

ORGANISATION DU GROUPE ET PARTICIPATIONS

		POURCENTAGES DE PARTICIPATION
Côté BACKEND	NJOUKOUMBE JAFAROU (Chef Backend)	11%
	TCHAKONTE TCHIEGUE CEDRICK	10%
	TUEGUEM TIEKAM MELVIS	10%
	AKAM NDJAKOMO URIEL	10%
	MOHAMADOU BACHIROU SAMBO	10%
	NJITCHOU NKWA ARTHUR CESAR	10%
Côté FRONTEND	ABISSEGUE CYNTHIA NADEGE NGONSAH (Chef Frontend)	11%
	CHEMI TCHOUMI ARHY MAXIME	10%
	NANA MELINGUI ROMANE	8%

Tableau 1 Répartition des tâches et participations

MEMBRES DU GROUPE 9

1. ABISSEGUE CYNTHIA NADEGE NGONSAH	19P204
2. AKAM NDJAKOMO URIEL	20P368
3. CHEMI TCHOUMI ARHY MAXIME	20P510
4. NJITCHOU NKWA ARTHUR CESAR	20P528
5. NJOUKOUMBE JAFAROU	20P392
6. MOHAMADOU BACHIROU SAMBO	20P233
7. TCHAKONTE TCHIEGUE CEDRICK	20P533
8. TUEGUEM TIEKAM MELVIS	22P145
9. NANA MELINGUI ROMANE	19P142

TABLE DES MATIERES

ORGANISATION DU GROUPE ET PARTICIPATIONS	1
LISTE DES FIGURES	5
LISTE DES TABLEAUX	7
INTRODUCTION	8
I- CONTEXTE ET ENJEUX DU PROJET	9
I.1- Description du contexte dans lequel le projet s'inscrit.....	9
I.2- Identification des enjeux et des besoins à satisfaire	10
I.3- Présentation du cahier de charges comme référence principale	10
I.4- GESTION DU PROJET	11
I.4.1- BILAN DE COMPÉTENCES	11
I.4.3 DIAGRAMME DE GANTT	13
I.4.4 LES FONCTIONNALITES AVANCEES REALISEES	14
II- ANALYSE DE CAHIER DE CHARGE	18
II.1- Présentation détaillée du contenu du cahier des charges	18
II.1.1 Périmètre et cible du projet	18
II.1.2 Description de l'existant.....	18
II.1.3 Les outils qui ont contribué à la réalisation de ce projet	20
II.2- Identification des exigences fonctionnelles et non fonctionnelles	24
II.2.1 Besoins fonctionnels	24
II.2.2 Besoins non fonctionnels	24
II.3- Analyse des contraintes techniques, limitées et temporelles	25
II.3.1 Planification.....	26
II.2.2 Plan d'assurance qualité	26
II.2.3 Documentation	27
III- CAHIER D'ANALYSE	28
III.1- Diagramme de contexte.....	28
III.2- Diagramme de package.....	28
III.3- Diagramme de classe métier.....	29
III.4- Diagramme de cas d'utilisation.....	31
III.4.1 DESCRIPTION TEXTUELLE DES CAS D'UTILISATION	31
III.5- Diagramme de séquence système	36
III.6- Diagramme d'activité.....	45
IV- CAHIER DE CONCEPTION.....	51

IV.1- Architecture du système.....	51
IV.2- Diagramme de séquence technique	52
IV.3- Diagramme de composants.....	57
IV.4- Diagramme de déploiement	58
CONCLUSION	59
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	60

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 JAVA.....	20
FIGURE 2 JAVASCRIPT	20
FIGURE 3 SPRING	21
FIGURE 4 SPRING BOOT.....	21
FIGURE 5 SPRING SECURITY.....	21
FIGURE 6 SPRING WEB SERVICES.....	21
FIGURE 7 RASA FOR NLP	21
FIGURE 8 TYPESCRIPT/JAVASCRIPT	22
FIGURE 9 NEXT JS	22
FIGURE 10 FONCTIONNALITES FREE VERSION	23
FIGURE 11 GEMINI FLASH	23
FIGURE 12 GOOGLE AI STUDIO	23
FIGURE 13 DIAGRAMME DE CONTEXTE	28
FIGURE 14 DIAGRAMME DE PACKAGE	29
FIGURE 15 DIAGRAMME DE CLASSE	30
FIGURE 16 DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION.....	31
FIGURE 17 DIAGRAMME DE SEQUENCE "S'INSCRIRE"	36
FIGURE 18 DIAGRAMME DE SEQUENCE "S'AUTHTENTIFIER"	37
FIGURE 19 DIAGRAMME DE SEQUENCE "CREER UN COURS"	38
FIGURE 20 DIAGRAMME DE SEQUENCE "SAISIR UN NOEUD"	39
FIGURE 21 DIAGRAMME DE SEQUENCE "AJOUTER UN NOEUD"	40
FIGURE 22 DIAGRAMME DE SEQUENCE "RECHERCHER UN NOEUD"	41
FIGURE 23 DIAGRAMME DE SEQUENCE "COMPOSER UN COURS"	42
FIGURE 24 DIAGRAMME DE SEQUENCE "GENERER FICHIER PDF OU DOCX"	43
FIGURE 25 DIAGRAMME DE SEQUENCE "AJOUTER UNE RESSOURCE"	44
FIGURE 26 DIAGRAMME DE SEQUENCE "CONSULTER IA"	44
FIGURE 27 DIAGRAMME D'ACTIVITE "S'INSCRIRE"	45
FIGURE 28 DIAGRAMME D'ACTIVITE "S'AUTHTENTIFIER"	46
FIGURE 29 DIAGRAMME D'ACTIVITE "CREER UN COURS"	47
FIGURE 30 DIAGRAMME D'ACTIVITE "AJOUTER UN NOEUD"	47
FIGURE 31 DIAGRAMME D'ACTIVITE "SAISIR UN NOEUD"	48
FIGURE 32 DIAGRAMME D'ACTIVITE "RECHERCHER UN NOEUD"	49
FIGURE 33 DIAGRAMME D'ACTIVITE "AJOUTER UNE RESSOURCE"	49
FIGURE 34 DIAGRAMME D'ACTIVITE "COMPOSER UN COURS"	50
FIGURE 35 DIAGRAMME D'ACTIVITE "GENERER FICHIER PDF OU DOCX"	50
FIGURE 36 DIAGRAMME DE SEQUENCE TECHNIQUE "S'AUTHTENTIFIER"	52
FIGURE 37 DIAGRAMME DE SEQUENCE TECHNIQUE "CREER UN COURS"	53
FIGURE 38 DIAGRAMME DE SEQUENCE TECHNIQUE "AJOUTER UN NOEUD"	54
FIGURE 39 DIAGRAMME DE SEQUENCE TECHNIQUE "RECHERCHER UN NOEUD"	55
FIGURE 40 DIAGRAMME DE SEQUENCE TECHNIQUE "AJOUTER UNE RESSOURCE"	56
FIGURE 41 DIAGRAMME DE COMPOSANTS	57
FIGURE 42 DIAGRAMME DE DEPLOIEMENT	58
FIGURE 43 PAGE D'ACCUEIL XCCM.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.

FIGURE 44 PAGE AUTHENTIFICATION	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
FIGURE 45 PAGE D'INSCRIPTION	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
FIGURE 46 AFTER AUTHENTIFICATION PAGE.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
FIGURE 47 NOUVELLE COMPOSITION	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
FIGURE 48 AJOUT COMPOSITION	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
FIGURE 49 SIDEBAR.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
FIGURE 50 EDITION DE CONTENUS.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
FIGURE 51 AJOUT PARTIE NOTION	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
FIGURE 52 CREER PARTIE NOTION	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
FIGURE 53 AJOUT NOTION CHAPITRE	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
FIGURE 54 AJOUT NOTION PARAGRAPHE	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
FIGURE 55 AJOUT NOTION	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 REPARTITION DES TACHES ET PARTICIPATIONS.....	1
TABLEAU 2 DIAGRAMME DE GANTT.....	13
TABLEAU 3 CAS D'UTILISATION "S'INSCRIRE".....	32
TABLEAU 4 CAS D'UTILISATION "S'AUTHTENTIFIER".....	32
TABLEAU 5 CAS D'UTILISATION "CREER UN COURS".....	32
TABLEAU 6 CAS D'UTILISATION "SAISIR UN NŒUD".....	33
TABLEAU 7 CAS D'UTILISATION "AJOUTER UN NOEUD".....	33
TABLEAU 8 CAS D'UTILISATION "AJOUTER UNE RESSOURCE".....	34
TABLEAU 9 CAS D'UTILISATION "RECHERCHER UN NOEUD".....	34
TABLEAU 10 CAS D'UTILISATION "COMPOSER UN COURS".....	34
TABLEAU 11 CAS D'UTILISATION "GENERER LES FICHIERS .PDF ET .DOCX".....	35
TABLEAU 12 CAS D'UTILISATION "CONSULTER IA".....	35

INTRODUCTION

Pendant de nombreuses années, le e-learning s'est solidement établi comme une méthode de formation incontournable. Les avancées technologiques ont considérablement renforcé ses atouts dans le monde professionnel, tels que l'accessibilité, l'efficacité et la simplicité de l'apprentissage. Néanmoins, un défi persiste : comment mettre en place un module d'adaptation des contenus au sein des plateformes d'apprentissage, facilitant ainsi la création de cours personnalisés et l'exploitation efficace des connaissances existantes ? Malgré les opportunités actuelles, certaines limites demeurent, notamment l'absence de systèmes de réutilisation des notions et les difficultés d'intégration dans le LMS (Learning Management System), le noyau central de la formation à distance. C'est dans ce contexte que notre projet, baptisé XCCM (eXtended Content Composition Module), voit le jour. XCCM se présente comme une interface spécialement conçue pour aider les concepteurs de cours à produire et à ajuster des contenus captivants destinés aux apprenants. Ce document synthétise l'essence de nos travaux, mettant en lumière les grandes lignes du projet qui a subi des améliorations de son interface utilisateur et l'inclusion de l'intelligence Artificielle, incluant le cahier des charges, les diagrammes d'analyse et de conception, ainsi qu'une présentation détaillée de nos améliorations et de l'implémentation. Dans le but d'intégrer une intelligence artificielle à notre projet, nous avons trouvé deux solutions ; la première a consisté à implémenter un agent avec Rasa et la deuxième c'est l'intelligence artificielle Gemini. Ce document est articulé en quatre (04) grandes parties qui sont : le contexte et l'enjeux du projet pour situer l'utilisateur, l'analyse du cahier de charge pour prendre connaissance des besoins de l'utilisateur, le cahier d'analyse ainsi que le cahier de conception.

I- CONTEXTE ET ENJEUX DU PROJET

I.1- DESCRIPTION DU CONTEXTE DANS LEQUEL LE PROJET S'INSCRIT

Le projet dont il est question est une continuité du travail que nous avons fait au premier semestre de notre 4^e année dans le cadre de l'Unité d'Enseignement Interface Homme-Machine (IHM). Où il s'agissait du projet laissé par nos aînés académiques aujourd'hui en 5^e année. Nous avons reçu la charge et l'immense responsabilité de le poursuivre une seconde fois, nous, étudiants de 4^{ème} année de l'école Nationale Supérieure Polytechnique de la promotion 2025 et cela pour le compte de l'unité d'enseignement Système Multi-Agent et Projets Système Expert.

Le domaine d'application du projet est centré sur le e-learning, qui offre une solution pratique pour répondre aux besoins en matière de connaissances des apprenants. Dans ce contexte, les diapositives de contenu jouent un rôle essentiel dans les modules e-learning. Le projet se concentre également sur l'utilisation d'un Learning Management System (LMS), qui est le centre du système de formation à distance. Le LMS facilite la communication entre les apprenants, les tuteurs, les auteurs et les ressources disponibles dans le système, en utilisant Internet ou Intranet.

Dans le cadre du e-learning, il est crucial de structurer les parcours proposés aux apprenants, en scénarisant les modules de manière appropriée. Une exigence majeure des plateformes e-learning est la capacité à produire des contenus adaptés aux besoins de chaque apprenant.

Dans ce projet, l'équipe se propose d'utiliser la technologie Web 3.0, et plus requérant xCCM (Extended Composition Module), pour exploiter les contenus existants de la plateforme e-learning et créer de nouveaux contenus adaptés au profil de chaque apprenant. L'objectif est de d'améliorer la conception des contenus et de faciliter le travail, donc mettre en place une intelligence artificielle qui permettra de concevoir et regrouper les données et informations propres au cours en question, ceci pourra se faire grâce à une conversation avec notre agent. Avec rasa on a conçu un agent qui est un système expert intelligent permettant à l'utilisateur de reconstituer son cours point par point.

I.2- IDENTIFICATION DES ENJEUX ET DES BESOINS A SATISFAIRE

L'enjeu principal est de fournir aux apprenants une expérience d'apprentissage améliorée et adaptée à leurs besoins individuels. Il est essentiel de développer des contenus pédagogiques qui correspondent aux différents profils et niveaux de connaissances des apprenants. Cela permettra d'optimiser leur engagement, leur compréhension et leur rétention des informations. Un besoin majeur est de créer des contenus éducatifs personnalisés pour chaque apprenant. Chaque individu a des préférences d'apprentissage différentes et des niveaux de connaissances variées. Il est donc essentiel de développer des contenus adaptés qui tiennent compte de ces facteurs, afin de faciliter la progression de chaque apprenant à son rythme. Il est crucial d'exploiter efficacement les ressources déjà présentes dans la plateforme e-learning. Plutôt que de créer de nouveaux contenus à partir de zéro, il convient d'identifier et d'utiliser les ressources existantes qui peuvent être adaptées et réutilisées pour répondre aux besoins spécifiques des apprenants. Cela permettra de gagner du temps et des efforts dans le processus de développement des contenus. Un autre enjeu est de garantir une intégration transparente de l'extension xMoodle 2.0 dans la plateforme Moodle existante. Il est crucial que l'extension fonctionne de manière harmonieuse avec les fonctionnalités existantes de Moodle, afin de ne pas perturber l'expérience des utilisateurs et de faciliter l'adoption de cette solution par les établissements d'enseignement.

I.3- PRESENTATION DU CAHIER DE CHARGES COMME REFERENCE PRINCIPALE

Le cahier des charges revêt une importance capitale en tant que référence principale pour la réalisation du projet dans le domaine du e-learning. Il constitue un document exhaustif qui définit les bases et les objectifs du projet, en prenant en compte les enjeux et les besoins spécifiques identifiés. Dans ce contexte, le cahier des charges permet de définir les spécifications fonctionnelles et techniques nécessaires pour améliorer l'expérience d'apprentissage des utilisateurs. Il guide la conception de l'extension xMoodle 2.0 en précisant les fonctionnalités attendues, telles que la capacité de scénariser les modules, de créer des contenus adaptés au profil de chaque apprenant et de personnaliser les parcours d'apprentissage. De plus, le cahier des charges fixe des contraintes limitées et temporelles, ainsi que des exigences de compatibilité et d'intégration avec la plateforme Moodle existantes. En se référant au cahier des charges tout au long du processus d'analyse et de conception, nous veillerons à ce que le produit final réponde aux objectifs définis, tout en respectant les

contraintes choisies et en proposant une solution novatrice et pertinente pour répondre aux besoins du domaine du e-learning.

I.4- GESTION DU PROJET

I.4.1- BILAN DE COMPÉTENCES

♣ **ABISSEGUE CYNTHIA NADEGE NGONSAH** : Très Bonne connaissance de Nextjs14, maîtrise de la technologie d'interface (front-end). Compétences dans le management des personnes et dans la gestion d'un projet.

♣ **AKAM NDJAKOMO URIEL** : Bonnes connaissances des technologies pour la conception et réalisation d'un Back-end (SpringWeb, Spring, Spring Security). Compétence l'esprit de synthèse, l'esprit d'équipe.

♣ **NJOUKOUNBE JAFAROU** : Bonne maîtrise de NextJS 14, maîtrise de la technologie d'interface (front-end). Compétences l'esprit d'équipe, créativité et dépassement de soi.

♣ **CHEMI TCHOUMI ARHY MAXIME** : Bonne maîtrise de NextJS 14, maîtrise de la technologie d'interface (front-end). Compétence l'esprit d'équipe, bon soldat.

♣ **NJITCHOU NKWA ARTHUR CESAR** : Bonne maîtrise de Nextjs14, et des technologies d'interface (front-end). Compétence dans le management des personnes.

♣ **MOHAMADOU BACHIROU SAMBO** : Très bonne maîtrise des technologies Back-end (SpringWeb, Spring, Spring Security, mongo dB). Compétence dans le management des personnes, esprit d'équipe.

♣ **TCHAKONTE TCHIEGUE CEDRICK** : Bonne maîtrise des technologies Back-end (java, SpringWeb, Spring, MongoDB). Compétence l'esprit de synthèse, l'esprit d'équipe et le management des personnes.

♣ **TUEGUEM TIEKAM MELVIS** : Bonne maîtrise des technologies Back-end (SpringWeb, Spring, Spring Security, mongo dB). Compétence l'esprit de synthèse, l'esprit d'équipe.

♣ **NANA MELINGUI ROMANE** : Assez bonne connaissance de Typescript et JavaScript.

I.4.3 DIAGRAMME DE GANTT

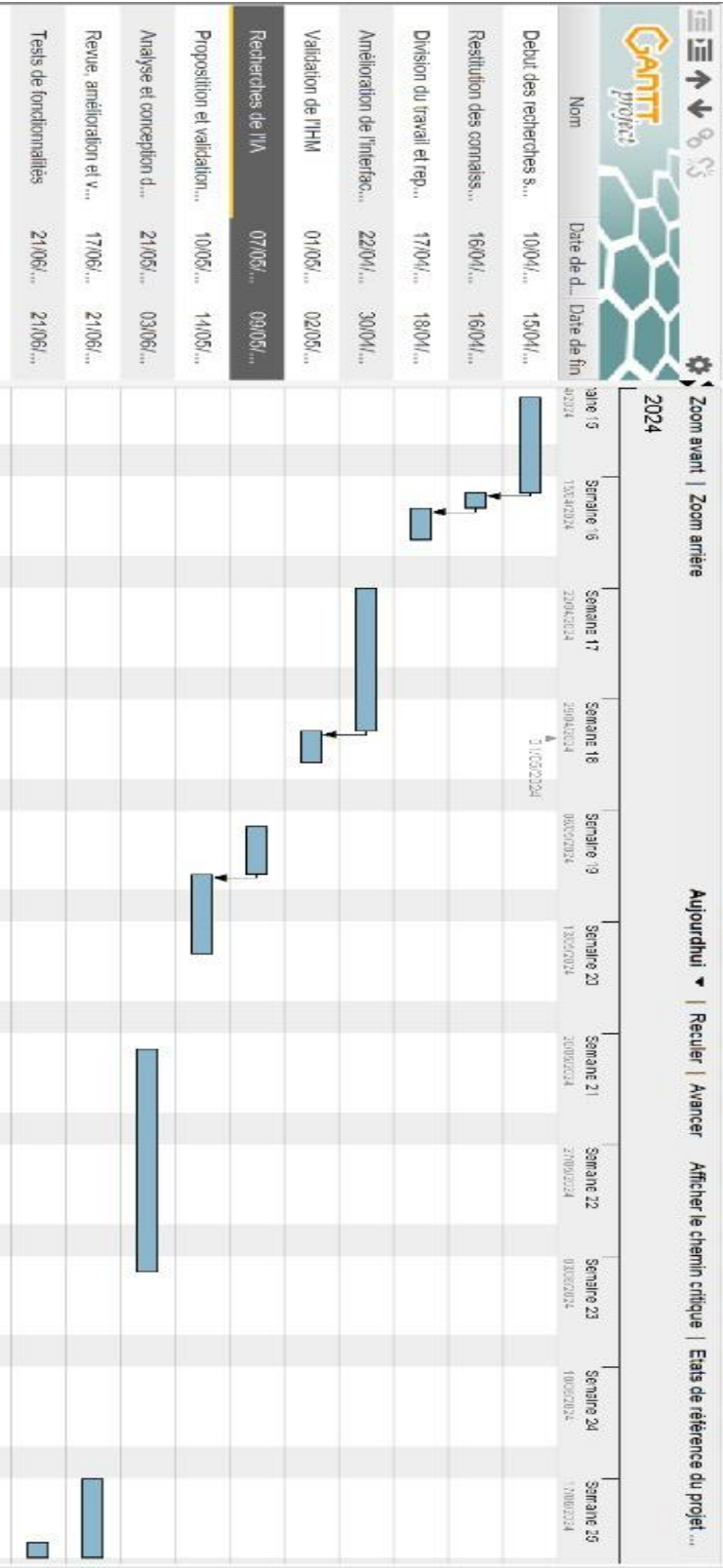


Tableau 2 Diagramme de Gantt

I.4.4 LES FONCTIONNALITES AVANCEES REALISEES

I.4.4.1 COTE BACKEND :

¢ **Gestion des Utilisateurs avec Opérations CRUD :**

- **Système d'Authentification :**

Nous avons introduit un système d'authentification robuste pour sécuriser l'accès aux différentes parties de l'application. Cela garantit que seuls les utilisateurs autorisés peuvent interagir avec les fonctionnalités sensibles.

- **Création d'Utilisateur (Create) :**

Nous avons mis en place une fonctionnalité permettant de créer de nouveaux utilisateurs. Les informations nécessaires telles que le nom, l'adresse e-mail, et d'autres détails pertinents peuvent être saisis, et un utilisateur est ajouté à la base de données avec un identifiant unique.

- **Lecture des Utilisateurs (Read) :**

La capacité de lire les informations sur les utilisateurs existants a été implémentée. Cela inclut la possibilité de rechercher des utilisateurs par leur identifiant, leur nom ou d'autres critères pertinents. La lecture peut également inclure des détails tels que les préférences de l'utilisateur, l'historique d'activité, etc.

- **Mise à Jour des Informations Utilisateur (Update) :**

Les utilisateurs autorisés ont la possibilité de mettre à jour leurs informations personnelles. Cette fonctionnalité permet aux utilisateurs de modifier des détails tels que le mot de passe, les préférences, et d'autres données spécifiques à leur profil.

- **Suppression d'Utilisateur (Delete) :**

Nous avons inclus la fonctionnalité permettant la suppression d'un utilisateur, avec toutes les précautions nécessaires pour éviter toute suppression accidentelle. Lorsqu'un utilisateur est supprimé, toutes les références associées à cet utilisateur sont également gérées de manière appropriée.

¢ **Gestion de Projet avec Sauvegarde en XML :**

- **Sauvegarde Automatique :**

Nous avons introduit une fonctionnalité de sauvegarde automatique qui enregistre périodiquement l'état actuel du travail de l'utilisateur. Cela garantit que même en cas de fermeture accidentelle de l'application ou de panne de système, l'utilisateur peut reprendre son travail là où il l'avait laissé.

- **Format XML :**

Les données du projet sont sauvegardées sous forme d'un document XML. Ce format offre une structure hiérarchique permettant de représenter efficacement la disposition, les éléments, et les détails spécifiques du projet. Cela facilite également la lecture et la modification manuelle des fichiers de sauvegarde si nécessaire.

- **Structure du Document XML :**

La structure du document XML est soigneusement conçue pour inclure toutes les informations nécessaires pour restaurer l'état du projet. Cela peut inclure des métadonnées, la hiérarchie des éléments du projet, les paramètres de configuration, et d'autres données pertinentes.

- **Restauration de Projet :**

L'utilisateur a la possibilité de restaurer son projet à partir d'un fichier XML sauvegardé précédemment. L'application charge les données du fichier XML pour reconstruire la structure et l'état du projet tel qu'il était lors de la dernière sauvegarde.

- **Gestion des Versions :**

La fonctionnalité de sauvegarde en XML peut également être utilisée comme mécanisme de gestion des versions. Les utilisateurs peuvent créer différentes versions de leur projet en sauvegardant plusieurs fichiers XML. Cela offre une flexibilité pour explorer différentes itérations du projet.

I.4.4.2 COTE FRONT END :

¢ **Drag and Drop (Glisser et Déposer) :**

- **Interface Intuitive :**

Mise en place d'une interface conviviale permettant aux utilisateurs de faire glisser et déposer des éléments intuitivement dans la zone de travail.

- **Réorganisation Dynamique :**

Possibilité de réorganiser dynamiquement les éléments par un simple glisser-déposer, offrant une flexibilité totale dans la structuration du projet.

- **Feedback Visuel :**

Intégration de retours visuels pour guider les utilisateurs, avec des animations ou des changements de couleur, indiquant clairement où l'élément sera déplacé.

¢ **Gestion de l'Indentation de la Hiérarchie des Nœuds :**

- **Hiérarchie Visuelle :**

Mise en place d'une gestion visuelle de l'indentation pour refléter la hiérarchie des nœuds, facilitant la compréhension de la structure du projet.

- **Contrôle Intuitif :**

Ajout de commandes intuitives pour ajuster l'indentation des nœuds, simplifiant ainsi la gestion de la hiérarchie.

¢ **Génération du .html :**

- **Exportation Structurée :**

Implémentation d'une fonctionnalité d'exportation du projet sous forme de fichier HTML, préservant la structure hiérarchique pour une utilisation facile dans d'autres applications web.

- **Styles CSS :**

Inclusion de styles CSS cohérents avec l'interface de l'application pour assurer une présentation homogène du projet exporté.

¢ **Génération du .docx :**

- **Conversion Structurée :**

Intégration d'une fonctionnalité de conversion du projet en fichier .docx, en conservant la structure hiérarchique et les éléments du projet.

- **Mise en Forme :**

Ajout de mises en forme appropriées dans le document Word, comme des titres, des listes, etc.

¢ **Génération du .PDF :**

- **Exportation PDF :**

Mise en place d'un mécanisme pour exporter le projet sous forme de fichier PDF, garantissant la préservation de la hiérarchie et du contenu du projet.

- **Styles de Page :**

Ajout de styles de page appropriés pour le document PDF, assurant une présentation visuelle professionnelle.

¢ **Fonctionnalités de ChatBot :**

Nous avons implémenté un ChatBot, pour créer une expérience de conversation, avec l'IA Gemini de Google que nous avons adapté à notre cas d'utilisation qui est la composition de cours.

Notre ChatBot se comporte comme un professeur assistant compétent dans diverses domaines parlant français et anglais. Il aide les enseignants à construire des cours sur des sujets variés. Il les aide aussi en leur fournissant des informations et également à structurer les cours.

Ce chatbot nous permet d'offrir à l'utilisateur une sorte d'assistant virtuel qui va l'aider, sous forme de conversations, à composer ses cours, à enrichir ses compositions, et ainsi l'accompagner dans ses compositions.

II- ANALYSE DE CAHIER DE CHARGE

II.1- PRESENTATION DETAILLEE DU CONTENU DU CAHIER DES CHARGES

La composition de contenu nous permet de produire des contenus pédagogiques à partir des fragments de contenus issus de la segmentation (disponible au niveau du module de structuration) avec possibilité d'enrichissement. Le contenu composé peut être généré en sortie au format XML pour être utilisé dans le module de structuration des contenus, au format doc et au format PDF. Notre objectif est de satisfaire ce besoin dans le cas particulier de la plateforme xMoodle2.0 en y intégrant une interface nommée xCCM (eXtended Content Composition Module). Ce dernier pourra aider l'auteur à modifier de nouveaux contenus en utilisant les granules des contenus existants. Nous devons donc établir le mode de navigation ainsi que celui de l'accès à chaque séquence. Afin que chaque séquence soit facile à mémoriser, soit brève et compréhensible.

II.1.1 PERIMETRE ET CIBLE DU PROJET

Le module nommé xCCM (eXtended Content Composition Module) s'appuie sur le principe des nœuds pour construire des contenus dits adaptés. Il permet d'utiliser les contenus existants dans la plateforme e-Learning pour produire de nouveaux contenus adaptés au profil de l'apprenant. Le principe du e-Learning est de pouvoir accéder aux cours depuis un poste distant. Du fait que les lieux nécessaires au suivi de stage (établissements, classes, bibliothèques) n'existent plus physiquement, ils sont maintenant remplacés par le LMS qui est le centre du système de formation à distance, le e-learning établit le lien entre les apprenants, les tuteurs, les auteurs et les ressources présentes dans le système. La communication entre tous ces acteurs se fera via internet ou intranet. Le module XCCM qui est l'objet de notre projet est principalement centré sur les apprenants car, il est bien connu que l'une des principales exigences des plateformes est la capacité à produire des contenus qui correspondent aux besoins de l'apprenant (contenus adaptés).

II.1.2 DESCRIPTION DE L'EXISTANT

XCCM est une application mise sur pieds pour faciliter la recombinaison des contenus. En d'autres termes, c'est un module de composition de contenus qui a pour objectif de produire des contenus pédagogiques à partir des fragments de contenus issus de la

segmentation. De ce fait, comprendre comment est structuré un cours a été la base pour mener à bien ce projet. Il en ressort qu'un cours est composé :

- ♣ D'un nœud « **cours** », qui est la racine ;
- ♣ Des nœuds « **parties** » qui sont ajoutés aux nœuds cours ;
- ♣ Des nœuds « **chapitres** » qui sont ajoutés aux nœuds parties ;
- ♣ Des nœuds « **paragraphes** » qui sont ajoutés aux nœuds chapitres ;
- ♣ Des nœuds « **notions** » qui sont ajoutés aux nœuds paragraphes.

En ce qui concerne la structure de l'application déjà existante, elle présente plusieurs espaces qui sont quelque peu dépendants. Entre autres, nous observons sur l'espace de gauche qui nous présente un espace d'édition de nœuds, un titre et des actions qui lui seront appliquées ; tandis qu'à celle de droite, nous avons des options qui pourront se réaliser en parallèle avec ceux des actions de la fenêtre de gauche.

Le module de composition de contenu regorge en elle plusieurs fonctionnalités dont :

- ♣ **L'ajout** qui ajoute des nœuds à l'espace de composition et en fonction du nœud à ajouter, on sélectionne juste le nœud qui le précède et on insère le titre dans le formulaire ;
- ♣ **La modification** afin de modifier un nœud du cours ;
- ♣ **La suppression** nécessaire pour supprimer un nœud ;
- ♣ **L'enregistrement** afin de sauvegarder un cours ;
- ♣ **Monter** pour ramener un nœud vers le haut ;
- ♣ **Descendre** pour ramener un nœud vers le bas ;

En plus de ces fonctionnalités qui sont déjà très utiles et importantes pour l'application, nous avons aussi :

- ♣ **Un espace d'édition** qui donne le contenu du nœud notion ;
- ♣ **Un espace de recherche** qui a pour but de rechercher soit des notions, soit des cours en fonction du critère de recherche saisi par l'utilisateur. Dans cet espace, nous notons l'action afficher tous les cours qui a pour but d'afficher tous les cours issus de la segmentation ; mais aussi l'action ajouter de telle sorte qu'après avoir recherché et affiché les éléments issus de la composition, il faudrait maintenant les ajouter à l'espace de composition.
- ♣ **Un espace de cours enregistré** pour faciliter la reprise d'un projet de composition enregistré au préalable.
- ♣ **Un espace de ressource** très capital dans l'organisation de nos différents fichiers qui serviront dans le module de composition. Pour ce faire, nous notons une

multitude d'actions : Déposer, Nouveau dossier, Télécharger, Ouvrir, Renommer, Supprimer, Copier le lien.

♣ **Enfin un espace de génération des ressources** : Les fichiers générés vont permettre le parcours des cours par les apprenants. Alors, les fichiers de sorties devraient être :

- Un fichier disponible pour la structuration ;
- Des documents MS Word et PDF.

Après donc avoir généré les fichiers, on pourra se rendre dans l'espace Fichier Généré pour télécharger les fichiers Word et / ou PDF.

II.1.3 LES OUTILS QUI ONT CONTRIBUE A LA REALISATION DE CE PROJET

♣ Côté serveur

Les langages utilisés sont :



Figure 1 Java



Figure 2 JavaScript

Les Framework utilisés sont :



Figure 3 Spring



Figure 4 Spring Boot



Figure 5 Spring Security

Spring Web Services

Figure 6 Spring Web Services

RASA un Framework open-source de traitement du langage naturel (NLP) pour les agents conversationnels en Python.

Via un ChatBot, un utilisateur pourra envoyer des messages au bot, qui les traite et génère une réponse appropriée. Le ChatBot utilise des techniques de compréhension du langage naturel pour comprendre les intentions de l'utilisateur et extraire les informations pertinentes. En fonction de ces informations, le ChatBot génère une réponse personnalisée et la renvoie à l'utilisateur.



Figure 7 RASA for NLP

♣ Côté Client

Les langages principalement utilisés sont : JavaScript, TypeScript.

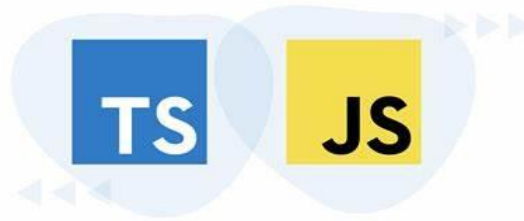


Figure 8 TypeScript/JavaScript

Le JavaScript intègre aussi des outils pour le DOM.

Les Framework utilisés :



Figure 9 NEXT JS

Les API utilisées :

Pour implémenter notre ChatBot personnalisé, nous avons utilisé l'API de Gemini, l'intelligence artificielle développée par Google. Plus précisément, nous avons utilisé **Gemini 1.5 Flash**.

Il est optimisé pour les tâches à volume élevé et à haute fréquence à grande échelle, est plus rentable à gérer. De plus, il excelle dans les résumés et les applications de chat.

Sa version d'API gratuite nous offre assez de fonctionnalités pour le développement.

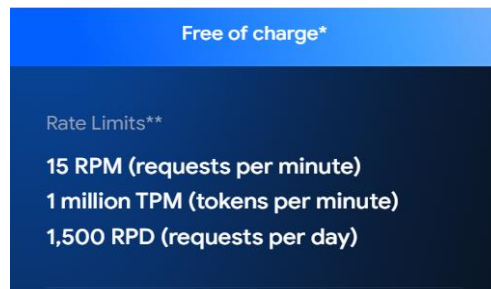


Figure 10 Fonctionnalités free version

En plus de l'API, nous avons utilisés **Google AI Studio** qui est un IDE intégré au navigateur qui permet de réaliser des prototypes à l'aide de modèles génératifs. Google AI Studio permet d'essayer des modèles et de tester différentes requêtes. Grace à cela, nous pouvons créer un prototype de ChatBot qui satisfait nos besoins et après nous pourrons alors l'implémenter en développement.



Figure 11 Gemini Flash



Figure 12 Google AI Studio

II.2- IDENTIFICATION DES EXIGENCES FONCTIONNELLES ET NON FONCTIONNELLES

II.2.1 BESOINS FONCTIONNELS

Dans le cadre de notre projet, notre application doit être capable de :

- ♣ Créer, éditer et formater une notion ;
- ♣ Permettre la création d'un projet ;
- ♣ Permettre la modification d'un projet existant ;
- ♣ Permettre l'importation d'un projet conforme ;
- ♣ Permettre l'exportation d'un projet sous des formats spécifiques ;
- ♣ Permettre la structuration d'un projet suivant un standard précis ;
- ♣ Insérer et référencer du contenu multimédia dans un projet ;
- ♣ Permettre l'ajout et la suppression des styles a un projet ;
- ♣ Fournir des boîtes d'outils d'édition de contenu textuel ;
- ♣ Fournir une aide interactive à l'utilisateur en lui proposant du contenu pour ses différentes compositions.

II.2.2 BESOINS NON FONCTIONNELS

♣ **Facilité d'utilisation** : L'application en particulier et le système en général doivent être utilisables sans aucune complexité. Ils seront aussi accompagnés d'un tutoriel qui sera un indice en cas d'ambiguïté.

♣ **Facilité d'apprentissage et Accessibilité** : Aucun prérequis n'est nécessaire pour l'utilisation du système car il respectera le principe d'affordance, il doit être également disponible 24h/24 et 7j/7 pour répondre aux besoins de l'utilisateur.

♣ **Sécurité** : Le système doit pouvoir assurer la confidentialité et l'intégrité des données.

♣ **Maintenance du système** : Le développement de l'application sera bien détaillé et commenté afin que la maintenance soit plus facile, rapide et effectuable par un développeur qui ne fait pas partie de l'équipe ayant réalisé le système.

♣ **Portabilité** : L'application sera accessible depuis des terminaux de différentes natures (PC, téléphone, tablette...)

♣ **Evolutivité** : le ChatBot intégré doit pouvoir monter en charge facilement pour s'adapter à une augmentation du nombre d'utilisateurs.

♣ **Performance** : le chat bot doit répondre rapidement aux requêtes des utilisateurs pour offrir une expérience fluide, le temps de réponse doit être optimisé.

II.3- ANALYSE DES CONTRAINTES TECHNIQUES, LIMITEES ET TEMPORELLES

En ce qui concerne les contraintes techniques et technologiques, il est essentiel de sélectionner les technologies appropriées pour développer l'extension xMoodle 2.0. Cela comprend l'utilisation de la technologie Web 3.0 et l'intégration avec la plateforme Moodle existante. De plus, il est important de s'assurer que l'extension est compatible avec différentes configurations système et dispositifs utilisés par les apprenants. Alors, aux vues des besoins techniques nous avons prévu pour la conception de l'application web d'utiliser: JSON, NodeJs, NextJs. De plus, nous nous pencherons sur le modèle d'architecture MVC (Modèle vue contrôleur) prenant appui sur le protocole Rest. Notre outil prévoit de fonctionner sur Windows 10 et 11, linux, android et IOS. Pour la conception de l'application web, nous utiliserons les langages HTML, CSS, Javascript, VueJS pour la partie Front end ou interface web et le langage NodeJS pour le côté serveur (backend). La solution demandée doit fonctionner sur un environnement web en ligne et en local. L'accès à l'application web sera limité aux professeurs ou principal dans le cas d'une école ou au directeur dans le cas d'une entreprise. Un système de chiffrement dynamique sera utilisé pour assurer la confidentialité des mots de passe administrateur afin d'éliminer toute frontière d'infraction par des intrus.

Parlant des contraintes limitées, il convient de prendre en considération les ressources disponibles, à la fois sur le plan financier et humain. Il peut être nécessaire de définir un budget pour le développement de l'extension et d'évaluer les ressources en termes d'équipe de développement, de compétences techniques et de temps attribués au projet. · Ce projet est en effet un projet académique et se tient donc sur la période d'un semestre. · Aucun budget n'est alloué à l'exécution du projet, ce qui oriente la recherche des outils nécessaires à son élaboration aux outils open source.

II.3.1 PLANIFICATION

Notre projet se déroulera comme suit :

♣ **Etude de l'Existant et proposition** : à travers nos recherches sur le fonctionnement de l'existantes, on pourra ainsi clarifier le champ de notre investigation.

♣ **Etablissement du cahier de charge** : Tout au long de cette phase, nous schématisons l'expression préliminaire des besoins et nous présenterons une modélisation de fonctionnalités préliminaires de notre application. Les activités principales seront essentiellement la capture des besoins.

♣ **Analyse du projet** : Dans notre application, nous allons collecter et définir les exigences représentées sur le langage de modélisation UML.

♣ **Conception du projet** : il s'agit ici d'une description logique de la façon dont le système va fonctionner (étude technique).

♣ **Résultats possibles** : nous présenterons les résultats éventuels de notre application dans sa phase de test et d'essai, ce qui nous permettra d'envisager les améliorations possibles. Les difficultés rencontrées nous permettront aussi de dégager un ensemble de pistes susceptibles de nous aider.

II.2.2 PLAN D'ASSURANCE QUALITE

Pour contrôler la qualité de notre application, nous utiliserons des tests logiciels (opération de vérification). Ce sont des processus d'analyse qui permettent de détecter des anomalies ou de valider le logiciel. Il en existe deux types :

¢ **Test de boîte noire** : Ce type de test est utilisé pour tester un programme en vérifiant que les sorties obtenues sont bien celles prévues pour des entrées données. Le test boîte noire ne nécessite pas de connaître la structure interne du système, il est basé sur la spécification de l'interface du système et de ses fonctionnalités.

¢ **Test de boîte blanche** : C'est une méthode de test logiciel visant à analyser un programme informatique dont on connaît exactement le fonctionnement interne. On peut ainsi utiliser le code source du programme.

II.2.3 DOCUMENTATION

Notre documentation logicielle sera un manuel qui décrira simplement comment l'application sera employée et il permettra à l'utilisateur de comprendre les fonctionnalités et le fonctionnement du logiciel. Elle apportera toutes les informations importantes aux utilisateurs sur ce que fait exactement le logiciel, de telle sorte que leurs attentes soient en phase avec ce qu'ils vont recevoir. Nous y exposerons également les exigences qui motivent l'existence d'une telle fonction avec une suggestion d'approches pour des conceptions de plus bas niveau. Enfin, les instructions d'utilisation du matériel informatique (ordinateur) y seront incluses.

III- CAHIER D'ANALYSE

III.1- DIAGRAMME DE CONTEXTE

Pour cette application, nous avons identifié les acteurs qui interagissent avec le système à savoir :

- ¢ Les **utilisateurs principaux** sont ceux pour qui l'application a été conçue.

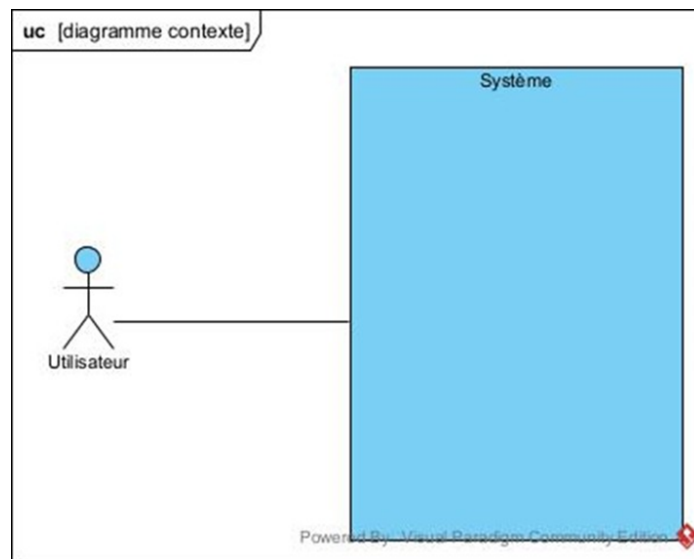


Figure 13 Diagramme de Contexte

III.2- DIAGRAMME DE PACKAGE

Pour ce projet, nous avons répertorié 4 packages :

- ¢ Le package de « **gestion des ressources** »
- ¢ Le package de « **gestion des notions** »
- ¢ Le package de « **gestion des nœuds** »
- ¢ Le package de « **gestion des cours** »

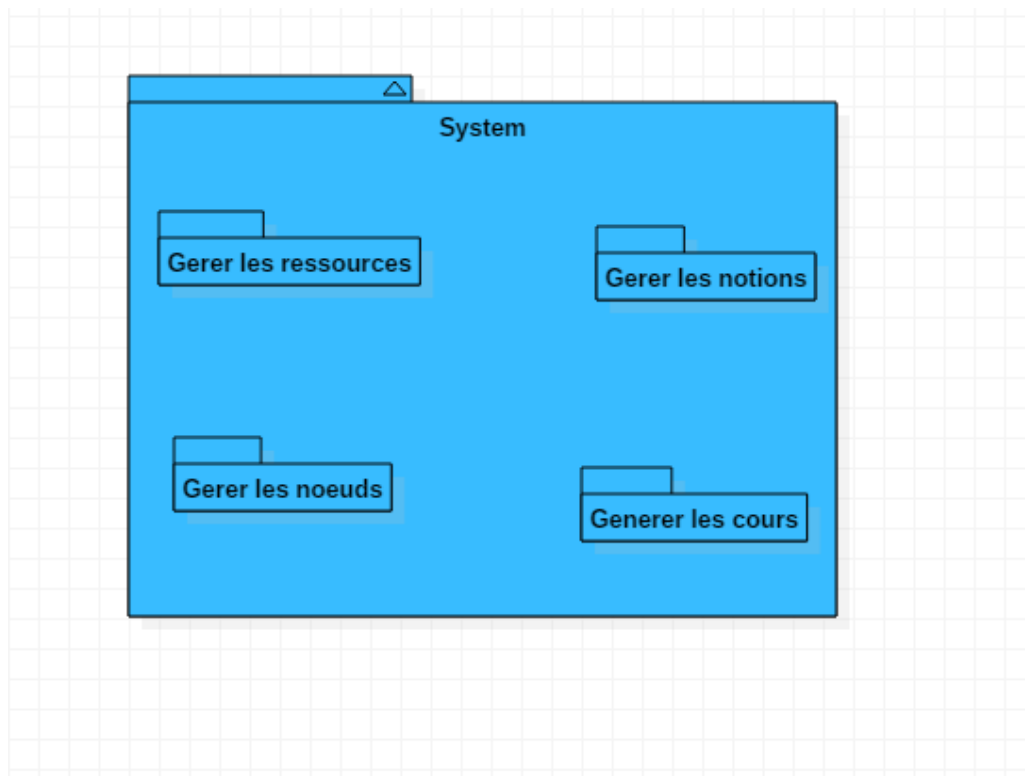


Figure 14 Diagramme de Package

III.3- DIAGRAMME DE CLASSE METIER

Pour l'établissement de ce diagramme, 3 classes pertinentes ont été retenues :

- ♣ La classe « **Utilisateur** » : qui contient les identifiants de connexion des utilisateurs.
- ♣ La classe « **Cours** » : qui regroupe les cours qui seront créés par les utilisateurs.
- ♣ La classe « **Notion** » : qui contient les notions respectives à chaque cours.
- ♣ La classe « **Ressource** » : qui contient les ressources nécessaires au contenu des cours

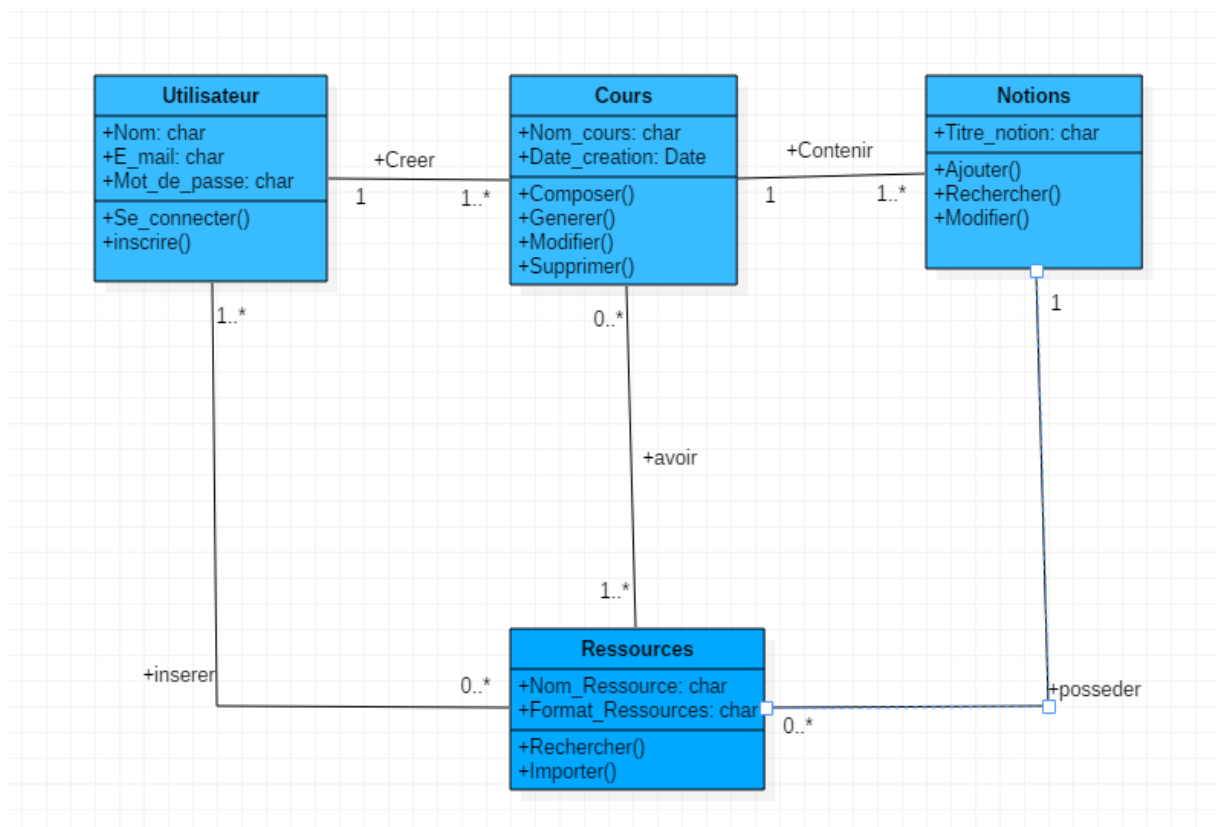


Figure 15 Diagramme de Classe

III.4- DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION

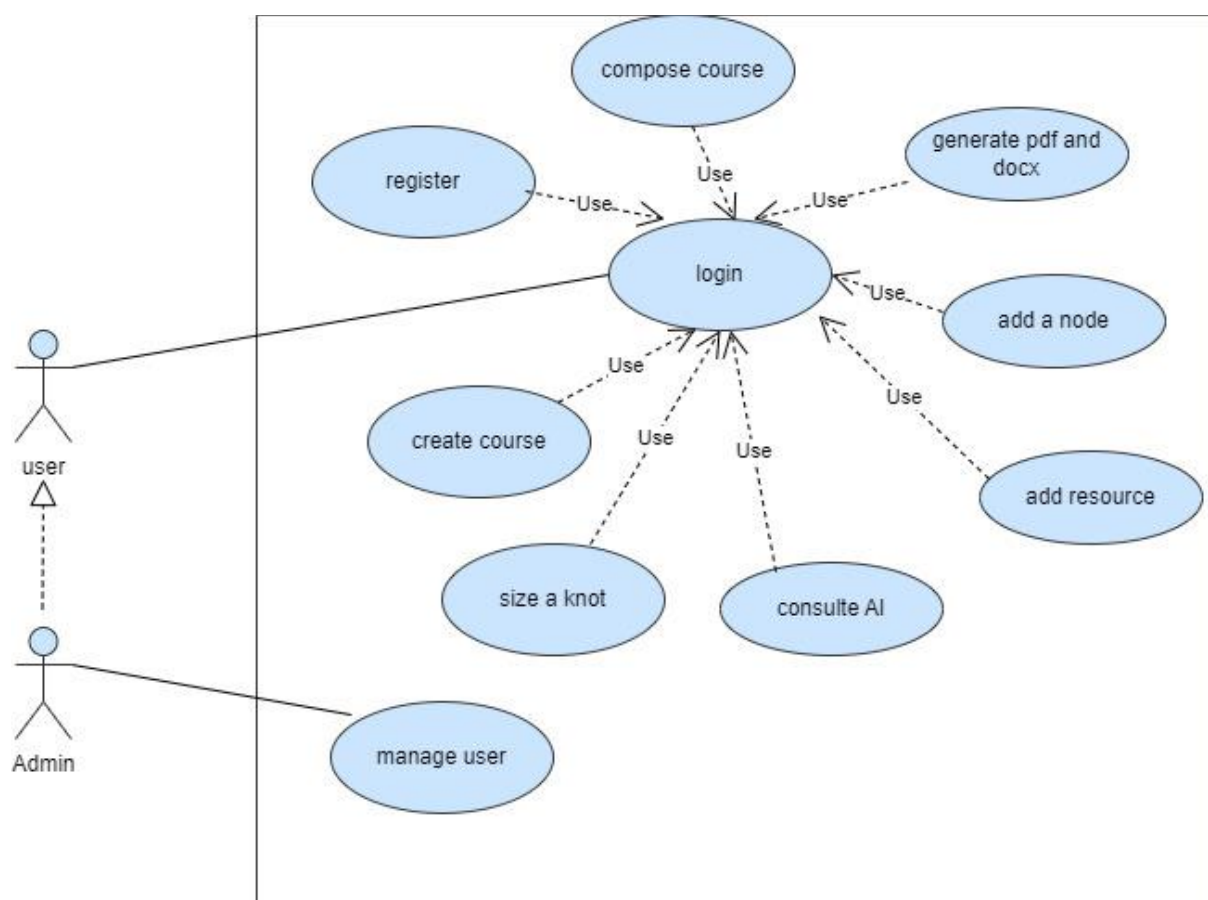


Figure 16 Diagramme de Cas d'utilisation

III.4.1 DESCRIPTION TEXTUELLE DES CAS D'UTILISATION

III.4.1.1 CAS D'UTILISATION « S'INSCRIRE » :

Objectif	Permettre l'inscription des nouveaux utilisateurs.
Acteurs concernés	Utilisateur
Pré conditions	Aucune
Post conditions	Possibilité d'accéder aux fonctionnalités en tant qu'utilisateur.
Scénario nominal	Aucun

Scénarios alternatifs	Aucun
------------------------------	-------

Tableau 3 Cas d'utilisation "S'inscrire"

III.4.1.2 CAS D'UTILISATION « S'AUTHTENTIFIER » :

Objectif	Permettre l'identification de chaque utilisateur lui donnant accès à certaines fonctionnalités
Acteurs concernés	Utilisateur
Pré conditions	Il dispose d'un compte d'accès au système
Post conditions	Aucune
Scénario nominal	-L'utilisateur saisit son identifiant et son mot de passe -Il est reconnu par le système -Il accède au système en tant qu'utilisateur
Scénarios alternatifs	Aucun

Tableau 4 Cas d'utilisation "S'authentifier"

III.4.1.3 CAS D'UTILISATION « CREER UN COURS » :

Objectif	Permettre à l'utilisateur de créer une nouvelle composition
Acteurs concernés	Utilisateur
Pré conditions	S'être authentifié au préalable
Post conditions	Possibilité de saisir des nœuds à l'intérieur
Scénario nominal	- L'utilisateur clique sur nouvelle composition. - Il saisit le titre du cours puis valide. - Le dossier portant le nom du cours est créé et ajouté aux précédents cours, avec comme sous-dossiers : app pour le contenu, configurations pour les styles associés au nœud en question, ressources pour les différents éléments extérieurs qui ont été ajoutés et export pour les téléchargements (fichiers docx et pdf).
Scénarios alternatifs	Aucun

Tableau 5 Cas d'utilisation "Créer un cours"

III.4.1.4 CAS D'UTILISATION « SAISIR UN NŒUD » :

Objectif	Permettre à l'utilisateur d'éditer un nœud
Acteurs concernés	Utilisateur
Pré conditions	S'être authentifié au préalable
Post conditions	Possibilité d'enregistrer et de générer un cours
Scénario nominal	<ul style="list-style-type: none">- L'utilisateur clique dans le dossier du cours en question (s'il n'existe pas, il faudra le créer).- Puis il entre dans le sous-dossier app.- Il clique sur la notion et édite le contenu.
Scénarios alternatifs	Aucun

Tableau 6 Cas d'utilisation "Saisir un nœud"

III.4.1.5 CAS D'UTILISATION « AJOUTER UN NŒUD » :

Objectif	Permettre à l'utilisateur d'ajouter un nœud
Acteurs concernés	Utilisateur
Pré conditions	Être sur la page d'édition de contenus (saisie)
Post conditions	Aucune
Scénario nominal	<ul style="list-style-type: none">- L'utilisateur clique sur le cours qui figure dans la table des matières.- Puis il clique sur le bouton ajouter un nœud.- Il choisit s'il souhaite ajouter un cours, une partie, un chapitre ou un paragraphe puis valide.
Scénarios alternatifs	Aucun

Tableau 7 Cas d'utilisation "Ajouter un noeud"

III.4.1.6 CAS D'UTILISATION « AJOUTER UNE RESSOURCE » :

Objectif	Permettre à l'utilisateur d'ajouter des ressources externes (liens, vidéos, pdf) dans la composition d'un nœud
Acteurs concernés	Utilisateur
Pré conditions	Être sur la page d'édition de contenus (saisie)

Post conditions	La ressource en question est ajoutée dans le sous-dossier ressource.
Scénario nominal	- L'utilisateur clique sur le bouton d'ajout de ressource externe (situé au niveau de la barre d'outils d'édition. - Il importe sa ressource et valide.
Scénarios alternatifs	Aucun

Tableau 8 Cas d'utilisation "Ajouter une ressource"

III.4.1.7 CAS D'UTILISATION « RECHERCHER UN NŒUD » :

Objectif	Permettre à l'utilisateur de retrouver facilement un nœud souhaité
Acteurs concernés	Utilisateur
Pré conditions	Être sur la page d'édition de contenus (saisie)
Post conditions	Possibilité d'ouvrir le nœud en question
Scénario nominal	- L'utilisateur clique sur rechercher. - Il saisit le nom du nœud et valide. - Le système lui renvoie les résultats de sa recherche.
Scénarios alternatifs	Aucun

Tableau 9 Cas d'utilisation "Rechercher un Noeud"

III.4.1.8 CAS D'UTILISATION « COMPOSER UN COURS » :

Objectif	Permettre à l'utilisateur de composer (enregistrer après la saisie) un cours
Acteurs concernés	Utilisateur
Pré conditions	Avoir fini la saisie des notions
Post conditions	Possibilité de générer des fichiers docx et pdf
Scénario nominal	- L'utilisateur clique sur générer. - Le système lui renvoie l'aperçu du cours composé.
Scénarios alternatifs	Aucun

Tableau 10 Cas d'utilisation "Composer un cours"

III.4.1.9 CAS D'UTILISATION « GENERER LES FICHIERS PDF OU DOCX » :

Objectif	Permettre à l'utilisateur de générer des fichiers pdf ou docx (télécharger après la composition) un cours
Acteurs concernés	Utilisateur
Pré conditions	Avoir fini la composition du cours
Post conditions	Aucune
Scénario nominal	L'utilisateur clique sur générer .pdf ou .docx selon son choix
Scénarios alternatifs	Aucun

Tableau 11 Cas d'utilisation "Générer les fichiers .PDF et .DOCX"

III.4.1.10 CAS D'UTILISATION « CONSULTER IA » :

Objectif	Permettre à l'utilisateur de consulter l'IA pour l'aider dans sa tâche de composition
Acteurs concernés	Utilisateur
Pré conditions	S'être authentifié
Post conditions	Aucune
Scénario nominal	L'utilisateur clique sur le bouton lui permettant d'interagir avec l'IA
Scénarios alternatifs	Aucun

Tableau 12 Cas d'utilisation "Consulter IA"

III.5- DIAGRAMME DE SEQUENCE SYSTEME

III.5.1- S'INSCRIRE

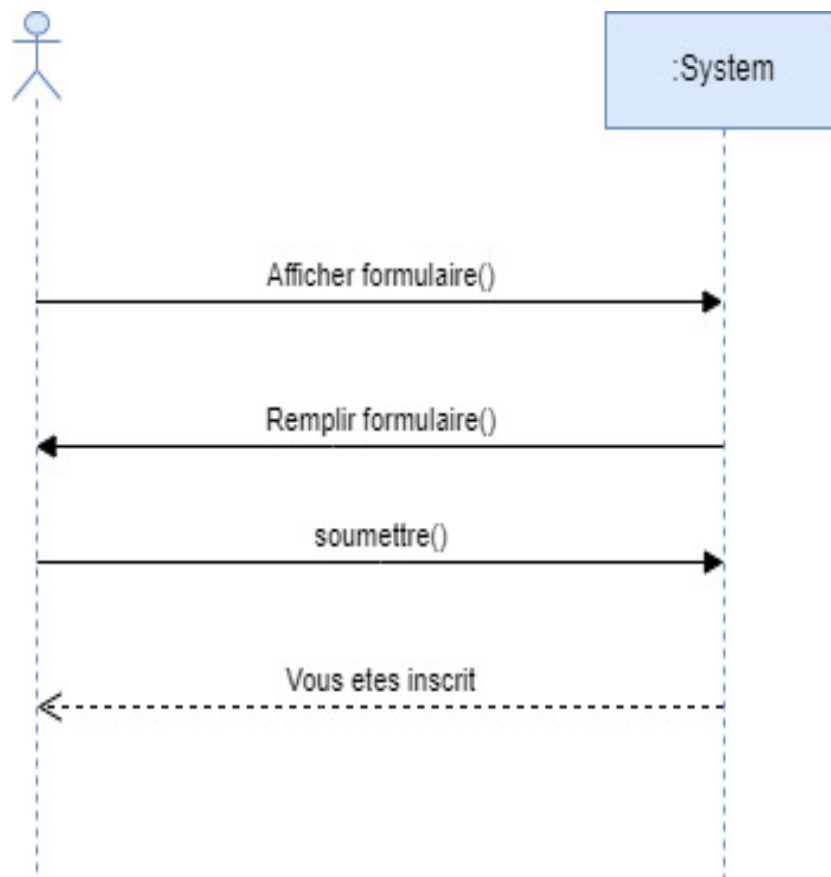


Figure 17 Diagramme de Séquence "S'inscrire"

III.5.2- S'AUTHTENTIFIER

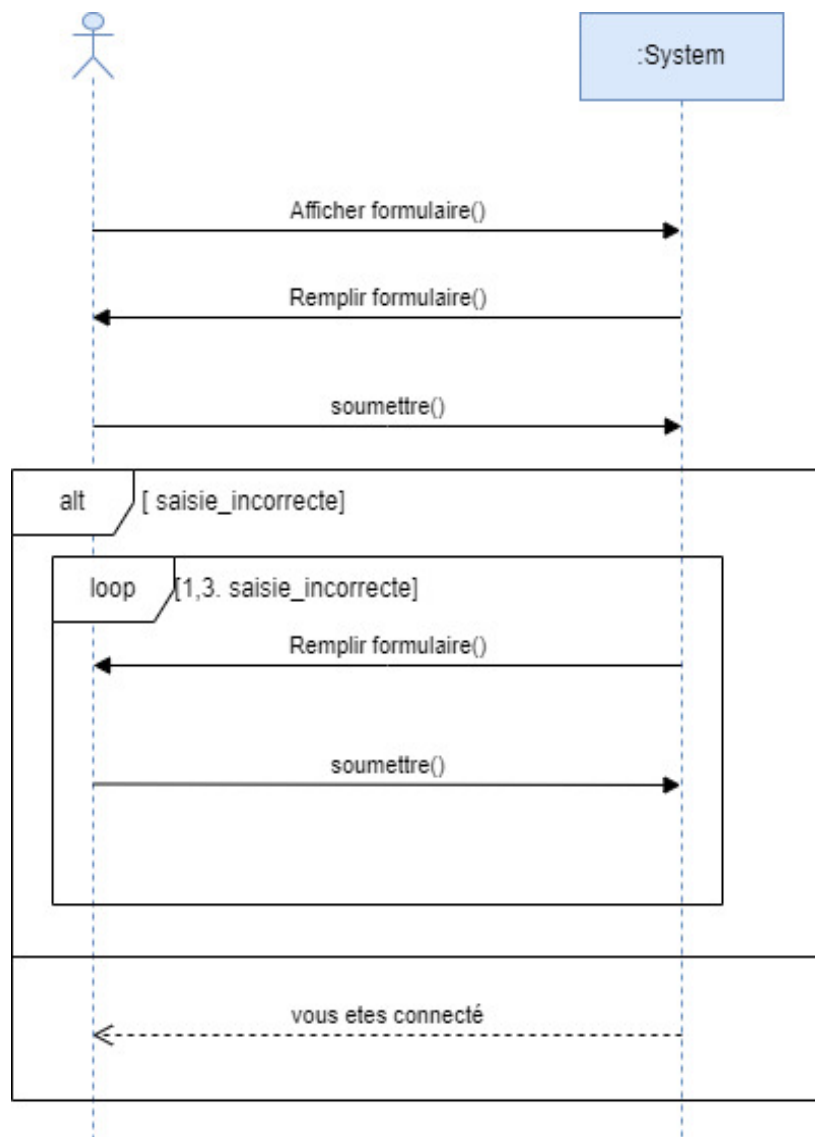


Figure 18 Diagramme de Séquence "S'Authentifier"

III..5.3- CREER UN COURS

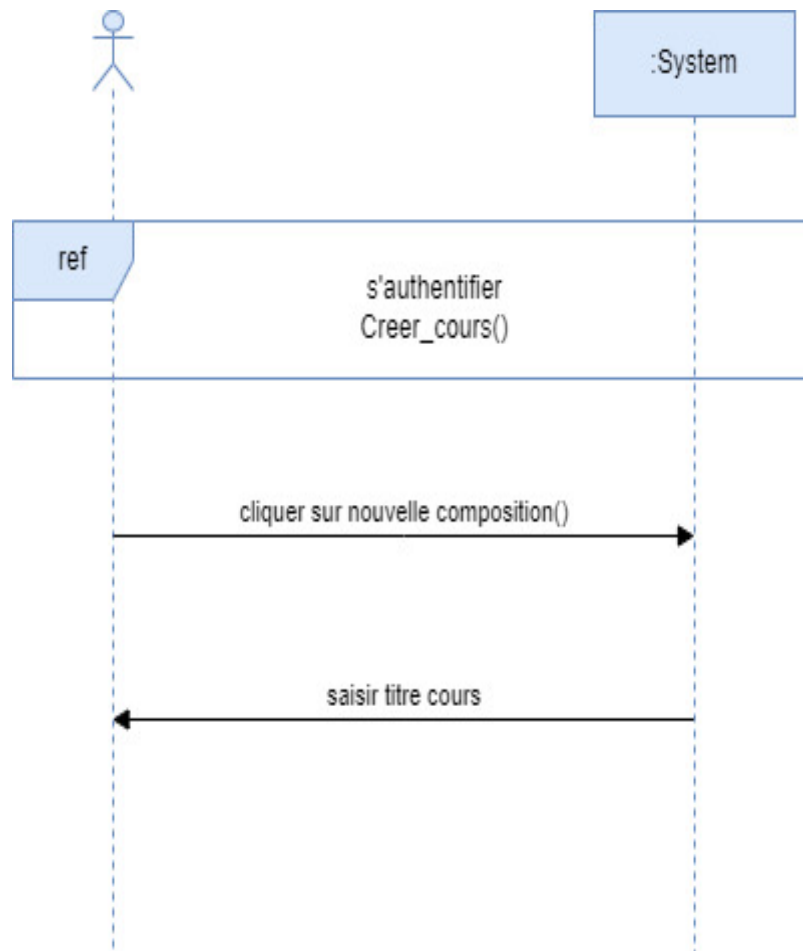


Figure 19 Diagramme de Séquence "Créer un cours"

III.5.4- SAISIR UN NŒUD

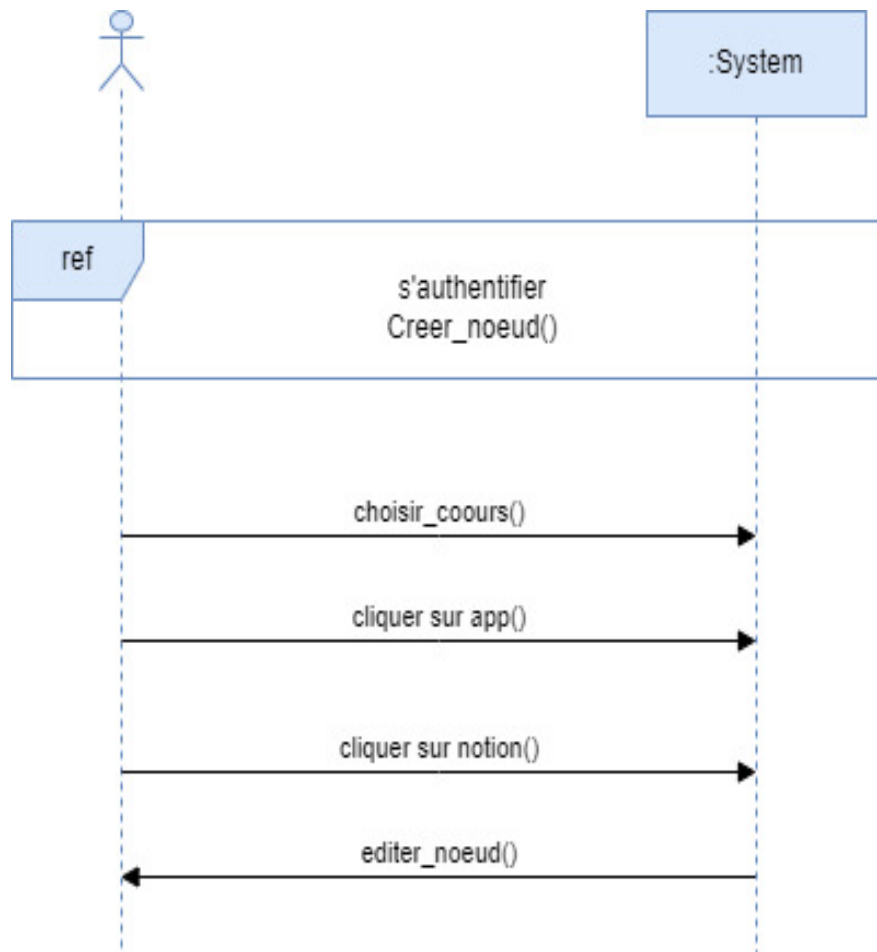


Figure 20 Diagramme de Séquence "Saisir un Noeud"

III.5.5- AJOUTER UN NOEUD

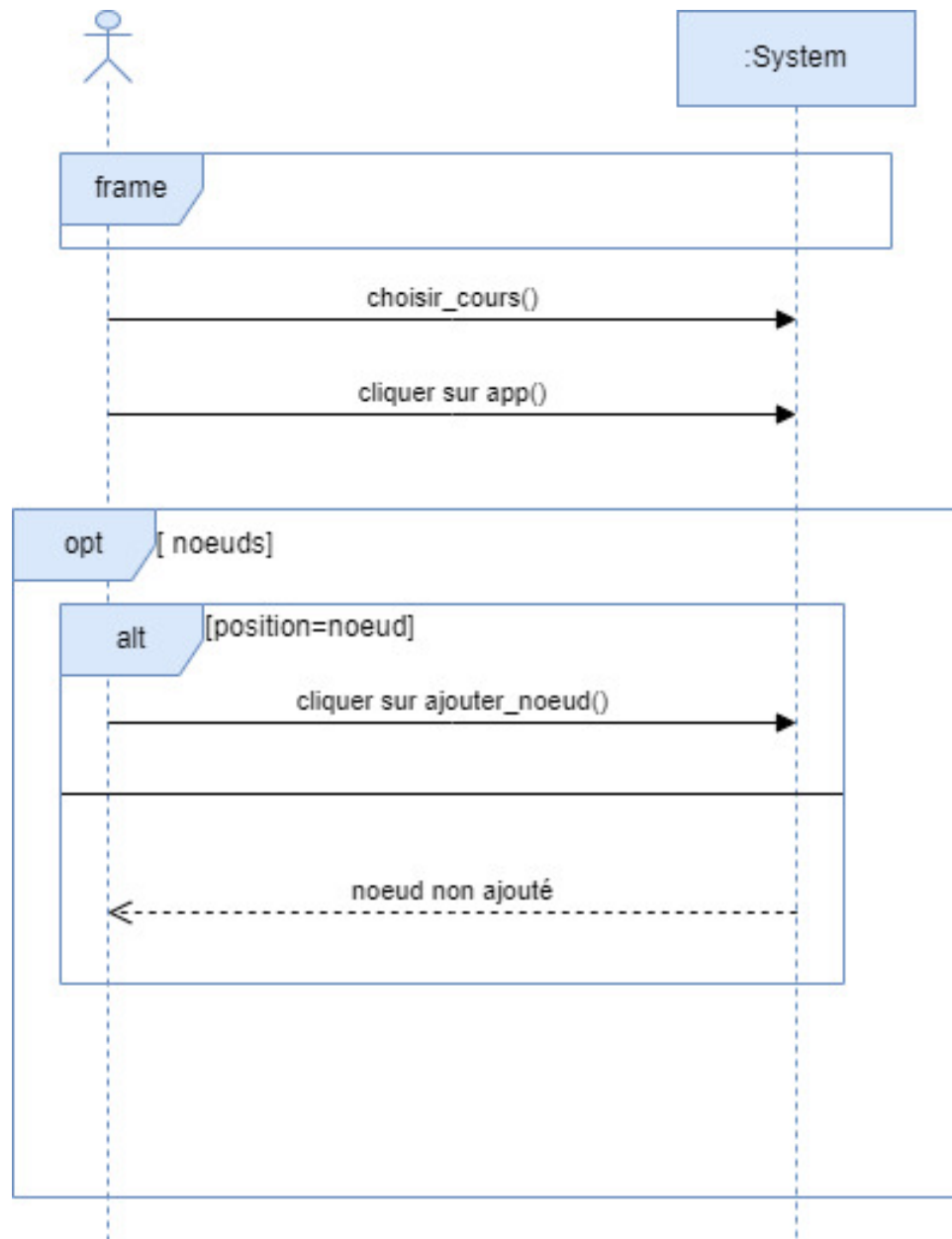


Figure 21 Diagramme de Séquence "Ajouter un noeud"

III.5.6- RECHERCHER UN NOEUD

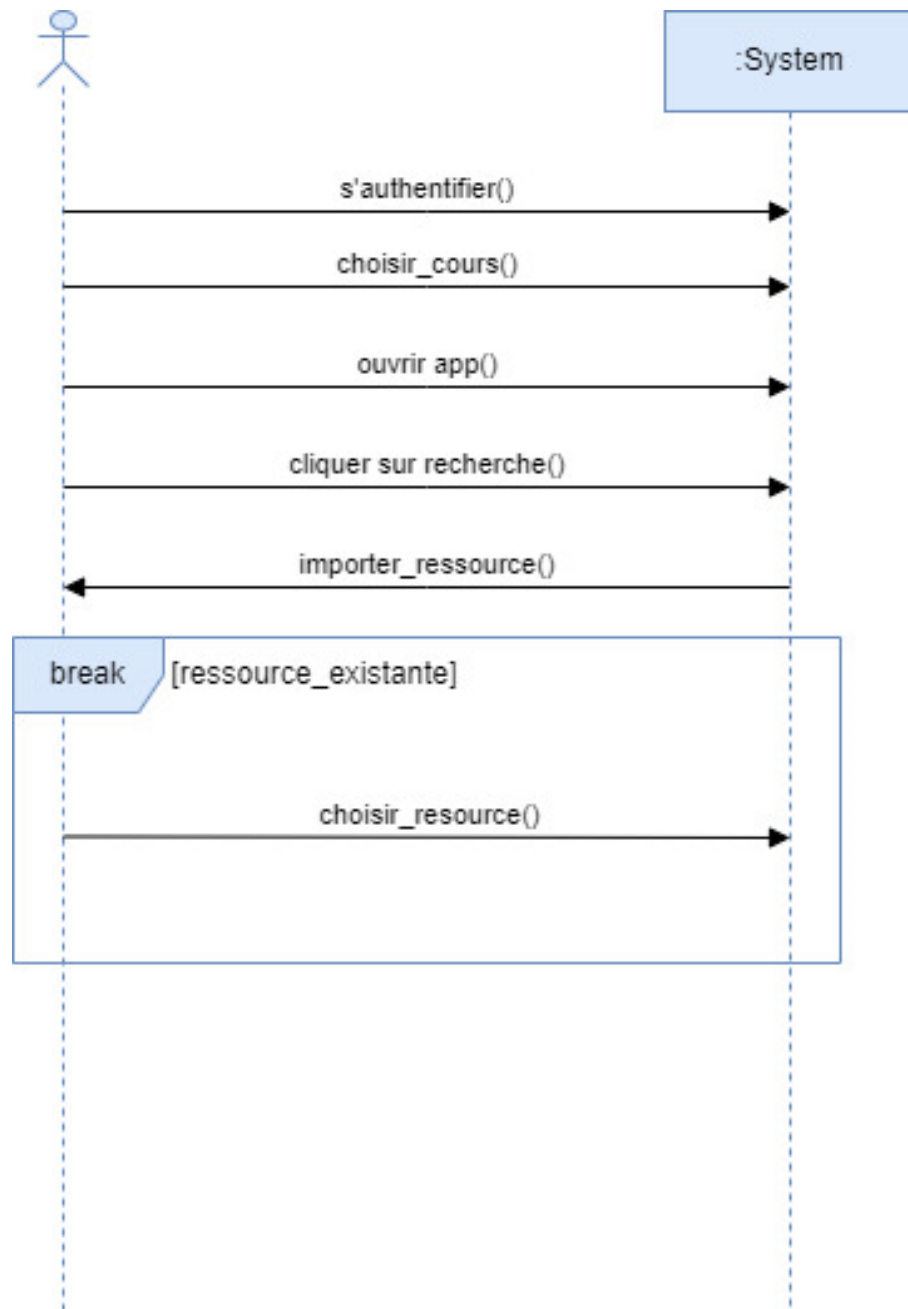


Figure 22 Diagramme de Séquence "Rechercher un nœud"

III.5.7- COMPOSER UN COURS

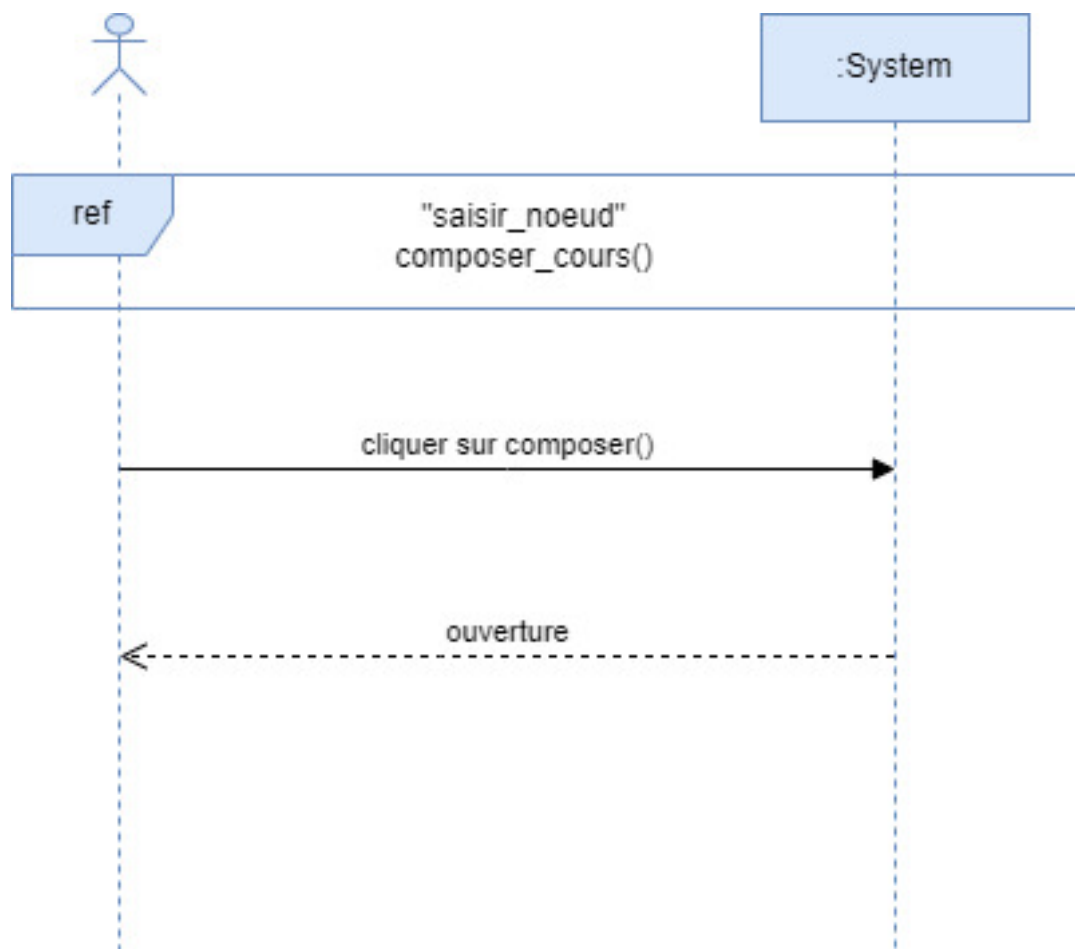


Figure 23 Diagramme de Séquence "Composer un cours"

III.5.8- GENERER FICHIER PDF OU DOC

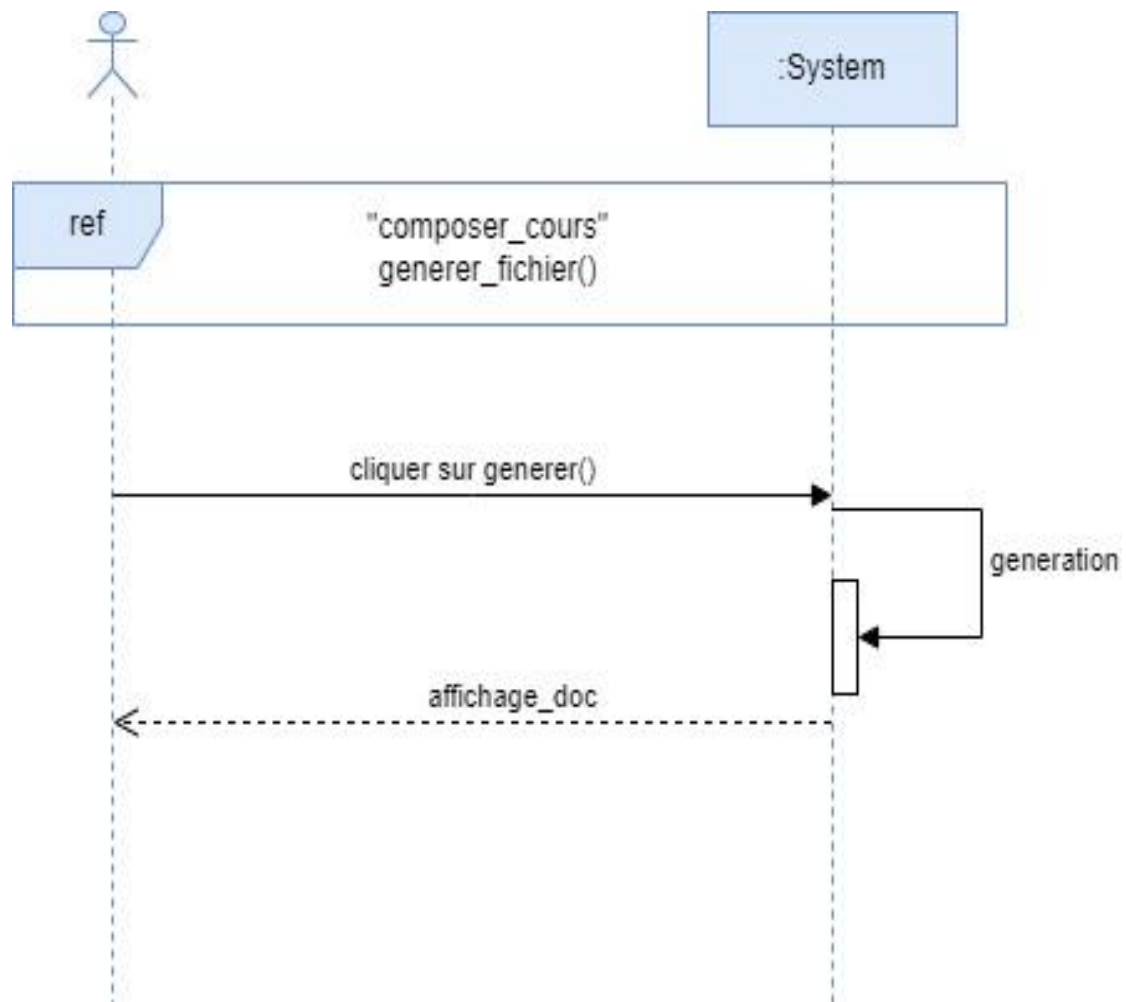


Figure 24 Diagramme de Séquence "Générer fichier PDF ou DOCX"

III.5.9- AJOUTER RESSOURCE

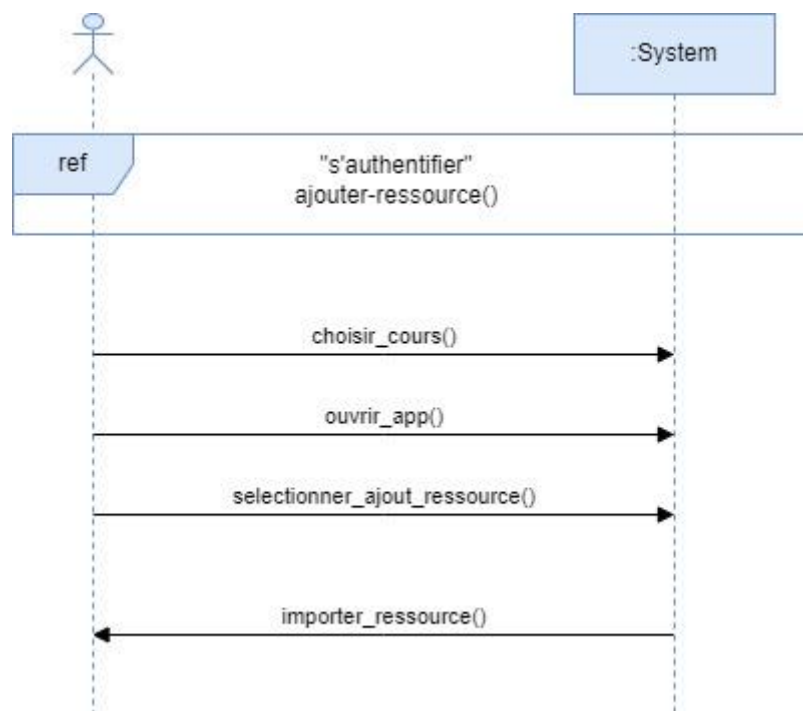


Figure 25 Diagramme de Séquence "Ajouter une ressource"

III.5.10- CONSULTER IA

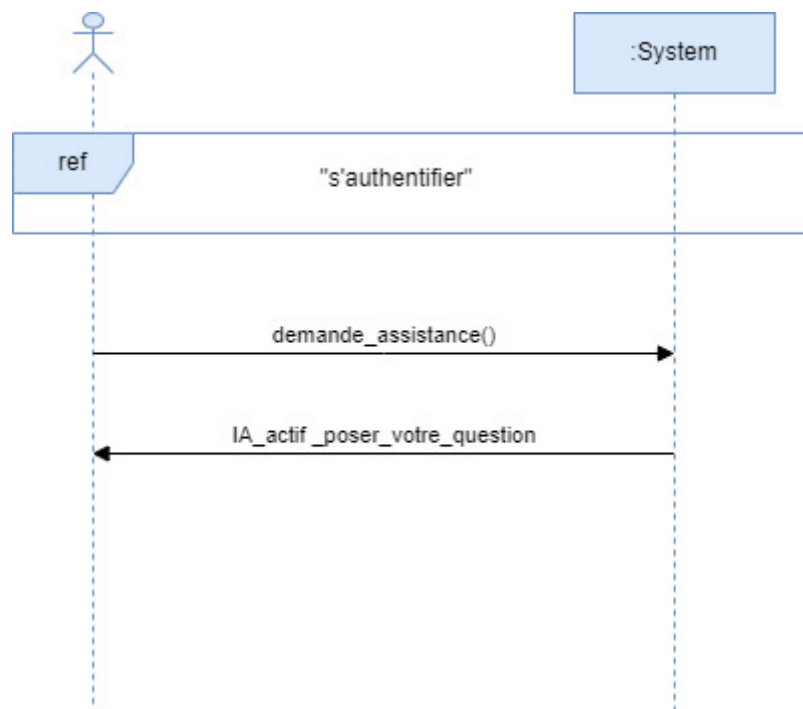


Figure 26 Diagramme de Séquence "Consulter IA"

III.6- DIAGRAMME D'ACTIVITE

III.6.1 S'INSCRIRE

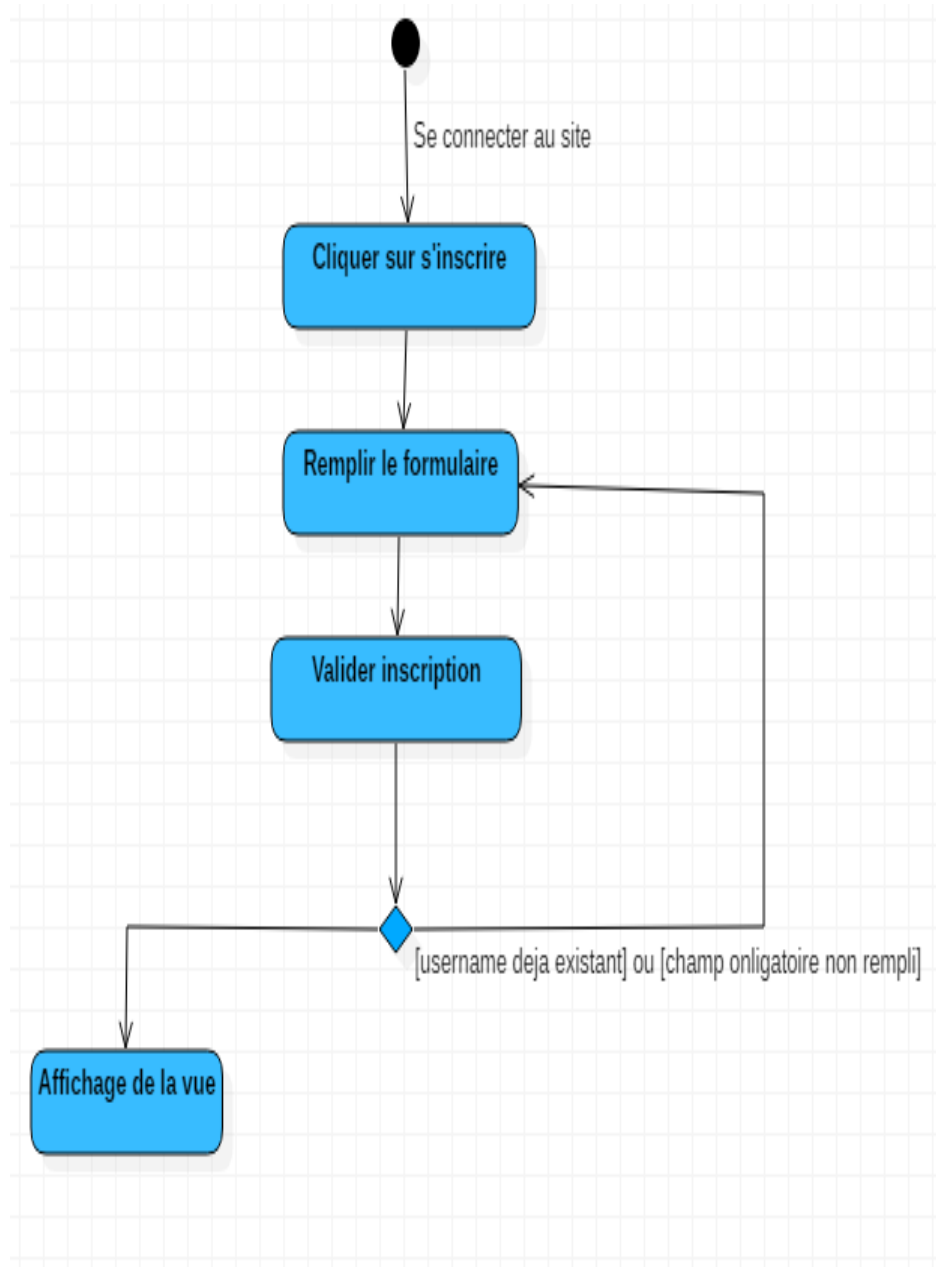


Figure 27 Diagramme d'activité "S'inscrire"

III.6.2- S'AUTHTENTIFIER

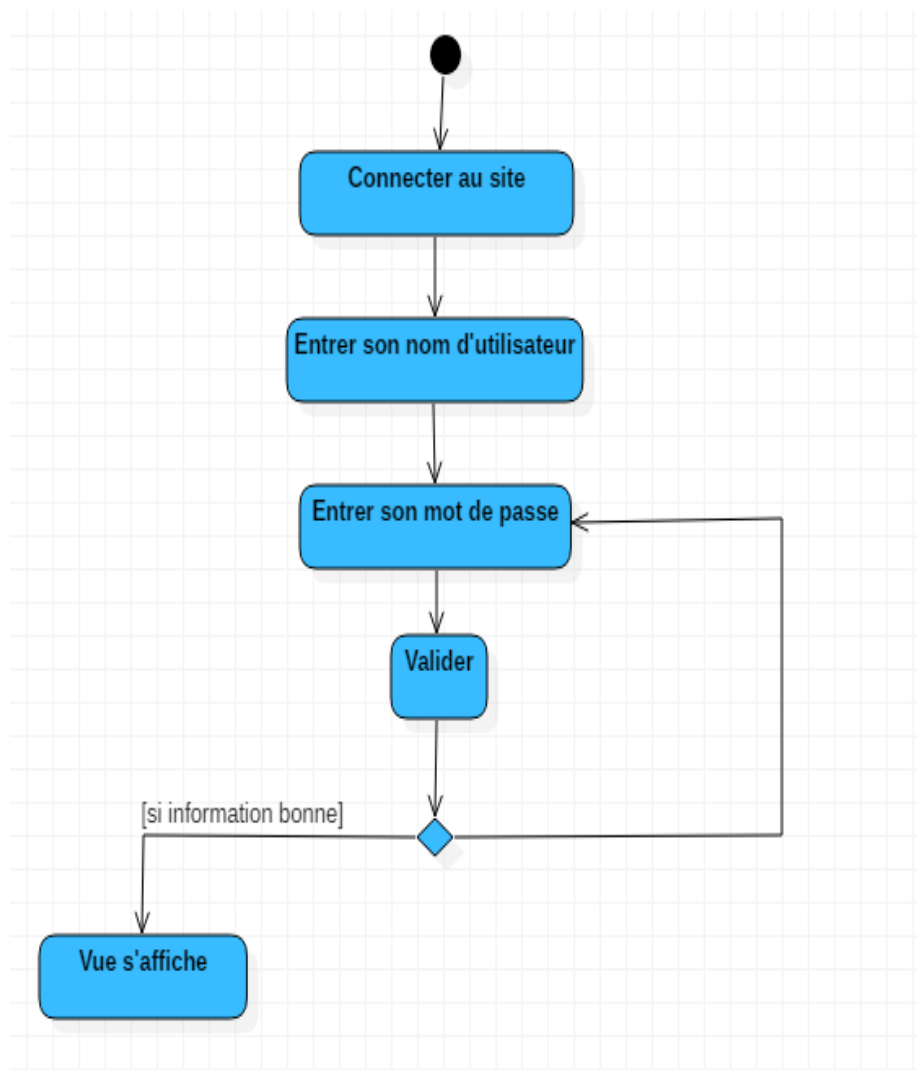


Figure 28 Diagramme d'activité "S'authentifier"

III.6.3- CREER UN COURS

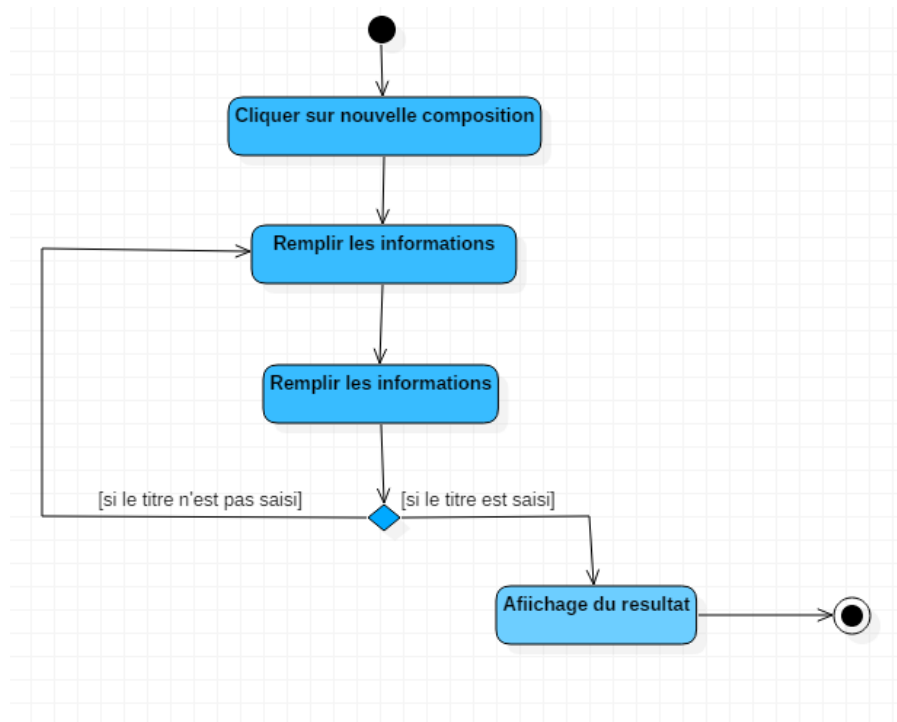


Figure 29 Diagramme d'activité "Créer un cours"

III.6.4- AJOUTER UN NŒUD

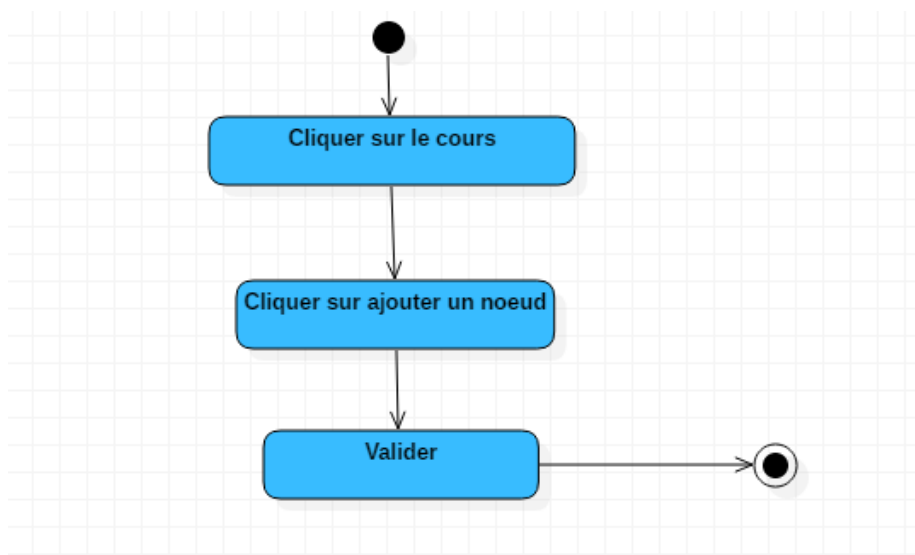


Figure 30 Diagramme d'activité "Ajouter un noeud"

III.6.5- SAISIR UN NŒUD

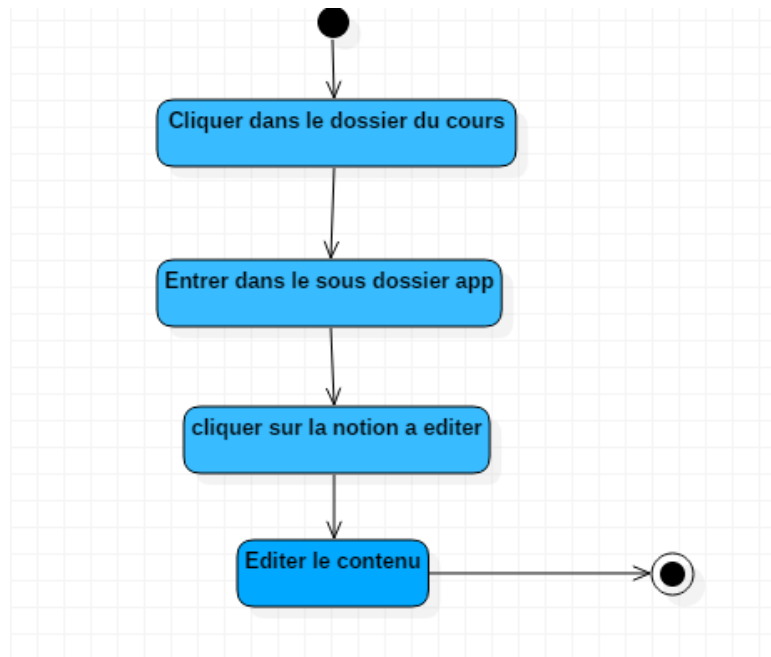


Figure 31 Diagramme d'activité "Saisir un nœud"

III.6.6- RECHERCHER UN NŒUD

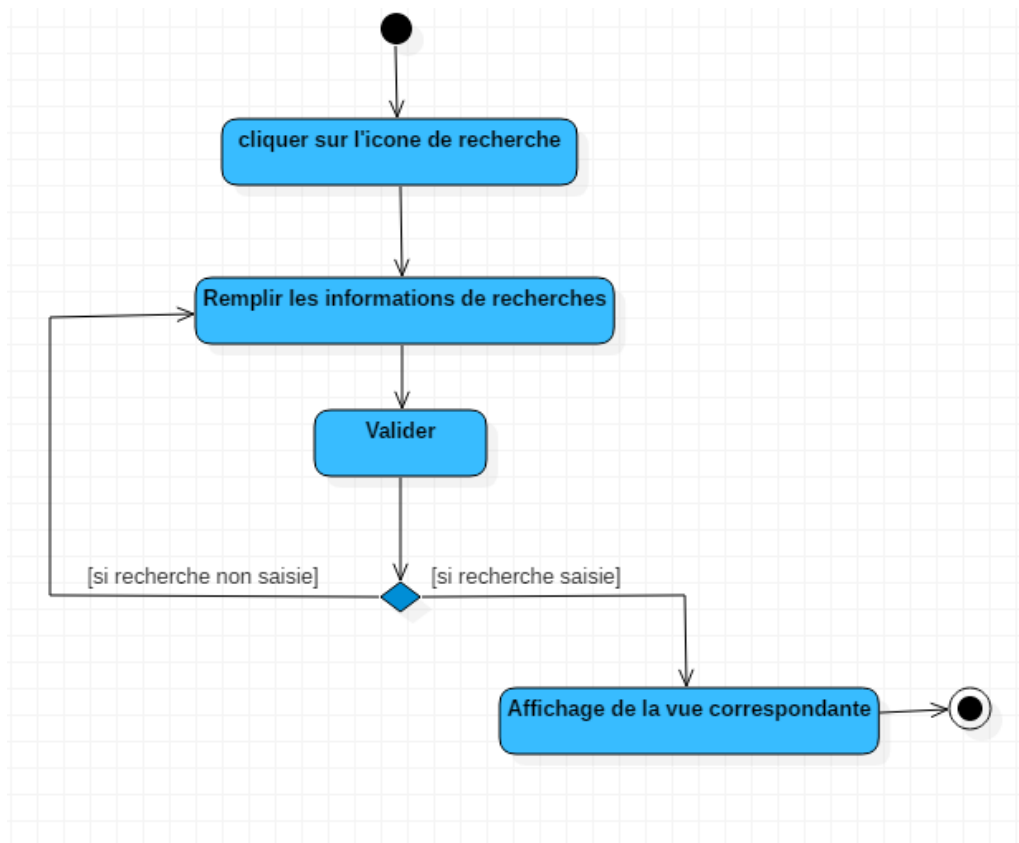


Figure 32 Diagramme d'activité "Rechercher un noeud"

III.6.7- AJOUTER UNE RESSOURCE

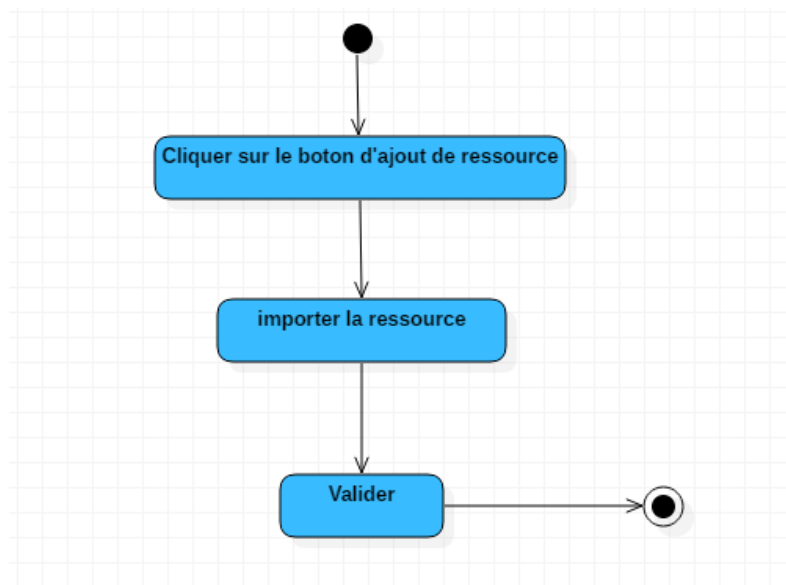


Figure 33 Diagramme d'activité "Ajouter une ressource"

III.6.8- COMPOSER UN COURS

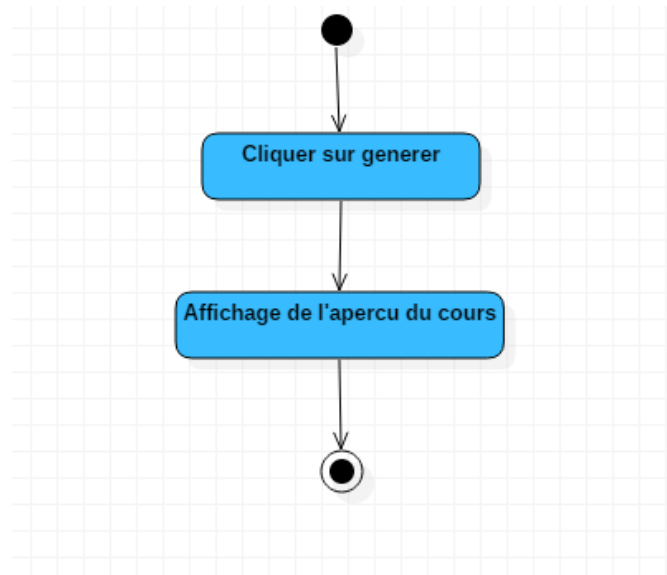


Figure 34 Diagramme d'activité "Composer un cours"

III.6.9- GENERER FICHIER PDF OU DOC

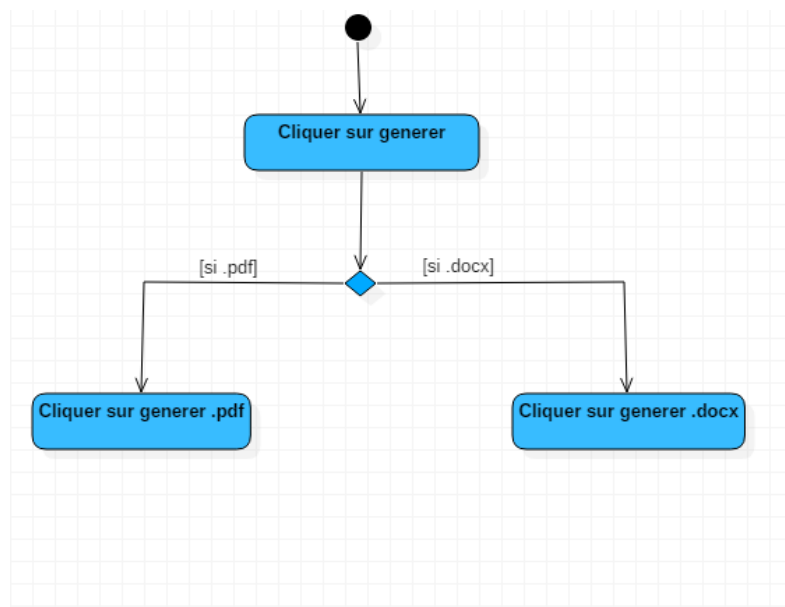


Figure 35 Diagramme d'activité "Générer fichier PDF ou DOCX"

IV- CAHIER DE CONCEPTION

IV.1- ARCHITECTURE DU SYSTEME

Dans le cadre de notre projet XCCM, nous avons opté pour l'architecture système basée sur le modèle MVC :

- ♣ **Le modèle** représente la logique métier et les données de l'application. Il est responsable de la gestion et de la manipulation des données, ainsi que de la logique de traitement associée. Dans le cas de XCCM, le modèle inclut des composants tels que la gestion des utilisateurs, la gestion des cours, la gestion des granules de connaissances et la logique d'adaptation des contenus en fonction du profil de l'apprenant.
- ♣ **La vue** est responsable de l'interface utilisateur et de l'affichage des données. Elle représente la présentation visuelle des informations pour les utilisateurs. Dans le contexte de XCCM, la vue inclut des interfaces pour la création et la modification de cours, la visualisation des contenus adaptés, et les outils de personnalisation des parcours d'apprentissage. La vue sera implémentée sous forme de pages web, d'éléments d'interface utilisateur.
- ♣ **Le contrôleur** agit comme un intermédiaire entre le modèle et la vue. Il gère les interactions de l'utilisateur, les requêtes, les actions et les événements, et met à jour le modèle en conséquence. Dans le cadre de XCCM, le contrôleur gère les opérations de création de cours, l'adaptation des contenus en fonction du profil de l'apprenant et la coordination générale des fonctionnalités de l'application.

IV.2- DIAGRAMME DE SEQUENCE TECHNIQUE

IV.2.1- S'AUTENTIFIER

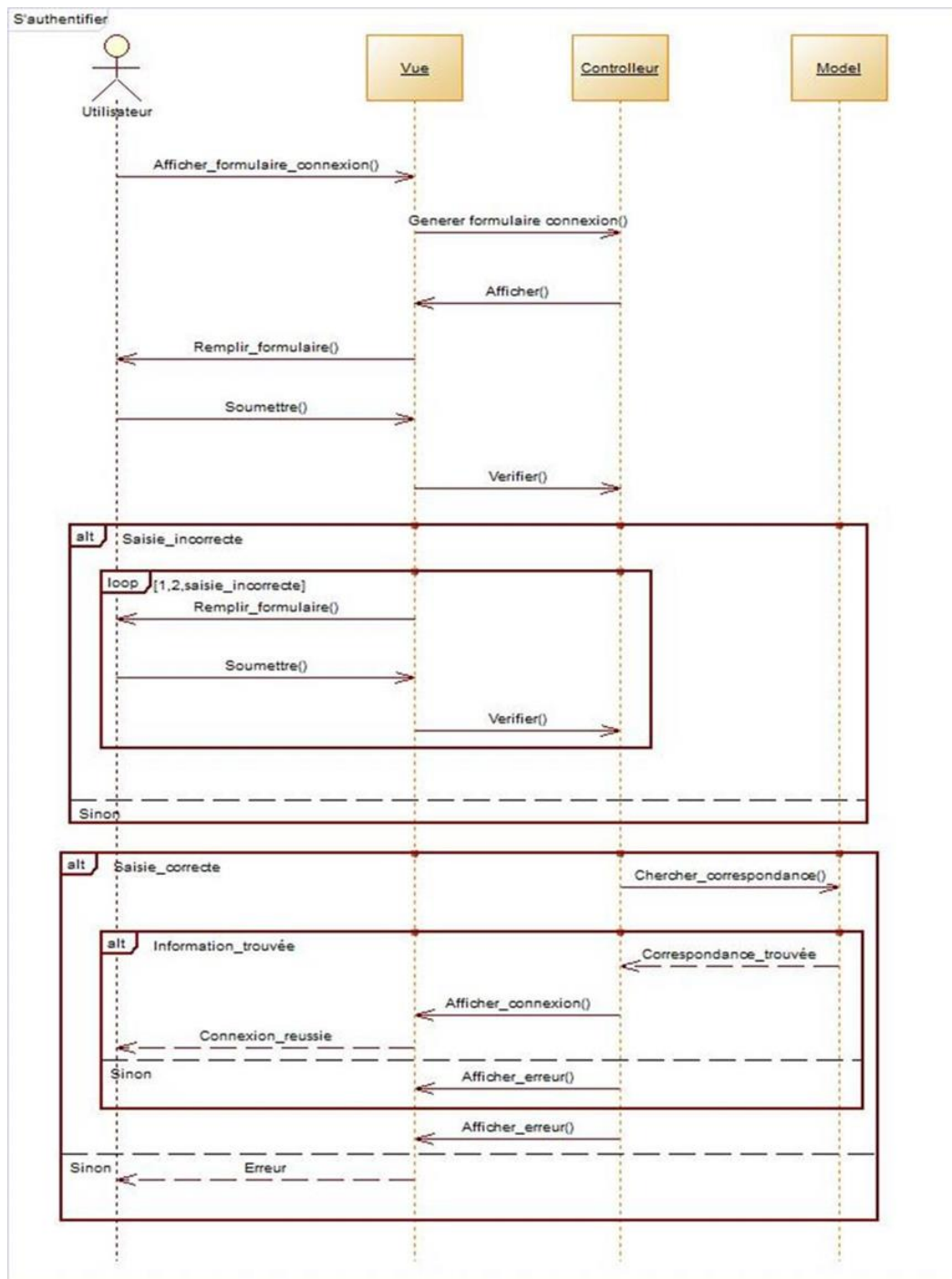


Figure 36 Diagramme de Séquence technique "S'authentifier"

IV.2.2- CREER UN COURS

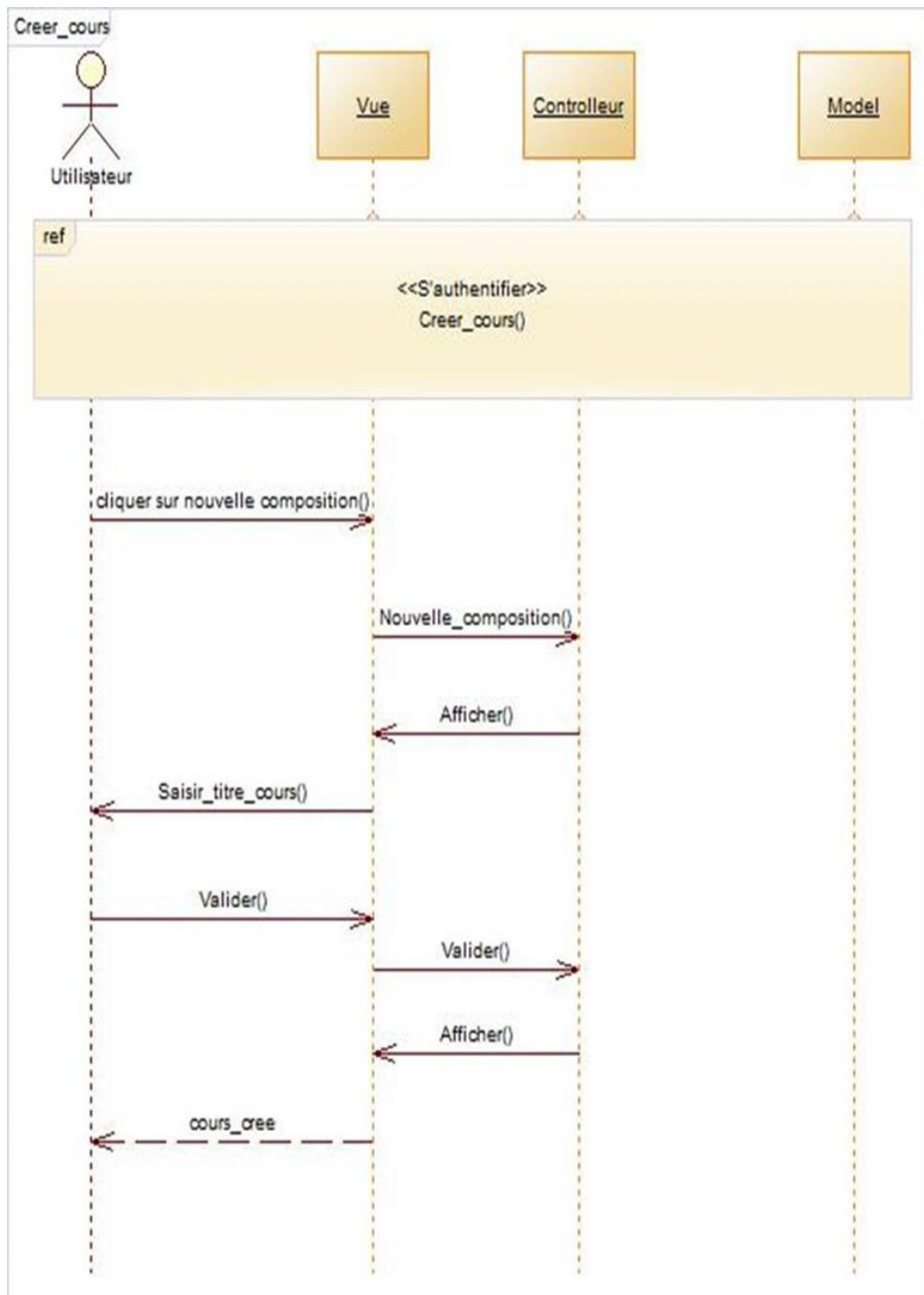


Figure 37 Diagramme de Séquence technique "Créer un cours"

IV.2.3- AJOUTER UN NŒUD

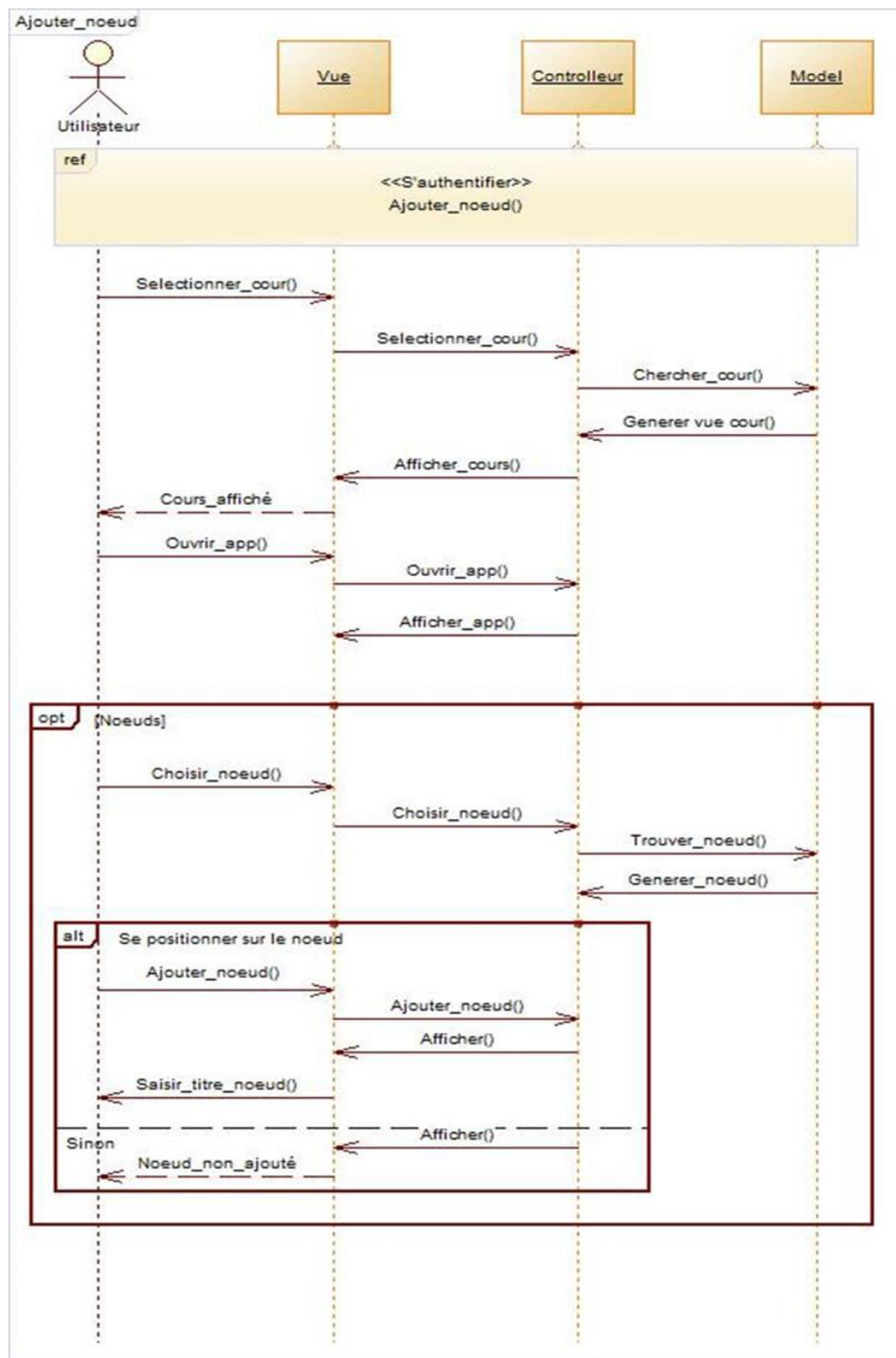


Figure 38 Diagramme de Séquence technique "Ajouter un Noeud"

IV.2.4- RECHERCHER UN NŒUD

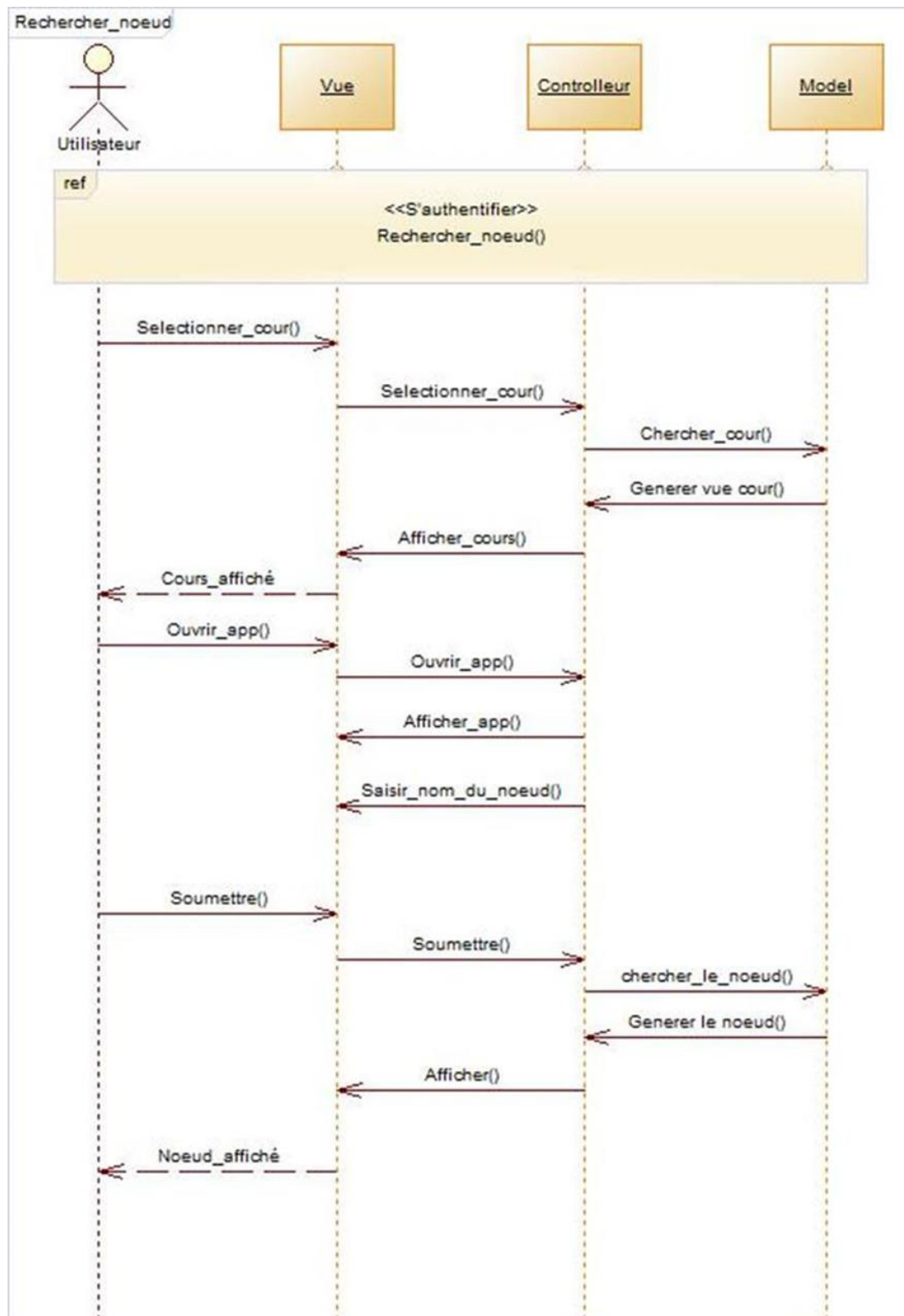


Figure 39 Diagramme de Séquence technique "Rechercher un noeud"

IV.2.5- AJOUTER UNE RESSOURCE

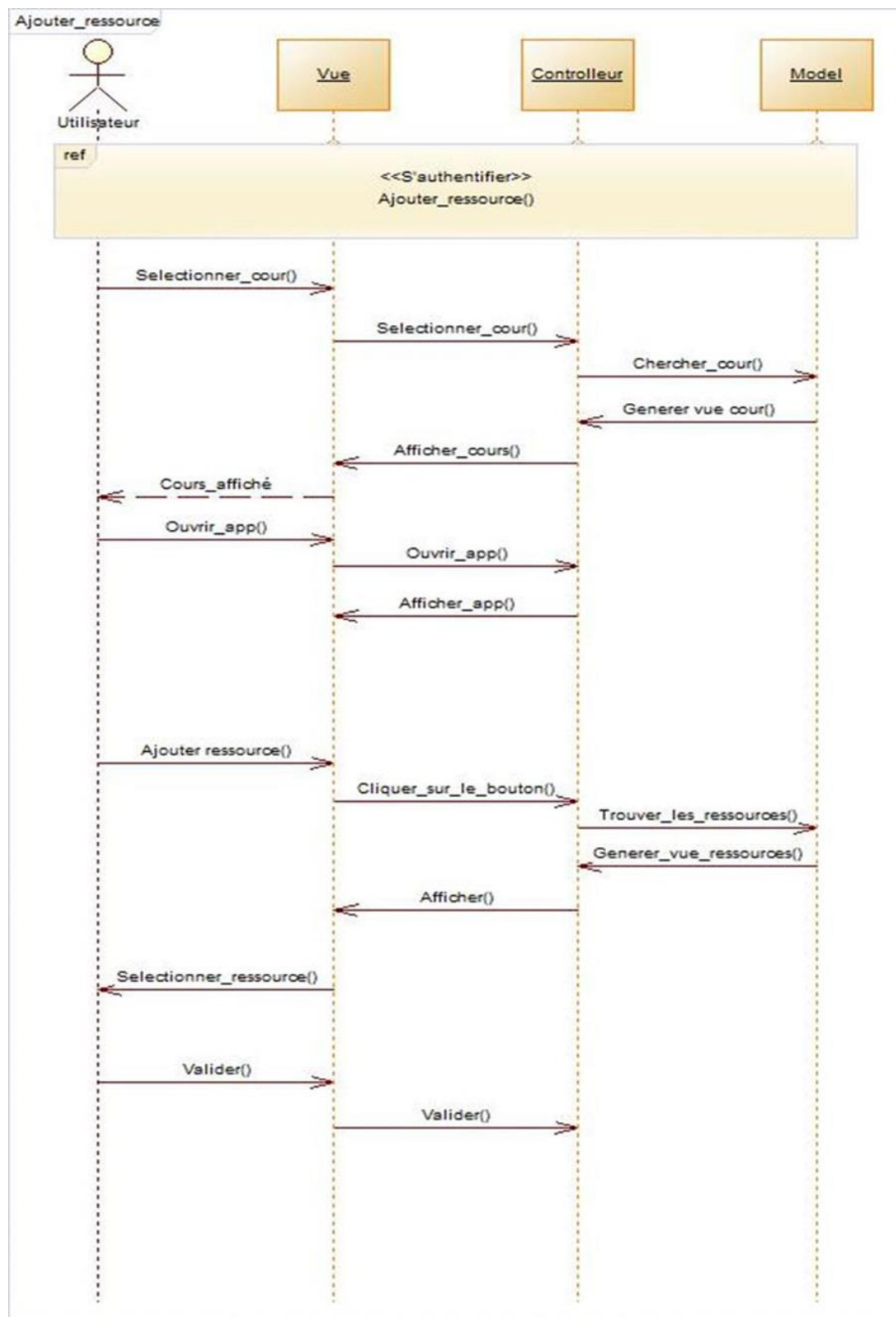


Figure 40 Diagramme de Séquence technique "Ajouter une ressource"

IV.3- DIAGRAMME DE COMPOSANTS

Il permet de représenter l'organisation et les dépendances entre les différents composants du système logiciel.

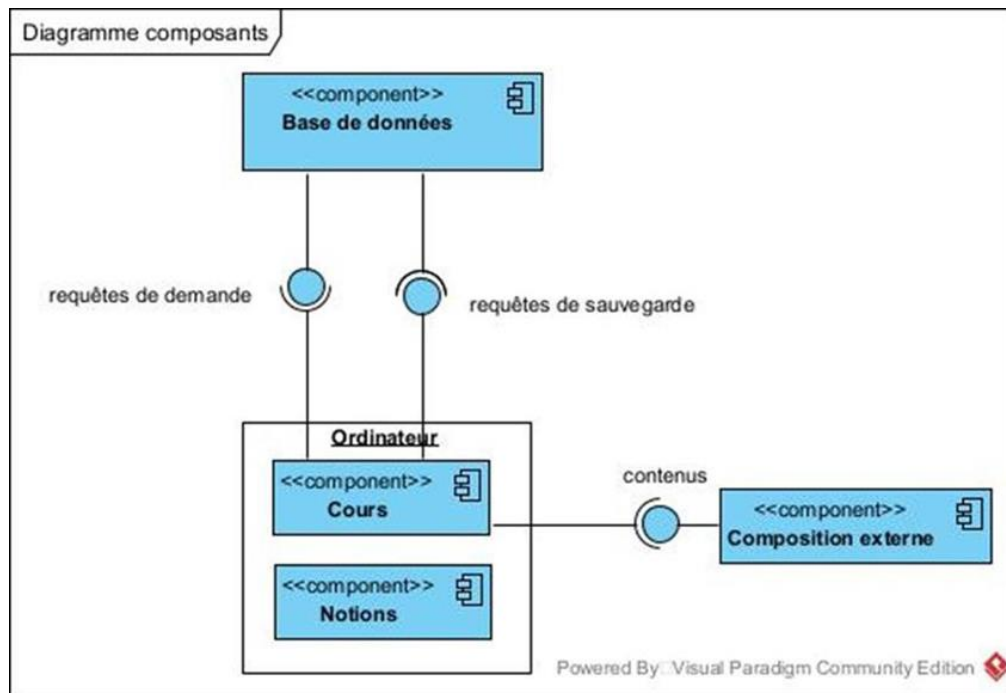


Figure 41 Diagramme de composants

Dans le cadre de notre projet, nous avons 4 composants à savoir : Composition externe, Cours, Notions et Base de données. En effet, pour chaque utilisateur qui se connecte sur la plateforme, il a la possibilité d'accéder à la fonctionnalité « composition ». Il fournit ainsi des contenus qui sont récupérés sous forme de cours et de notions par l'ordinateur, qui les fournit à son tour à la base de données qui sauvegarde. De plus, à la demande d'un utilisateur, l'ordinateur peut faire des requêtes de demande (récupération d'informations) pour des modifications par exemple.

IV.4- DIAGRAMME DE DEPLOIEMENT

Le diagramme de déploiement permet de représenter l'architecture physique supportant l'exploitation du système. Cette architecture comprend des nœuds correspondant aux supports physiques (serveurs, routeurs...) ainsi que la répartition des artefacts logiciels (bibliothèques, exécutables...) sur ces nœuds. C'est un véritable réseau constitué de nœuds et de connexions entre ces nœuds qui modélise cette architecture.

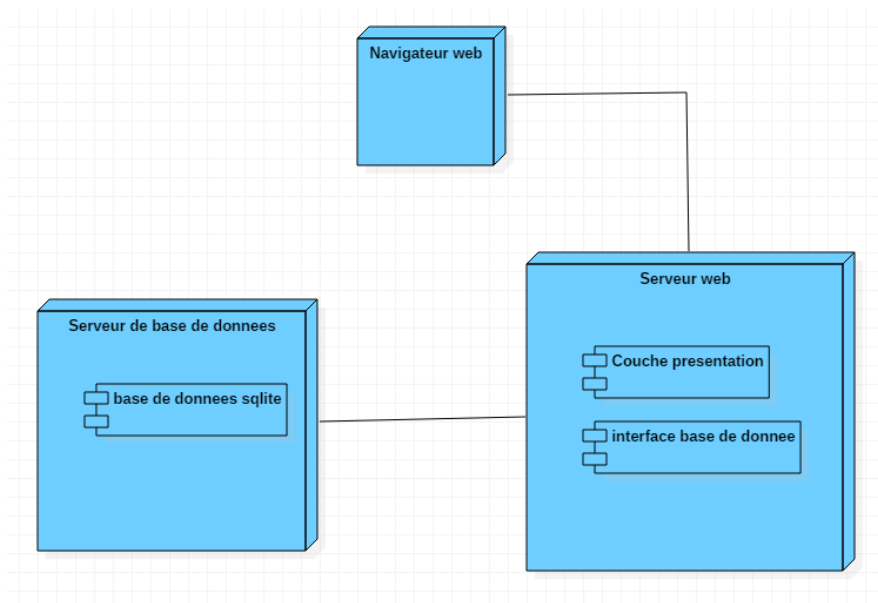


Figure 42 Diagramme de déploiement

Dans le cadre de notre projet, nous avons proposé 4 nœuds, à savoir :

- ♣ **Le système de gestion de l'application** : qui comporte la base de données sqlite et est connecté au FAI (fournisseur d'accès à internet).
- ♣ **Le serveur web** permet la communication web.
- ♣ **Le PC du client doit être connecté au réseau HTTP** pour pouvoir accéder au système.

CONCLUSION

Dans le cadre passionnant de notre projet novateur, le XCCM (eXtended Content Composition Module), l'intégration de l'intelligence artificielle, notamment avec les solutions Rasa et Gemini, a permis d'améliorer de manière significative notre travail. Cette technologie de pointe nous a offert de nouvelles possibilités pour organiser de façon plus efficace le e-learning, tant pour les concepteurs que pour les apprenants.

Grâce à l'espace d'édition de nœuds basé sur le format XML et au moteur de recherche développés, nous avons pu faciliter l'accès aux contenus existants et offrir une expérience d'apprentissage personnalisée et enrichissante. L'utilisation d'outils d'intelligence artificielle tels que Rasa et Gemini a permis de faciliter la conception et l'élaboration du travail des concepteurs, tout en garantissant la qualité et la cohérence des contenus proposés.

Ainsi, notre projet se présente comme une réponse concrète et prometteuse aux défis actuels du e-learning, contribuant à la croissance et à l'efficacité de l'enseignement à distance. En intégrant l'IA, nous avons réussi à transformer la manière dont le savoir est transmis, offrant une expérience d'apprentissage sur mesure, adaptable et stimulante pour tous les acteurs impliqués.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] The React Framework for the web, Documentation officielle, [en ligne], lien internet : <https://nextjs.org/docs> , consulté le 24/12/2023
- [2] VMWare Tanzu, documentation officielle, [en ligne], lien internet : <https://spring.io/projects/spring-security> , consulté le 24/12/2023
- [3] VMWare Tanzu, documentation officielle, [en ligne], lien internet : <https://spring.io/projects/spring-data-mongodb> , consulté le 27/12/2023
- [4] Micah Silverman (Stormpath), Supercharge Java Authentication with JSON Web Tokens (JWTs), [en ligne], lien internet : <https://www.baeldung.com/java-json-web-tokens-jjwt> , consulté le 27/12/2023
- [5] VMWare Tanzu, documentation officielle, [en ligne], lien internet : <https://start.spring.io/> , consulté le 28/12/2023
- [6] Axios, Documentation officielle, [en ligne], lien internet : <https://axios-http.com/docs/intro> , consulté le 28/12/2023
- [7] NpmJs, html-to-docx, [en ligne], lien internet : <https://www.npmjs.com/package/html-to-docx> , consulté le 02/01/2024
- [8] NpmJs, html-to-pdfmake, [en ligne], lien internet : <https://www.npmjs.com/package/html-to-pdfmake> , consulté le 02/01/2024
- [9] FILE FORMAT, Générer Word DOCX à partir de modèles via JavaScript, [en ligne], lien internet : <https://products.fileformat.com/fr/word-processing/javascript/docxtemplater/> , consulté le 03/01/2024
- [10] Google AI Studio, Obtenir une clé API | Google AI Studio, [en ligne], lien internet : <https://aistudio.google.com/app/apikey> , consulté le 28/05/2024
- [11] Google AI Studio, Guide de démarrage rapide de Google AI Studio | Gemini API | Google for Developers, [en ligne], lien internet : <https://ai.google.dev/gemini-api/docs/ai-studio-quickstart?hl=fr> , consulté le 28/05/2024
- [12] Google AI Studio, Gemini API Pricing | Google for Developers, <https://ai.google.dev/pricing?hl=en> , consulté le 05/06/2024