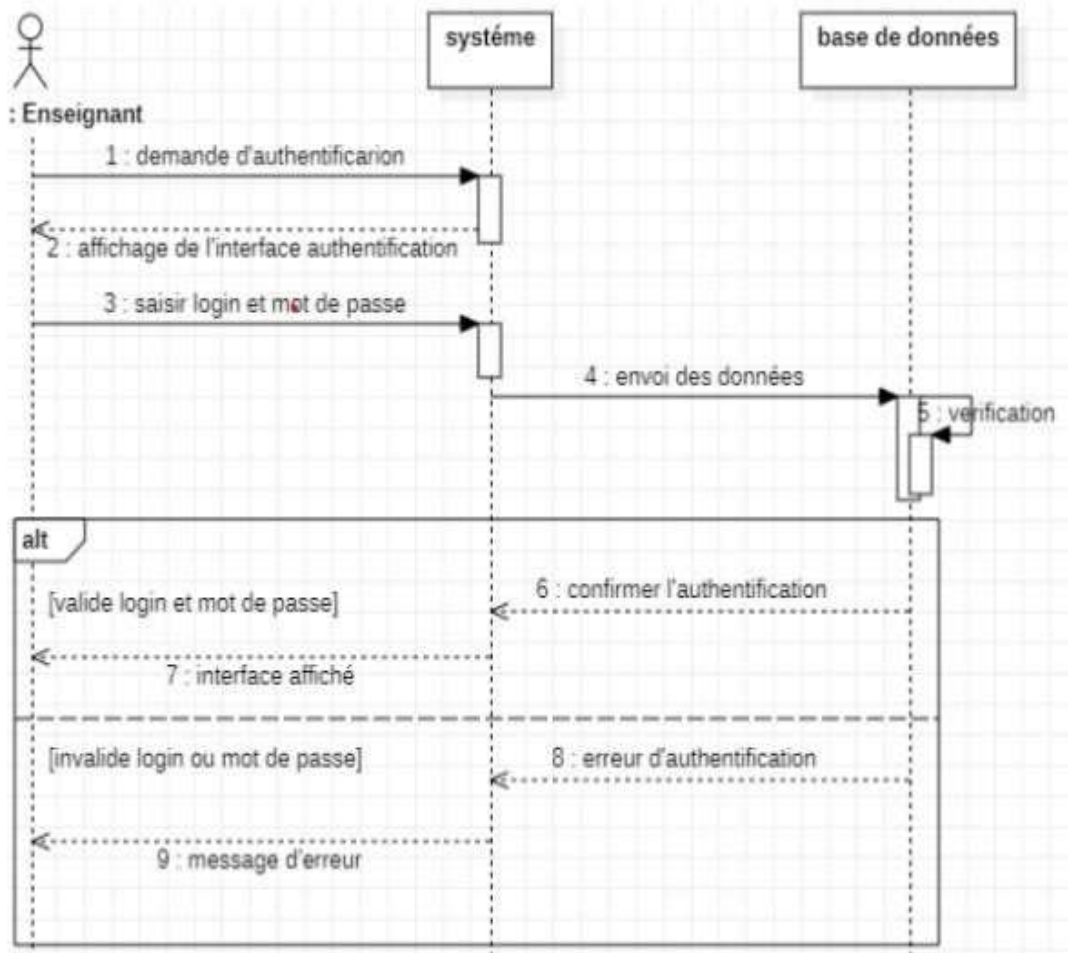


Figure 25 Diagramme d'authentification enseignant

❖ Diagramme de séquences « Ajouter cours »

Le diagramme qui suit présente l'enchainement de la phase ajouter cours.

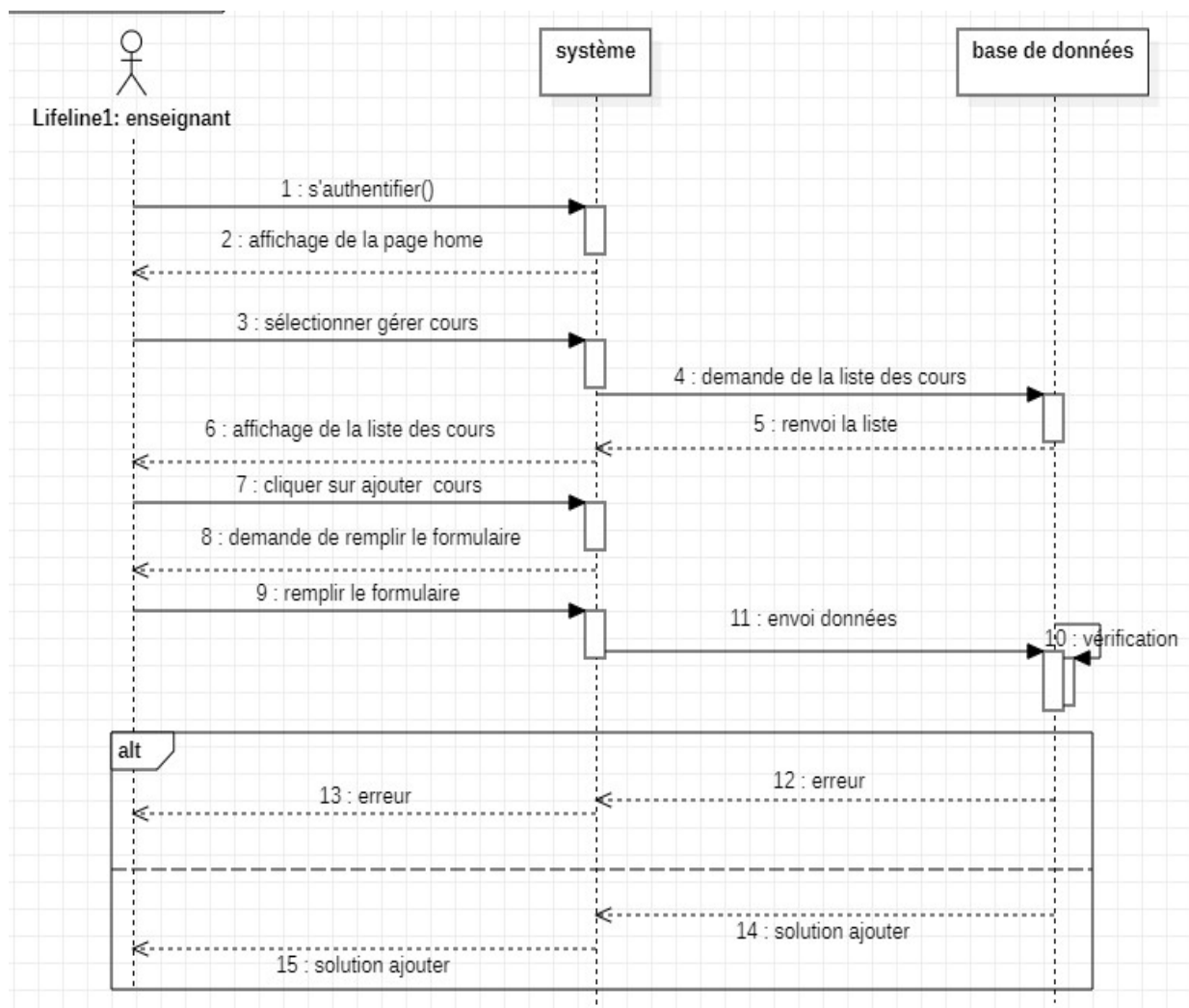


Figure 26 Diagramme de séquences « Ajouter cours »



❖ Diagramme de séquences « Ajouter exercices »

Le diagramme qui suit présente l'enchaînement de la phase ajouter exercices.

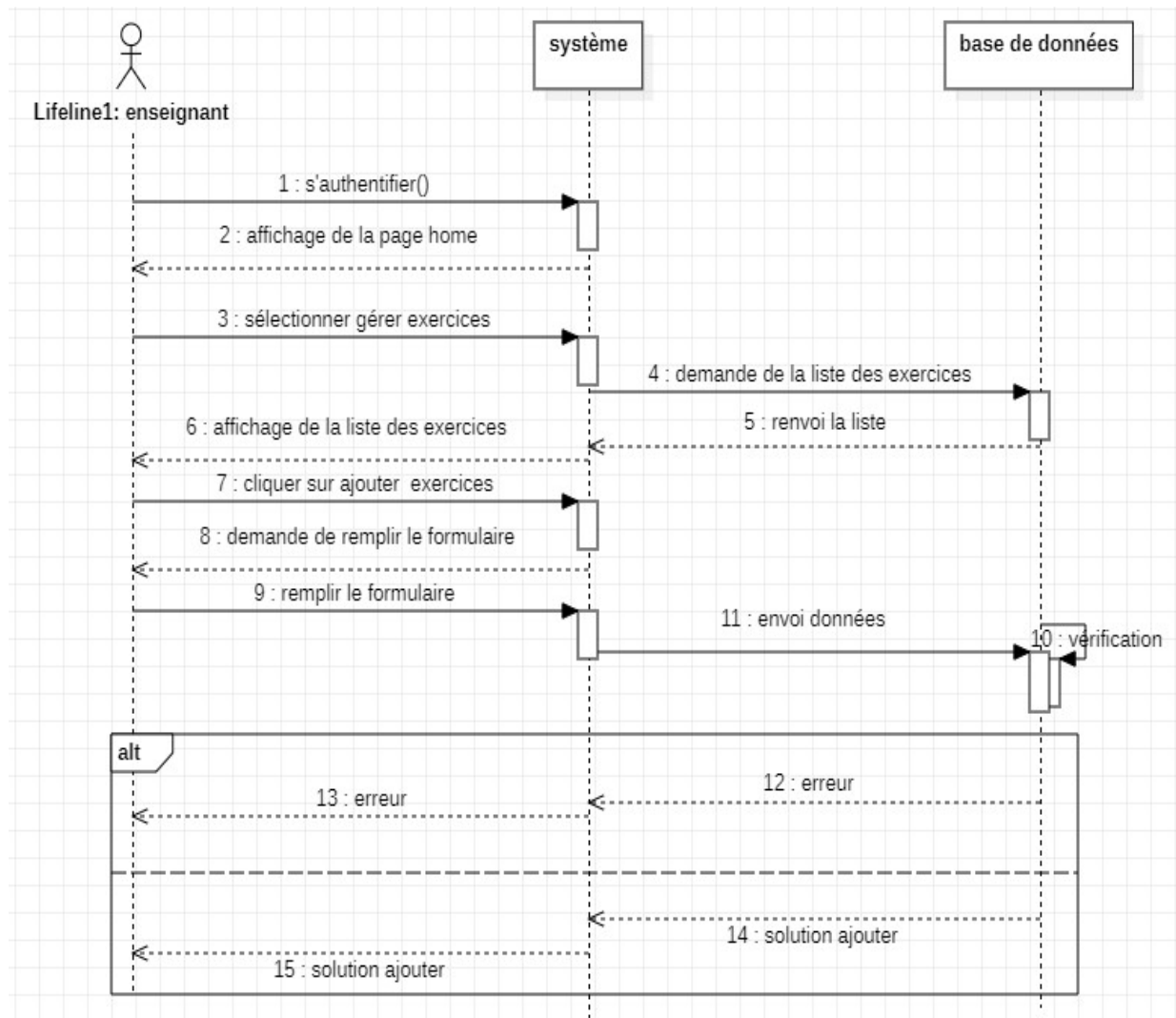


Figure 27 Diagramme de séquences « Ajouter exercices »

### ❖ Diagramme de séquences « Ajouter solution »

Le diagramme qui suit présente l'enchainement de la phase ajouter solutions

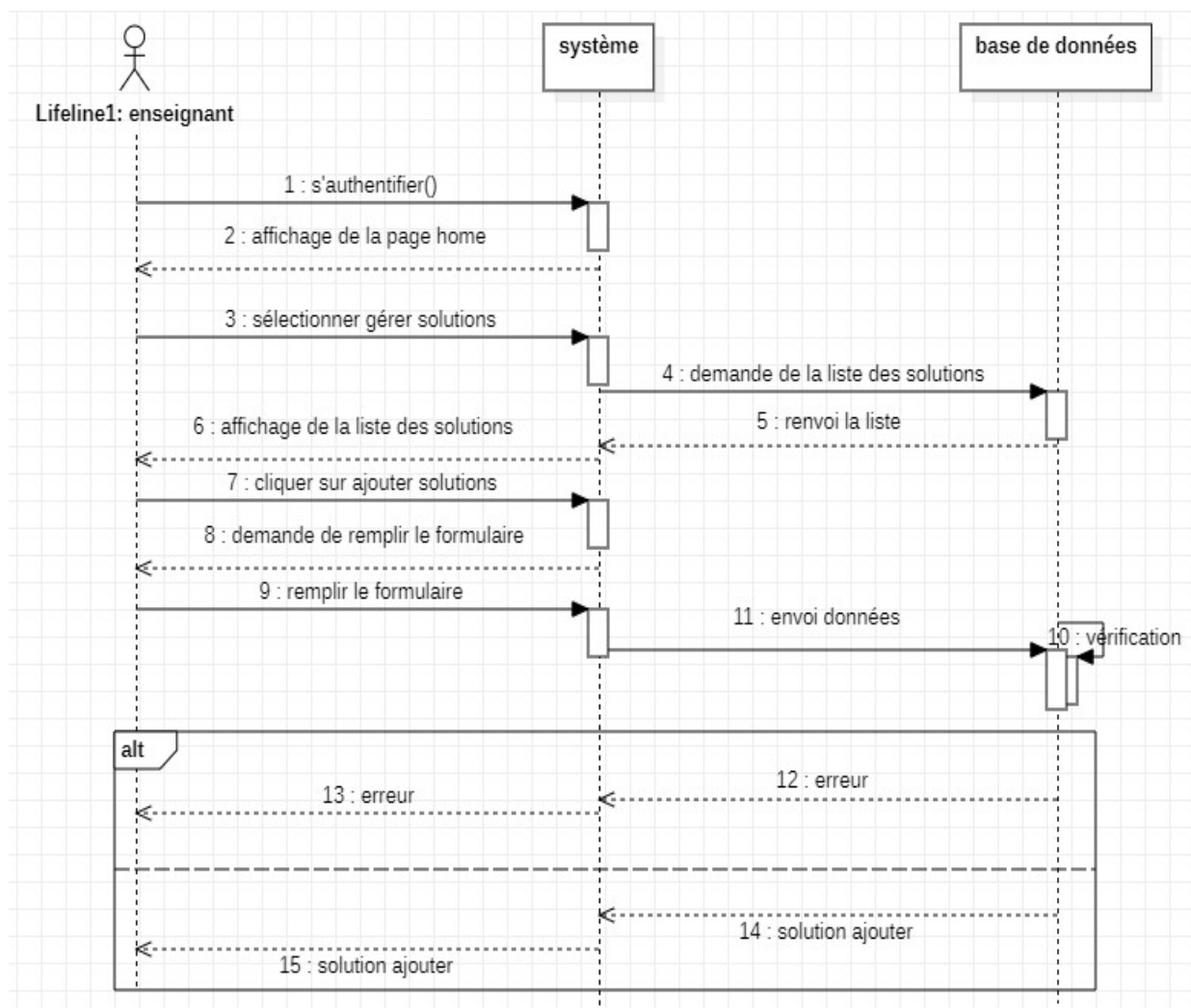


Figure 28 Diagramme de séquences « Ajouter solutions »

### ❖ Diagramme de séquences « inscription élève »

Le diagramme qui suit présente l'enchaînement de la phase inscription élève.

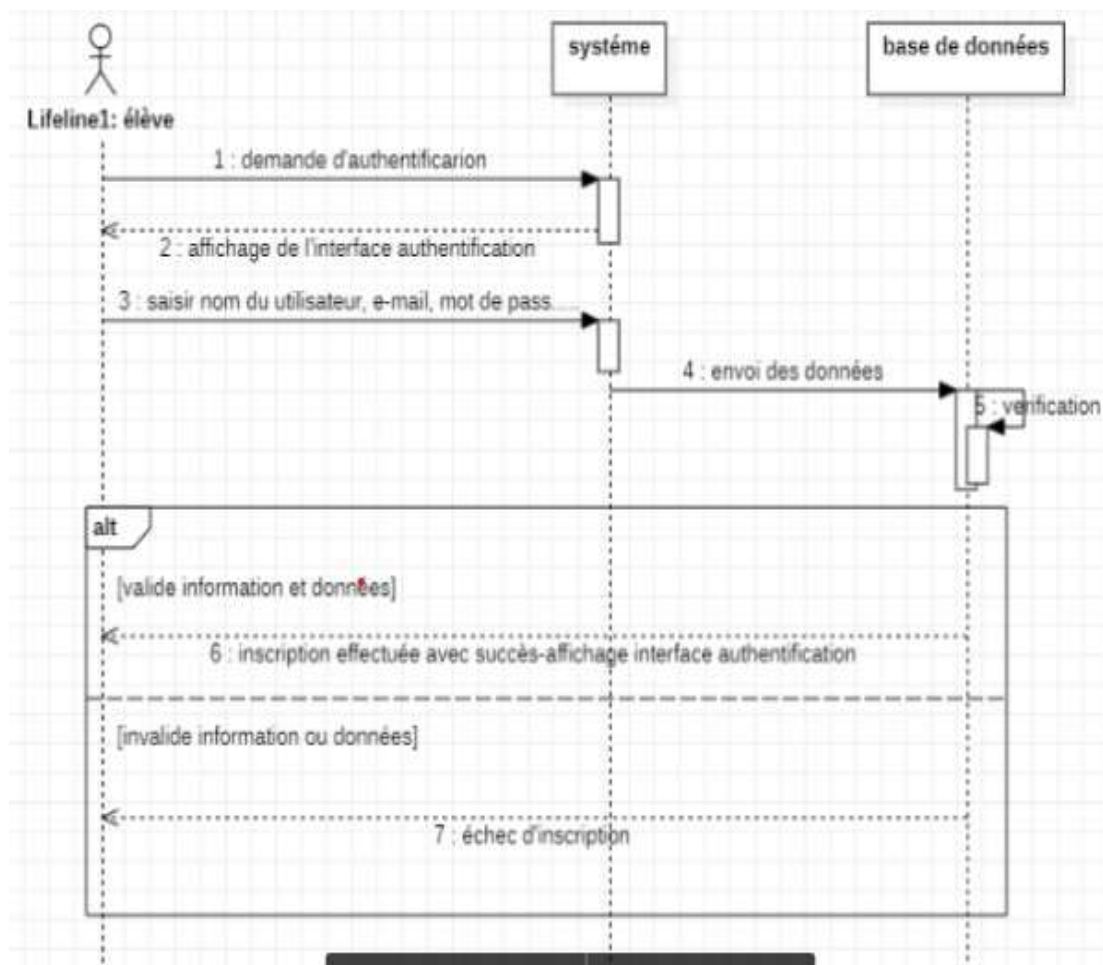


Figure 29 Diagramme de séquences « inscription élève »

### ❖ Diagramme de séquences « authentification élève »

Le diagramme qui suit présente l'enchainement de la phase authentification élève.

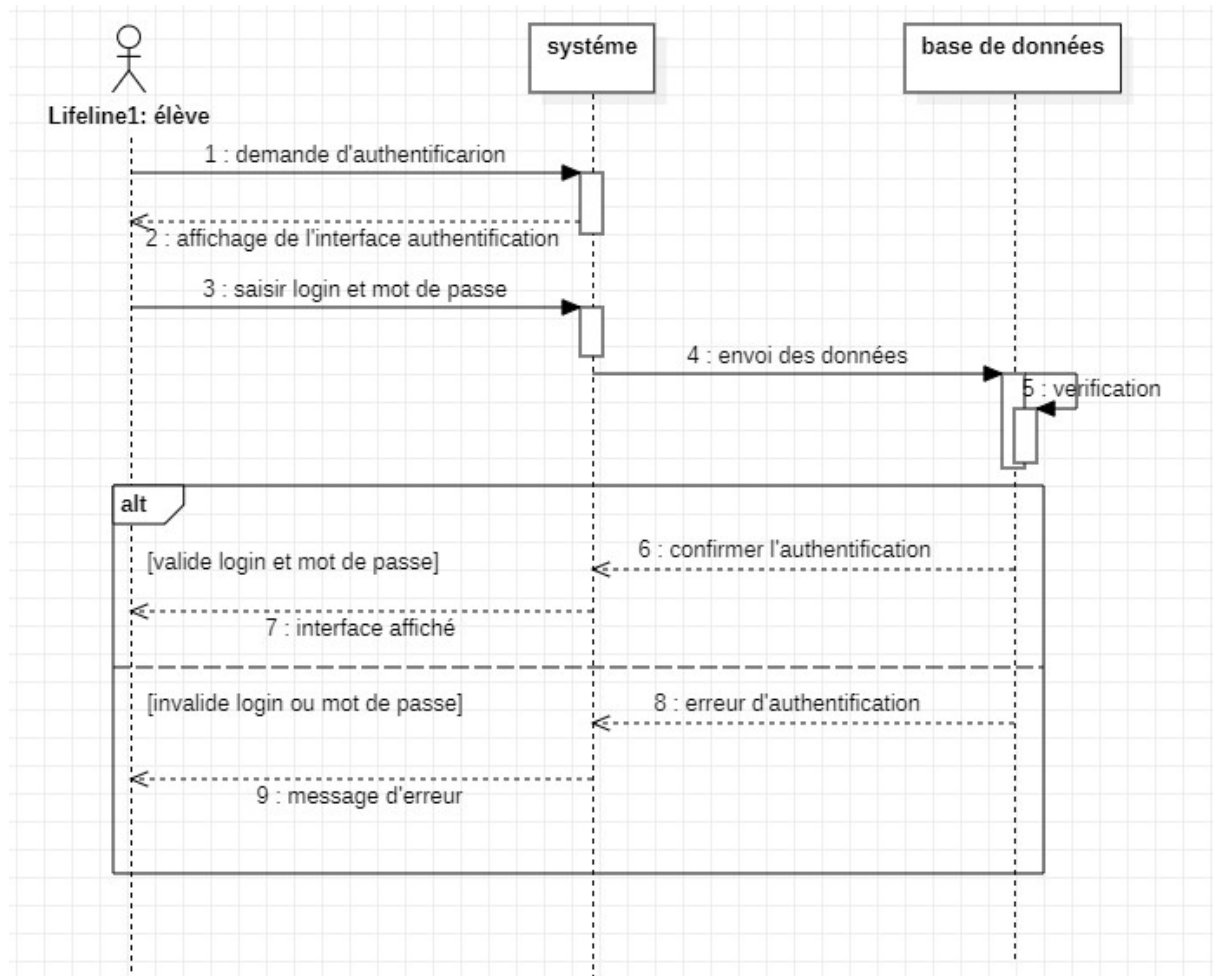


Figure 30 Diagramme de séquences « authentification élève »

### ❖ Diagramme de séquences « Lecture automatique »

Le diagramme qui suit présente l'enchaînement de la phase lancée la lecture automatique.

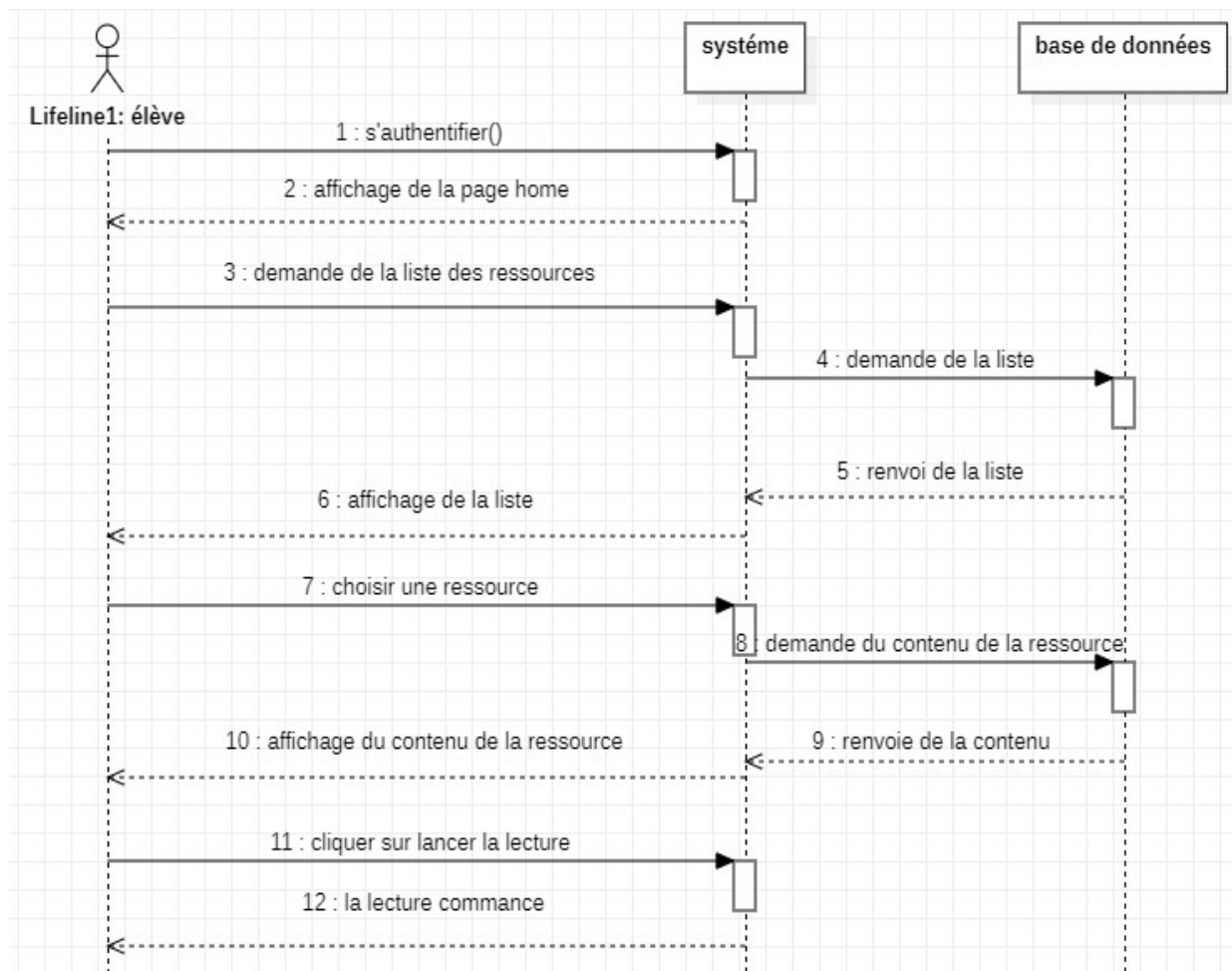


Figure 31 Diagramme de séquences « Lecture automatique »

### ❖ Diagramme de cas d'utilisation Contrôler les interfaces avec des commandes vocale

Le diagramme qui suit présente l'enchainement de la phase contrôler les interfaces avec des commandes vocale.

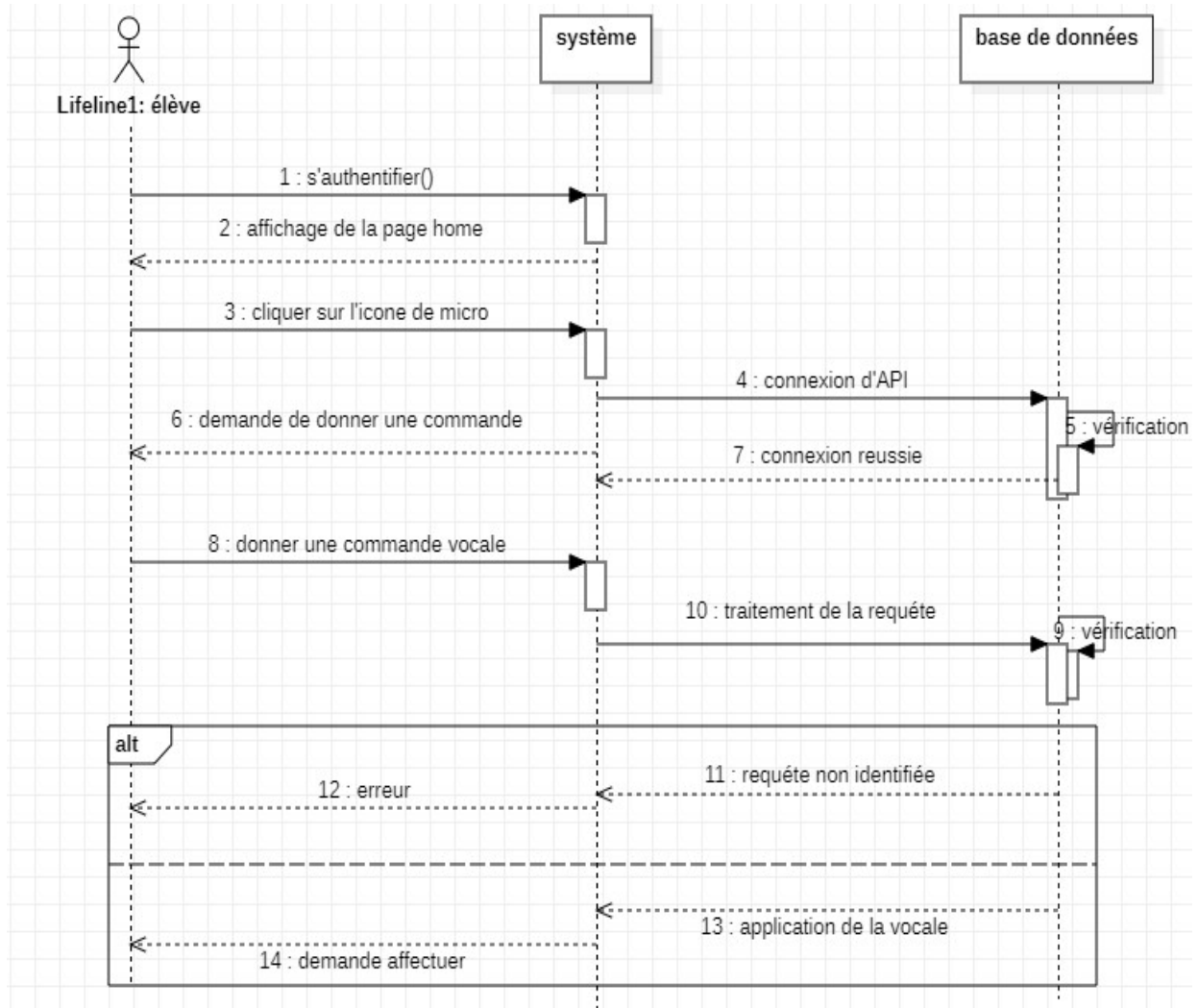


Figure 32 Diagramme de cas d'utilisation Contrôler les interfaces avec des commandes vocale

### ❖ Diagramme de séquences « Consulter cours »

Le diagramme qui suit présente l'enchainement de la phase consulter cours.

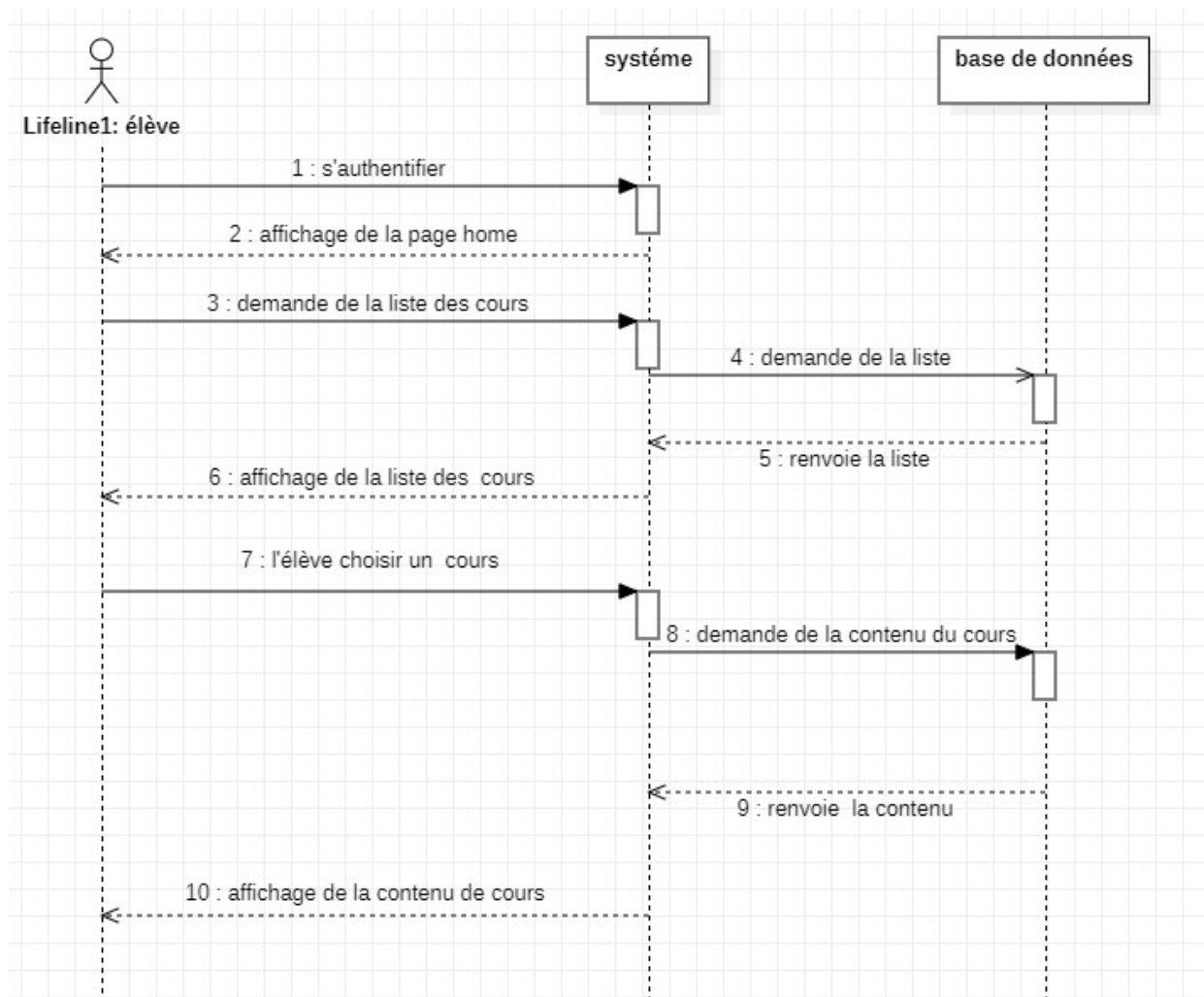


Figure 33 Diagramme de séquences « Consulter cours »

### ❖ Diagramme de séquences « Consulter et faire les exercices »

Le diagramme qui suit présente l'enchainement de la phase lancé consulté et faire les exercices.

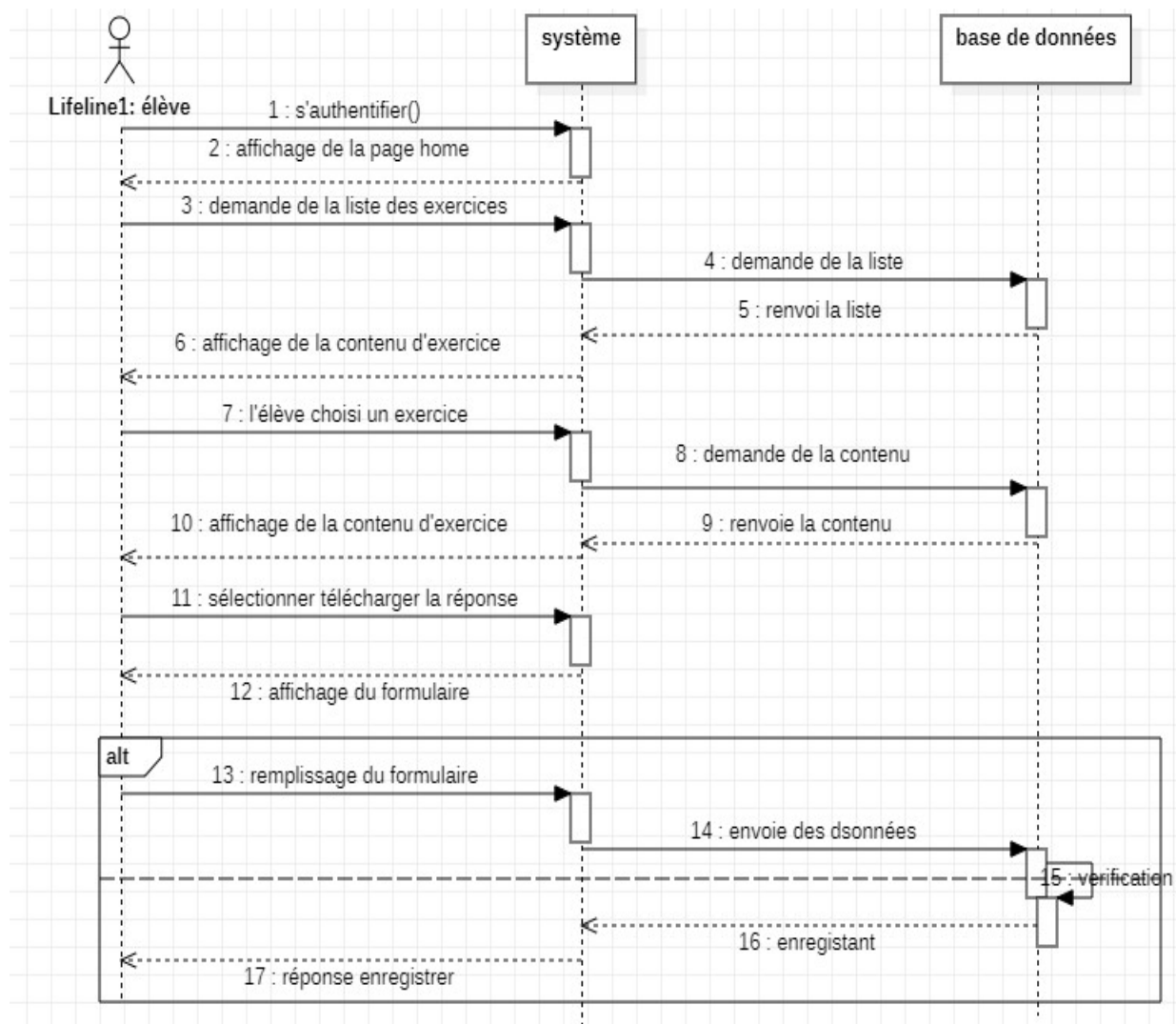


Figure 34 Diagramme de séquences « Consulter et faire les exercices »



### ❖ Diagramme de séquences « Consulter solutions »

Le diagramme qui suit présente l'enchainement de la phase consulter solutions.

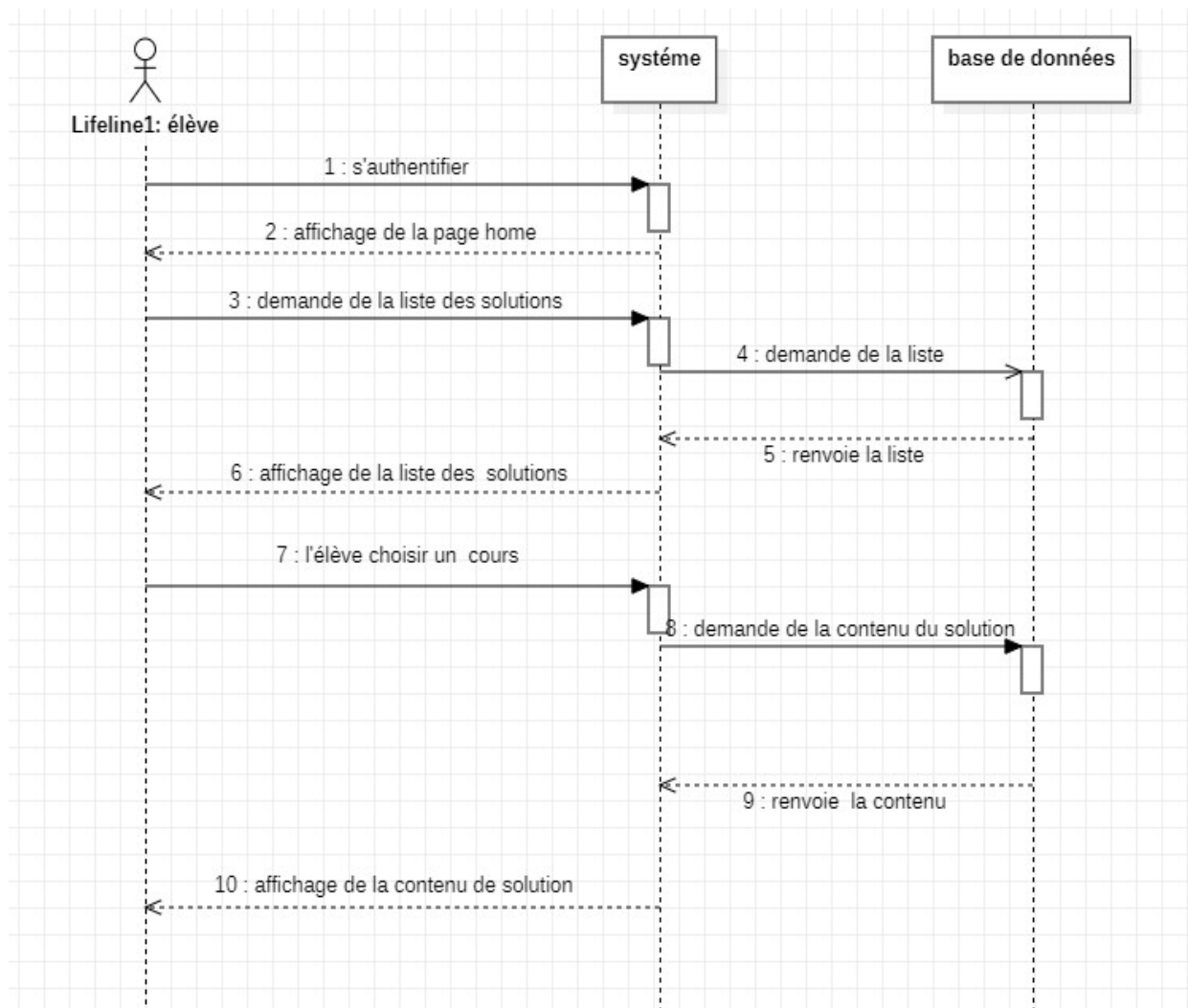


Figure 35 Diagramme de séquences « Consulter solutions »

## Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté différents diagrammes de classes et de séquences, illustrant les composants clés et les interactions dynamiques de notre plateforme. Les diagrammes de classes ont permis de décrire la structure statique du système, en détaillant les différentes classes, leurs attributs, méthodes et relations. Par ailleurs, les diagrammes de séquences ont offert une perspective dynamique en représentant les flux d'interaction entre les objets au fil du temps.

## Chapitre 5 : Réalisation

### Introduction

Cette partie contient le dernier volet de notre rapport, elle portera sur l'implémentation de notre projet. Nous présenterons en premier lieu l'ensemble des environnements (matériel et logiciel). Puis nous aborderons en second lieu l'exposition des principales interfaces développées traduisant le déroulement de l'application.

### 1 Environnement de travail

Dans cette section, nous nous intéresserons à notre environnement de travail. Nous présenterons, en premier lieu, notre environnement matériel, puis, en deuxième lieu, nos choix technologiques relatifs à l'environnement logiciel en détaillant les différentes technologies et outils mis en œuvre lors de la réalisation de notre solution.

#### 1.1 Environnement matériel

Nous allons présenter dans ce qui suit l'environnement matériel dans lequel notre application a été développée. Les caractéristiques de chaque machine sont indiquées dans le tableau suivant

Tableau 16 Environnement matériel.

Marque	Lenovo	HP
Processeur	Intel(R) Core (TM) i3-2310M CPU @ 2.10GHz 2.10 GHz	AMD 6
Système d'exploitation	Windows 10 x64-bits	Windows 10 x64-bits
Mémoire	4,00 Go	4,00 Go

#### 1.2 Environnement logiciel

Nous présenterons dans cette partie l'environnement logiciel de développement et l'argumentation du choix des langages de programmation utilisés



Figure 36 Logo Python

Python [9] est le langage de programmation informatique le plus populaire et le plus utilisé, notamment dans le domaine de la Data Science et du Machine Learning. De plus, Python est un langage multiplateforme qui fonctionne sur divers systèmes d'exploitation, tels que Windows, macOS et Linux, ce qui en fait un choix idéal pour les développeurs travaillant sur différents environnements. Découvrez tout ce que vous devez savoir sur le langage Python : origines, utilisation, outils, avantages, inconvénients, formation [8].



Figure 37 Logo HTML

HTML5 est la cinquième révision majeure du langage de balisage Hypertext Markup Language (HTML). Il s'agit d'une norme de programmation utilisée pour structurer et présenter le contenu sur le Web. HTML5 apporte de nouvelles fonctionnalités et améliorations par rapport aux versions précédentes, permettant aux développeurs web de créer des sites et des applications web plus interactifs, dynamiques et accessibles. Certaines des fonctionnalités les plus remarquables de HTML5 incluent le support intégré pour l'audio et la vidéo, les éléments de dessin vectoriel, le stockage local, les fonctionnalités de glisser-déposer, la géolocalisation et bien plus encore. Cette version joue un rôle essentiel dans la création d'une expérience utilisateur riche et moderne sur le Web.

CSS3, est une version spécifique du langage de style CSS utilisé pour définir la présentation visuelle des documents HTML et XML sur le web. CSS3 inclut de nouvelles fonctionnalités



Figure 38 Logo CSS

et améliorations par rapport aux versions précédentes de CSS, permettant aux développeurs web de créer des mises en page plus sophistiquées, des effets visuels avancés et une meilleure gestion de la mise en forme sur les différentes plateformes et appareils.



Figure 39 Logo JavaScript

Le JavaScript [10] est un langage de programmation qui permet de créer du contenu mis à jour de façon dynamique, de contrôler le contenu multimédia, d'animer des images, et tout ce à quoi on peut penser. Bon, peut-être pas tout, mais il permet de faire bien des choses avec quelques lignes de JavaScript



Figure 40 Logo Django

Django [11] [12] est un framework web open-source, écrit en Python, qui permet de construire des applications web de manière rapide et efficace. Développé initialement par des développeurs web au journal Lawrence Journal-World, il est désormais maintenu par une communauté active de développeurs à travers le monde [9].



Figure 41 Logo Pycharm

PyCharm est un Environnement de Développement Intégré (IDE) spécifiquement conçu pour le développement en Python. Développé par JetBrains, PyCharm offre un ensemble complet d'outils et de fonctionnalités pour faciliter la rédaction de code Python, le débogage et la gestion de projets.



Figure 42 Logo StarUML

StarUML est un logiciel de modélisation UML qui permet aux développeurs de concevoir visuellement des systèmes logiciels. Il offre une interface conviviale et des outils de dessin puissants pour créer des diagrammes UML, tel que des diagrammes de classes, des diagrammes de séquence, des diagrammes de cas d'utilisation, etc.

StarUML facilite la communication entre les membres de l'équipe de développement en fournissant une représentation visuelle claire de la structure et du comportement du système à développer. Il est largement utilisé dans le processus de développement logiciel pour la conception initiale, la documentation et la planification des projets.

## 2 Les bibliothèques et les APIs utilisées

Pour enrichir notre projet avec la prise en charge vocale des interfaces, la lecture automatique des documents et le chatbot, nous avons utilisé diverses bibliothèques Python et API qui facilitent ces tâches.

### 2.1 La lecture automatique des documents

Pour permettre les élèves malvoyants d'une lecture automatique des documents nous avons utilisé :

#### ❖ Pyttsx3

Pyttsx3 est une bibliothèque de synthèse vocale (text-to-speech) en Python qui fonctionne hors ligne. Contrairement à certaines autres solutions de synthèse vocale qui nécessitent une connexion internet pour fonctionner, pyttsx3 utilise les moteurs de synthèse vocale disponibles localement sur l'ordinateur. Pyttsx3, permet de convertir du texte en parole, ajuster la vitesse et

le volume de la voix, et enregistrer le discours synthétisé directement dans un fichier audio. Elle est facile à utiliser et permet de configurer rapidement une fonctionnalité de synthèse vocale dans une application Python. L'un de ses principaux avantages est sa capacité à fonctionner sur plusieurs plateformes sans nécessiter de connexion internet, ce qui la rend idéale pour des projets éducatifs ou des applications locales.

### ❖ Django ORM

Django ORM (Object-Relational Mapping) est un outil puissant qui permet aux développeurs d'interagir avec une base de données relationnelle en utilisant des objets Python. Au lieu d'écrire des requêtes SQL brutes, Django ORM permet de manipuler les données à l'aide de modèles Python, offrant ainsi une abstraction plus élevée et simplifiant le développement

### ❖ PyPDF2

PyPDF2 est une bibliothèque Python open source qui permet de manipuler des fichiers PDF. Elle offre des fonctionnalités pour extraire du texte, fusionner ou diviser des fichiers PDF, ajouter des pages, et bien plus encore. PyPDF2 est simple à utiliser et largement utilisé dans le domaine de l'automatisation des tâches liées aux PDF, offrant aux développeurs un moyen efficace de traiter les fichiers PDF dans leurs applications Python.

## 2.2 Le contrôle vocal des interfaces

Pour permettre aux enfants à mobilité réduite de contrôler les interfaces avec la voix nous avons utilisé :

### ❖ webkitSpeechRecognition

webkitSpeechRecognition est une API JavaScript conçue pour intégrer la reconnaissance vocale dans les applications web. Elle permet aux développeurs de capturer et de transcrire la voix des utilisateurs en texte, offrant ainsi des interactions vocales naturelles et intuitives. Cette API est principalement supportée par les navigateurs basés sur WebKit, tels que Google Chrome. Avec webkitSpeechRecognition, les applications web peuvent écouter les commandes vocales, interpréter les résultats et exécuter des actions correspondantes, améliorant ainsi l'accessibilité et l'expérience utilisateur. Elle supporte diverses fonctionnalités, comme la reconnaissance continue, les résultats intérimaires et les alternatives de reconnaissance.

## 2.3 Chatbot

Afin d'aider les élèves nous avons intégré un chatbot basé sur le CHAT-GPT 3.5 qui permet de répondre aux questions et d'assister ces élèves et pour ce faire nous avons utilisé :

### ❖ L'API kommunicate

L'API Kommunicate est une plateforme de chat en direct basée sur l'intelligence artificielle, conçue pour améliorer l'engagement et l'expérience utilisateur sur les sites web. Elle permet d'intégrer facilement des chatbots et des agents humains dans une application web, facilitant ainsi la communication en temps réel avec les utilisateurs. Les fonctionnalités de l'API incluent la personnalisation des widgets de chat, l'ouverture automatique du chat, le support de la sortie vocale et la configuration multilingue.

## 3 Présentation des interfaces de la plateforme

Dans cette partie, nous présenterons le travail réalisé en montrant les interfaces de notre plateforme éducative intelligente.

### 3.1 Les interfaces spécifiques pour l'élève

#### ❖ Page d'accueil

La page d'accueil offre un point d'entrée convivial vers un monde d'apprentissage inclusif. Avec des fonctionnalités adaptées aux besoins des enfants malvoyants et à mobilité réduite, notre interface propose un accès facile aux principales sections : Accueil, À Propos, Contact, Connexion et Inscription. Elle propose une expérience immersive grâce à l'intégration de commandes vocales pour contrôler les différentes interfaces, en utilisant la technologie de reconnaissance vocale.

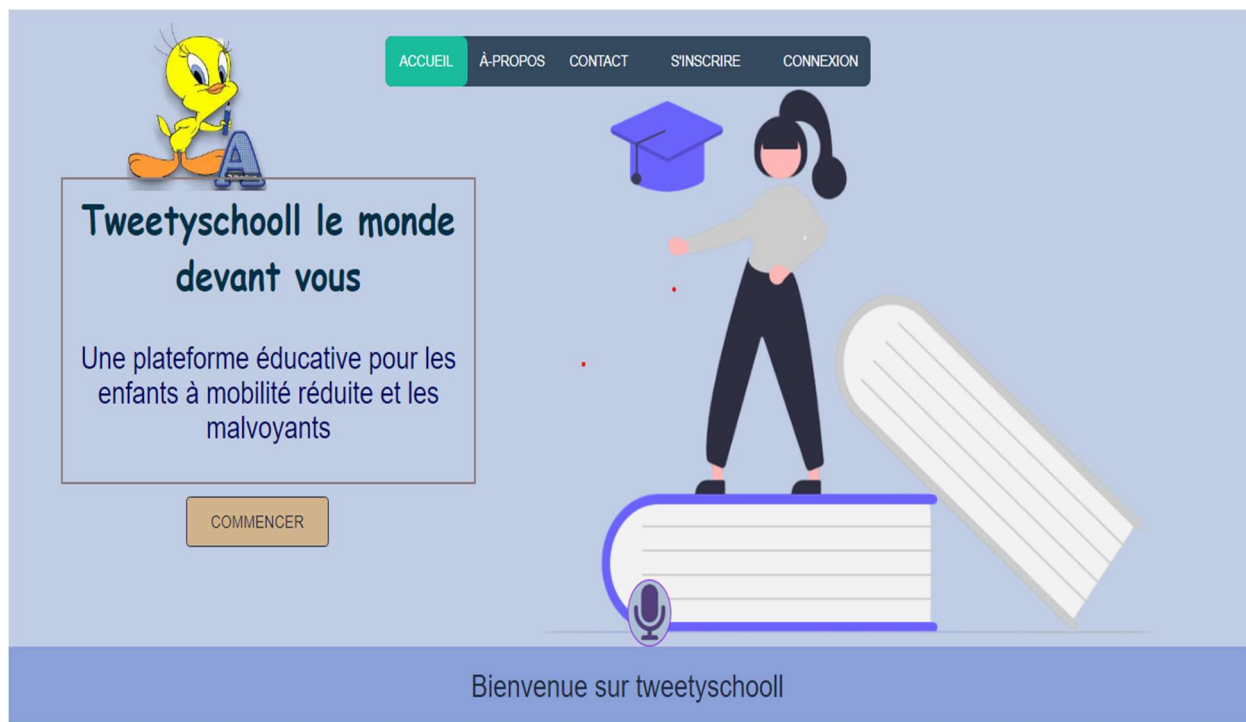


Figure 43 Page d'accueil

### ❖ Interface d'inscription

Si l'élève n'a pas de compte, il passe à l'inscription et remplit le formulaire d'inscription simple et sécurisé pour créer son compte, comme montré dans la figure ci-dessous.

Si l'un des champs reste vide, un message d'erreur s'affiche et l'inscription ne s'effectue pas.

The image displays a registration form on a light purple background. On the left is a dark blue spiral-bound notebook with a white label. In the center is a white registration form with the following fields: 'Informations personnelles' (First name, Last name), 'Profile Picture' (with 'Choisir un fichier' and 'Annuler le choix' buttons), 'Email', 'Date de naissance' (with a date picker), 'Anomalie' (with a red asterisk indicating a required field), 'Informations supplémentaires' (Username, Password, Password confirmation), and 'Envoyer' (blue) and 'Annuler' (red) buttons at the bottom. On the right is an illustration of a girl with black hair in a ponytail, wearing a blue dress, standing with her hands on her hips.

Figure 44 Interface d'inscription



### ❖ Interface de connexion

Une fois que l'élève a créé son compte sur la plateforme Tweetychooll, il doit s'identifier pour accéder à son espace personnalisé. Dans cette interface, l'élève est invité à saisir ses informations de connexion pour profiter d'une variété de ressources éducatives captivantes.

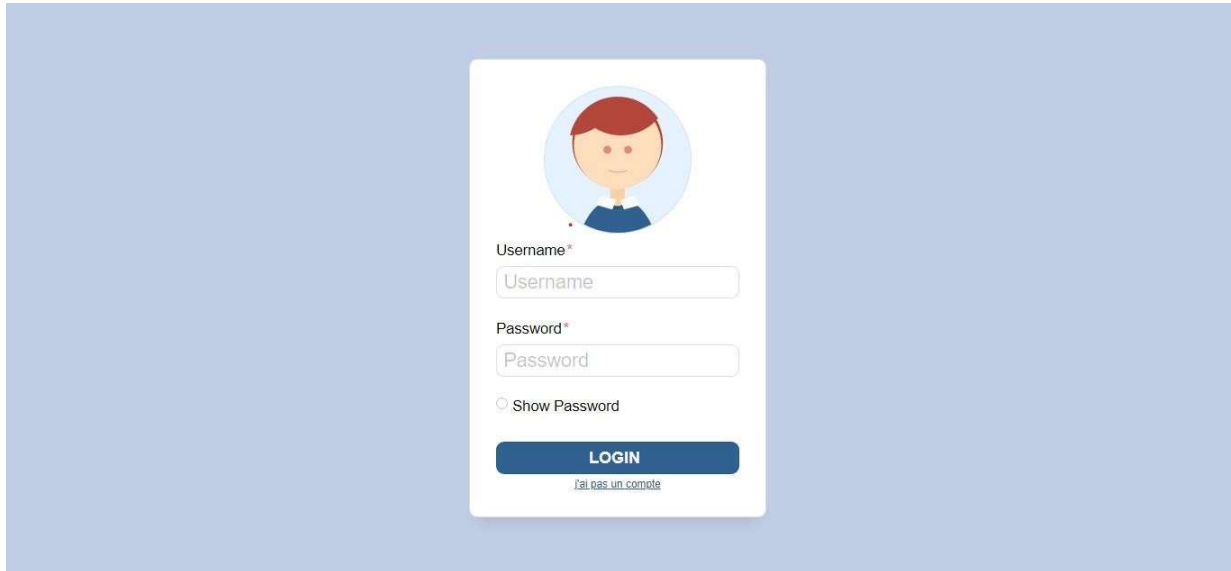


Figure 45 Interface d'authentification

### ❖ Interface de l'espace personnel de l'élève

Lorsqu'un élève appuie sur le bouton "LOGIN", il peut accéder à son espace personnel, où il a la possibilité de consulter les cours, les exercices et les solutions. Cet espace propose également des fonctionnalités avancées. Dès son entrée dans son espace personnel, un message vocal de salutation chaleureuse et personnalisée, "Bonjour [nom de l'utilisateur] ! Je suis Tweetybot, votre assistant virtuel. Si vous avez besoin de mon aide, n'hésitez pas à me consulter en bas de la page à droite", se déclenche.



Figure 46 Interface affichage profil de l'élève

#### ❖ Interface de chatbot (exemple d'utilisation de chatbot)

La plateforme éducative « Tweety School » intègre un chatbot alimenté par ChatGPT-3.5, qui est disponible pour aider les élèves à trouver des informations pertinentes et à répondre à leurs questions en temps réel. Grâce à son intelligence artificielle avancée, l'assistant virtuel peut comprendre les requêtes des utilisateurs et fournir des réponses vocales précises.

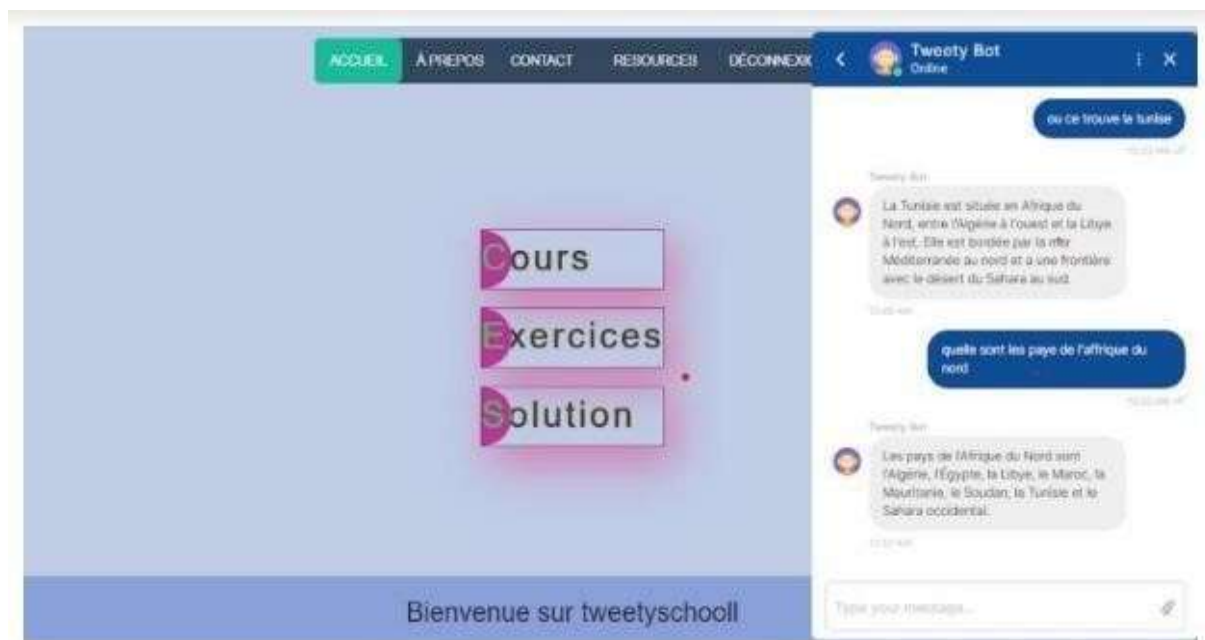


Figure 47 Interface Assistant virtuel

### ❖ Interface liste des cours

Dans le cas d'accès à l'interface "Cours", l'élève peut trouver divers cours.



Figure 48 Interface liste des cours

### ❖ Interface « contenu du cours »

Après que l'élève a choisi un cours en cliquant sur son nom, le contenu du fichier s'affiche ainsi qu'un bouton permettant de lancer la lecture du texte affiché à l'écran. L'élève peut toujours contrôler l'interface avec sa voix, par exemple la commande vocale « lancer la lecture » permet de lancer la lecture du contenu du fichier.



Figure 49 Interface continue cour

### ❖ Interface de l’affichage de l’exercice

L'élève peut accéder à l'interface d'affichage des exercices. Après avoir sélectionné un exercice pour consulter son contenu, il peut également lancer la lecture de l'exercice et ajouter sa réponse.

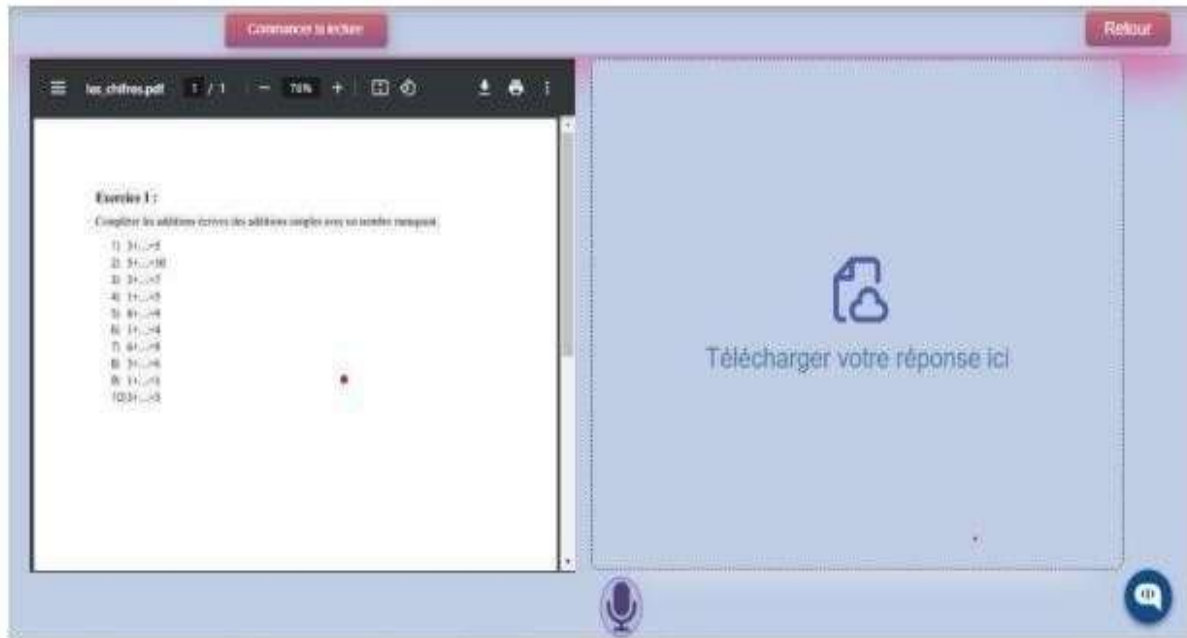


Figure 50 Interface exercices

En cliquant sur l'espace de téléchargement de la réponse, l'élève peut ajouter son fichier de réponse, qui sera affiché à la place de l'espace de téléchargement.

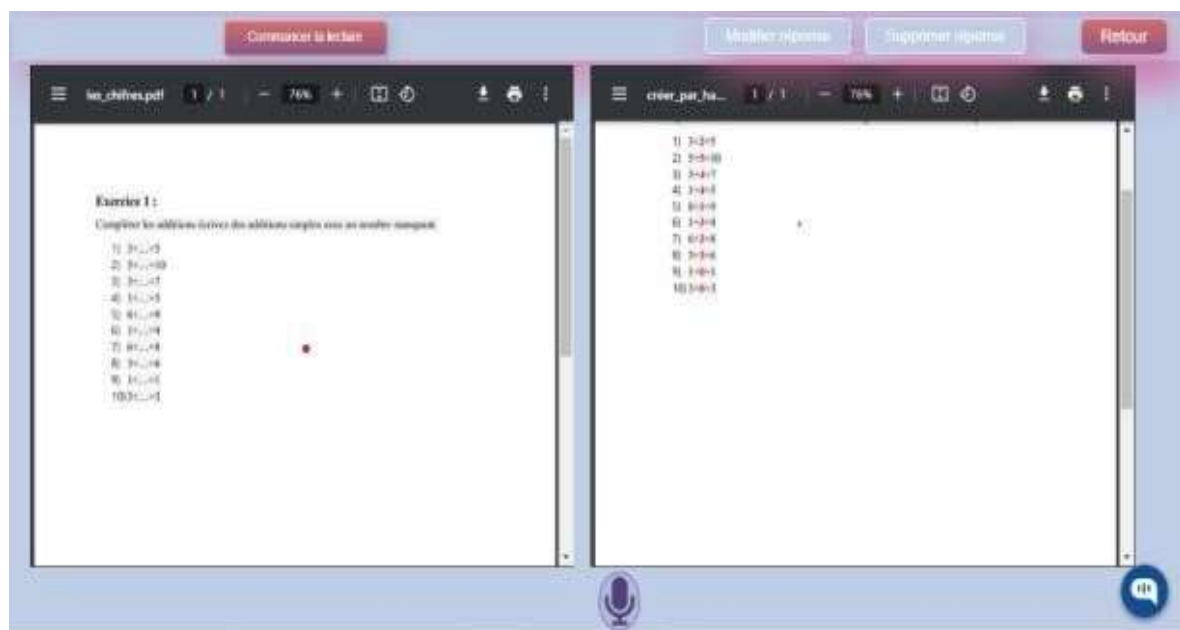


Figure 51 Interface pour substituer la réponse des élèves

### ❖ Interface liste des solutions

L'élève peut accéder à la liste des solutions. En fait, chaque exercice dispose d'une solution qui ne sera accessible qu'après que la date de fin de l'exercice aura été dépassée d'une minute. Sinon, le message "La solution de l'exercice... n'est pas disponible" s'affiche.



Figure 52 Interface solutions

## 3.2 Les interfaces spécifiques pour l'enseignant

### ❖ Authentification

Les comptes des enseignants sont créés par l'administrateur. Après que l'administrateur ajoute un nouvel enseignant, ce dernier utilise le nom d'utilisateur et le mot de passe donnés par l'administrateur pour se connecter. Par la suite, l'enseignant sera invité à personnaliser ses informations et de changer son mot de passe. Cette action se déroule pour garantir la sécurité de la plateforme.

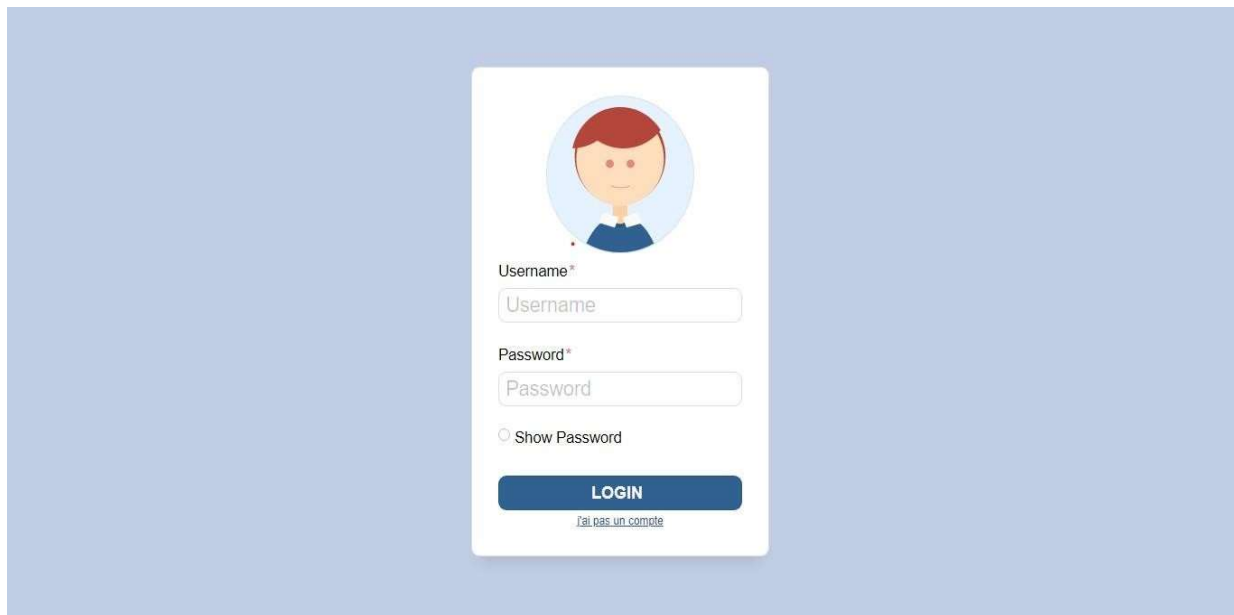


Figure 53 Authentification enseignant

### ❖ Interface de l'espace personnel de l'enseignant

Après la mise à jour des informations, l'enseignant sera redirigé vers son espace personnel .



Figure 54 Interface affichage profil de l'enseignant

### ❖ Interface « Gérer cours »

Dans cette interface, l'enseignant peut ajouter, modifier ou supprimer des cours. Ces cours ne seront affichés que pour les élèves et lui-même. En effet, un enseignant ne peut pas accéder à ce que les autres enseignants ont ajouté, car il y a une notion de sécurité et de personnalisation des données.



Figure 55 Interface gérer cours

### ❖ Interface « Gérer exercices »

De même, l'enseignant peut ajouter des exercices en choisissant un fichier puis le télécharger. L'enseignant peut également supprimer ce fichier ou le modifier.



Figure 56 Interface gérer exercices

### ❖ Interface contenu de l'exercice

Dans cette interface, l'enseignant possède un récapitulatif qui répertorie les noms des élèves ayant effectué l'exercice, ainsi que leurs prénoms et noms. Ce tableau facilite le suivi de l'implication et de la participation de chaque élève de manière précise et structurée.

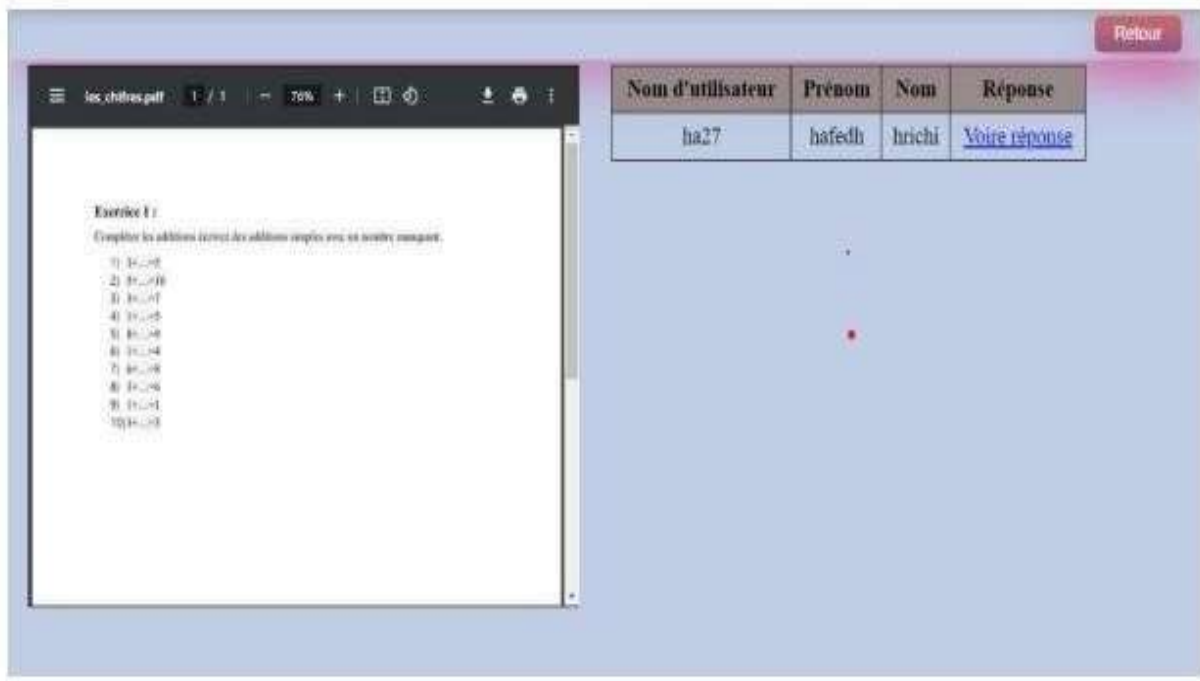


Figure 57 Interface contenu de l'exercice

### ❖ Interface « Gérer solutions »

L'enseignant peut ajouter des solutions en sélectionnant un fichier et en le téléchargeant sur la plateforme. En outre, il peut ultérieurement supprimer ou modifier ce fichier. Une solution ne sera pas disponible pour l'élève qu'après que le finish time de l'exercice sera dépasser.





Figure 58 Interface gérer solutions

### 3.3 Les interfaces spécifiques pour l'administrateur

#### ❖ Authentification

Dans cette interface l'administrateur est appelé à insérer ses données de connexion.

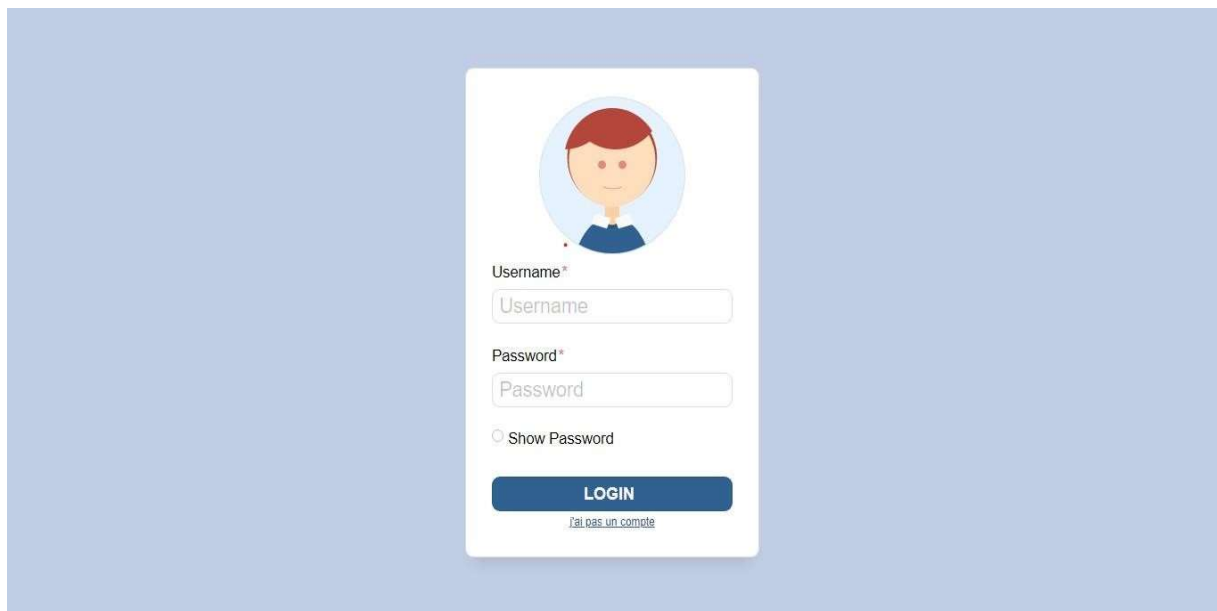


Figure 59 Authentification d'administrateur

- ❖ Interface tableau de bord de l'administrateur

Dans ce tableau de bord l'administrateur a un accès complet sur tous les ressources, les enseignant et les élèves.

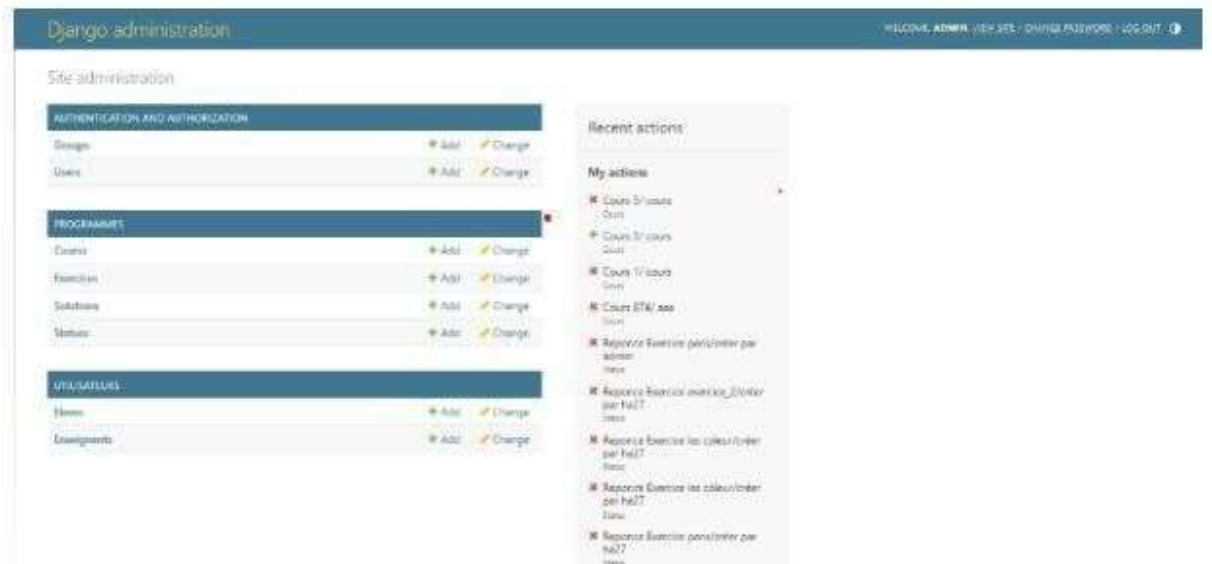


Figure 60 Interface tableau de bord de l'admin

❖ Interface « Gérer utilisateurs »

Dans cette interface l'administrateur peut créer des comptes pour les enseignants ainsi il peut les supprimer aussi il a un accès sur la liste des élèves.

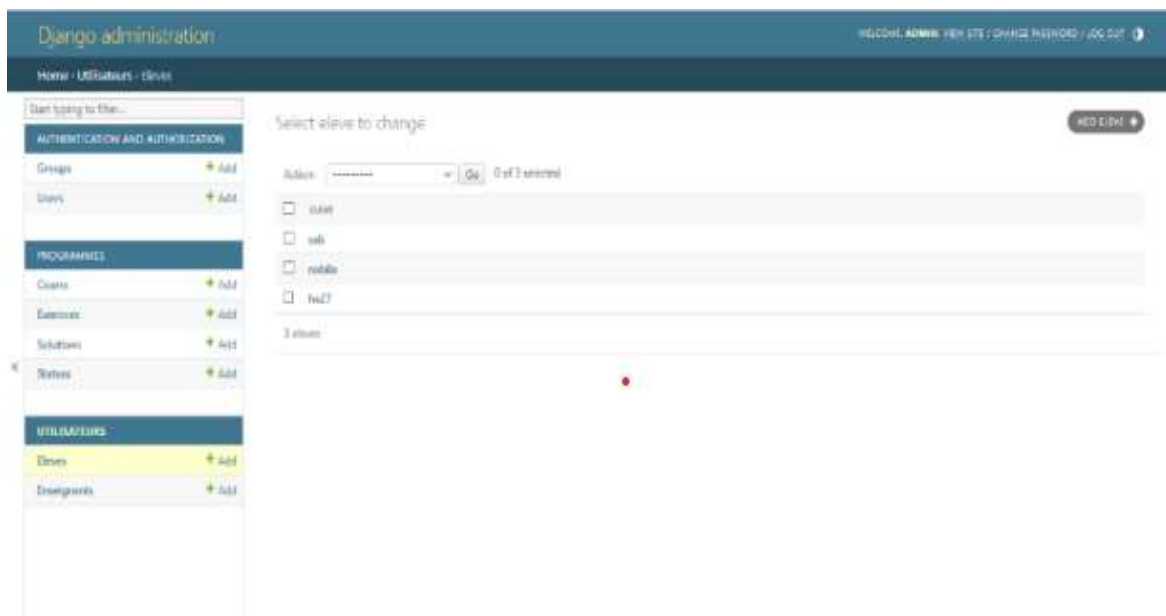


Figure 61 Interface gérer les utilisateurs

### ❖ Interface « Gérer ressources »

Dans cette interface l'administrateur a un accès sur les ressources (cours, exercices et solution des exercices) ajouter par les enseignants.

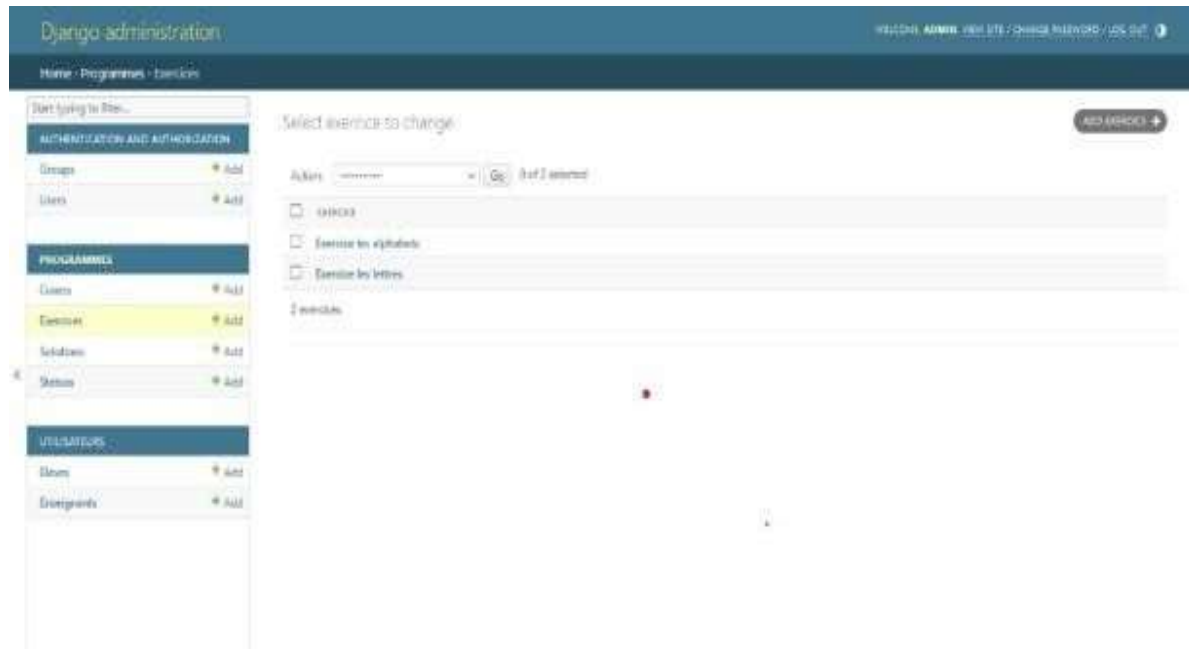


Figure 62 Interface gérer ressources

## Conclusion

En conclusion, notre projet est basé sur l'architecture MVC de Django. Nous avons décrit en détail les environnements matériels et logiciels utilisés, ainsi que les interfaces principales développées pour illustrer le fonctionnement de l'application.

## Conclusion générale

Ce rapport synthétise le travail accompli lors du projet de fin d'études au sein de la société PROXIWEB, en vue de l'obtention d'une licence en technologies de l'informatique et de télécommunication. Notre mission consistait à développer une application éducative innovante, basée sur des modèles intelligents pour aider les enfants ayant des troubles d'apprentissage. Les applications éducatives gagnent en importance dans l'enseignement, avec de nombreuses solutions développées pour soutenir ce phénomène.

Chaque étape de notre projet a été méticuleusement planifiée et exécutée. La phase initiale a été dédiée à la présentation générale du projet, où nous avons établi les fondements de notre démarche et présenté l'organisme d'accueil. En suivant, nous avons procédé à une analyse approfondie des outils éducatifs existants, identifiant leurs forces et leurs limites, ce qui a servi de base à la proposition de notre solution novatrice.

Dans la phase de spécification des besoins, nous avons minutieusement dégagé les besoins fonctionnels et non fonctionnels de notre application, afin de garantir son adéquation avec les attentes des utilisateurs. La conception a ensuite été réalisée, où nous avons élaboré les principes fondamentaux de notre projet, notamment en définissant le rôle crucial de l'intelligence artificielle.

La phase de réalisation a représenté l'aboutissement de notre travail, où nous avons mis en œuvre les concepts et les technologies nécessaires pour concrétiser notre vision. Nous avons présenté en détail les outils et les technologies utilisés, démontrant ainsi notre maîtrise technique et notre capacité à transformer une idée en une réalité fonctionnelle.

En conclusion, ce projet a pleinement atteint les objectifs fixés au départ. Au-delà de la satisfaction personnelle, il nous a permis d'acquérir de nouvelles compétences et connaissances, venant enrichir notre bagage académique. Toutefois, nous reconnaissons que la résolution complète de la problématique initiale demeure un défi continu, nécessitant un engagement constant et une exploration continue des possibilités offertes par les nouvelles technologies dans le domaine de l'éducation. Nous pouvons envisager d'ajouter les fonctionnalités suivantes :

- Inclure des fonctionnalités de traduction automatique pour rendre la plateforme accessible aux enfants parlant différentes langues.
- La translation de parole en texte

# Références

- [1] [En ligne]. Available: [https://fr.duolingo.com/..](https://fr.duolingo.com/)
- [2] [En ligne]. Available: <https://quizizz.com..>
- [3] [En ligne]. Available: <https://www.saboura.net..>
- [4] [En ligne]. Available: <https://fr.diabolocom.com> .
- [5] [En ligne]. Available: <https://www.ibm.com> .
- [6] [En ligne]. Available: <https://aws.amazon.com> .
- [7] [En ligne]. Available: <https://www.sas.com> .
- [8] E. Matthes, Python Crash Course: A Hands-On, Project-Based Introduction to Programming, No Starch Press, 2019.
- [9] Django for Beginners, CFE Media, 2019.
- [10] P. N. Stuart Russell, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 2021.

## Résumé

L'éducation inclusive est essentielle pour garantir que tous les enfants, indépendamment de leurs capacités, aient accès aux mêmes opportunités d'apprentissage.

Notre plateforme éducative pour les enfants malvoyants et à mobilité réduite permet de consulter des cours et faire des exercices. Ainsi elle intègre des fonctionnalités spécialement conçues pour faciliter leur apprentissage. Une fonction de lecture automatique permet aux enfants d'écouter le contenu éducatif, avec la possibilité de consulter les cours et faire des exercices, tandis que des commandes vocales leur permettent de naviguer facilement dans les interfaces. Un assistant virtuel est également présent pour saluer les élèves lorsqu'ils se connectent et les aider dans leurs études. De plus, nous avons intégré ChatGPT-3.5 pour offrir une assistance supplémentaire. Les enseignants peuvent également ajouter des cours et des exercices directement sur la plateforme. Pour ce faire nous avons utilisé le Framework Django, et les langages python, javascript, HTML et CSS.

Mots clés : intelligente artificielle, troubles d'apprentissages, plateforme éducative, python, lecture automatique, commandes vocales, assistant virtuels.

## Abstract

Inclusive education is essential to ensure that all children, regardless of their abilities, have access to the same learning opportunities.

Our educational platform for visually impaired and mobility-restricted children incorporates features specifically designed to facilitate their learning. An automatic reading function allows children to listen to educational content, with the ability to review lessons and complete exercises. Voice commands enable easy navigation of the interface, and a virtual assistant is present to greet students upon login and assist with their studies. Additionally, we have integrated ChatGPT-3.5 to provide further assistance. Teachers can also add courses and exercises directly to the platform. We used the Django framework, along with Python, JavaScript, HTML, and CSS for development.

Keywords: artificial intelligence, learning disabilities, educational platform, Python, automatic reading, voice commands, virtual assistants.

## ملخص

التعليم الشامل ضروري لضمان أن جميع الأطفال، بغض النظر عن قدراتهم، لديهم نفس فرص التعلم. منصتنا التعليمية للأطفال المكفوفين والمعاقين حركياً تتضمن ميزات مصممة خصيصاً لتسهيل تعلمهم. وظيفة القراءة التلقائية تتيح للأطفال الاستماع إلى المحتوى التعليمي، مع إمكانية مراجعة الدروس وإكمال التمارين. الأوامر الصوتية تمكن من التنقل السهل في الواجهة، وهناك مساعد افتراضي موجود لتحية الطلاب عند تسجيل الدخول ومساعدتهم في دراستهم. بالإضافة إلى ذلك، قمنا بدمج شات جي بي تي-3.5 لتقديم مزيد من المساعدة. يمكن للمعلمين أيضاً إضافة الدورات والتمارين مباشرة إلى المنصة. استخدمنا إطار عمل جانغو، بالإضافة إلى بايثون، جافا سكريبت، إتش تي إم إل، و سي إس إس للتطوير.

الكلمات الرئيسية: الذكاء الاصطناعي، صعوبات التعلم، منصة تعليمية، بايثون، القراءة التلقائية، الأوامر الصوتية، المساعدين الافتراضيين.