

CHAPITRE 1 : ETUDES PREALABLES

1. Introduction

L'objectif de ce chapitre est de contextualiser notre sujet dans ce paysage général. Nous débuterons par une brève présentation de l'entreprise dans laquelle j'ai effectué mon stage. Ensuite, nous procéderons à une analyse des besoins actuelles, proposerons une solution innovante et définirons les objectifs à atteindre. Cette démarche vise à explorer les opportunités offertes par les TIC dans le domaine de l'éducation, en particulier en adoptant des approches modernes et flexibles telles que l'e-learning.

2. Présentation de l'organisme d'accueil

✓ ABRAMAR SOLUTION

Abramar solution : se présente comme une entité dynamique, suscitant l'intérêt et caractérisée par son innovation dans le domaine du développement informatique, avec une attention particulière portée à l'éducation et à la recherche scientifique. Notre mission est de repousser les limites des secteurs en exploitant les dernières avancées en intelligence artificielle, afin de concevoir des solutions efficaces et adaptées.

Abramar Solution se focalise sur le secteur clé de l'éducation. Elle déploie des solutions informatiques visant à améliorer les processus d'apprentissage et à faciliter l'accès à l'éducation pour tous. En associant des compétences en recherche scientifique et informatique aux technologies de pointe en intelligence artificielle, elle collabore avec les entreprises pour accélérer leurs découvertes, optimiser les processus de recherche, et favoriser des prises de décision plus éclairées.

✓ Compétences de Abramar solution :

- ❖ Conception et création d'applications éducatives et scientifiques de pointe
- ❖ Intégration de l'intelligence artificielle dans les plateformes éducatives
- ❖ Fourniture de conseils et d'accompagnement personnalisés pour les entreprises
- ❖ Développement sur mesure d'applications web, mobiles et logicielles



Mobile



Design



Web

Figure 1 : Compétences de société Abramar solution

3. Présentation du projet

Le projet vise à concevoir et développer une plateforme d'éducation en ligne, répondant de manière innovante aux besoins éducatifs contemporains. L'objectif principal est de créer une expérience d'apprentissage moderne et flexible, facilitant le partage de ressources pédagogiques telles que des vidéos et des cours au format PDF entre enseignants et élèves. En outre, la plateforme sera équipée pour la diffusion de cours en direct, favorisant ainsi une interaction en temps réel.

4. Étude et critique de l'existant

L'éducation en ligne est en pleine expansion pour répondre aux évolutions des besoins d'apprentissage. Malgré la diversité des plateformes existantes, chacune présentant ses caractéristiques distinctes, une évaluation critique est nécessaire pour identifier les lacunes et les opportunités d'amélioration.

a. Analyse de l'existant

Afin d'assurer le succès de notre projet et d'atteindre nos objectifs, nous avons entrepris une étude approfondie des solutions existantes. Cette analyse met en lumière la qualité des services offerts par les applications existantes par rapport à celle que nous envisageons de réaliser.

Coursera

Coursera, une plateforme de cours en ligne, collabore avec des universités renommées pour offrir une variété de formations, des MOOCs aux spécialisations approfondies et aux diplômes en ligne. Elle propose ainsi une diversité d'options éducatives, permettant aux utilisateurs d'accéder à des cours de qualité de certaines des meilleures institutions mondiales.



Figure 2 : Interface plateforme coursera

OpenClassrooms

OpenClassrooms, se présente comme une école en ligne qui dispense des parcours de formation débouchant sur des diplômes et des compétences professionnelles, touchant plus de trois millions d'étudiants chaque mois à l'échelle mondiale. Peu importe vos aspirations, OpenClassrooms est là pour vous accompagner dans la construction de votre avenir.

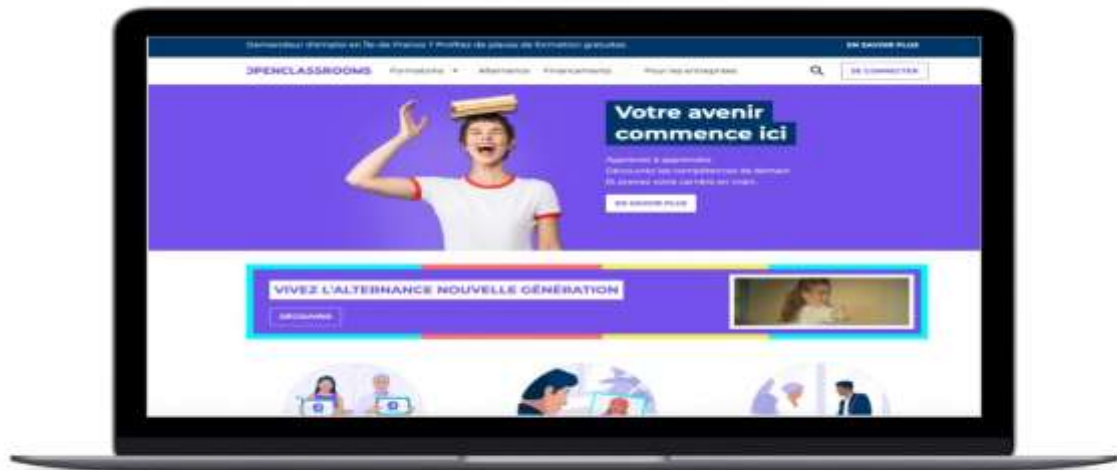


Figure 3: Interface OpenClassrooms

Udemy

Udemy, offre une variété de cours en ligne conçus à la fois pour le plaisir et le développement de compétences concrètes susceptibles de stimuler votre carrière. Bien qu'Udemy puisse être un choix idéal dans certaines circonstances, d'autres plates-formes d'apprentissage en ligne pourraient mieux répondre à vos besoins.

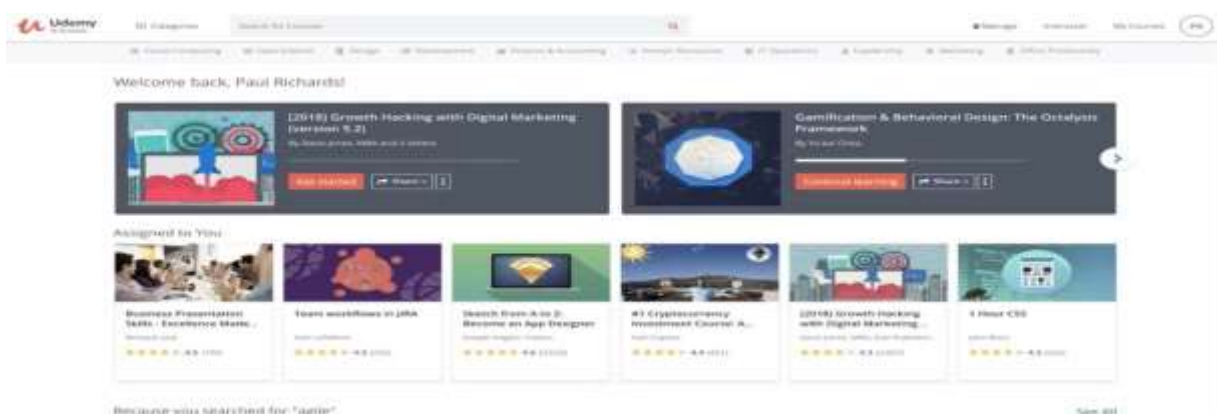


Figure 4: Interface plateforme Udemy

b. Critique de l'existant

Outils	Avantages	Inconvénients
Coursera	<ul style="list-style-type: none"> • Propose une diversité de cours couvrant un large éventail de sujets. • Offre un accès à l'éducation de qualité à des apprenants du monde entier. • La possibilité de suivre les cours à son propre rythme. 	<ul style="list-style-type: none"> • Certains cours payants peuvent avoir des coûts élevés pour l'obtention de certifications. • Nécessite une connexion Internet constante pour accéder au contenu. • L'interaction directe avec les instructeurs peut être limitée
OpenClassrooms	<ul style="list-style-type: none"> • Propose des parcours éducatifs orientés vers la professionnalisation • Offre un accompagnement personnalisé avec des mentors dédiés • Certains parcours débouchent sur des certifications reconnues dans l'industrie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nécessite une connexion Internet constante pour accéder aux cours. • Les abonnements peuvent avoir des coûts élevés, surtout pour un accompagnement personnalisé. • L'interaction avec des mentors se fait virtuellement, ce qui peut différer de l'interaction en personne.
Udemy	<ul style="list-style-type: none"> • Offre une immense variété de cours couvrant un large éventail de sujets. • Donne la possibilité à des instructeurs indépendants de proposer leurs cours • Une interface utilisateur conviviale facilitant la navigation et l'accès aux cours. 	<ul style="list-style-type: none"> • La qualité des cours peut varier en fonction des instructeurs, avec un contrôle de la qualité limité. • Les certifications Udemy peuvent ne pas être universellement reconnues sur le marché du travail. • L'interaction directe avec les instructeurs est souvent limitée, principalement dans les cours plus abordables.

Tableau 1: récapitulation des avantages et des inconvénients de tous les outils traités.

Notre étude a montré que les solutions du marché n'offrent pas une complétude des fonctionnalités nécessaires à une plateforme de E-Learning (coaching). Notre application tente à d'être parmi les premières plateformes tunisienne qui intègrent ces différentes fonctionnalités et de palier aux inconvénients des solutions existantes.

c. Proposition de différentes solutions

L'étude d'existant nous a permis de dégager plusieurs anomalies que nous avons détaillées afin d'envisager notre solution :

- Partage de ressources pédagogiques variées : La plateforme permet aux enseignants de partager des ressources diversifiées, telles que des vidéos et des cours au format PDF.
- Gestion de contenu organisée : Le système de gestion de contenu facilite l'organisation et la structuration des ressources pédagogiques.

- Intelligence Artificielle (IA) légère : L'intégration légère d'intelligence artificielle améliore l'expérience utilisateur en fournissant des fonctionnalités intelligentes, comme des recommandations personnalisées de contenu éducatif.
- Cours en direct : La possibilité de dispenser des cours en direct offre une interaction en temps réel entre les enseignants et les élèves.

⇒ La plateforme d'éducation en ligne cherche à offrir une expérience d'apprentissage complète, engageante et sécurisée en exploitant différentes fonctionnalités et technologies. Les solutions mentionnées visent à répondre aux besoins spécifiques des enseignants et des élèves, en créant un environnement éducatif en ligne efficace et moderne.

5. Diagramme de collaboration

Un diagramme de collaboration est un type de diagramme d'interaction UML utilisé pour représenter les interactions entre les objets d'un système. Il met l'accent sur les rôles des objets et les liens entre eux, plutôt que sur le séquençage des messages.

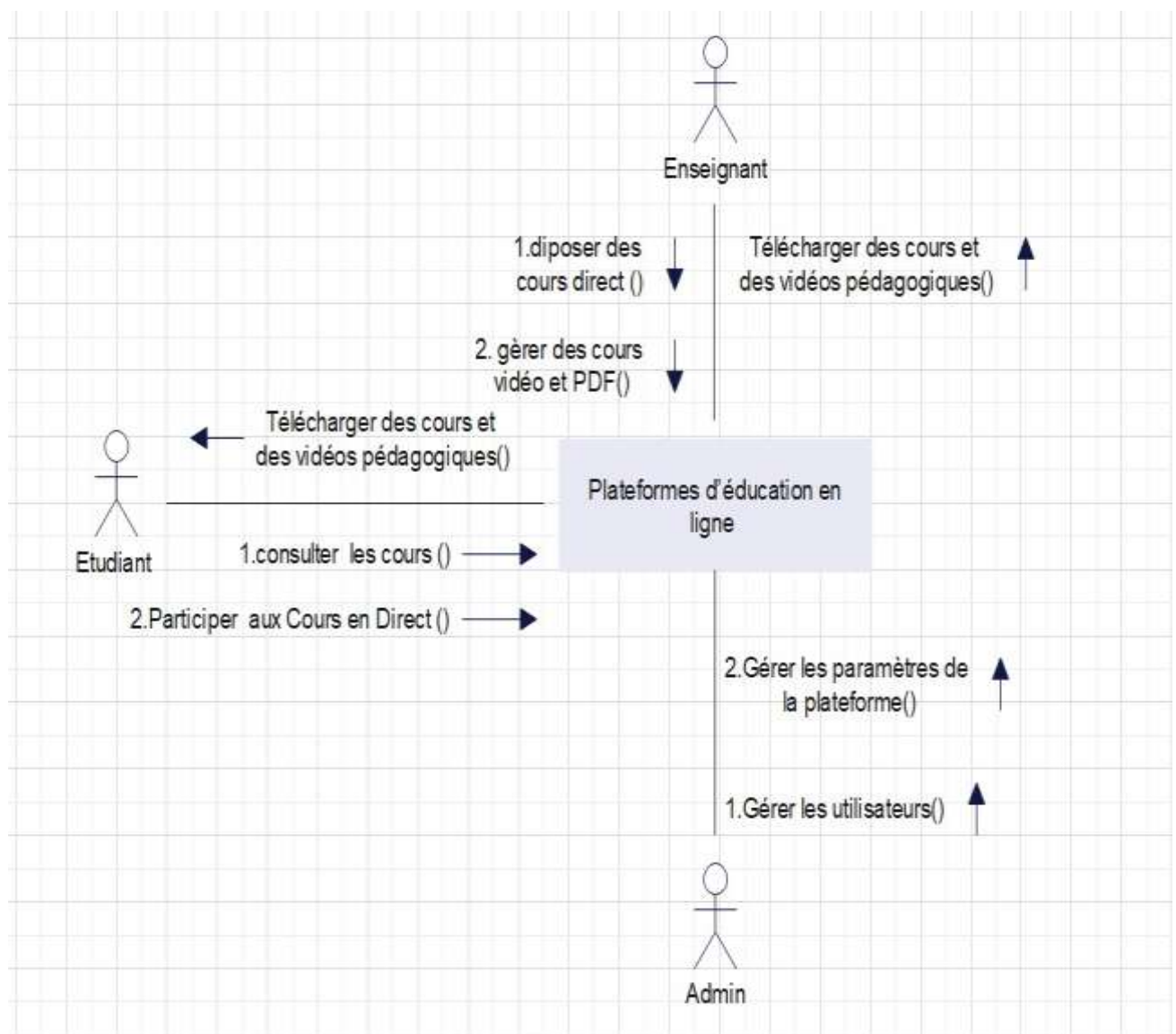


Figure 5 : diagramme de collaboration

6. Diagramme cas d'utilisation métier

Un diagramme de cas d'utilisation métier est un outil de modélisation qui représente les interactions entre les acteurs métier et les fonctionnalités d'un système ou d'une organisation. Il permet de visualiser et de comprendre les besoins des utilisateurs et les services qui leur seront fournis.

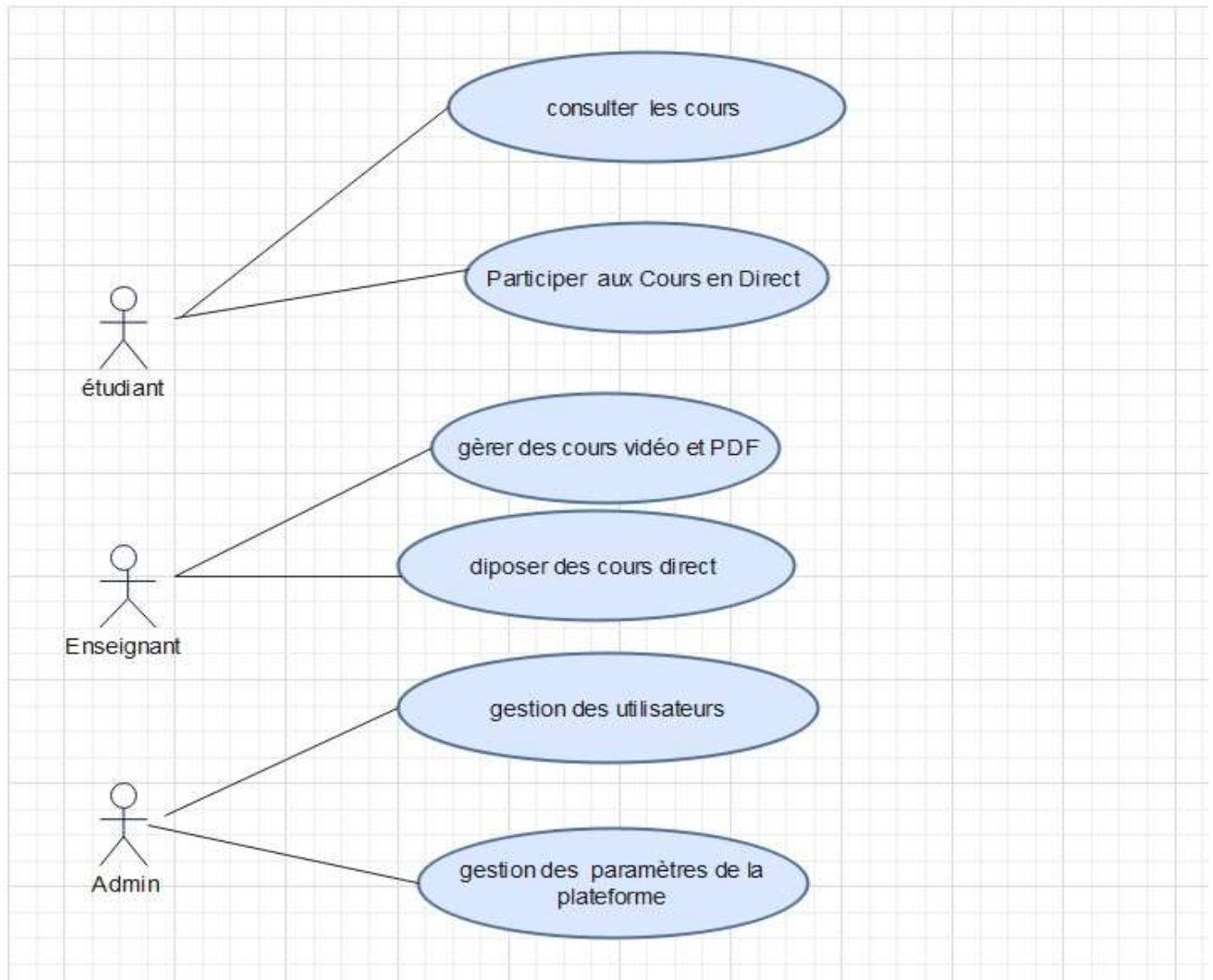


Figure 6 : Diagramme de cas d'utilisation métier

7. Objectifs A Atteindre

L'objectif principal du projet de développement de la plateforme d'éducation en ligne est de créer un système complet et fonctionnel qui permette aux enseignants de partager des ressources pédagogiques telles que des vidéos et des cours au format PDF, tout en offrant la possibilité de dispenser des cours en direct.

Ceci garantit :

- Concevoir et développer une plateforme d'éducation en ligne permettant aux enseignants de partager des vidéos, des cours PDF, et de dispenser des cours en direct.

- Créer un système d'authentification sécurisé pour les enseignants et les élèves.
- Mettre en place un système de gestion de contenu pour organiser les ressources pédagogiques.
- Envisager une intégration légère d'intelligence artificielle pour améliorer l'expérience utilisateur.

8. Conclusion

Dans ce chapitre, j'ai mené une étude comparative entre des applications existant sur le marché. Aux termes de cette étude nous avons pu dégager non seulement les atouts mais également les failles qui altèrent leur efficacité et peuvent déranger un client potentiel. Sur cette base nous allons spécifier les besoins pour la proposition d'une nouvelle solution plus efficace.

Dans le chapitre suivant, je vais m'intéresser à la modélisation des besoins relatifs au futur système informatisé.

CHAPITRE 2 : CAPTURE DES BESOINS

1. Introduction

La phase d'analyse et de spécification des besoins est cruciale dans le cycle de développement des systèmes d'informations. Elle permet de clarifier les besoins fonctionnels et non fonctionnels du système, facilitant ainsi la compréhension du sujet et la préparation d'une étude conceptuelle de la solution envisagée. Dans ce chapitre, l'objectif est de présenter les besoins fonctionnels de ce système. Tout d'abord, nous allons présenter les exigences de la plateforme, en décrivant les acteurs et leurs rôles. Ensuite, nous détaillerons le diagramme des cas d'utilisation avec une description textuelle de chaque cas.

2. Etude des besoins

a. Les besoins fonctionnels

Les besoins fonctionnels définissent les fonctionnalités spécifiques attendues de la plateforme et servent de base pour le développement, la validation et l'évaluation du système.

Les besoins fonctionnels de cette plateforme sont les suivants :

- ✓ **Authentification Sécurisée** : Les enseignants et les élèves doivent pouvoir créer un compte et se connecter de manière sécurisée à la plateforme.
- ✓ **Gestion des Ressources Pédagogiques pour les Enseignants** : Les enseignants doivent avoir la possibilité de télécharger, gérer et partager des vidéos pédagogiques. Les enseignants doivent pouvoir télécharger, organiser et partager des cours au format PDF.
- ✓ **Cours en Direct avec Fonctionnalités Interactives pour les Enseignants** : Les enseignants doivent pouvoir planifier et animer des cours en direct, avec des fonctionnalités interactives telles que le partage d'écran et le chat.
- ✓ **Consultation des Ressources pour les Élèves** : Les élèves doivent pouvoir consulter les vidéos et les cours PDF mis à disposition par les enseignants.
- ✓ **Participation aux Cours en Direct pour les Élèves** : Les élèves doivent pouvoir participer aux cours en direct, incluant des fonctionnalités de chat et de partage d'écran.
- ✓ **Interface Utilisateur Conviviale et Responsive** : L'interface utilisateur de la plateforme doit être conviviale, facile à utiliser et responsive pour une expérience optimale sur différents appareils.
- ✓ **Recherche Avancée** : Une fonctionnalité de recherche avancée doit être mise en place pour permettre aux utilisateurs de trouver rapidement des ressources spécifiques.
- ✓ **Système de Notification** : Un système de notification doit informer les utilisateurs des nouveaux contenus ou des cours à venir.
- ✓ **Intégration Légère d'Intelligence Artificielle** : Une intégration légère d'intelligence artificielle doit être envisagée pour proposer des recommandations de contenu personnalisées aux utilisateurs.

b. Les besoins non fonctionnels

Les besoins non fonctionnels visent à garantir que le système, en plus de répondre aux exigences fonctionnelles, présente des caractéristiques de performance, de sécurité et d'expérience utilisateur conformes aux attentes et aux contraintes du projet.

Les besoins non fonctionnels de cette plateforme sont les suivants :

- ✓ **Respect des Bonnes Pratiques de Développement Web** : Le développement de la plateforme doit suivre les bonnes pratiques de développement web pour garantir la qualité du code.

- ✓ **Sécurisation des Données Conformément aux Normes de Confidentialité** : Les données des utilisateurs doivent être sécurisées conformément aux normes de confidentialité en vigueur.
- ✓ **Respect du Calendrier de Développement et de Livraison** : Le projet doit respecter le calendrier de développement et de livraison convenu avec le superviseur du projet.
- ✓ **Test avec un Groupe d'Utilisateurs Représentatif** : La plateforme doit être testée avec un groupe d'utilisateurs représentatif afin de recueillir des retours et d'identifier d'éventuelles améliorations.
- ✓ **Validation des Spécifications par le Client** : Les spécifications et les fonctionnalités de la plateforme doivent être validées par le client pour assurer la conformité aux attentes.
- ✓ **Documentation Technique et Manuels d'Utilisation** : La documentation technique détaillée sur l'architecture et les fonctionnalités de la plateforme, ainsi que les manuels d'utilisation pour les enseignants et les élèves, doivent être fournis en tant que livrables attendus.

=> Ces besoins fonctionnels et non fonctionnels sont essentiels pour garantir le succès du projet de création de la plateforme d'éducation en ligne. Ils définissent les exigences clés à respecter tout au long du cycle de développement.

3. Acteurs du système informatisé

Un acteur représente une entité qui interagit avec le système étudié. Son rôle peut consister à consulter ou à modifier l'état du système en émettant des messages ou en transportant des données. Les acteurs peuvent revêtir diverses formes, qu'ils soient humains, logiciels ou matériels.

Acteur Interne :

Administrateur ; en tant qu'acteur interne, assure la gestion complète des comptes utilisateurs, effectuant des opérations d'ajout, suppression et mise à jour. De plus, il gère les paramètres de plateformes en réalisant des actions telle que l'organisation des ressources pédagogiques et stockage des vidéos et cours PDF, tout en garantissant leur accessibilité aux utilisateurs concernés.

Acteur Externe :

Étudiant ; cet acteur n'a qu'à fournir ses coordonnées d'identification au système d'authentification pour accéder à son profil, consulter les ressources pédagogiques, participer aux cours en direct et utiliser les fonctionnalités spécifiquement destinées aux élèves.

Enseignant ; cet acteur, en tant qu'utilisateur principal de la plateforme, a pour rôle de mettre à disposition des ressources pédagogiques, de dispenser des cours en direct et d'utiliser les fonctionnalités spécifiquement destinées aux enseignants.

=>L'implication active de ces acteurs, tant internes qu'externes, est cruciale pour le succès du projet de création de la plateforme d'éducation en ligne.

4. Elaboration du modèle des cas d'utilisation :

Cette partie du chapitre consiste à présenter le diagramme des cas d'utilisation relatif à notre application et les scénarios de chaque cas d'utilisation.

a) Diagramme globale des cas d'utilisation

Le diagramme de cas d'utilisation offre une vue globale et compréhensible des interactions entre les utilisateurs et le système, aidant ainsi à la définition des fonctionnalités nécessaires et à la

compréhension des exigences du système dès les premières étapes du processus de développement logiciel.

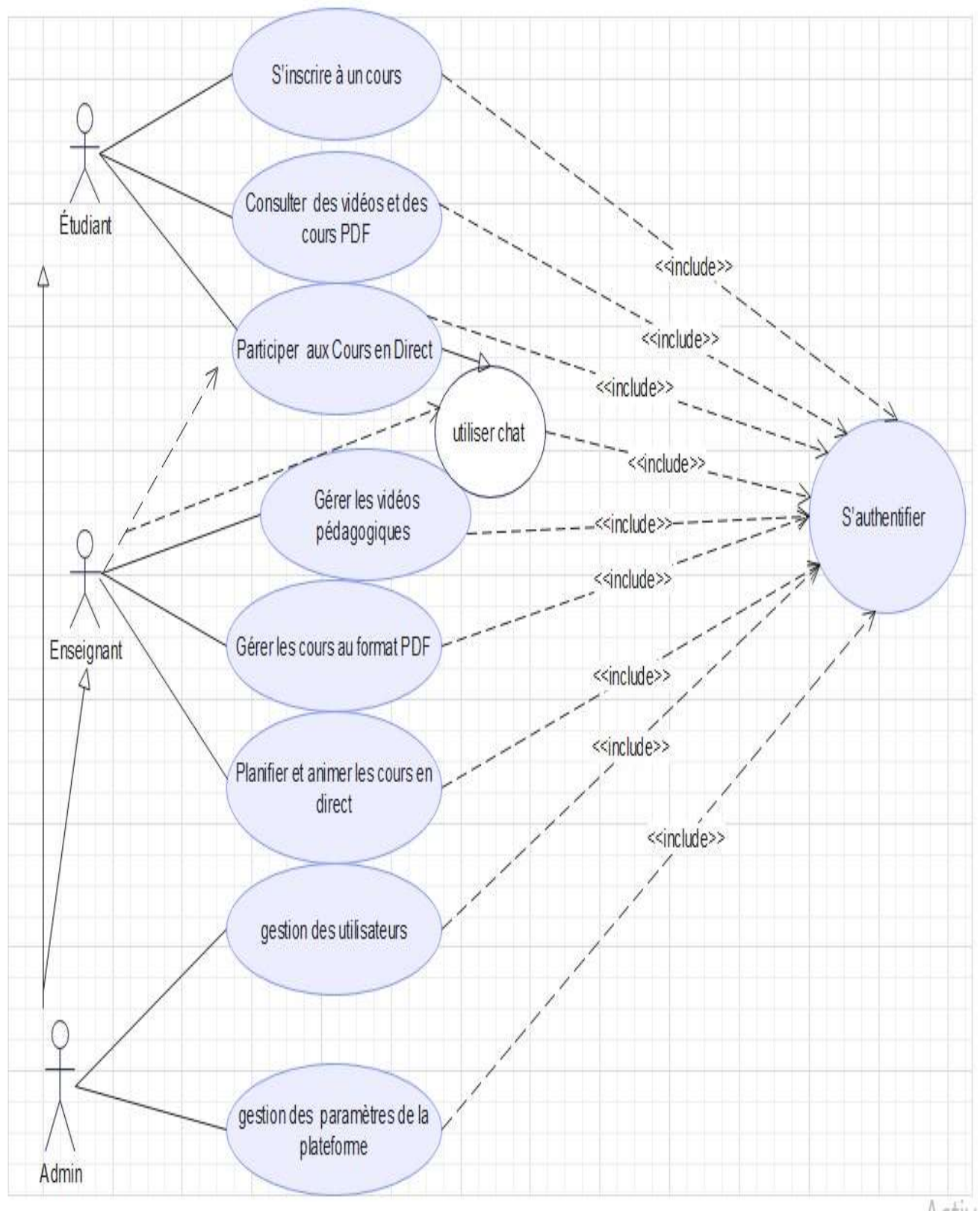


Figure 7 : Diagramme globale des cas d'utilisation

b) Les cas d'usage

Diagramme de cas d'utilisation détaillé « Authentification »

La figure décrite au-dessous représente un diagramme de cas d'utilisation détaillé d'authentification d'utilisateur.

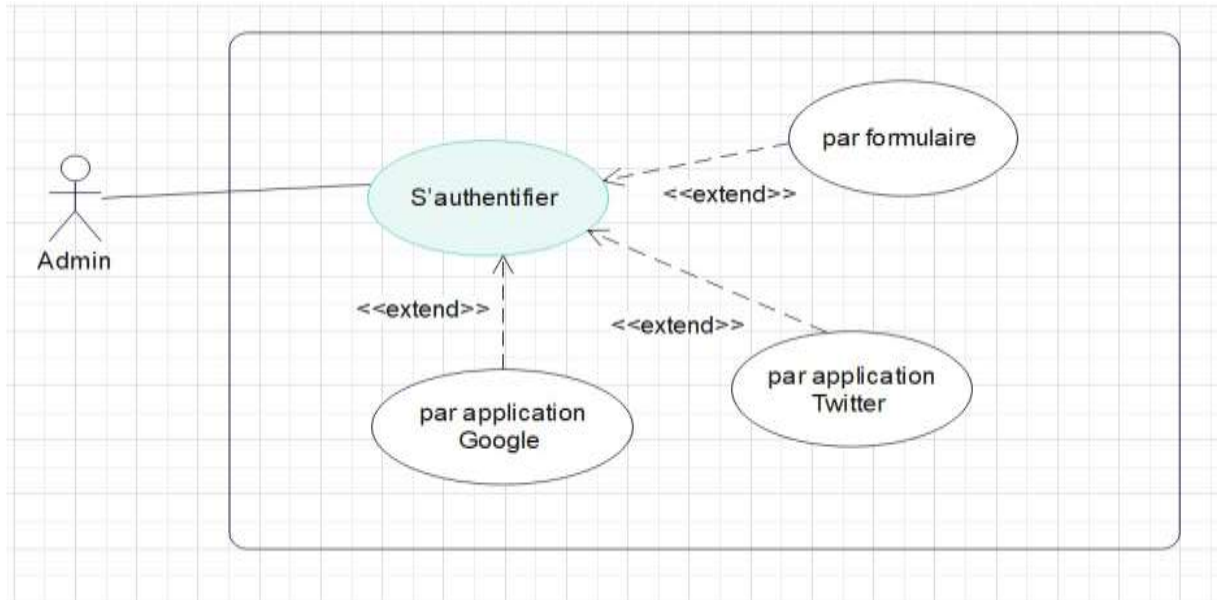


Figure 8 : Diagramme de cas d'utilisation d'authentification

Sommaire d'identification	
Titre	authentification
But	inscription dans notre plateforme
Acteur	Étudiant
Description des Scénario	
pré conditions	post conditions
l'étudiant visite la page authentification	authentification est effectuée
Scénario nominal	
1. L'utilisateur connecte au système et demande l'accès à son espace. 2. Le système affiche formulaire d'inscription. 3. L'étudiant remplit le formulaire. 4. Le système vérifie les informations entrées. 5. Le système ouvre l'espace de travail correspondant au profil.	
Scenario alternative	
Champs manquants ou invalides : le système détecte qu'il y a des champs manquants ou invalide lors de la saisie des données, ce scénario commence au point 03 du scénario nominal.	

1. Le système informe l'utilisateur que les données saisies sont erronées et lui demande s'il veut changer son mot de passe ou nom user

2. Retour à l'étape 3 du scénario principal.

Scénario d'erreur : L'authentification n'est pas autorisée par le système

Tableau 2: description textuelle du cas d'utilisation « authentification »

Diagramme de cas détaillé pour « Gestion des cours par l'enseignant »

La figure suivante présente le Diagramme de cas d'utilisation pour « Gestion des cours par l'enseignant ».

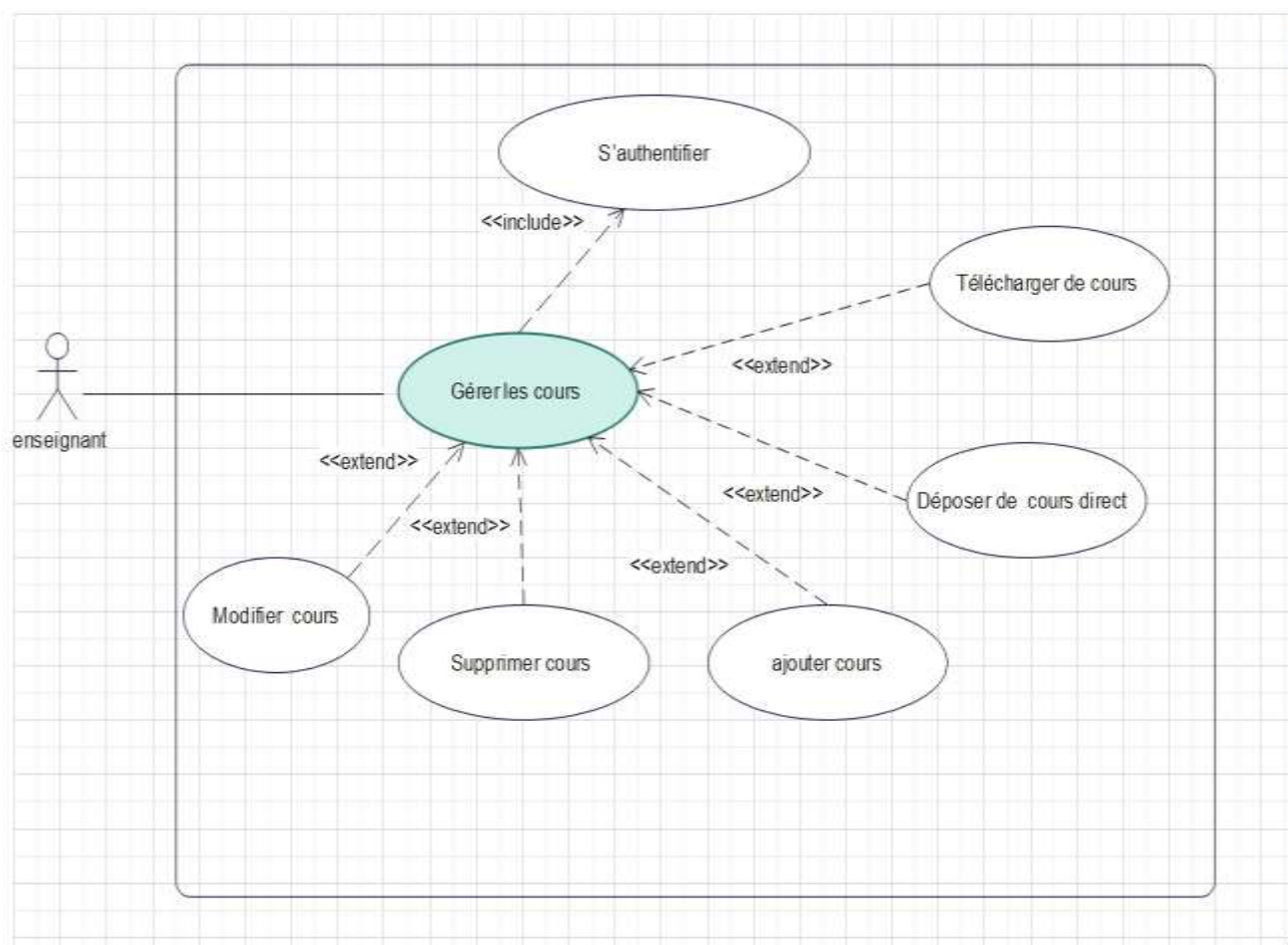


Figure 9 : Diagramme de cas d'utilisation « gérer cours »

Sommaire	
Titre	Ajouter cours (documents PDF ou vidéos)
But	ajouter un cours dans le système
Acteur	Enseignant
Description des e Scénario	
pré conditions	post conditions
enseignant est authentifié	Cours ajouté
Scénario nominal	

1.Enseignant s'authentifie
2.Enseignant choisi le menu concerné : « Gestion des Cours »
3.Enseignant choisi l'action « Ajouter cours »
4.Le système affiche une nouvelle fenêtre contenant des champs pour la description du cours
5.Enseignant introduit les données du cours à ajouter et confirme.
6.Le système vérifie les données saisies et ajoute le cours.
Scénario alternative
Les informations sont manquantes ou incorrectes : ce scénario commence au point 6 du Scénario nominal.
1 : Le système informe l'Enseignant que les données saisies sont erronées, le scénario reprend au point 5 du scénario nominal.

Tableau 3: description de cas d'utilisation « Ajouter cours »

Sommaire	
Titre	Modifier cours
But	Enregistrer sur le système qu'une cours a été modifiée
Acteur	Enseignant
Description des Scénario	
pré conditions	post conditions
enseignant est authentifié	l'opération de modification est effectuée
Scénario nominal	
1.L' Enseignant s'authentifie	
2. L'Enseignant choisi le menu concerné : « Gestion des Cours »	
3. l'Enseignant choisi l'action « Modifier cours »	
4. Le système affiche une nouvelle fenêtre contenant des champs pour la description du ce cours	
5. L'Enseignant introduit les nouvelles données du cours à modifier et confirme.	
6. Le système vérifie les données saisies et modifie le cours.	
Scénario alternative	
Les informations sont manquantes ou incorrectes : ce scénario commence au point 6 du Scénario nominal.	
1 : Le système informe l' Enseignant que les données saisies sont erronées, garde les informations Saisies avant et le scénario reprend au point 5 du scénario nominal.	

Tableau 4: description de cas d'utilisation « Modifier cours »

Sommaire	
Titre	Supprimer cours
But	Enregistrer sur le système qu'une cours a été supprimée
Acteur	Enseignant
Description des Scénario	
pré conditions	post conditions
enseignant est authentifié	l'opération de modification est effectuée
Scénario nominal	
1.L' Enseignant s'authentifie 2. L'Enseignant choisi le menu concerné : « Gestion des Cours » 3.l''Enseignant cliquer sur le bouton supprimer d'une cour. 4. Le système supprimer le cour.	
Scénario alternative	
1 : enseignant cliquez un bouton annuler 2 : le système reste dans le profil d'utilisateur(enseignant).	

Tableau 5: description de cas d'utilisation « supprimer cours »

Diagramme de cas détaillé pour « consulter les cours »

La figure suivante présente le Diagramme de cas d'utilisation pour « consulter les cours ».

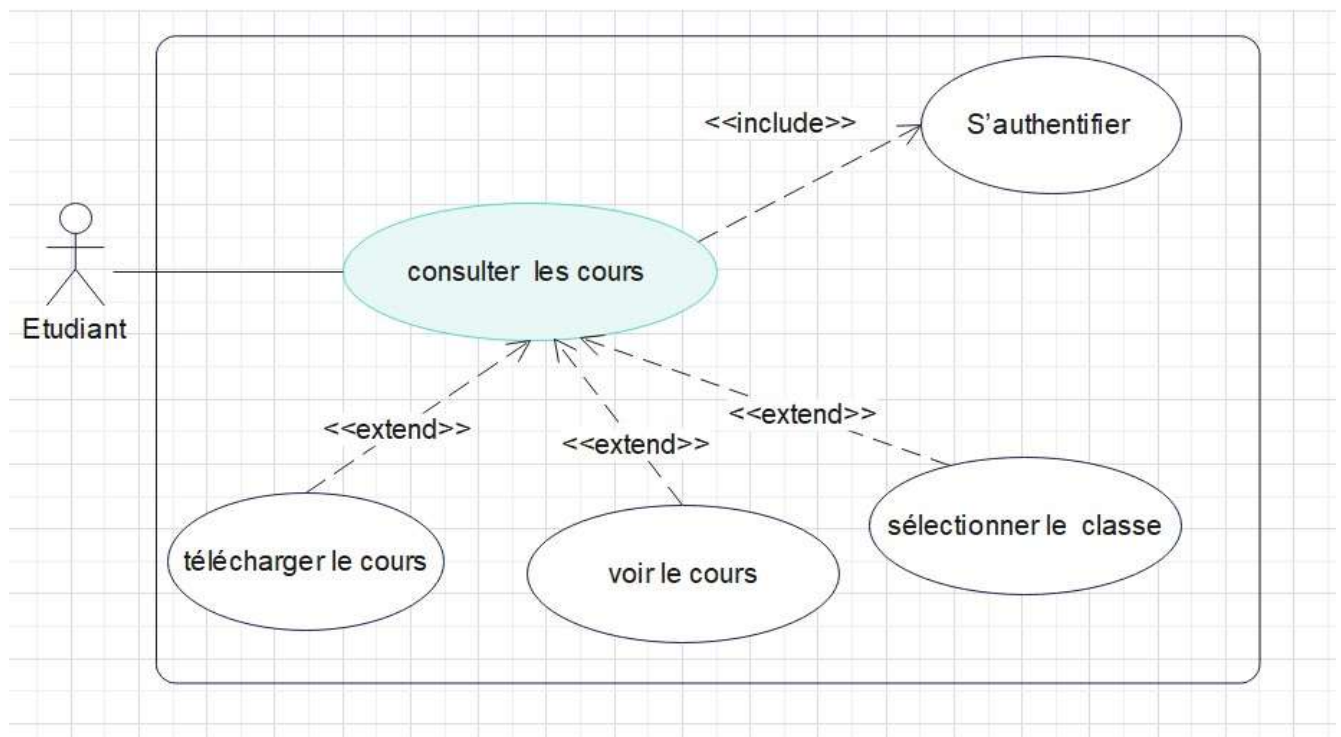


Figure 10 : Diagramme de cas d'utilisation pour « Consulter les cours »

Sommaire	
Titre	Consulter les cours
But	permettre à l'étudiant Consulter les cours
Acteur	Etudiant
Description des scénario	
pré conditions	post conditions
Etudiant est authentifié	l'opération de consultation de cours effectuée
scénario nominal	
1.L' Etudiant s'authentifie 2. le system afficher liste des classes 3. l'Etudiant sélectionner la classe et voire les cours 4. télécharger le cours.	
Scénario Alternative	
Les informations sont manquantes ou incorrectes : ce scénario commence au point 1 du Scénario nominal. 1 : Le système informe l' Etudiant que l'authentification n'est pas réussie, garde les informations Saisies avant et le scénario reprend au point 1 du scénario nominal.	

Tableau 6: Description textuelle de cas d'utilisation « Consulter les cours »

Diagramme de cas détaillé pour « Gestion des utilisateurs »

La figure suivante présente le Diagramme de cas d'utilisation pour « Gestion des utilisateurs ».

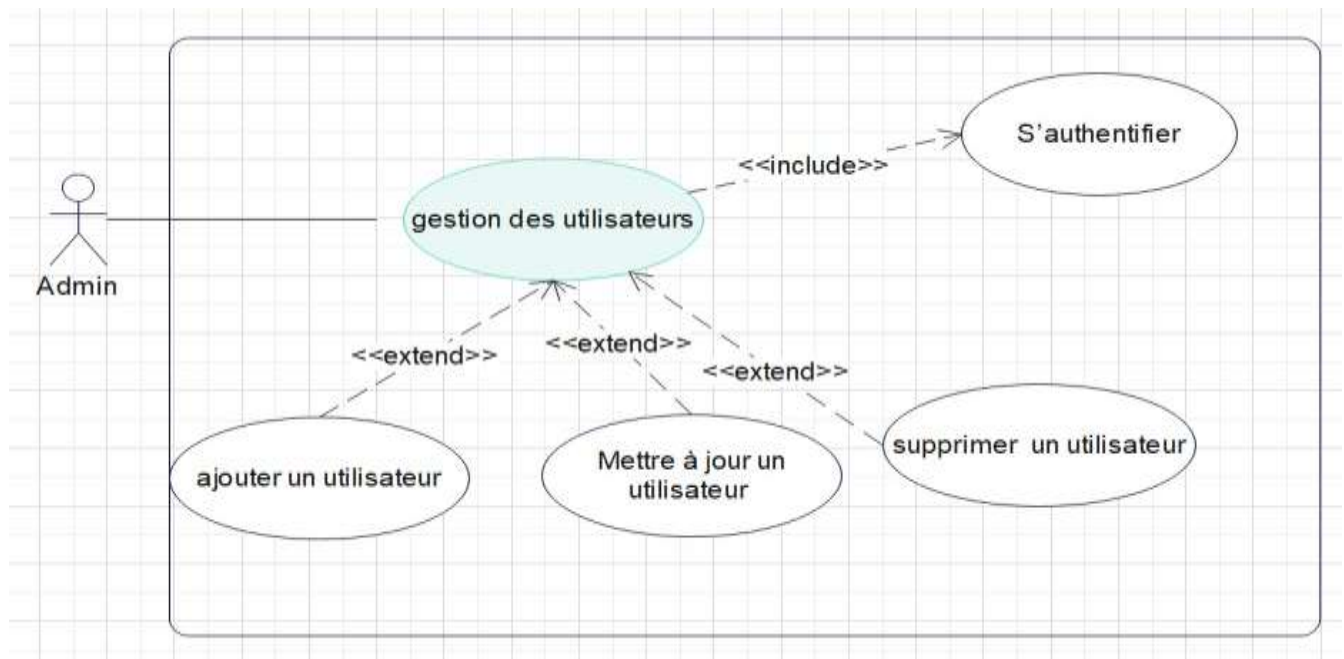


Figure 11: Diagramme de cas d'utilisation pour « gestion des utilisateurs »

Sommaire	
Titre	Gestion des utilisateurs
But	Gérer les utilisateurs
Acteur	Administrateur
Description des scénario	
pré conditions	post conditions
Administrateur s'authentifier	Mise à jour des utilisateurs
scénario nominal	
1. l'administrateur s'authentifier 2. l'administrateur choisie le compte de l'utilisateur (étudiant, enseignant) 3. le system affiche un formulaire correspondant contient les opérations suivantes ajouter, supprimer, mettre à jour 4. l'administrateur choisie l'opération (ajouter, supprimer, mettre à jour). 5. le système exécuter l'opération choisie.	
Scénario Alternative	
Champs manquants ou invalides : le système détecte qu'il y a des champs manquants ou invalide lors de la saisie des données. 1 : le système en informe l'administrateur pour garde les informations Saisies avant et le scénario reprend au point 4 du scénario nominal.	
Scenario d'erreur	
La gestion des comptes n'est pas autorisée.	

Tableau 7: Description textuelle de cas d'utilisation « Gestion des utilisateurs »

5. Conclusion

Dans ce chapitre, j'ai présenté, les diagrammes de cas d'utilisation ainsi qu'une description textuelle détaillée de chaque cas. Cette étude donne une idée générale sur les besoins à satisfaire et amène aussi à poursuivre une analyse détaillée de mon application.

Dans le chapitre suivant sera consacré à la modélisation des aspects : statique et dynamique de notre système.

CHAPITRE 3 : ANALYSE ET CONCEPTION

1. Introduction

La phase de conception du projet est un processus important pour pouvoir modéliser les différentes facettes des systèmes. Pour cela, nous allons décrire Dans ce chapitre nous élaborons une étude conceptuelle détaillée de notre plateforme. En premier lieu nous commencerons par la conception du modèle statique à travers le diagramme de classes puis, la conception du modèle dynamique de notre futur système grâce aux diagrammes de séquences et d'états (transitions).

2. Développement du modèle statique

Le développement du modèle statique constitue la première étape d'analyse. Il s'agit d'une activité itérative fortement couplée avec la modélisation dynamique.

a) Dictionnaire de données

Le dictionnaire de données est collection des données de de référence nécessaire à la conception d'une de données relationnelle.

Numéro	Désignation	Attributs	Types
01	Identification de utilisateur	ID utilisateur	Numérique
02	Nom de utilisateur	Nom utilisateur	String
03	Mot de passe de utilisateur	Mot de passe	String
04	Email de utilisateur	Email	String
05	Rôle de utilisateur	Rôle	String
06	Date d'inscription de utilisateur	date_inscription	Date
07	Identification de enseignant	ID enseignant	Numérique
08	Spécialité de enseignant	Spécialité	String
09	horaires de disponibilité de enseignant	horaires de disponibilité	Numérique
10	Identification de étudiant	ID étudiant	Numérique
11	Classe de étudiant	Classe	Numérique
12	Identification de cours	ID cours	Numérique
13	Titre de cours	Titre	String
14	Type de cours	Type	String
15	Date de publication de cours	Date de publication	Date
16	Chemin d'accès de cours	Cours Link	String
17	Identification de cours en direct	ID cours en direct	Numérique
18	Description de cours en direct	Description	String
19	Date et heure de cours en direct	Date et heure	Date
20	Durée de cours en direct	Durée	Numérique
21	Titre de cours en direct	Titre	String
22	Identification de vidéo	ID vidéo	Numérique
23	Description de vidéo	Description	String
24	Titre de vidéo	Titre	String
25	Chemin d'accès de vidéo	Vidéo Link	String
26	Identification de cours PDF	ID cours PDF	Numérique
27	Titre de cours PDF	Titre	String

28	Description de cours PDF	Description	String
29	Chemin d'accès de cours PDF	PDF Link	String
30	Identification de commentaire	ID commentaire	Numérique
31	Contenu de commentaire	Message	String
32	Date de commentaire	Date	Date
33	Auteur de commentaire	Auteur	String
34	Identification de notification	ID notification	Numérique
35	Contenu de notification	Contenu	String
36	Auteur de notification	Auteur	String

Tableau 8 : dictionnaire de données

b) Construction de diagramme de classes

Un diagramme de classe est une représentation visuelle statique qui illustre la structure d'un système en identifiant les classes, leurs attributs, les méthodes qu'elles peuvent exécuter, et les relations entre ces classes. Il est largement utilisé en génie logiciel pour modéliser les entités et les interactions dans un système orienté objet. Les diagrammes de classe permettent de visualiser de manière claire et organisée la conception d'un système, en mettant en évidence les différentes entités impliquées et leurs relations.

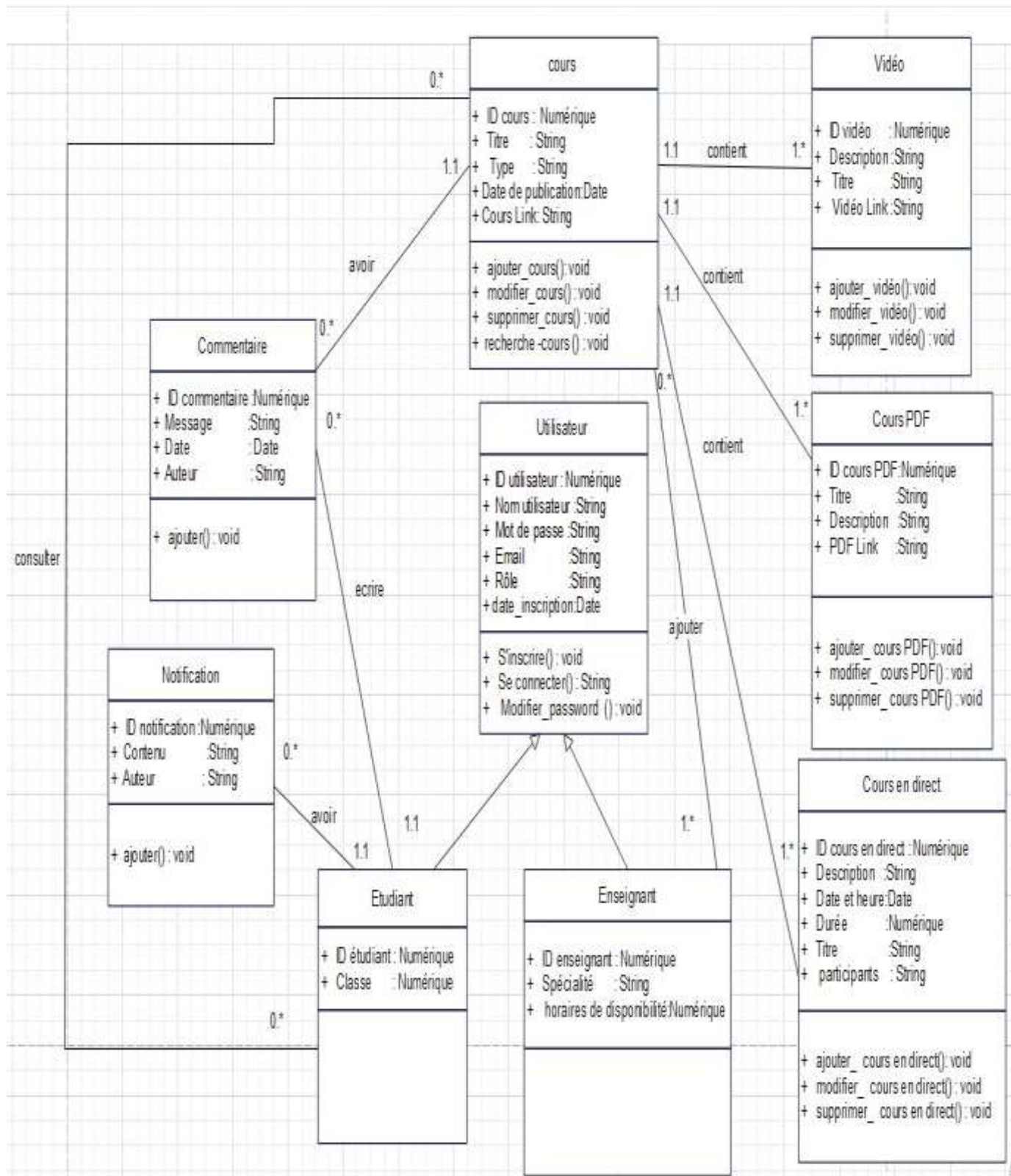


Figure 12 : : Diagramme de classes Globale

3. Développement des modèles dynamique

Le développement des modèles dynamiques repose sur l'utilisation de diagrammes de séquence et de diagrammes d'états/transitions. Ces modèles constituent une approche essentielle pour représenter et analyser le comportement évolutif des systèmes.

✓ Construction des diagrammes des séquences :

Un diagramme de séquence est un type de diagramme de modélisation utilisé dans le domaine de l'ingénierie logicielle et des systèmes informatiques pour représenter la séquence chronologique des messages échangés entre différents objets ou composants d'un système pendant l'exécution d'un scénario ou d'une fonctionnalité.

a) Les scénarii d'usage :

Nous essayons dans cette section de présenter quelques scénarii d'usage de l'application pour bien comprendre les détails de certain cas d'utilisation.

❖ Scénario 1 : Authentification

La figure décrite ci-dessous représente le diagramme de séquence « authentification »

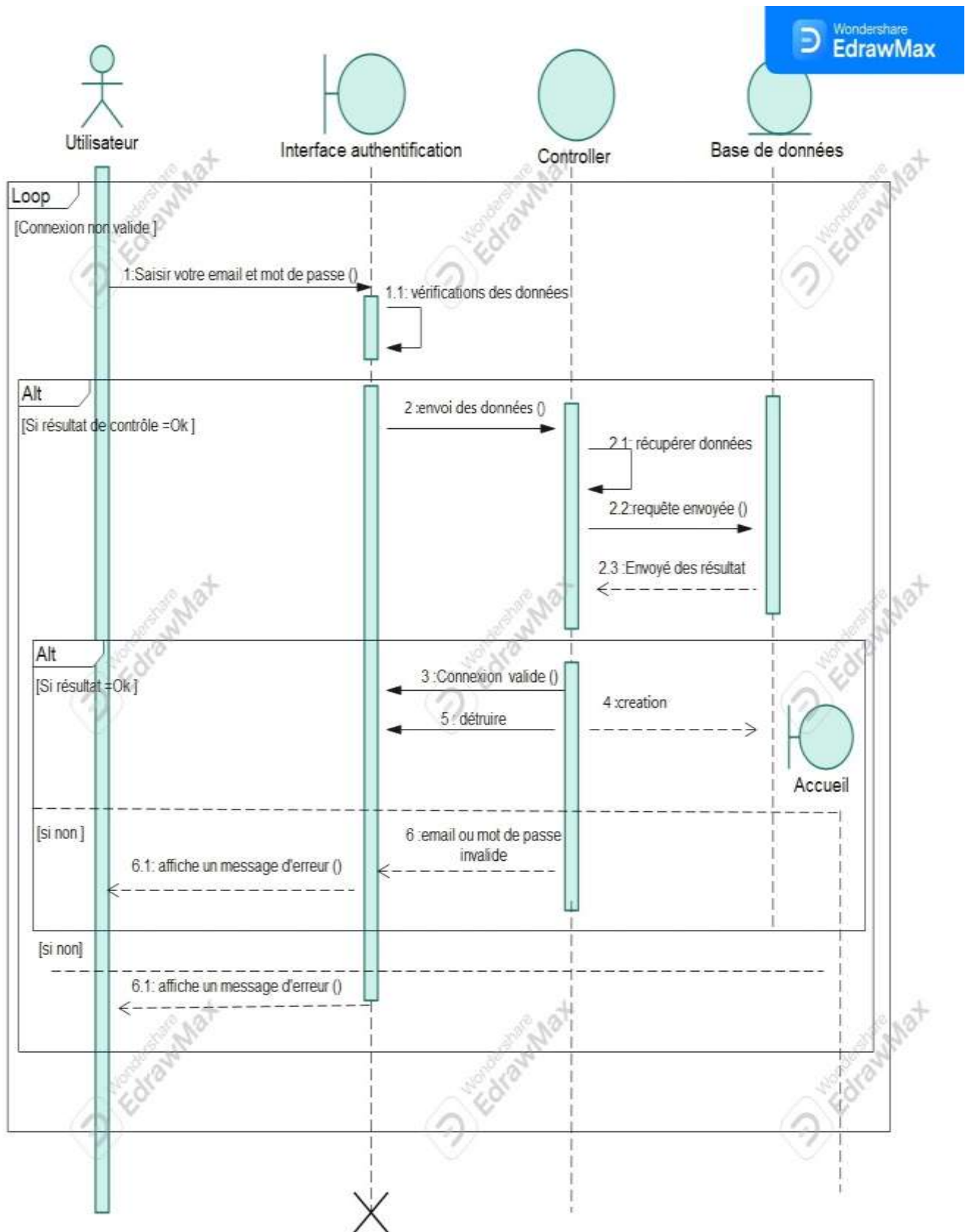


Figure 13 : scénario « authentification »

Au début, l'acteur (étudiant ou enseignant) accède à l'interface d'authentification. Ensuite, il remplit le formulaire et soumet les données. Une fois les données validées, le système envoie la requête à la base de données. En cas d'erreur de validation, un message d'erreur est affiché. Si la requête est acceptée, l'utilisateur (étudiant/enseignant) est redirigé vers son profil. Sinon, un message d'erreur est affiché.

❖ Scénario 2 : Ajouter un cours

La figure décrit ci-dessous représente le diagramme de séquence « authentification »

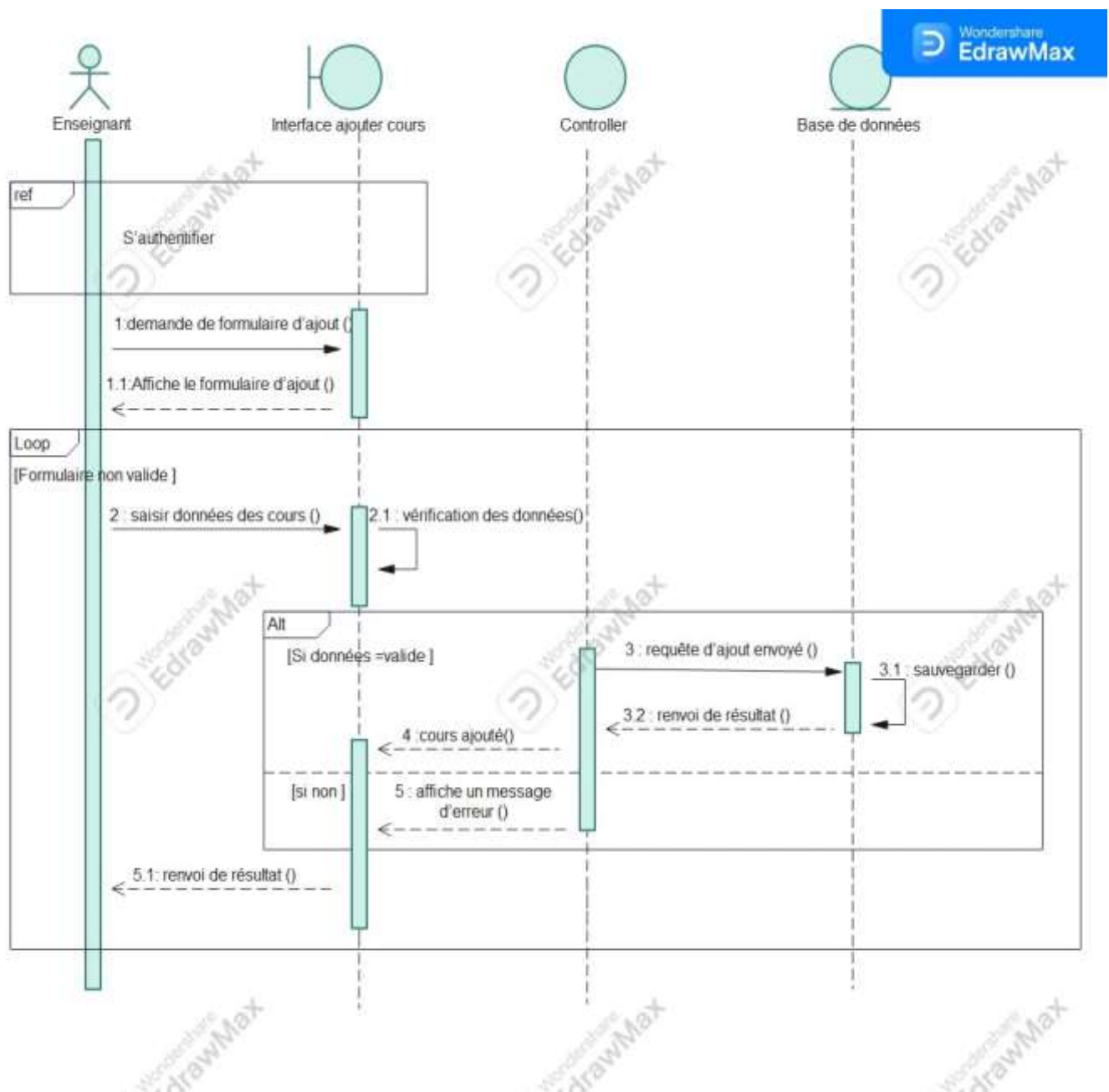


Figure 13 : scénario « ajouter cours »

