



République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche



Scientifique

## Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene

Faculté d'Électronique et d'Informatique Département Informatique

Mémoire de Licence Filière: Informatique

Spécialité : Licence Académique

---

### Thème

## Développement d'une platform e-learning et market-place de programmes éducatifs

---

Organisme d'accueil :  SNAI 31  
صناعات

**Commission :**

Mme MEKAHLIA Zohra

**Sujet Proposé par:**

Mr BENARAB Yaakoub

**Présenté par :**

Mr MEKHALDI Oussama

Mr KHEDIM Sofiane

**Soutenu le :** /06/2024

**Devant le jury composé de:**

Mme BABA ALI Sadjia

Mme ZERROUKI Hayet

# Remerciement

---

Merci à Dieu de nous avoir donné l'intelligence et la chance d'étudier et d'apprendre.

Nous remercions beaucoup nos encadrants, M. Yaakoub Benarab et Mme Mekahlia Fatma Zohra,  
pour nous avoir guidés, aidés et conseillés.

Un grand merci à tous les professeurs qui nous ont enseigné pendant nos études universitaires, et  
aussi aux membres du jury.

Nous n'oublions pas nos parents pour leur amour, leur soutien et leurs efforts pour nous aider à  
réussir.

Merci également à nos amis et collègues.

Nous sommes reconnaissants envers toutes les personnes qui ont contribué à ce travail.

## RÉSUMÉ DU PROJET

**SNAI3I** est une institution dédiée à la conception et la réalisation de programmes éducatifs liés à la technologie pour les enfants de 8 à 16 ans. Notre Projet de Fin d'Études (PFE) implique le développement d'une plateforme complète pour Snai3i.

Actuellement, l'établissement dispense ces programmes à travers diverses méthodes, y compris l'enseignement en présentiel et à distance via des vidéos et des quiz et ils sont prêts à pénétrer le marché B2B et à vendre leurs programmes à des écoles privées.

Notre mission de stage consiste à:

- Développer un site web vitrine avec un formulaire modifiable à travers un tableau de bord.
- Réaliser et mettre en œuvre un système comprenant:
  - Un marketplace qui permet aux entreprises externes, telles que les écoles privées d'explorer, d'acheter et de bénéficier des programmes éducatifs sous forme de documents et de vidéos explicatives détaillant les méthodes d'apprentissage disponibles sur une plateforme d'apprentissage en ligne, ces programmes, y compris la formation en ligne, seront accessibles aux entreprises externes avec des limitations de sièges pour les enseignants, en fonction du pack qu'elles auront acheté.
  - Un tableau de bord pour les administrateurs de Snai3i, il consiste à gérer les comptes, les formations, visualiser les statistiques, et recevoir des notifications et valider les programmes postés par les formateurs en marketplace...

## ABSTRACT

**SNAI3I** is an institution dedicated to the design and implementation of technology-related educational programs for children aged 8 to 16 years old. Our Final Year Project (FYP) involves the development of a comprehensive platform for Snai3i.

Currently, the institution delivers these programs through various methods, including face-to-face teaching and distance learning via videos and quizzes, and they are ready to enter the B2B market and sell their programs to private schools.

Our internship mission consists of:

- Developing a showcase website with a modifiable form through a dashboard.
- Implementing and deploying a system comprising:
  - A marketplace that allows external companies, such as private schools, to explore, purchase, and benefit from educational programs in the form of documents and explanatory videos detailing the available learning methods on an online learning platform. These programs, including online training, will be accessible to external companies with seat limitations for teachers, depending on the package they have purchased.
  - A dashboard for Snai3i administrators, which consists of managing accounts, training programs, viewing statistics, receiving notifications, and validating programs posted by instructors in the marketplace...

# Table de matière

---

RÉSUMÉ DU PROJET.....	3
ABSTRACT.....	3
<b>INTRODUCTION GÉNÉRALE.....</b>	<b>6</b>
<b>Chapitre 01: ÉTUDE DE L'EXISTANT.....</b>	<b>7</b>
1.1 Introduction.....	7
1.2 Etude de l'environnement.....	7
1.2.1 Organisme d'accueil.....	7
1.2.2 Structure.....	8
1.3 Définition des concepts clés.....	8
1.4 Solutions Existantes.....	10
1.5 Critiques et suggestions.....	10
1.5.1 Critiques.....	10
1.5.2 Suggestions.....	11
1.6 Le choix d'une application web.....	11
1.7 Conclusion.....	11
<b>Chapitre 02: CONCEPTION ET MODÉLISATION.....</b>	<b>12</b>
2.1 Introduction.....	12
2.2 Unified Modeling Language.....	12
2.2.1 Définition.....	12
2.2.2 Choix d'UML comme outil de modélisation.....	12
2.3 Diagramme de cas d'utilisation.....	13
2.3.1 Définition.....	13
2.3.1.1 Diagramme de Cas d'Utilisation d'un Visiteur de Site.....	13
2.3.1.2 Diagramme de Cas d'Utilisation d'Administrateur.....	14
2.3.1.3 Diagramme de Cas d'Utilisation d'Administrateur Instructionnel.....	15
2.3.1.4 Diagramme de Cas d'Utilisation d'Administrateur Super.....	15
2.3.1.5 Diagramme de Cas d'Utilisation d'Enseignant.....	16
2.3.1.6 Diagramme de Cas d'Utilisation de l'École.....	16
2.4 Diagramme de classe.....	17
2.4.1 Définition.....	17
2.4.2 Représentation.....	17
2.4.2.1 Diagramme de Classes pour le générateur des formulaires.....	17
2.4.2.2 Diagramme de Classes de la plateforme.....	18
2.5 Diagramme de séquence.....	19
2.5.1 Définition.....	19
2.5.2 Spécification des scénarios à décrire.....	19
3.5.2.1 Authentification.....	20



3.5.2.2	Réservation de Réunion.....	21
3.5.2.3	Gérer les Comptes Utilisateurs.....	22
3.5.2.4	Créer, Mettre à Jour, Suspendre des Packs.....	23
3.5.2.5	Gérer des Utilisateurs de Type Enseignant.....	24
3.5.2.6	Assigner un Enseignant à un Cours Spécifique.....	25
3.5.2.7	Créer un "Market-Course" par le Concepteur Pédagogique.....	26
3.5.2.8	Créer "Snai3i-Course" par l'Administrateur Pédagogique.....	27
2.6	Diagramme EER.....	28
2.6.1	Définition.....	28
2.6.2	Représentation.....	28
<b>Chapitre 03:</b>	<b>Réalisation de la plateforme Web.....</b>	<b>29</b>
3.1	Introduction.....	29
3.2	Technologies utilisées.....	29
3.2.1	Design et Conception.....	29
3.2.1.1	Figma.....	29
3.2.1.2	Draw.io / StarUML.....	29
3.2.1.3	Git/Github.....	29
3.2.1.4	VSCode.....	29
3.2.1.5	LLM (Co-pilot and GPT4).....	30
3.2.2	Front-end Développement et State Management.....	30
3.2.2.1	Type Script.....	30
3.2.2.2	Tailwind CSS.....	30
3.2.2.3	React.....	30
3.2.3	Back-end Development et Data Base.....	30
3.2.3.1	Express (Node JS).....	30
3.2.3.2	MongoDB Atlas.....	30
3.2.3.3	MySQL.....	30
3.2.4	Hébergement.....	30
3.2.4.1	Namecheap.....	31
3.2.4.2	CPanel.....	31
3.3	Présentation de la Plateforme Web.....	31
3.3.1	Site Web Vitrine et Management des Inscriptions.....	31
3.3.2	Snai3i MarketPlace.....	33
3.3.3	Snai3i Dashboard and e-learning Plateforme.....	34
<b>CONCLUSION.....</b>		<b>37</b>
<b>PERSPECTIVES.....</b>		<b>38</b>

# INTRODUCTION GÉNÉRALE

Dans le paysage éducatif actuel, l'intégration des nouvelles technologies dans l'enseignement est devenue un enjeu majeur pour préparer les élèves aux compétences numériques indispensables. L'entreprise Snai3i, spécialisée dans les programmes éducatifs liés à la technologie pour les enfants, souhaite se positionner sur le marché B2B (business to business) en proposant ses formations aux établissements scolaires privés.

## Problématique

Cependant, Snai3i fait face à des défis importants pour atteindre ce nouveau segment de marché (B2B) et commercialiser efficacement ses programmes auprès des écoles privées. L'entreprise manque actuellement d'outils et de plateformes adaptés pour promouvoir, vendre et dispenser ses formations à ces nouveaux clients potentiels.

## Objectifs

L'objectif principal de ce projet est de concevoir et de développer une plateforme afin de répondre aux besoins de Snai3i et de lui permettre d'atteindre ses nouveaux objectifs commerciaux. Cela implique la création d'un site web vitrine, d'un marketplace pour la vente des programmes éducatifs de la technologie (exemples: Développement, 3D printing, Ai...), d'une plateforme d'apprentissage en ligne pour dispenser les cours pour les enseignantes, ainsi que d'un tableau de bord administrateur pour la gestion des contenus et des utilisateurs.

## Plan de travail

Dans un premier temps, une étude approfondie de l'existant sera réalisée pour analyser les solutions similaires, les technologies pertinentes et les besoins spécifiques de Snai3i. Ensuite, la conception et la modélisation de la plateforme seront abordées, en définissant l'architecture technique, les maquettes d'interfaces et les modèles de données. Enfin, la phase de réalisation permettra la mise en œuvre concrète de la solution, en développant les différents modules et en les intégrant dans une plateforme fonctionnelle.

# Chapitre 01: ÉTUDE DE L'EXISTANT

## 1.1 Introduction

Afin de proposer une solution sur-mesure répondant aux besoins spécifiques de Snai3i, il est essentiel de procéder à une analyse approfondie de l'existant. Cette étape cruciale nous permettra d'identifier les meilleures pratiques, les innovations et les défis rencontrés par les solutions similaires sur le marché.

Tout d'abord, nous examinerons en détail le modèle d'affaires actuel de Snai3i, ses activités, ses objectifs stratégiques et les nouveaux défis auxquels l'entreprise est confrontée. Cette analyse interne nous aidera à mieux cerner les besoins spécifiques de Snai3i et les attentes de ses futurs clients dans le secteur B2B.

Ensuite, nous étudierons les solutions existantes sur le marché, en nous concentrant sur les plateformes d'apprentissage en ligne, les marketplaces éducatives et les outils de gestion de contenu et de données. Cette veille concurrentielle nous permettra d'identifier les fonctionnalités clés, les technologies utilisées et les tendances émergentes dans ce domaine.

Enfin, nous procéderons à une analyse approfondie des besoins, tant fonctionnels que non fonctionnels. Cela nous aidera à définir avec précision les exigences de la plateforme à développer pour Snai3i, en termes d'accessibilité, d'évolutivité, de sécurité et d'intégration avec les systèmes existants.

Cette étude détaillée de l'existant constitue la base solide sur laquelle s'appuiera la conception et la modélisation de la solution, afin de garantir son adéquation avec les attentes de Snai3i et de ses futurs clients.

## 1.2 Etude de l'environnement



### 1.2.1 Organisme d'accueil

Snai3i est une entreprise relativement jeune, ayant été fondée en 2020 par deux jeunes ingénieurs-entrepreneurs. Depuis plus de 4 ans, Snai3i s'est spécialisée dans la conception et la réalisation de programmes éducatifs liés aux nouvelles technologies, à destination des enfants âgés de 10 à 16 ans.

L'activité principale de Snai3i se décompose en deux volets complémentaires :

La formation des enseignants aux programmes éducatifs développés par l'entreprise, afin de leur permettre de dispenser ces formations de manière optimale auprès de leurs élèves.

L'offre de programmes éducatifs innovants dans le domaine des technologies du futur, destinés directement aux enfants sous la forme de cours, d'ateliers et d'activités périscolaires.

Snai3i occupe une double position sur le marché. D'une part, l'entreprise agit comme un fournisseur de contenus éducatifs innovants, en concevant des programmes liés aux nouvelles technologies destinés aux enfants âgés de 8 à 16 ans. D'autre part, Snai3i propose des services de formation aux enseignants, leur permettant d'acquérir les compétences nécessaires pour dispenser ces programmes éducatifs auprès de leurs élèves.

Cependant, face à l'évolution des attentes du marché et à la demande croissante des établissements scolaires privés, Snai3i souhaite désormais se développer sur le segment B2B en proposant une offre complète, incluant une plateforme numérique de diffusion et de gestion de ses programmes éducatifs.

### 1.2.2 Structure

Snai3i est une entreprise de taille relativement modeste, mais qui présente une structure organisationnelle adaptée à ses activités et à ses ambitions de développement.

Sur le plan hiérarchique, Snai3i est dirigée par les deux fondateurs, qui occupent les postes de directeur général et de directeur technique. Ils s'appuient sur une équipe pluridisciplinaire composée des profils suivants :

- Une équipe pédagogique, chargée de la conception et du développement des programmes éducatifs. Cette équipe comprend des experts en éducation, des didacticiens et des spécialistes des nouvelles technologies appliquées à l'apprentissage.
- Une équipe commerciale, responsable de la prospection, de la vente et du suivi des clients (établissements scolaires, collectivités, etc.).
- Une équipe technique, chargée du développement, de l'intégration et de la maintenance des solutions technologiques (plateforme en ligne, outils de gestion, etc.).
- Une équipe administrative et financière, assurant les fonctions supports (comptabilité, ressources humaines, etc.).

Cette organisation, bien que relativement simple, permet à Snai3i de répondre efficacement à ses missions actuelles. Cependant, face à ses nouvelles ambitions de développement sur le marché B2B, l'entreprise devra probablement faire évoluer sa structure pour s'adapter à ces nouveaux enjeux et défis.

## 1.3 Définition des concepts clés

Dans le cadre de ce projet dédié au développement d'une plateforme numérique pour l'entreprise Snai3i, il est important de définir et de clarifier les principaux concepts associés à cette problématique.

### Programmes éducatifs liés aux nouvelles technologies

Les programmes éducatifs développés par Snai3i visent à initier et à former les enfants âgés de 10 à 16 ans aux technologies du futur, telles que l'impression 3D, la programmation, l'intelligence artificielle, etc. Par exemple, le programme "SPARK" de 5 ans propose des cours pratiques autour des domaines de l'ingénierie tel que l'ingénierie des logiciels, l'IoT et la mécanique, avec une année préparatoire. Ces programmes peuvent prendre la forme de cours, d'ateliers et d'activités périscolaires.

### **Formation des enseignants**

Outre la conception de contenus éducatifs, Snai3i a aussi pour mission de former les enseignants à l'utilisation et à la mise en œuvre de ces programmes auprès de leurs élèves. Par exemple, le programme "STORM" vise à former les enseignants aux méthodes pédagogiques innovantes utilisant les nouvelles technologies. L'objectif est de permettre une diffusion optimale des formations dans les établissements scolaires. Snai3i s'appuie également sur des Instructional Designers, chargés de créer et d'adapter les programmes éducatifs en fonction des besoins des élèves et des enseignants.

### **Modèle d'affaires B2B**

Historiquement, Snai3i a développé son activité en s'adressant directement aux enfants. Cependant, face à l'évolution du marché, l'entreprise souhaite désormais se positionner sur le segment B2B (Business to Business) en proposant une offre complète à destination des établissements scolaires privés, via un curriculum marketplace.

### **Plateforme numérique intégrée**

Pour répondre à ces nouveaux enjeux, Snai3i envisage de développer une plateforme numérique intégrée, comprenant un site web vitrine, un marketplace pour la vente des programmes éducatifs, une plateforme d'apprentissage en ligne et un tableau de bord administrateur. Ce projet s'inscrit dans le cadre du dernier projet de MBA (Master of Business Administration) des fondateurs de l'entreprise.

### **Curriculum Marketplace**

Le curriculum marketplace désigne la plateforme en ligne permettant aux établissements scolaires privés d'explorer, d'acheter et de bénéficier des programmes éducatifs développés par Snai3i, sous forme de documents et de vidéos explicatives détaillant les méthodes d'apprentissage, et un accès à leurs LMS qui est déjà développé.

### **Instruction Designer**

Les Instructional Designers sont des professionnels chargés de concevoir et d'adapter les programmes éducatifs en fonction des objectifs pédagogiques, des publics cibles et des technologies utilisées. Leur rôle est essentiel pour assurer la qualité et l'efficacité des formations proposées par Snai3i.

### **LMS (Learning Management System)**

Un LMS, ou système de gestion de l'apprentissage, est une plateforme logicielle conçue pour administrer, documenter, suivre, rapporter et diffuser des programmes de formation et des contenus éducatifs en ligne. Il s'agit d'un environnement virtuel permettant de centraliser et de gérer les activités d'apprentissage et de formation à distance.

## 1.4 Solutions Existantes




Entreprise	Forces	Faiblesses	Opportunités
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accessibilité mondiale</li> <li>• Certificats reconnus mondialement</li> <li>• Expérience d'apprentissage interactive</li> <li>• Contenu de haute qualité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frais d'abonnement élevés</li> <li>• Manque d'apprentissage personnalisé</li> <li>• Choix de cours écrasant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expérience utilisateur améliorée</li> <li>• Plus d'accompagnement pour les débutants</li> <li>• Mettre plus d'efforts sur le contenu pratique</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curriculum diversifié</li> <li>• Reconnaissance et récompenses</li> <li>• Environnement d'apprentissage positif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accessibilité limitée</li> <li>• Certification d'institutions de renom</li> <li>• Implication parentale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partenariats avec les écoles</li> <li>• Localisation et support multilingue</li> <li>• Initiatives d'engagement parental</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmes éducatifs innovants</li> <li>• Équipe diversifiée et qualifiée</li> <li>• Base de clients établie</li> <li>• Expérience des nouvelles méthodes pédagogiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ressources limitées</li> <li>• Dépendance aux programmes internes</li> <li>• Manque d'expérience dans les applications web à grande échelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demande croissante des écoles privées</li> <li>• Entrée sur le marché B2B</li> <li>• Partenariats potentiels</li> </ul>

Table 2.1 – Analyse SWOT sur le marché international.

## 1.5 Critiques et suggestions

L'objectif de cette étape consiste à détecter toutes les anomalies , pour tenter d'étudier les causes profondes et chercher des solutions adéquates.

### 1.5.1 Critiques

Après avoir analysé les solutions existantes sur le marché, nous pouvons formuler les critiques suivantes :

- La plupart des plateformes d'apprentissage en ligne sont génériques et ne sont pas spécifiquement conçues pour les programmes éducatifs liés aux nouvelles technologies pour les enfants, comme le propose Sna3i.
- Les solutions disponibles manquent souvent de flexibilité et de personnalisation, ce qui peut rendre difficile l'adaptation des contenus aux besoins spécifiques des élèves et des établissements scolaires.
- Certaines plateformes présentent des lacunes en matière d'interactivité et d'engagement des élèves, ce qui peut nuire à l'efficacité de l'apprentissage.
- Peu de solutions proposent une intégration complète avec un marketplace permettant aux écoles d'explorer, d'acheter et de gérer facilement les programmes éducatifs hybrides ou présentiels.

### 1.5.2 Suggestions

Afin de répondre aux besoins spécifiques de Snai3i et de se démarquer sur le marché, nous suggérons les améliorations suivantes :

- Développer une plateforme d'apprentissage en ligne spécialement conçue pour les programmes éducatifs liés aux nouvelles technologies, avec des fonctionnalités adaptées à ce type de contenu (simulation par des vidéos, quizzes et des documents détaillés).
- Mettre en place des fonctionnalités de personnalisation avancées pour permettre aux enseignants et aux écoles d'adapter les contenus en fonction de leurs besoins spécifiques.
- Développer un platform complet permettant aux écoles privées d'explorer, d'acheter et de gérer facilement les programmes éducatifs de Snai3i.
- Fournir un tableau de bord administrateur complet pour la gestion des contenus, des utilisateurs, des ventes, des statistiques d'utilisation.

### 1.6 Le choix d'une application web

Compte tenu de la nature de la plateforme à développer pour Snai3i, une application web semble être la solution la plus adaptée pour les raisons suivantes :

- Accessibilité : Une application web peut être accessible depuis n'importe quel appareil connecté à Internet, sans nécessiter d'installation spécifique, ce qui facilite l'accès aux contenus pour les élèves et les enseignants.
- Mise à jour centralisée : Les mises à jour de l'application web se font sur le serveur, ce qui permet une diffusion immédiate des nouvelles fonctionnalités et des corrections de bugs à tous les utilisateurs.
- Compatibilité multi-plateforme : Une application web est compatible avec différents systèmes d'exploitation et types d'appareils (ordinateurs, tablettes, smartphones), ce qui offre une grande flexibilité d'utilisation.
- Facilité de déploiement et de maintenance : Le déploiement et la maintenance d'une application web sont généralement plus simples que pour une application mobile ou une application de bureau.
- Intégration avec d'autres services web : Une application web peut facilement s'interfacer avec d'autres services en ligne, tels que des systèmes de paiement, des outils de collaboration, etc.

### 1.7 Conclusion

Cette étude approfondie de l'existant nous a permis d'identifier les forces et les faiblesses des solutions actuelles, ainsi que les opportunités et les défis à relever pour le développement de la plateforme Snai3i. Sur la base de ces analyses, nous disposons désormais d'une compréhension claire des besoins spécifiques de l'entreprise et des améliorations à apporter pour proposer une solution innovante et adaptée au marché.

La prochaine étape consistera à aborder la phase de conception et de modélisation de la plateforme, en définissant l'architecture technique, les maquettes d'interfaces et les modèles de données, tout en prenant en compte les critiques et suggestions formulées dans cette étude

# Chapitre 02: CONCEPTION ET MODÉLISATION

## 2.1 Introduction

La phase de la modélisation et conception est la phase clé de la création et de la mise en œuvre de notre projet. En effet, elle représente une étape importante dans le cycle de développement logiciel après l'étape de l'étude de l'existant.

Dans ce chapitre, nous allons présenter en détails la conception de notre projet à travers les diagrammes UML (Unified Modeling Language) suivants : les diagrammes des cas d'utilisation, les diagrammes de séquence et le diagramme de classes.

## 2.2 Unified Modeling Language

### 2.2.1 Définition

UML (Unified Modeling Language) est un langage graphique de modélisation des données et des traitements. Il est constitué d'un ensemble de schémas, appelés diagrammes, qui donnent à chacun une vision différente du projet à traiter. Il fournit 13 diagrammes qui se répartissent en deux grands groupes :

- Diagrammes structurels ou diagrammes statiques (UML Structure) : dans lesquels nous avons choisi d'utiliser le diagramme de classes (Class diagram).
- Diagrammes comportementaux ou diagrammes dynamiques (UML Behavior) : dans lesquels nous avons choisi le diagramme de cas d'utilisation (Use-Case diagram). Parmi les diagrammes dynamiques on trouve :
- Les diagrammes d'interaction : Dans lesquels nous avons choisi d'utiliser le diagramme de séquence (Sequence diagram).

### 2.2.2 Choix d'UML comme outil de modélisation

UML est l'approche moderne des logiciels de modélisation et de documentation la plus populaire. Nous avons utilisé UML pour ses nombreux avantages :

- Il permet d'établir une structuration cohérente des fonctionnalités et des données.
- Il apporte une compréhension rapide du programme.
- Il permet de documenter très clairement les besoins exprimés par les utilisateurs.



## 2.3 Diagramme de cas d'utilisation

### 2.3.1 Définition

Le diagramme de cas d'utilisation est un diagramme représentant la structure des grandes fonctionnalités nécessaires aux utilisateurs du système. Il englobe et assure toutes les relations entre l'utilisateur et les objets que le système met en œuvre.

Dans notre système, nous identifions sept acteurs différents :

1. Super administrateur
2. Administrateur
3. Administrateur pédagogique
4. Visiteur
5. Enseignant
6. École
7. Concepteur pédagogique (Instructional Designer)

Nous allons identifier les cas d'utilisation pour chacun de ces acteurs. Cela permettra de mieux définir les fonctionnalités et les interactions de chaque type d'utilisateur avec le système.

#### 2.3.1.1 Diagramme de Cas d'Utilisation d'un Visiteur de Site

Ce diagramme de cas d'utilisation illustre les interactions principales qu'un visiteur peut avoir sur un site web.

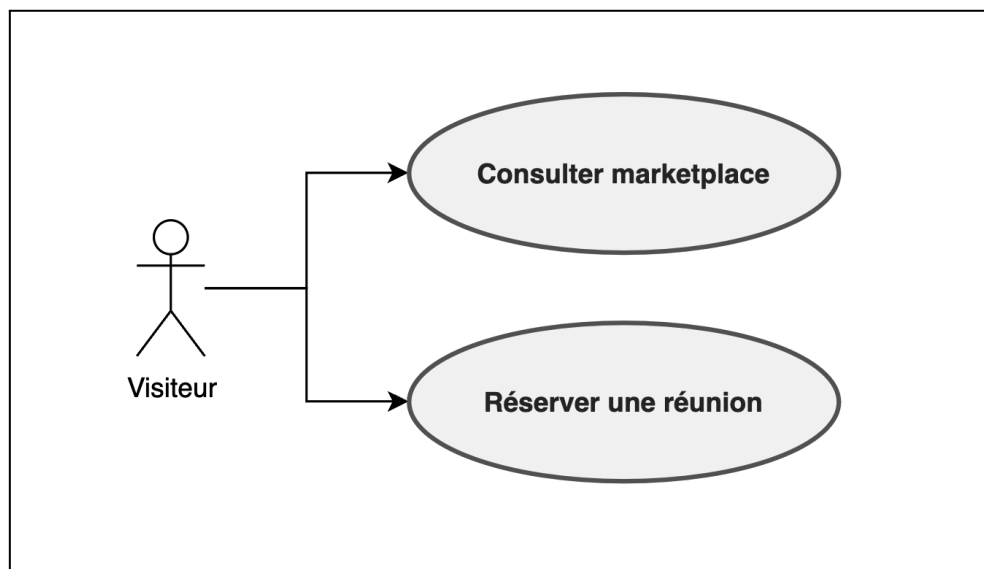


Figure 2.1 – Diagramme de cas d'utilisation d'un visiteur de site.

### 2.3.1.2 Diagramme de Cas d'Utilisation d'Administrateur

Ce diagramme illustre les principales fonctionnalités administratives de la plateforme, telles que la gestion des cours, des programmes, des comptes utilisateurs, des réunions et des commandes, nécessitant l'authentification pour la création, la modification et la suppression.

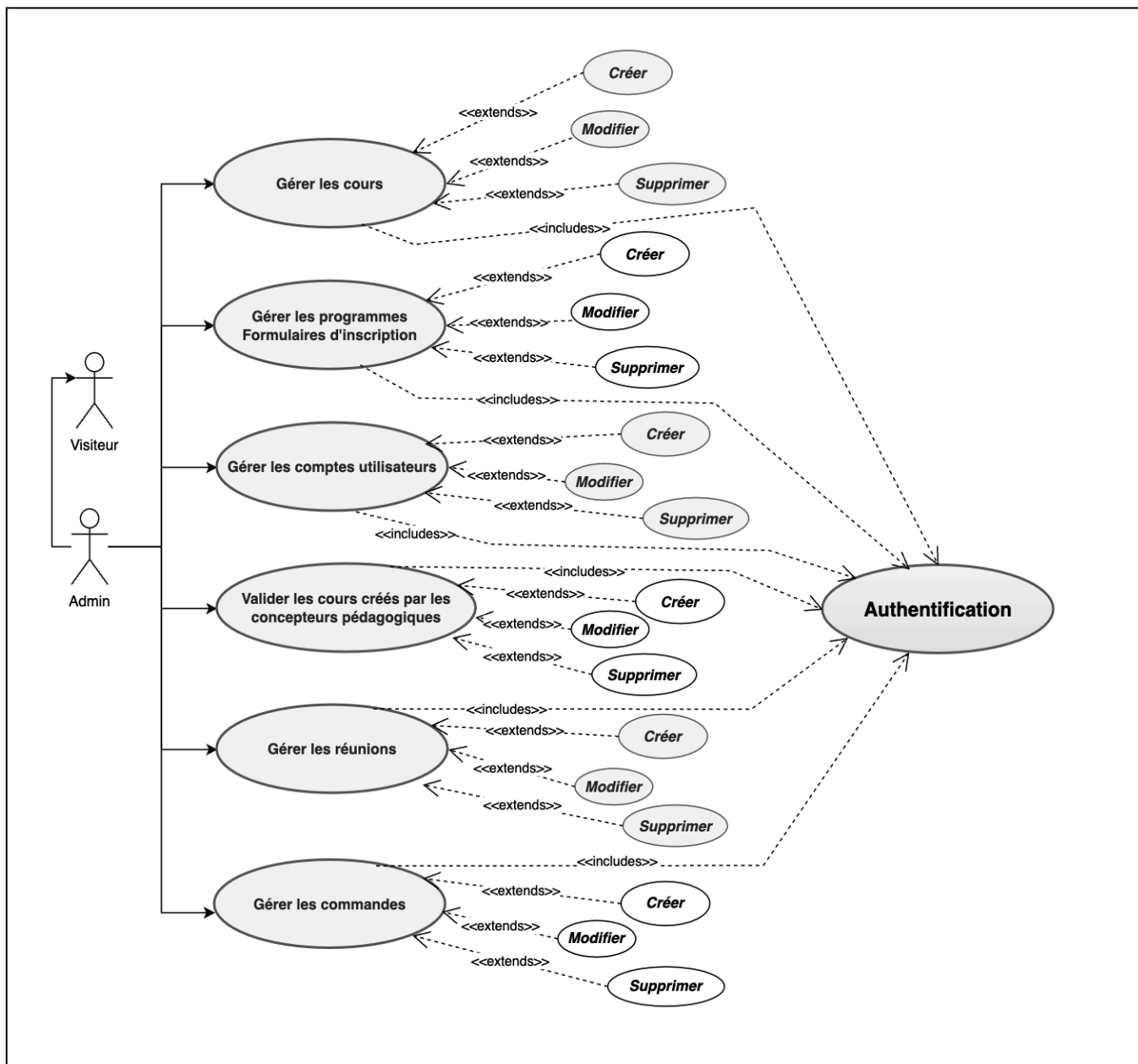


Figure 2.2 – Diagramme de cas d'utilisation d'administrateur.

### 2.3.1.3 Diagramme de Cas d'Utilisation d'Administrateur Instructionnel

Ce diagramme montre les fonctionnalités pour gérer les cours sur la plateforme, accessibles par l'administrateur et l'administrateur insurrectionnel. Cela inclut la création, la modification et la suppression des cours, nécessitant l'authentification préalable.

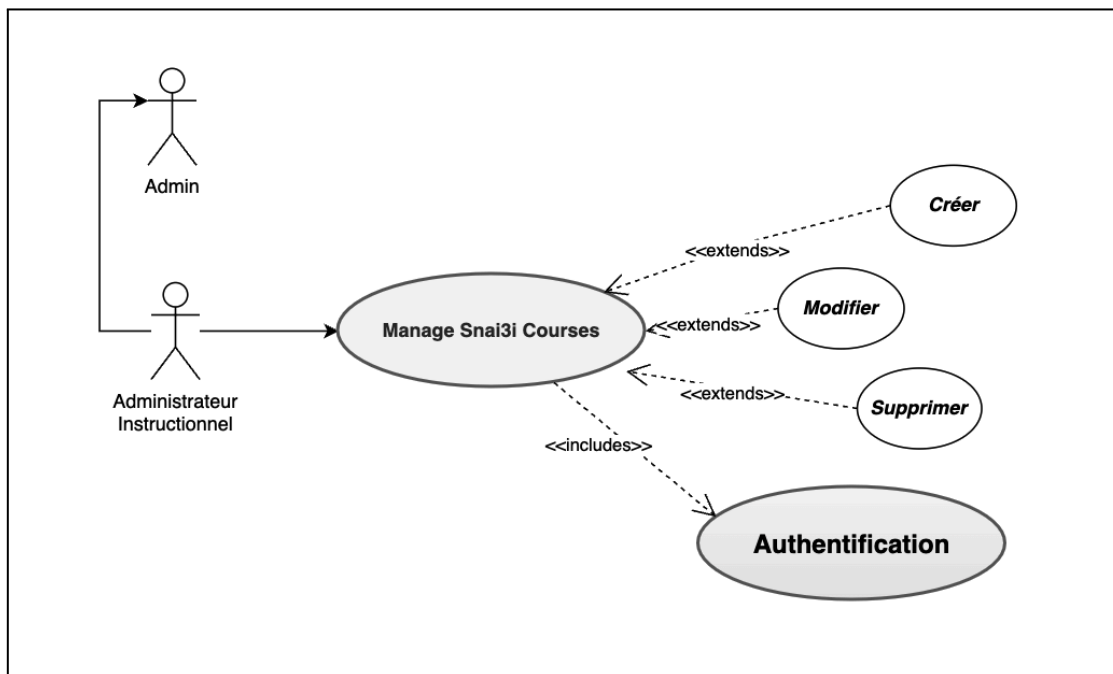


Figure 2.3 – Diagramme de cas d'utilisation d'administrateur insurrectionnel.

### 2.3.1.4 Diagramme de Cas d'Utilisation d'Administrateur Super

Ce diagramme illustre les fonctionnalités pour gérer les comptes administrateurs et voir les analyses de la plateforme, accessibles par l'administrateur instructionnel et l'administrateur super. Les actions incluent la création, la modification et la suppression, nécessitant l'authentification.

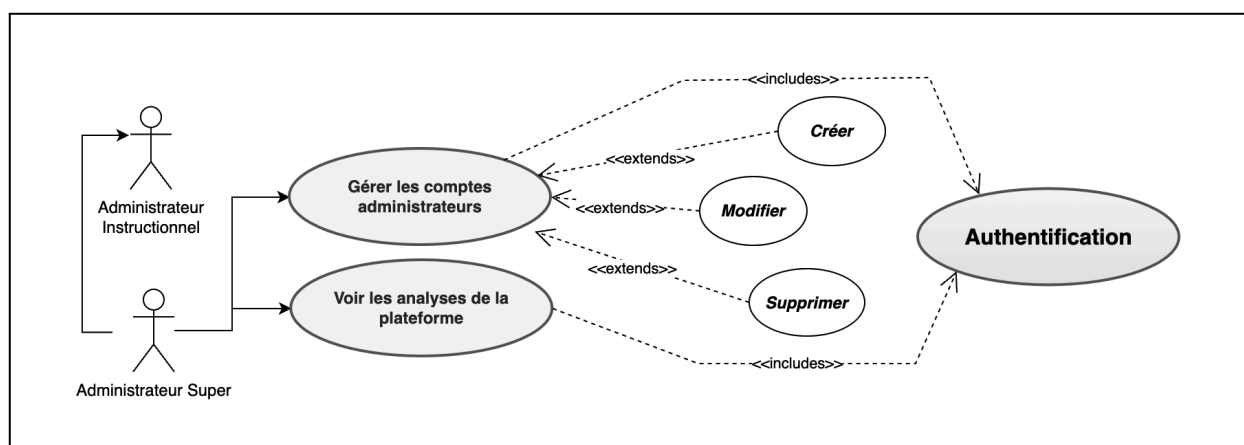


Figure 2.4 – Diagramme de cas d'utilisation d'administrateur super.

### 2.3.1.5 Diagramme de Cas d'Utilisation d'Enseignant

Ce diagramme montre les fonctionnalités disponibles pour les visiteurs et les enseignants. Ils peuvent dérouler les cours en LMS et les cours de Snai3i, nécessitant une authentification préalable.

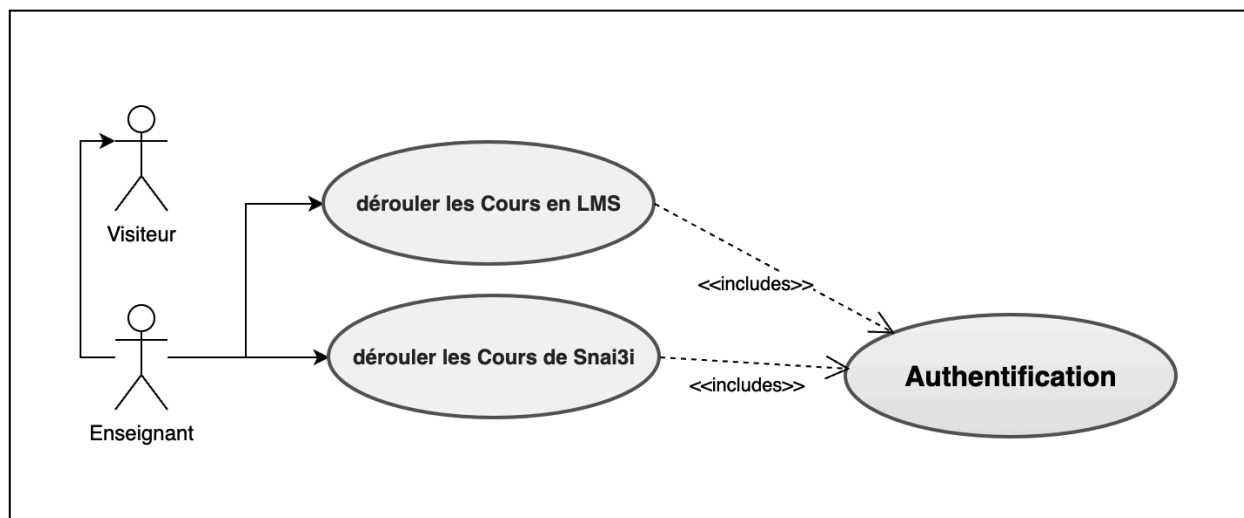


Figure 2.5 – Diagramme de cas d'utilisation d'enseignant.

### 2.3.1.6 Diagramme de Cas d'Utilisation de l'École

Ce diagramme montre les principales fonctionnalités de gestion accessibles par l'école. Cela inclut la gestion des enseignants et la modification des packs. Les actions incluent la création, la modification, la suppression, la mise à jour, la rétrogradation et l'annulation, nécessitant une authentification préalable.

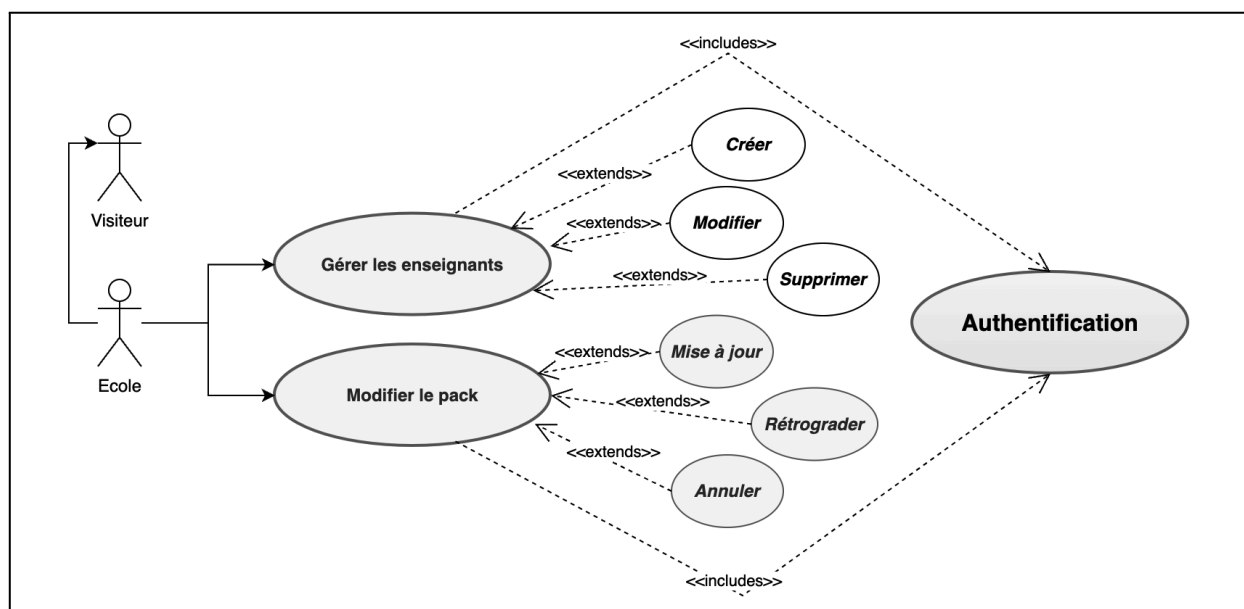


Figure 2.6 – Diagramme de cas d'utilisation de l'école.

## 2.4 Diagramme de classe

### 2.4.1 Définition

Le diagramme de cas d'utilisation est un diagramme représentant la structure des grandes fonctionnalités nécessaires aux utilisateurs du système. Il englobe et assure toutes les relations entre l'utilisateur et les objets que le système met en œuvre. Dans notre système ,on identifie un seul acteur qui est :

Le gestionnaire. Nous identifierons par la suite les cas d'utilisation de cet acteur.

### 2.4.2 Représentation

#### 2.4.2.1 Diagramme de Classes pour le générateur des formulaires

Ce diagramme de classes décrit la structure et les relations entre les entités impliquées dans la gestion des formulaires sur la plateforme.

Les relations entre ces classes sont :

- Un Admin peut créer, mettre à jour et supprimer plusieurs Form.
- Un Form contient plusieurs FormElement.
- Un FormElement peut avoir plusieurs Option.
- Un Form peut avoir plusieurs FormResponse.
- Une FormResponse contient plusieurs Response.
- Un Super-Admin peut créer, mettre à jour et supprimer des comptes admin.

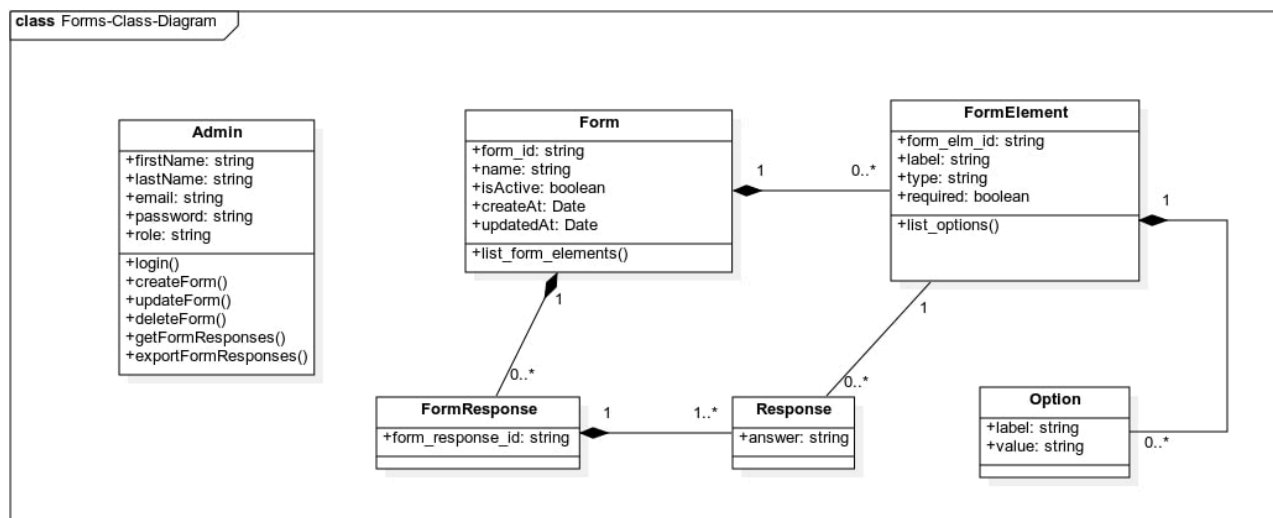


Figure 2.7 – Diagramme de Classes pour les Formulaires

### 2.4.2.2 Diagramme de Classes de la plateforme

Ce diagramme de classes illustre la structure et les relations entre les différentes entités dans la plateforme Snai3i Marketplace pour la gestion des cours.

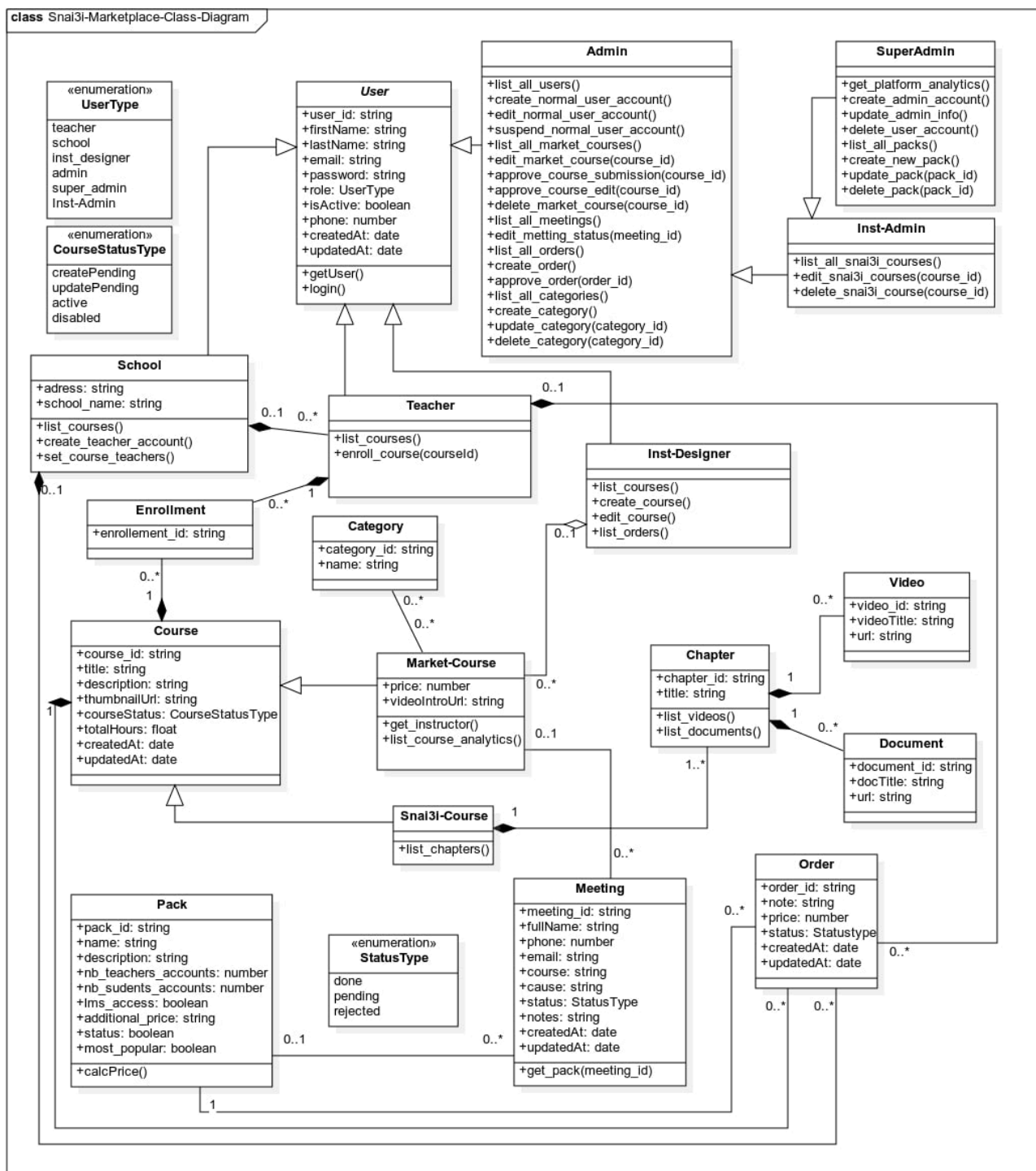


Figure 2.8 – Diagramme de Classes de la plateforme

## 2.5 Diagramme de séquence

### 2.5.1 Définition

Un diagramme de séquence est un diagramme UML qui représente la succession chronologique des opérations réalisées par un acteur. Il comprend un groupe d'objets que l'acteur va manipuler, représentés par des lignes de vie, et les messages que ces objets échangent lors de l'interaction

### 2.5.2 Spécification des scénarios à décrire

Numéro	Scénario	Acteur(s)
01	S'authentifier	User
02	Réserver une réunion	User
03	Créer, mettre à jour, supprimer des utilisateurs	Admin
04	Créer, mettre à jour, suspendre des pack	Super-Admin
05	Gérer des Utilisateurs de Type Enseignant	School
06	Assigner un Enseignant à un Cours Spécifique	School
07	Créer "Market-Course"	Instructional-Designer
08	Créer "Snai3i-Course"	Instructional-Admin

Table 2.1 – Spécification des scénarios.

### 3.5.2.1 Authentification

Ce diagramme de séquence décrit le processus d'authentification d'un utilisateur dans un système. Il montre l'interaction entre l'utilisateur, l'interface utilisateur (UI), le serveur et la base de données.

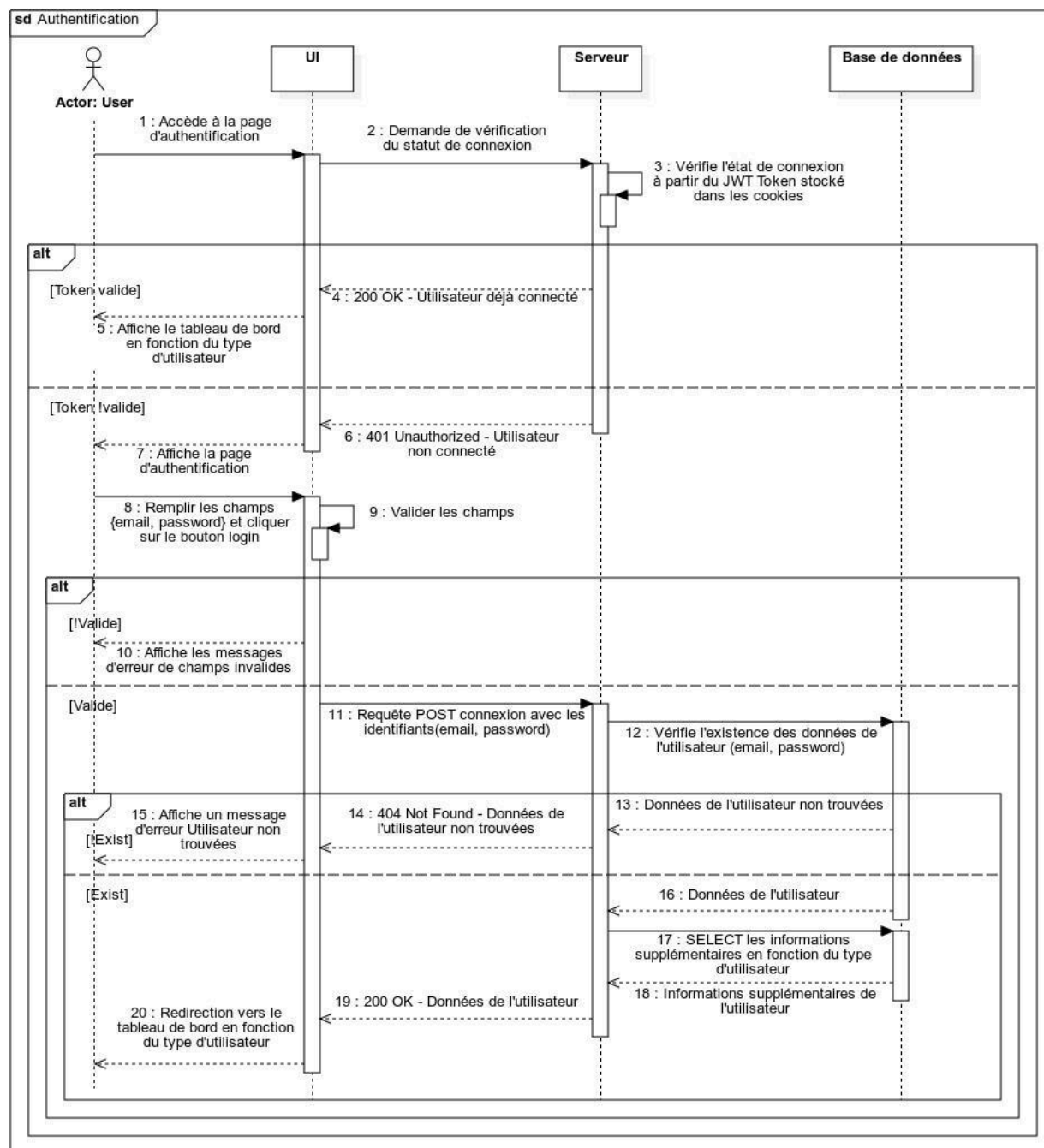


Figure 2.3.1 – Diagramme de séquence - Authentification.



### 3.5.2.2 Réservation de Réunion

Ce diagramme de séquence décrit le processus de réservation de réunion sur une plateforme de marketplace. Il montre l'interaction entre l'utilisateur, l'interface utilisateur (UI), le serveur et la base de données.

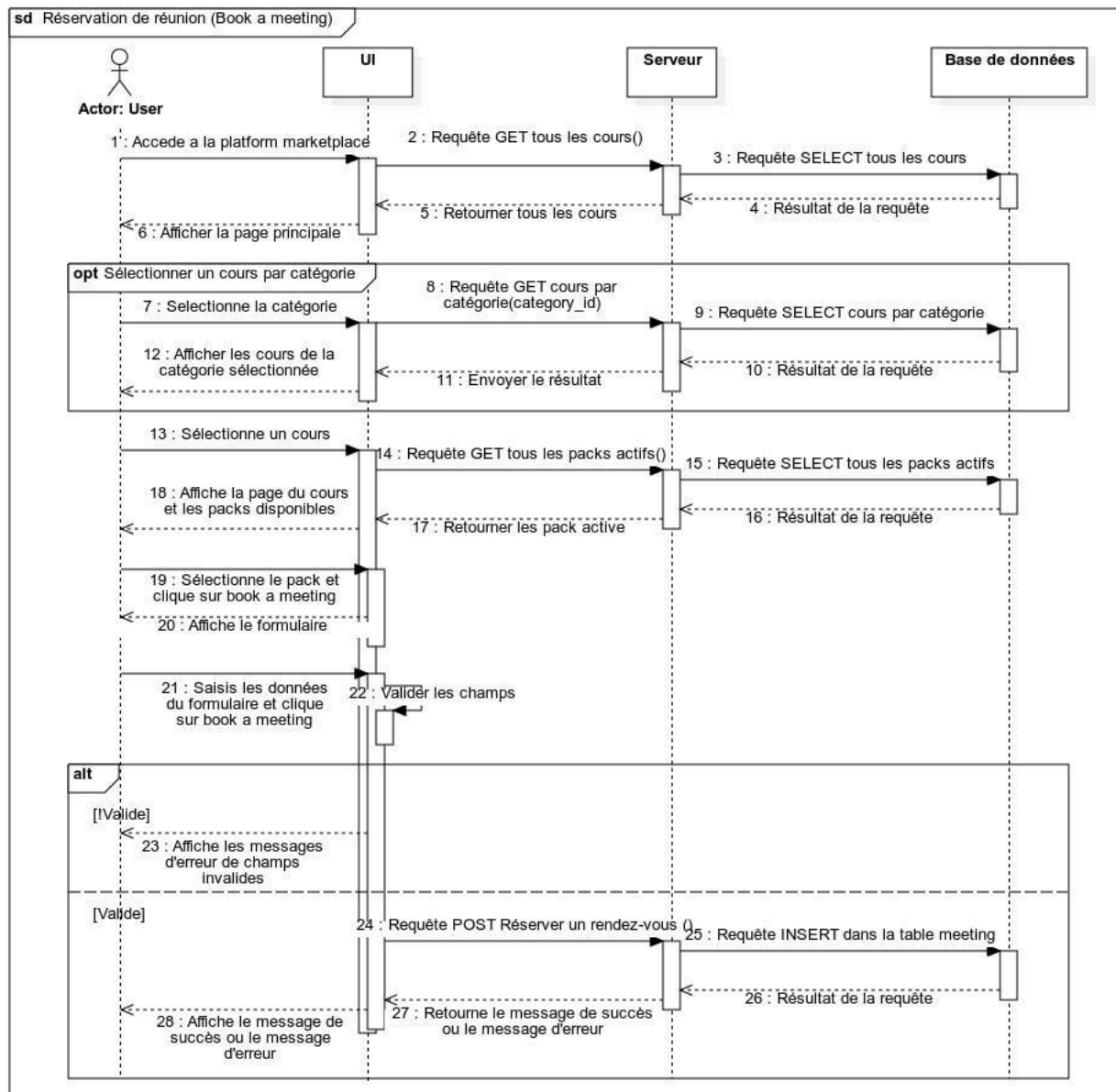


Figure 2.3.2 - Diagramme de séquence - Réserver une réunion.

### 3.5.2.3 Gérer les Comptes Utilisateurs

Ce diagramme de séquence décrit le processus de gestion des comptes utilisateurs par un administrateur. Il montre l'interaction entre l'administrateur, l'interface utilisateur (UI), le serveur et la base de données pour créer, mettre à jour et supprimer des utilisateurs.

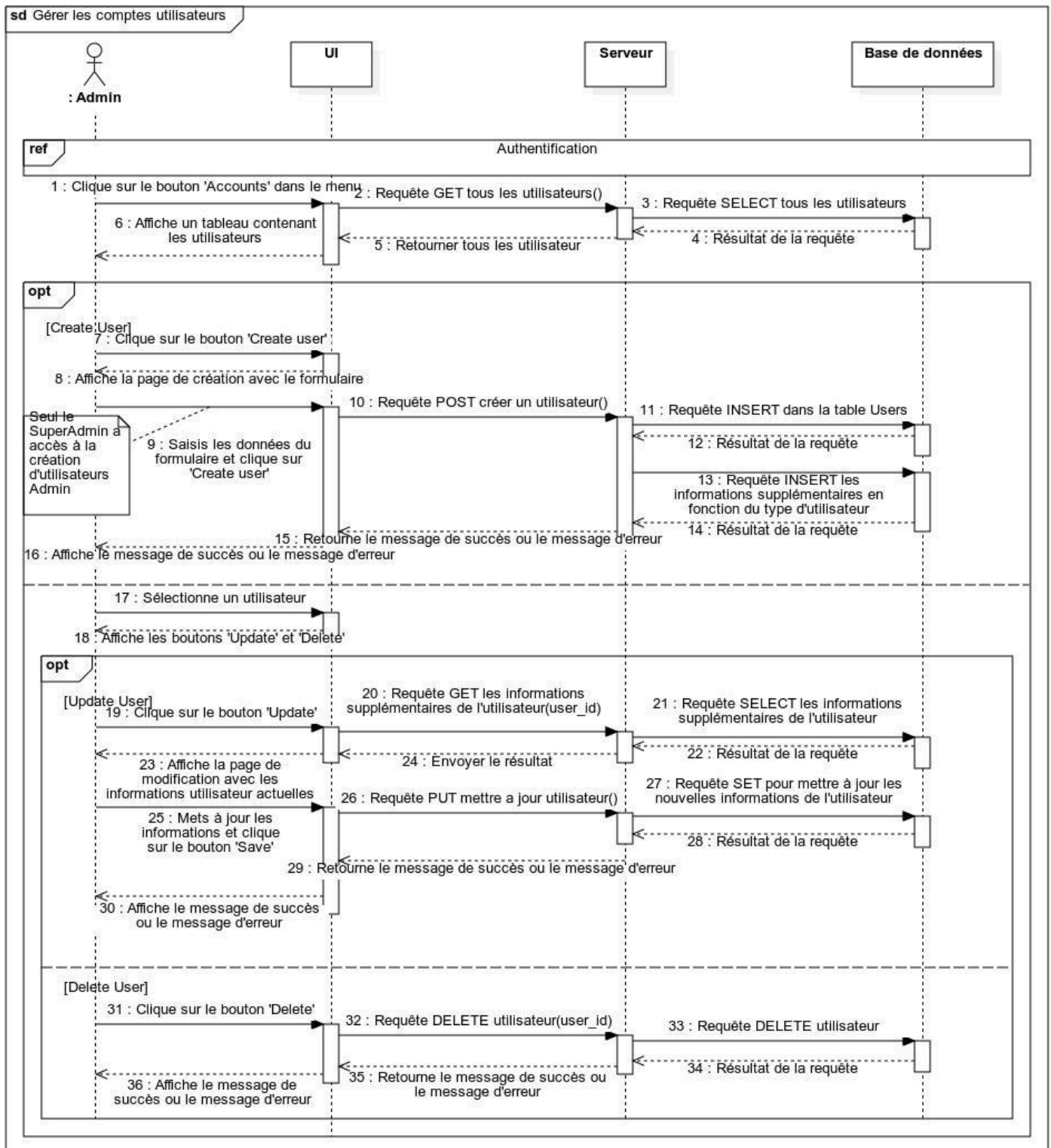


Figure 2.3.3 – Diagramme de séquence - Créer, mettre à jour, supprimer des utilisateurs.

### 3.5.2.4 Créer, Mettre à Jour, Suspendre des Packs

Ce diagramme de séquence décrit le processus de gestion des packs par un super administrateur. Il montre l'interaction entre le super administrateur, l'interface utilisateur (UI), le serveur et la base de données pour créer, mettre à jour et suspendre des packs.

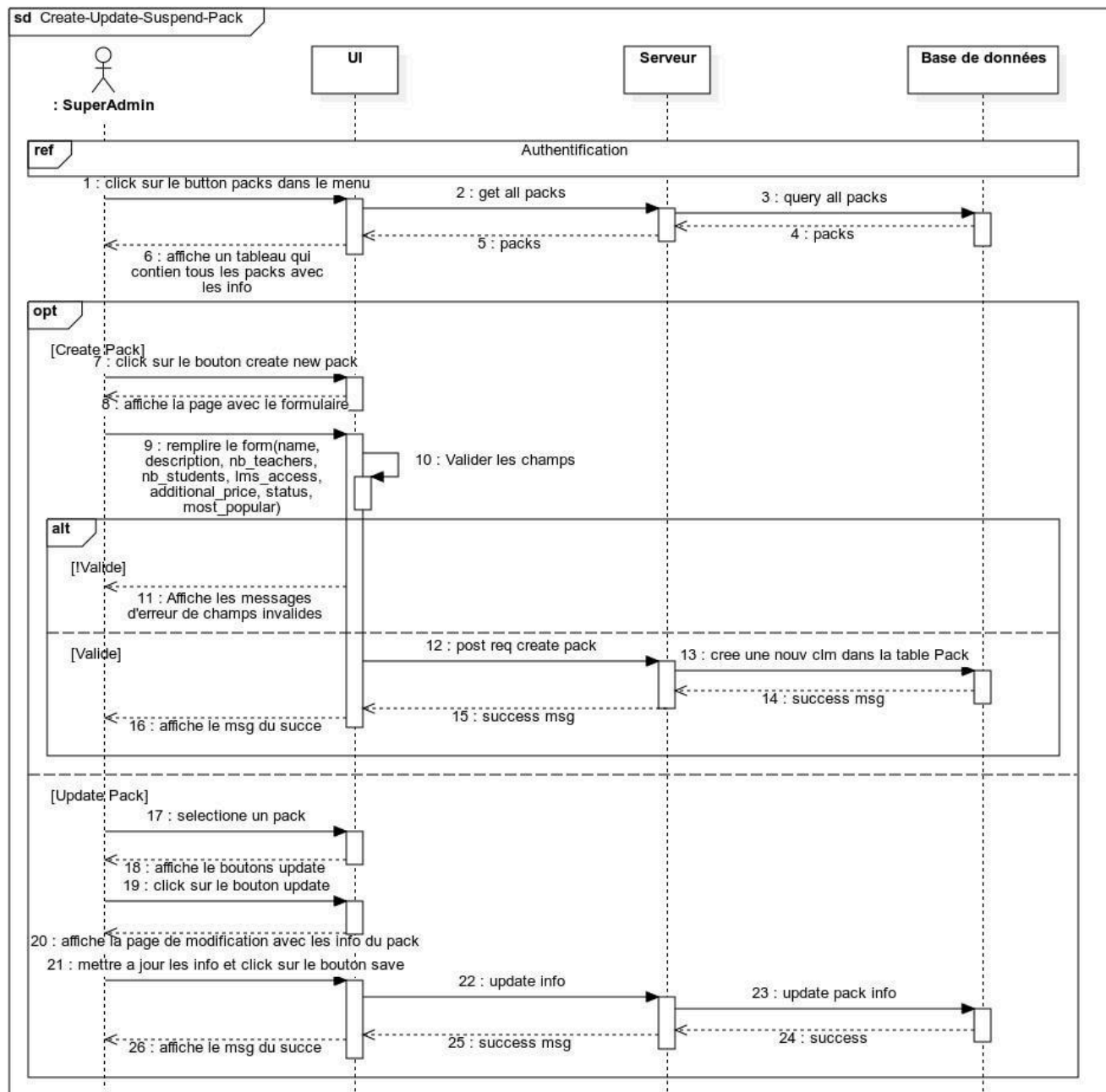


Figure 2.2.4 – Diagramme de séquence - Créer, mettre à jour, suspendre des pack.

### 3.5.2.5 Gérer des Utilisateurs de Type Enseignant

Ce diagramme de séquence décrit le processus de gestion des comptes enseignants par une école. Il montre l'interaction entre l'école, l'interface utilisateur (UI), le serveur et la base de données pour créer, mettre à jour et supprimer des comptes enseignants.

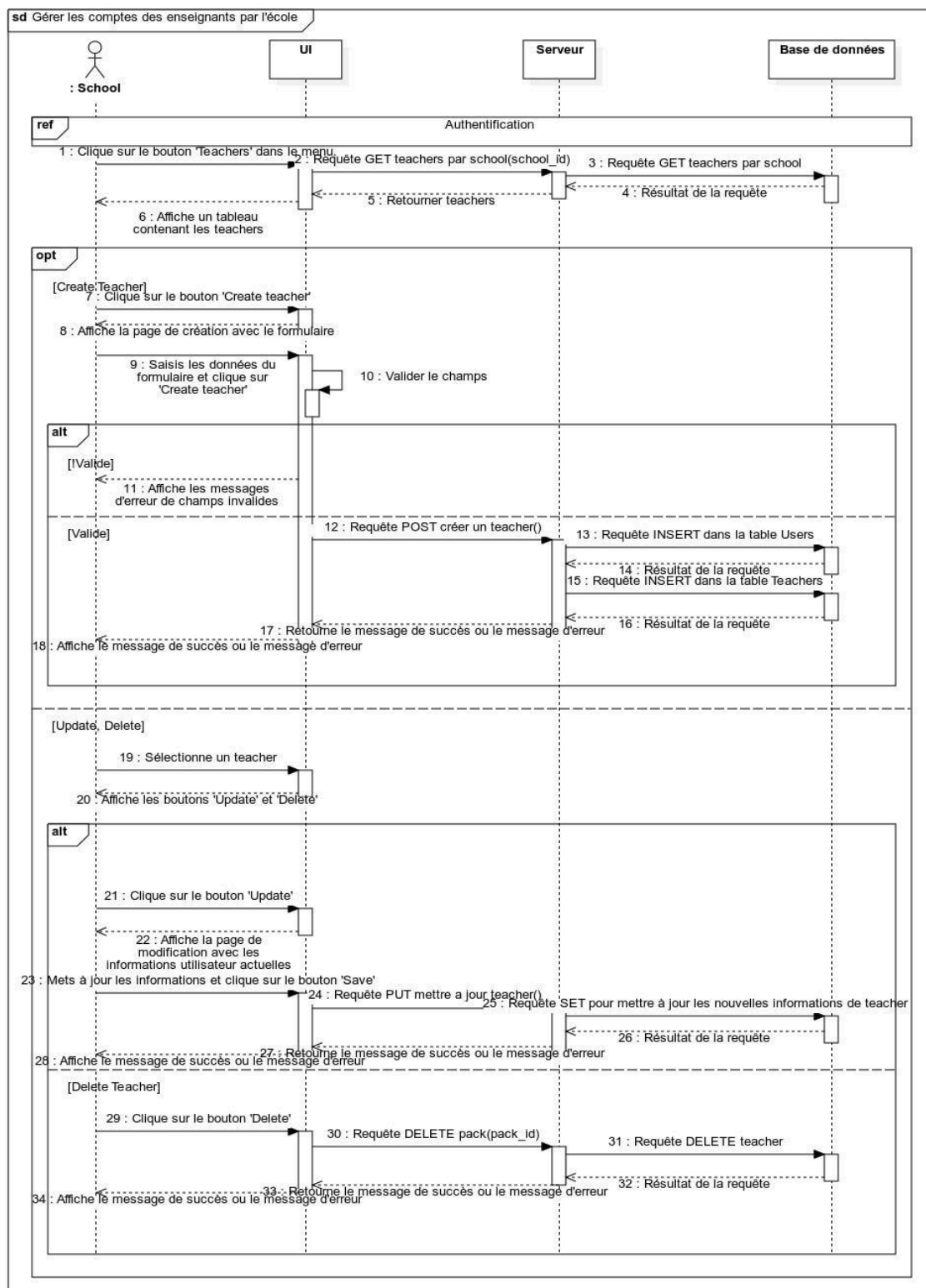


Figure 2.2.5 – Diagramme de séquence - Créer, mettre à jour, supprimer des utilisateurs de type Teacher

### 3.5.2.6 Assigner un Enseignant à un Cours Spécifique

Ce diagramme de séquence décrit le processus de gestion des comptes enseignants par une école. Il montre l'interaction entre l'école, l'interface utilisateur (UI), le serveur et la base de données pour créer, mettre à jour et supprimer des comptes enseignants.

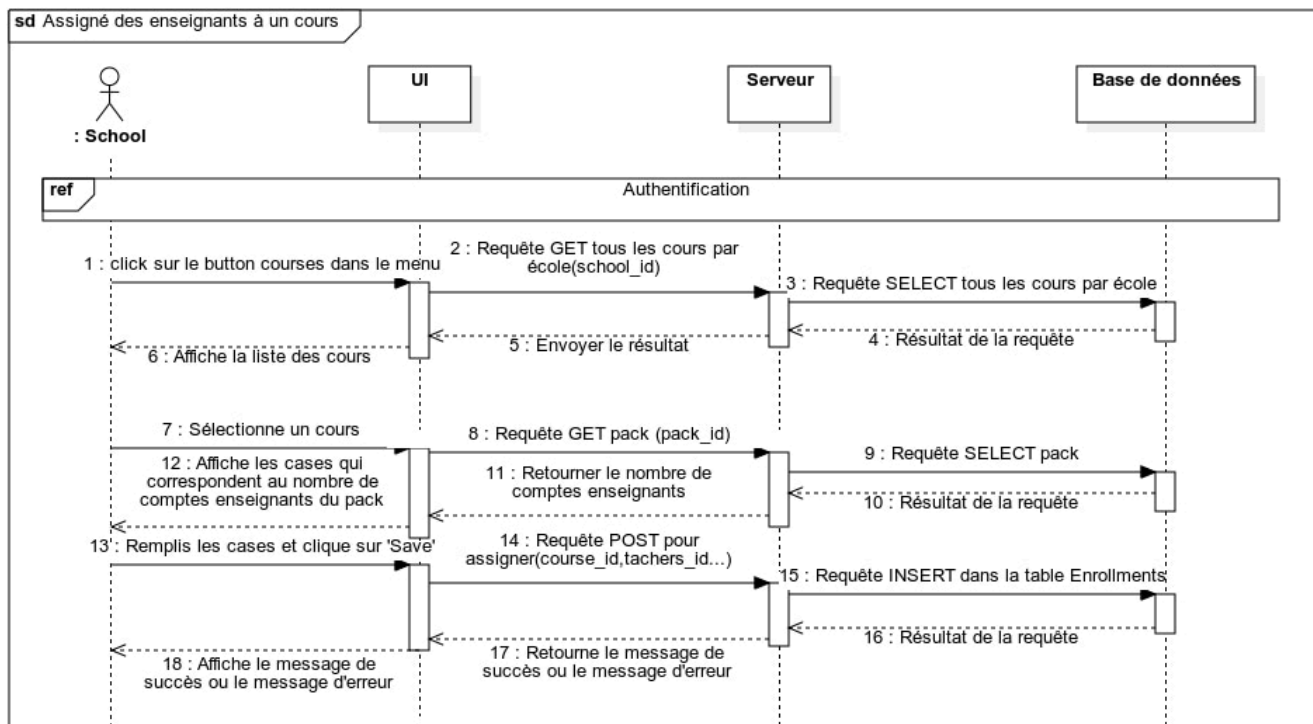


Figure 2.2.6 – Diagramme de séquence - Assigner un enseignant à un cours spécifique

### 3.5.2.7 Créer un "Market-Course" par le Concepteur Pédagogique

Ce diagramme de séquence décrit le processus par lequel un concepteur pédagogique crée un cours de marché (Market-Course). Il montre l'interaction entre le concepteur pédagogique, l'interface utilisateur (UI), le serveur et la base de données.

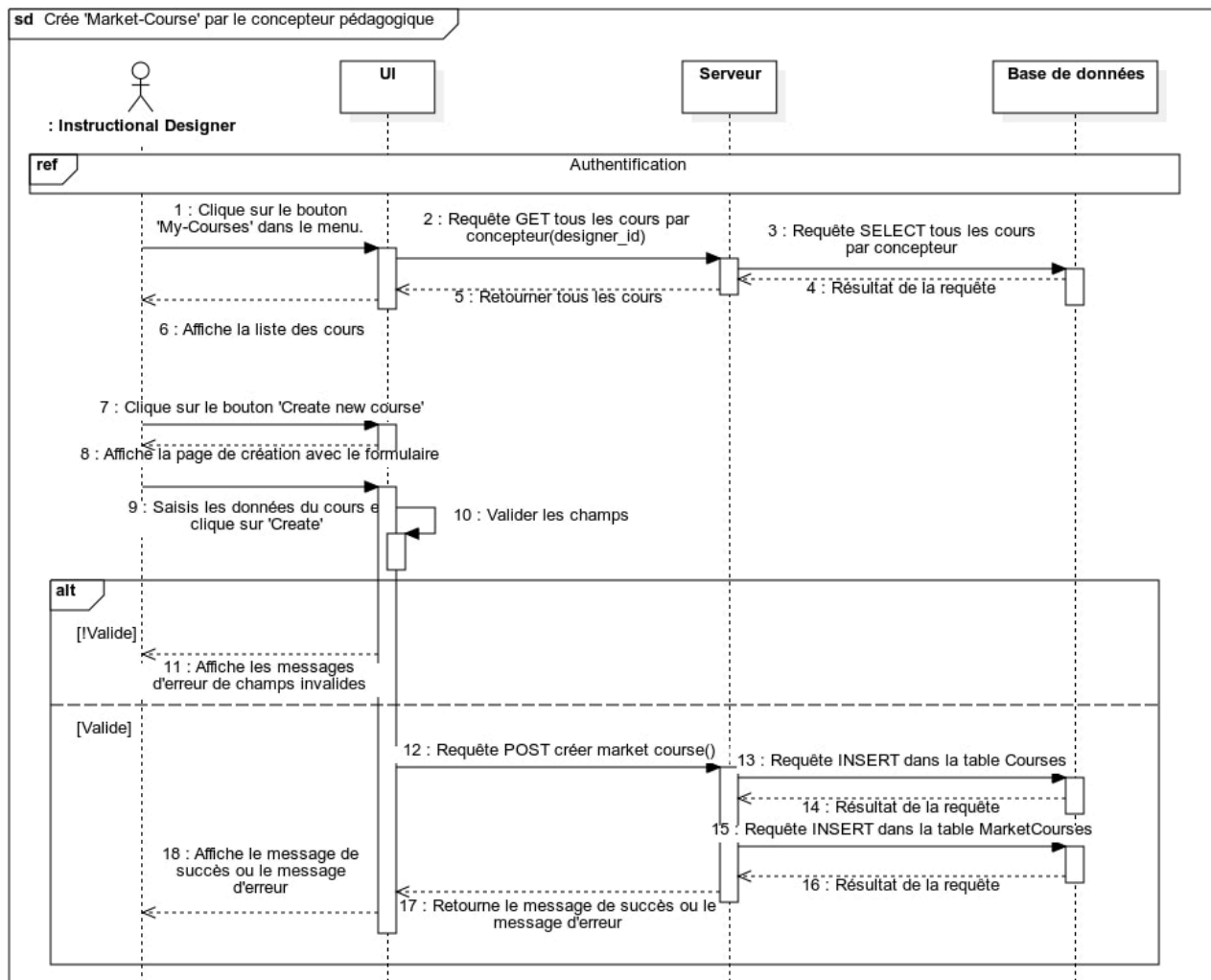


Figure 2.2.7 –Diagramme de Séquence - Créer un "Market-Course" par le Concepteur Pédagogique



### 3.5.2.8 Créer "Snai3i-Course" par l'Administrateur Pédagogique

Ce diagramme de séquence décrit le processus par lequel un administrateur pédagogique crée un cours "Snai3i". Il montre l'interaction entre l'administrateur pédagogique, l'interface utilisateur (UI), le serveur et la base de données.

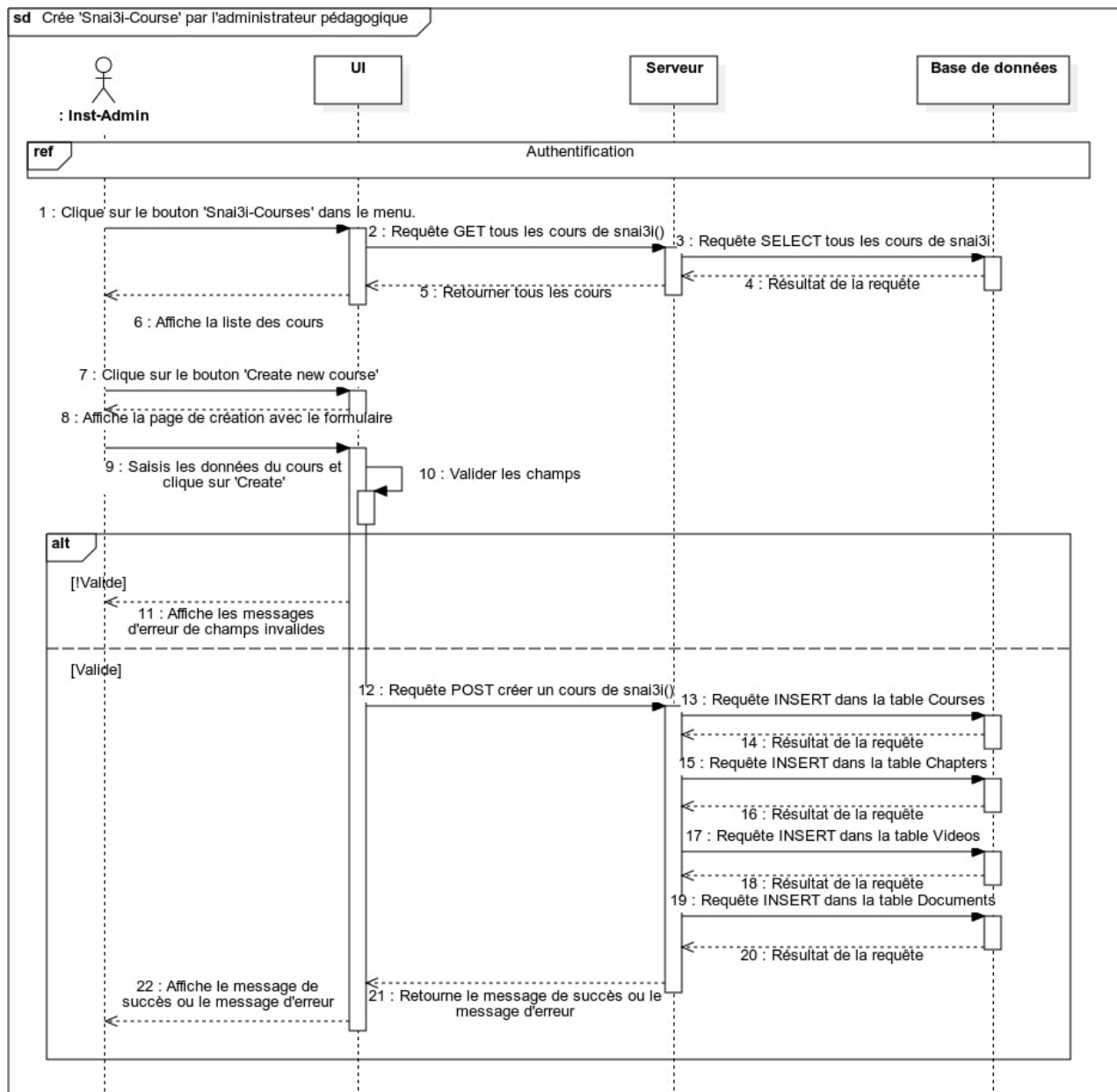


Figure 2.2.8 – Diagramme de Séquence - Créer "Snai3i-Course" par l'Administrateur Pédagogique

## 2.6 Diagramme EER

### 2.6.1 Définition

Un diagramme EER est un outil puissant pour la modélisation des données dans MySQL, offrant une représentation visuelle détaillée des entités, de leurs attributs, et de leurs relations complexes, facilitant ainsi la conception et la gestion des bases de données relationnelles.

Les diagrammes EER sont utilisés pour :

- Concevoir des bases de données relationnelles
- Communiquer la structure des données
- Analyser et améliorer les modèles de données

### 2.6.2 Représentation

Ce diagramme EER (Entity-Relationship) représente la structure de la base de données d'une plateforme éducative.

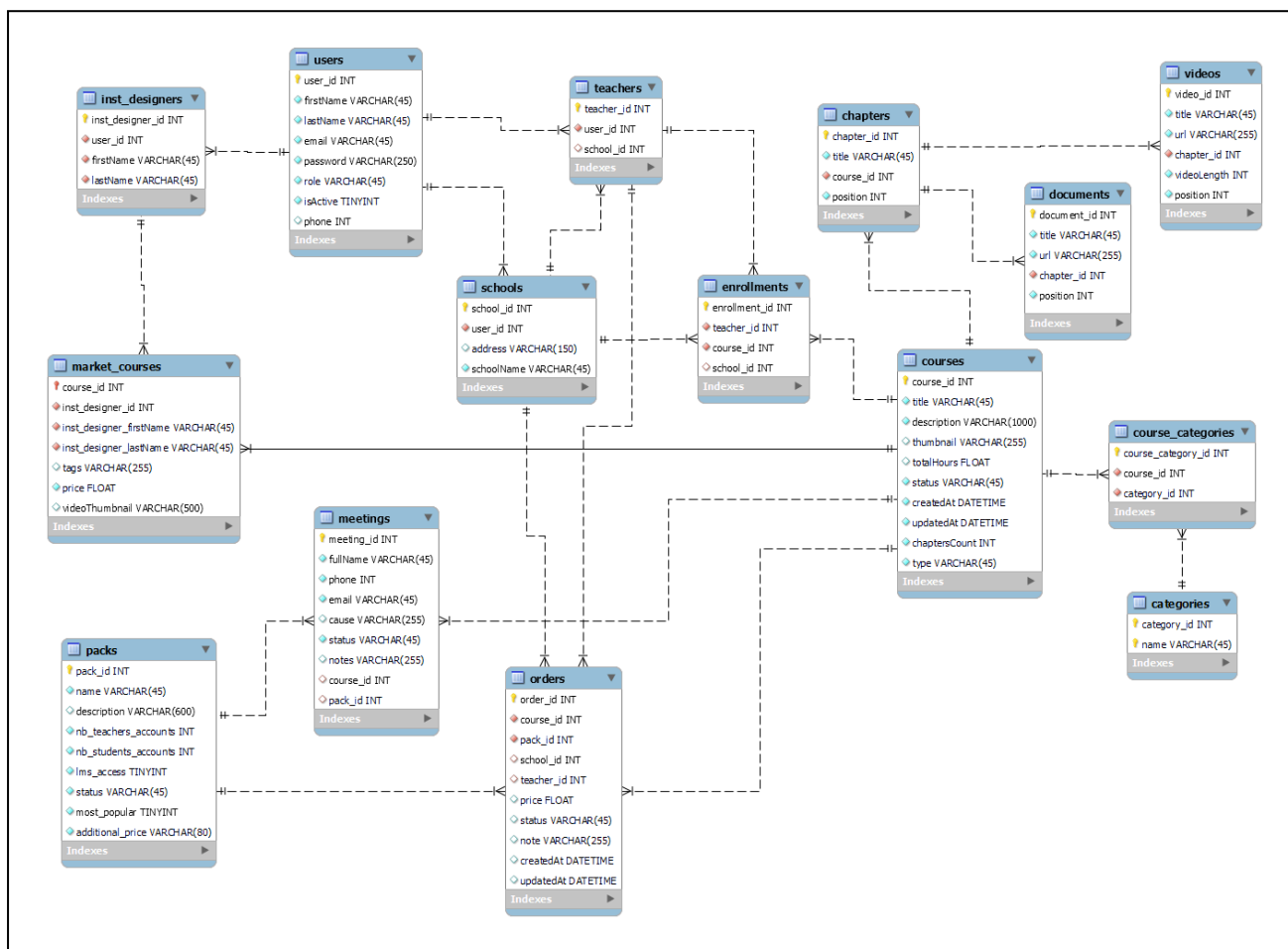


Figure 2.3.1 – Diagramme Entité-Relation (ER) pour la schéma de base de données



## Chapitre 03: Réalisation de la plateforme Web

### 3.1 Introduction

Au sein de ce chapitre, nous avons l'intention d'aborder les outils, logiciels et langages de programmation utilisés dans notre réalisation. De plus, nous souhaitons offrir un aperçu complet de notre application en vous proposant des captures d'écran qui permettent la visualisation concrète de son fonctionnement et de son apparence.

### 3.2 Technologies utilisées

Cette section décrit les principales technologies utilisées pour le développement de la plateforme Snai3i, couvrant les aspects de design, de développement front-end et back-end, de gestion de bases de données et d'hébergement.

#### 3.2.1 Design et Conception

##### 3.2.1.1 Figma

Figma est un outil de design collaboratif en ligne permettant de créer des maquettes d'interfaces utilisateur, des prototypes interactifs et de partager facilement les conceptions avec les membres de l'équipe.



##### 3.2.1.2 Draw.io / StarUML

Draw.io est un éditeur de diagrammes en ligne gratuit permettant de créer des schémas, des diagrammes de flux et des représentations visuelles de tous types.



StarUML est un outil de modélisation UML (Unified Modeling Language) utilisé pour la conception et la documentation des systèmes logiciels.

##### 3.2.1.3 Git/Github

Git est un système de contrôle de version décentralisé, tandis que GitHub est une plateforme d'hébergement de repositories Git, facilitant la collaboration et le partage de code source.



##### 3.2.1.4 VSCode

Visual Studio Code (VSCode) est un éditeur de code source léger et performant, offrant de nombreuses fonctionnalités et extensions pour faciliter le développement.



### 3.2.1.5 LLM (Co-pilot and GPT4)

Co-pilot et GPT-4 sont des modèles de langage naturel (LLM) avancés capables d'assister les développeurs dans diverses tâches de programmation, notamment l'explication de concepts et la résolution de problèmes complexes.



## 3.2.2 Front-end Développement et State Management

### 3.2.2.1 Type Script

TypeScript est un sur-ensemble typé de JavaScript, offrant des fonctionnalités de typage statique, ce qui facilite le développement d'applications de grande envergure et améliore la maintenance du code.



### 3.2.2.2 Tailwind CSS

Tailwind CSS est un framework CSS utilitaire qui permet de construire rapidement des interfaces utilisateur personnalisées en utilisant des classes utilitaires prédéfinies.



### 3.2.2.3 React

React est une bibliothèque JavaScript open-source pour la construction d'interfaces utilisateur, permettant de créer des composants réutilisables et offrant des performances élevées grâce à son modèle de rendu virtuel.



## 3.2.3 Back-end Development et Data Base

### 3.2.3.1 Express (Node JS)

Express est un framework minimaliste pour Node.js, permettant de développer rapidement des applications web et des API RESTful.



### 3.2.3.2 MongoDB Atlas

MongoDB Atlas est un service cloud de base de données NoSQL basé sur MongoDB, offrant une scalabilité, une réplication et une sécurité avancées.



### 3.2.3.3 MySQL

MySQL est un système de gestion de base de données relationnelle (SGBDR) open-source, couramment utilisé pour stocker et gérer les données structurées dans les applications web.



### 3.2.4 Hébergement

#### 3.2.4.1 Namecheap

Namecheap est un registraire de noms de domaine et un fournisseur d'hébergement web, offrant des services d'enregistrement de domaines, d'hébergement partagé, de serveurs privés virtuels (VPS) et dédiés.



#### 3.2.4.2 CPanel

cPanel est une interface de gestion d'hébergement web populaire, offrant un panel de contrôle convivial pour administrer les comptes d'hébergement, les bases de données, les courriels et d'autres services liés à l'hébergement.



## 3.3 Présentation de la Plateforme Web

### 3.3.1 Site Web Vitrine et Management des Inscriptions

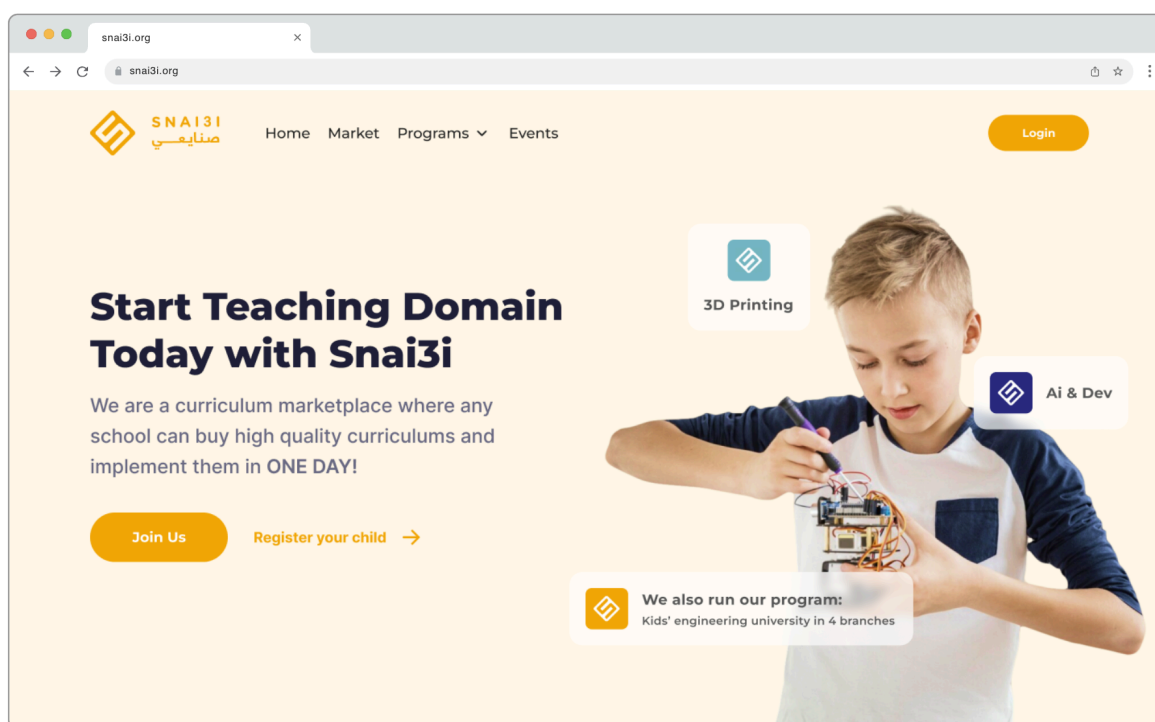


Figure 3.1 – Hero Section - de le site vitrine [snai3i.org](https://snai3i.org)

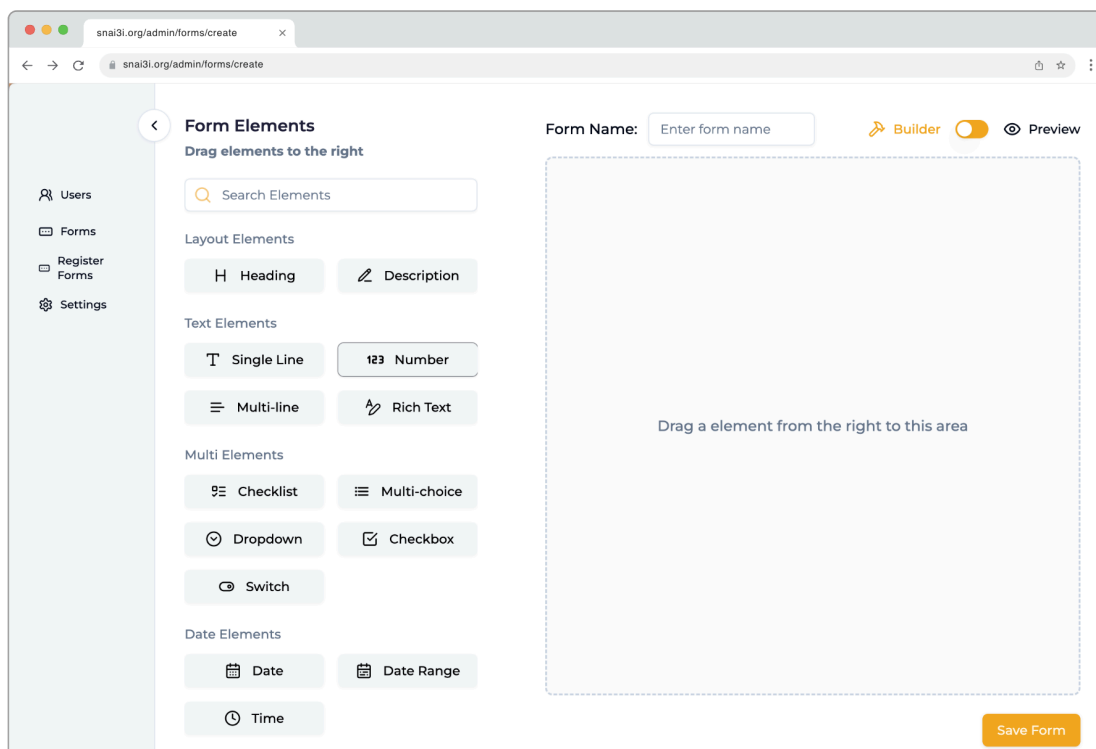


Figure 3.2 – Tableau de bord de l’admin pour gérer les comptes et le forum des inscriptions

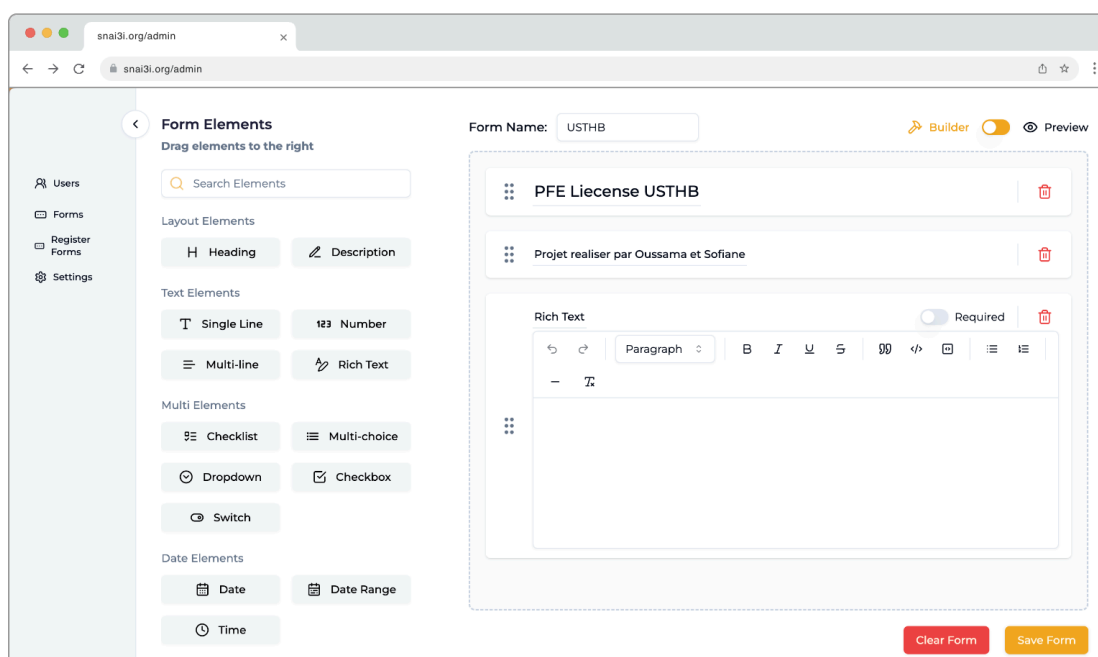


Figure 3.3 – Générateur de formulaires

### 3.3.2 Snai3i MarketPlace

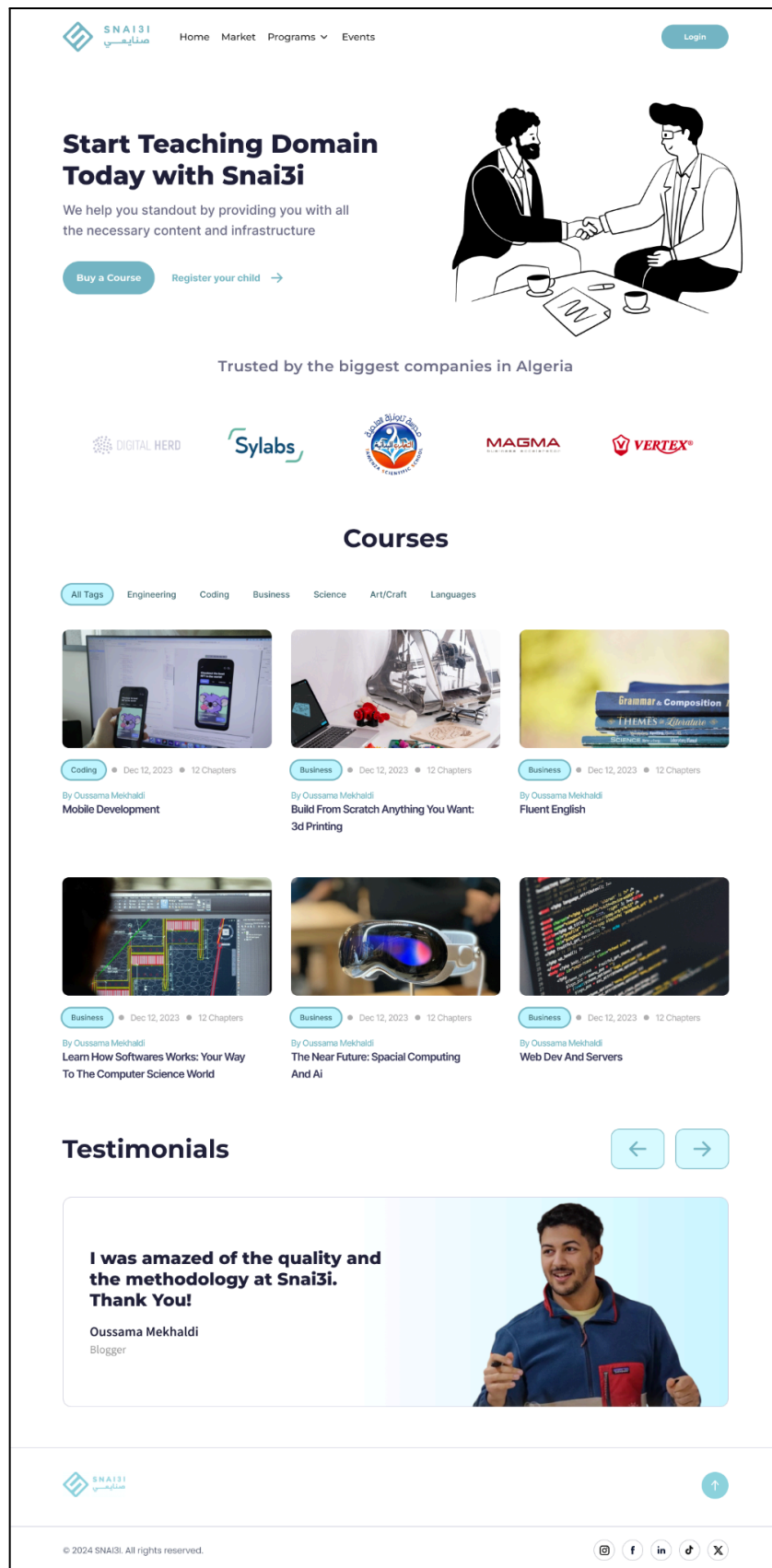


Figure 3.3 – La maketplace Snai3i [marketplace.snai3i.org](https://marketplace.snai3i.org)

### 3.3.3 Snai3i Dashboard and e-learning Plateforme

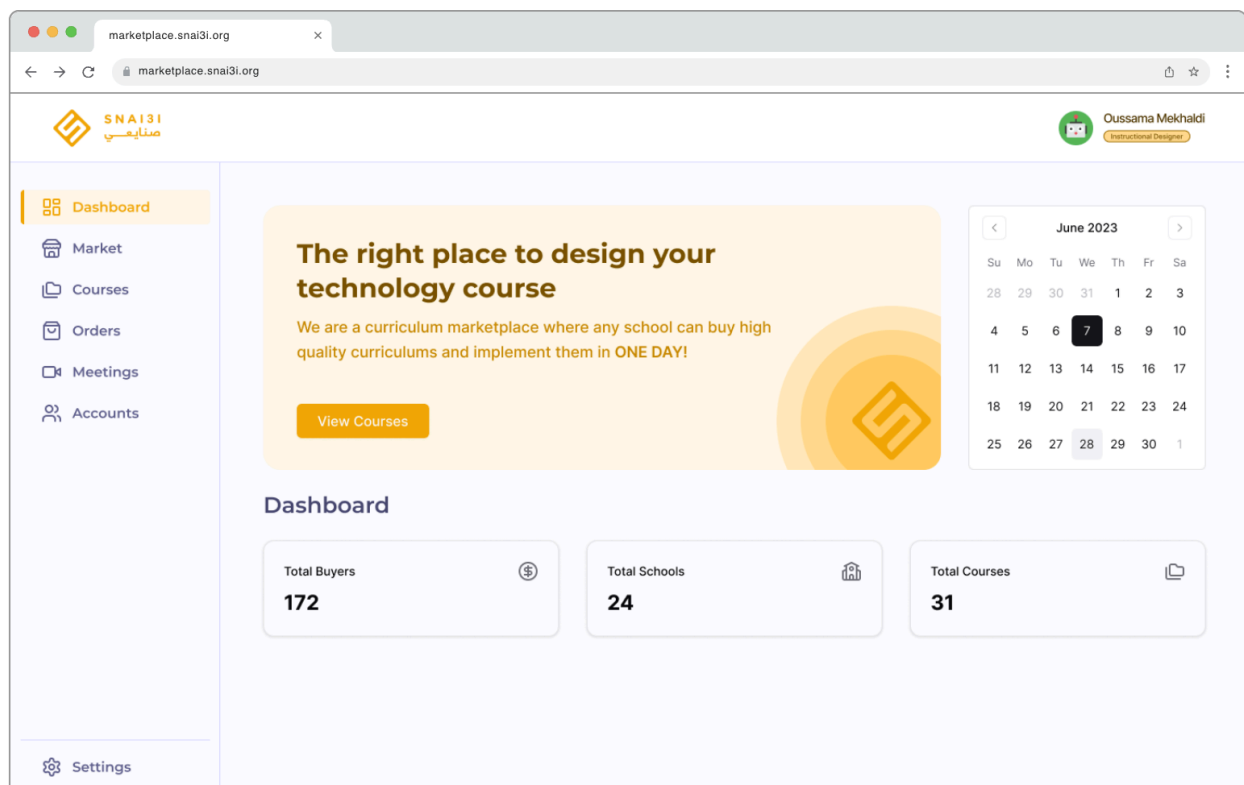


Figure 3.4 – Tableau de bord de l'admin

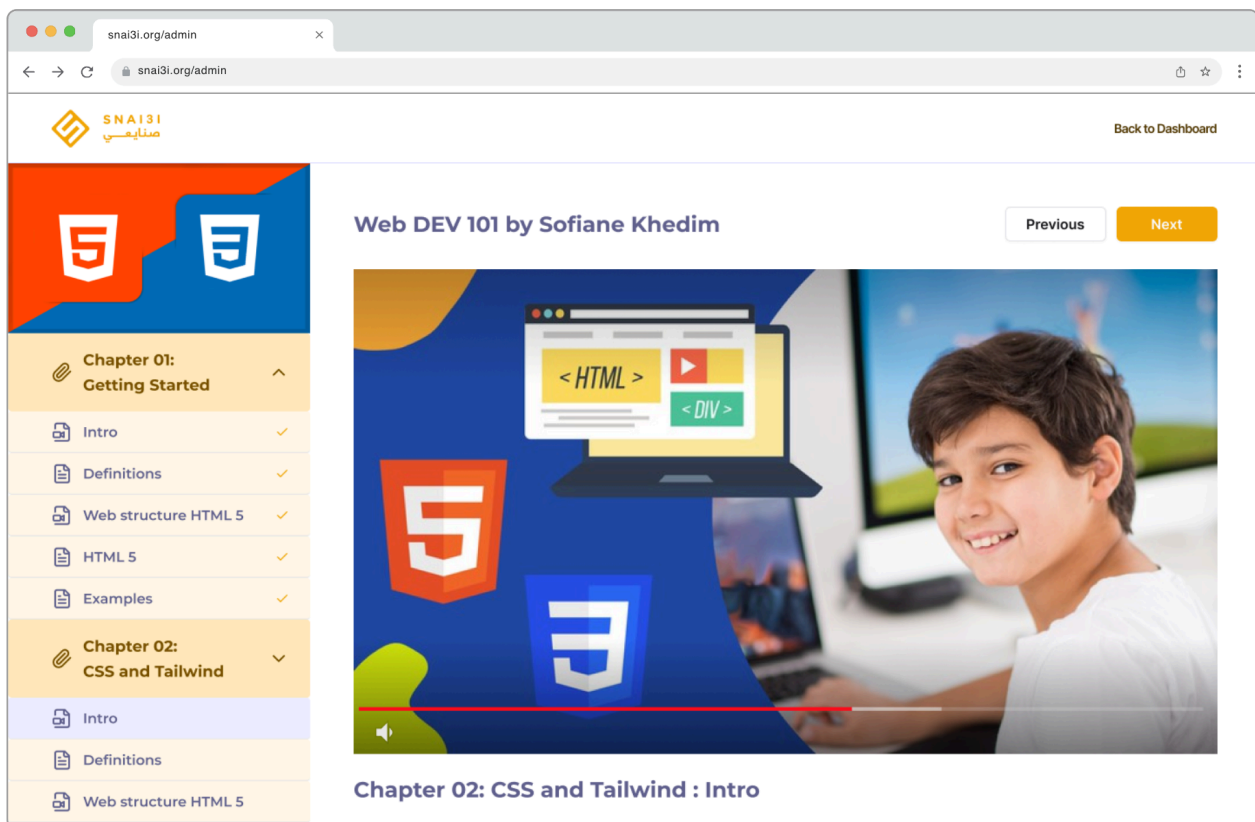


Figure 3.5 – Le déroulement de Snai3i Cours

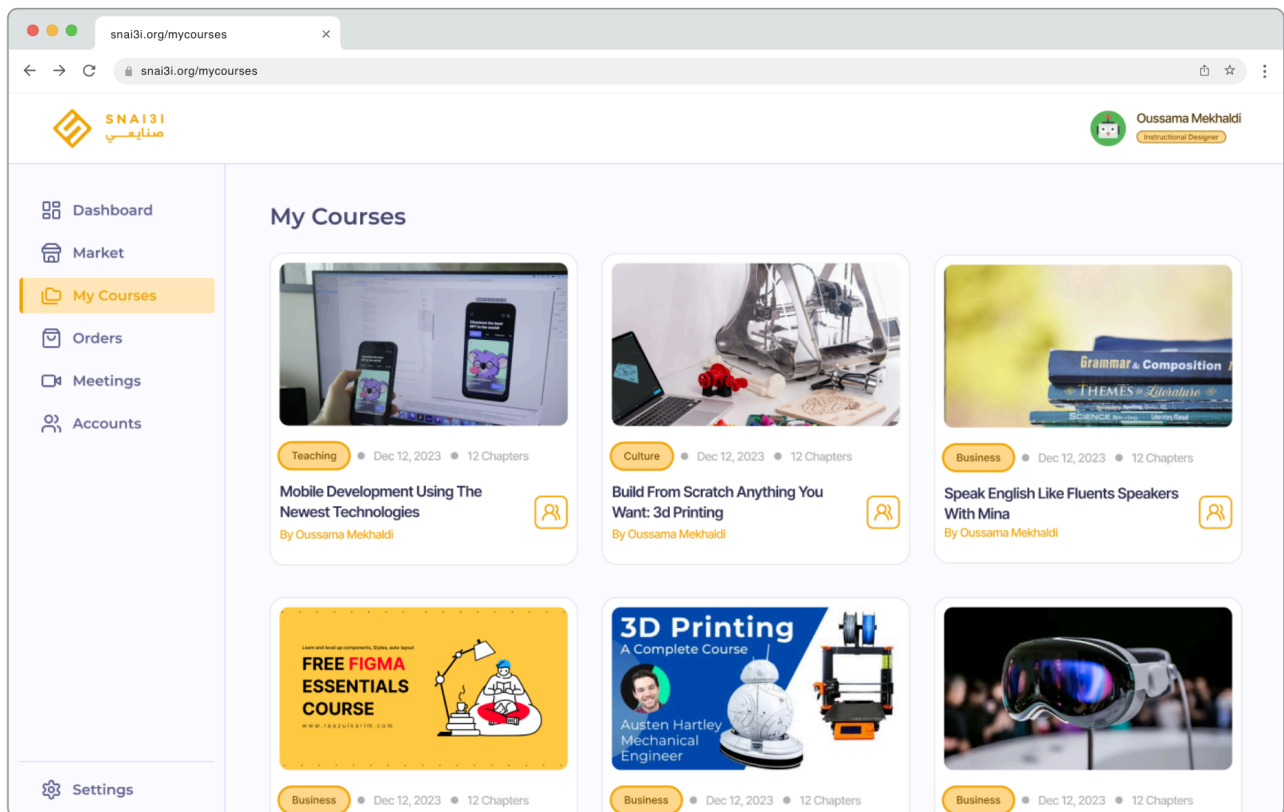


Figure 3.6 – Mes cours page.

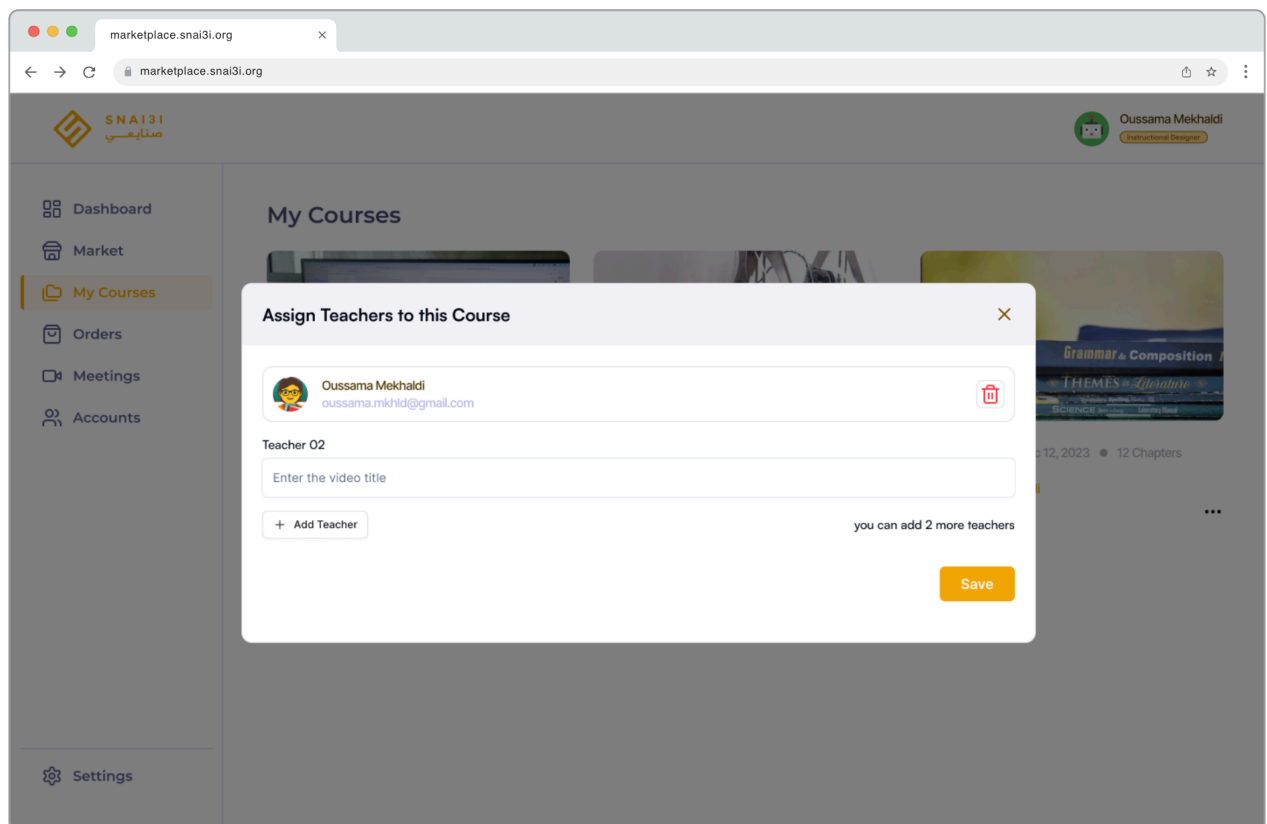


Figure 3.7 – Tableau de bord de l'école - l'ajout d'un Enseignant dans un cours

marketplace.snai3i.org

SNAI3I صناعي

Oussama Mekhaldi Instructional Designer

Dashboard Market Courses Orders Meetings Accounts Settings

< Web DEV 101

Cancel Save

Details Chapters

Chapter 01

Title

Enter the chapter title

Document Title

Enter the document title

ReactJS-for-beginner.pdf 127 MB

Video Title

Enter the video title

Video Duration

Enter the video duration minutes

ReactJS-for-beginner.mp4 4.5 MB

Video Title

Enter the video title

Video Duration

Enter the video duration minutes

Upload a Video

Figure 3.8 – La création d'un cours en ligne

snai3i.org/meetings

SNAI3I صناعي

Oussama Mekhaldi Instructional Designer

Dashboard Market Courses Orders Meetings Accounts Settings

Meetings

Create a Meeting

<input type="checkbox"/>	Client	Email ↓↑	Course	Host	Date	Status
<input type="checkbox"/>	Yaakoub Benaraab	ken99@yahoo.com	Webdev	Oussama	01/06/2024	Pending
<input type="checkbox"/>	Sofiane Khedim	ken99@yahoo.com	Mobiledev	Mohamed	01/06/2024	Pending
<input type="checkbox"/>	Oussama Mekhaldi	ken99@yahoo.com	Ai	Sofiane	01/06/2024	Done
<input type="checkbox"/>	Yasmine	ken99@yahoo.com	3D printing	Yasmine	01/06/2024	Rerejected
<input type="checkbox"/>	Snai3i Batna	ken99@yahoo.com	Business English	Yaakoub	01/06/2024	Done

Figure 3.9 – Tableau du reunions (réservez par les écoles et les enseignants externes)



## CONCLUSION

---

Ce projet de fin d'études avait pour objectif ambitieux de concevoir et développer une plateforme numérique complète pour l'entreprise Snai3i, spécialisée dans les programmes éducatifs liés aux nouvelles technologies. Face à l'évolution du marché et aux demandes croissantes des établissements scolaires privés, il était essentiel de doter Snai3i d'une solution lui permettant de se positionner sur le segment B2B.

Tout au long de ce projet, nous avons suivi une approche méthodique en trois phases distinctes : l'étude de l'existant, la conception et la réalisation. L'analyse approfondie des solutions similaires, des technologies pertinentes et des besoins spécifiques de Snai3i nous a permis d'identifier les lacunes à combler et les opportunités à saisir.

Sur cette base solide, nous avons conçu une plateforme intégrée comprenant un site web vitrine, un marketplace pour la vente des programmes éducatifs, une plateforme d'apprentissage en ligne (e-learning) et un tableau de bord administrateur complet. La modélisation détaillée à l'aide des diagrammes UML nous a guidés dans la définition de l'architecture technique et la structuration des différents modules.

La phase de réalisation a ensuite permis de concrétiser notre vision en mettant en œuvre diverses technologies de pointe, allant du développement web full-stack au déploiement sur des infrastructures cloud en passant par l'intégration de fonctionnalités avancées telles que la personnalisation des contenus ou la gamification.

Le résultat final est une plateforme numérique performante et évolutive, permettant à Snai3i de répondre efficacement aux besoins des établissements scolaires privés en matière de programmes éducatifs innovants. Cependant, nous sommes conscients que des améliorations et des extensions sont encore possibles pour répondre aux futures évolutions du marché.

C'est pourquoi nous avons défini une feuille de route incluant notamment le développement d'une application mobile, l'intégration de systèmes de paiement en ligne ou encore le renforcement des fonctionnalités d'analyse et de reporting.

Au-delà de la réalisation technique de cette plateforme, ce projet nous a permis d'acquérir de précieuses compétences dans des domaines variés tels que le développement web, la gestion de projet, l'analyse des besoins ou encore l'utilisation de méthodologies agiles. Ces connaissances acquises nous seront très utiles pour relever les défis à venir dans notre future carrière professionnelle.

Nous sommes convaincus que cette plateforme numérique constitue un atout majeur pour Snai3i, lui permettant de se démarquer sur le marché de l'éducation aux nouvelles technologies et de répondre aux attentes des établissements scolaires privés avec une solution innovante et complète.

## PERSPECTIVES

---

Les perspectives d'évolution et d'amélioration de cette plateforme sont nombreuses.

Tout d'abord, l'intégration d'un système de paiement en ligne sécurisé permettrait aux établissements scolaires d'acheter les programmes éducatifs directement depuis le marketplace, offrant ainsi une expérience utilisateur fluide et complète.

Ensuite, le développement d'une application mobile, en complément de la version web, pourrait faciliter l'accès aux contenus pédagogiques pour les élèves et les enseignants, renforçant ainsi l'engagement et la flexibilité de la plateforme.

De plus, l'ajout de fonctionnalités d'intelligence artificielle, telles que des agents conversationnels ou des systèmes de recommandation de contenus personnalisés, pourrait améliorer considérablement l'expérience d'apprentissage et l'efficacité des programmes éducatifs proposés.

Enfin, l'exploration de partenariats stratégiques avec d'autres acteurs de l'édu tech ou des fournisseurs de technologies éducatives pourrait ouvrir de nouvelles opportunités de croissance et d'innovation pour Snai3i, tout en renforçant sa position sur le marché.

Ces perspectives offrent un vaste champ d'évolution pour cette plateforme, garantissant son adaptabilité aux besoins futurs de l'entreprise Snai3i et de ses clients dans le domaine de l'éducation aux nouvelles technologies.

