

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université de 8 Mai 1945 – Guelma -

Faculté des Mathématiques, d'Informatique et des Sciences de la matière

Département d'Informatique



Mémoire de Fin d'études Master

Filière : Informatique

Option : Systèmes informatiques

Thème :

**L'annotation vidéo pour soutenir l'apprentissage
des apprenants en EIAH**

Encadré Par :

M^f Bourbia Riad

Présenté par :

ZERDOUDI Mohammed

Juin 2022

REMERCIEMENT

Je remercie toujours mon dieu qui est à la base de toutes les choses que je fais.

Je tiens à exprimer mes remerciements à mon encadreur

Mr R. Bourbia

Pour son suivi, ses conseils, ses critiques, sa disponibilité, son intérêt mais

aussi pour sa patience tout au long de ce projet.

Je remercie également tous les enseignants du département

Informatique qui a contribué à ma formation.

Enfin, j'exprime toute ma gratitude à toute personne ayant

Contribuée de près ou de loin à l'achèvement de ce travail.

DEDICACE

Je dédie ce travail :

A ma très chère mère pour toute l'affection qu'elle m'a donnée.

A mon très cher père qui m'a toujours encourager

Pour terminer mes études.

A me frères (Hacene, Aziz).

A mes Sœurs (Sabrina, Souhila, Ahleme).

A toute ma famille.

*A mes chers amis (Islem, Nour El Islem, Bassem, Zaim)
et H.Tadjer ma première encadreuse pour ses orientations*

Qu'ils m'ont donnés la puissance de suivre mon master.

A tous mes collègues d'étude.

Mohamed.

Résumé

L'utilisation des TICE (Technologies de l'information et de la communication pour l'Education) et plus particulièrement, la vidéo favorise la motivation des apprenants et les rend plus actifs, ce qui améliore la qualité de l'apprentissage. Une vidéo peut à la fois rompre la monotonie d'un cours, créer une discussion, capter l'attention, expliquer un concept, illustrer un propos, amener à débattre et même servir d'outil à l'évaluation. De plus, elle permet de montrer des expériences qui seraient irréalisables dans une classe.

La vidéo permet aussi de parcourir le contenu de manière non linéaire, ce qui facilite grandement la sélection et le visionnement de segments vidéo. Cependant, son utilisation reste souvent limitée à la présentation de cours magistraux à sens unique où l'interaction est limitée. L'autre élément qui peut être associé à la vidéo est la possibilité d'annoter de manière automatique ou manuelle le contenu d'une vidéo. De grandes quantités d'information peuvent ainsi enrichir le contenu audiovisuel tel que des commentaires, des questions, des remarques, des légendes, des images, des hyperliens, etc. Une annotation vidéo est composée de données explicitement associées à un fragment spatio-temporel d'une vidéo. L'ajout d'annotations ouvre toutes sortes de possibilités sur le plan du développement de ressources médiatiques pour soutenir l'apprentissage et l'enseignement.

L'objectif visé à travers ce PFE, est de développer un outil de soutien et d'assistance à l'apprentissage des apprenants en utilisant des vidéos annotées dans un environnement d'apprentissage en ligne.

Mots Clés : Apprentissage en ligne, Annotation, Métadonnées, Soutenir l'apprentissage

Abstract

The use of ICT (Information and Communication Technologies for Education), and more specifically, video, helps motivate learners and makes them more active, which improves the quality of learning. A video can break the monotony of a course, create a discussion, capture attention, explain a concept, illustrate a point, lead to debate and even serve as a tool for evaluation. In addition, it allows for the demonstration of experiments that would be impossible to perform in a classroom setting.

Video also allows for non-linear browsing of content, making it much easier to select and view video segments. However, its use often remains limited to one-way lecture presentations where interaction is limited. The other element that can be associated with video is the ability to automatically or manually annotate the content of a video. Large amounts of information can be added to the audiovisual content such as comments, questions, remarks, captions, images, hyperlinks, etc. A video annotation is composed of data explicitly associated with a spatio-temporal fragment of a video. The addition of annotations opens up a wide range of possibilities for the development of media resources to support learning and teaching.

The objective of this EFP is to develop a tool to support and assist learners' learning using annotated videos in an online learning environment.

Keywords: E-learning, Annotation, Metadata, Supporting learning

Sommaire

Sommaire

Remerciement.....	
Dédicace.....	
Résumé.....	
Abstract.....	
Sommaire.....	
Liste des figures.....	
Liste des tableaux.....	
Introduction générale.....	1
Chapitre 1 : Etat de l'art	
1. Introduction.....	4
2. L'éducation à l'ère du numérique.....	4
2.1 Définition de TIC.....	6
2.2 Usages des TIC dans l'éducation.....	6
2.3 Intégration des TIC en éducation.....	6
2.4 Définition de la vidéo.....	7
3. L'apport de la vidéo dans l'apprentissage.....	8
4. Typologie des usages pédagogiques de la vidéo.....	9
4.1 La vidéo comme objet de compréhension.....	9
4.2 La vidéo comme objet de mémorisation.....	9
4.3 La vidéo comme objet de mise en action.....	10
4.4 La vidéo comme objet d'analyse.....	10
4.5 La vidéo comme objet de positionnement.....	10
4.5.1 Pour les vidéos qui font l'objet d'un positionnement d'instrument.....	10
4.5.2 Pour les vidéos objets de non-instrumentation, les apprenants se forgeront des avis personnels.....	11
4.6 La vidéo comme objet de création.....	11
5. Qu'est-ce que l'annotation vidéo ?	12
5.1 Définition.....	13
5.2 Outils d'annotation vidéo.....	14
6. Etudes des travaux connexes.....	14

6.1	Systèmes pour annotation pédagogique.....	14
6.2	Systèmes pour annotation collaborative.....	19
6.3	Tableau de synthèse des travaux connexes.....	21
7.	Conclusion.....	23
Chapitre 2 : Conception		
1.	Introduction.....	24
2.	Objectifs du système.....	24
2.1	Fonctionnalités du système SANED.....	24
2.2	Les objectifs liés à notre travail de PFE.....	25
a	Pour les enseignants.....	25
b	Pour les apprenants.....	25
3.	Architecture générale du système.....	26
4.	Architecture fonctionnelle du système.....	28
4.1	Système de Gestion d'Apprentissage (SGApp).....	28
A	Module de Gestion des Matières (MGM)	28
B	Module de Gestion des Auto-Evaluations (MGAE)	28
C	Module de Calcul des Notes (MCN).....	28
D	Module Annotation Vidéo (MAV).....	28
4.2	Système de Gestion des Traces (SGT)	29
A	Module de Collecte de Traces (MCT)	29
B	Module de Calcul des Indicateurs (MCI)	29
4.3	Système de Gestion d'Assistance (SGA)	29
A	Module de Difficultés Détectées (MDD)	29
B	Module d'Assistance Intelligente (MAI)	29
C	Module de Gestion des Demandes Explicites d'Assistance (MGDEA)	29
5.	Module Annotation Vidéo (MAV)	31
5.1	Annotation Vidéo pour l'Enseignant (MAVE)	31
5.2	Annotation Vidéo pour l'Apprenant (AVApp)	33
6.	Les outils de communications.....	34
6.1	Messagerie.....	34
6.2	Forum.....	34
7.	Structure des données.....	34
7.1	Dictionnaire de données.....	34
7.2	Modèle conceptuel de données SANED (MCD)	37

7.3	Liste des entités.....	39
7.4	Liste des relations.....	40
7.5	Modèle logique des données (MLD)	41
8.	Conclusion.....	43
Chapitre 3 : Implémentation du système		
1.	Introduction.....	44
2.	Environnement de développement.....	44
2.1	Environnement de logiciel.....	44
2.2	Langages de programmation.....	46
3.	Présentation du système.....	48
3.1	Espace enseignant.....	49
	a) Page d'accueil.....	49
	b) Gestions des objets d'apprentissages et des ressources pédagogiques.....	49
	b.1 Objet d'Apprentissage.....	49
	b.2 Ressources pédagogiques.....	50
	c) Gestions des évaluations.....	50
	d) Outils de communication.....	51
	d.1 Forum.....	51
	d.2 Messagerie.....	51
	e) Module d'annotation vidéo.....	52
	e.1 Ajout des annotations sur les vidéos.....	52
3.2	Espace apprenants.....	54
	a) Page d'accueil et test de style d'apprentissage.....	54
	b) Test de niveau.....	54
	c) Gestion des objets d'apprentissages(OA) et des ressources pédagogiques (RP)	55
	c.1 Gestion des OA.....	55
	c.2 Gestion des RPs.....	55
	d) Evaluation.....	56
	e) Annotations vidéo.....	57
4.	Conclusion.....	58
Conclusion Générale et Perspectives.....		59
Bibliographies et webographies.....		60

Liste des Tableaux

Chapitre 01 : Etat de l'art

Tableau 1.1	Tableau récapitulatif des travaux connexes.....	23
-------------	---	----

Chapitre 02 : Conception

Tableau 2.1	Dictionnaire de Données.....	36
Tableau 2.2	Liste des entités.....	40
Tableau 2.3	Liste des relations.....	41

Liste des acronymes

Chapitre 01 : Etat de l'art

TICE	Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Education
TIC	Technologies de l'Information et de la Communication
VBL	Video-Based Learning
TEL	Technology Assisted Learning
FAI	Fournisseurs d'Accès Internet
EPP	Programmes de Préparation à l'Education
VAS	Video Annotation Software
VALS	Video Annotation Learning System
VATs	Video Annotation Tools

Chapitre 02 : Conception

GSApp	Système de Gestion d' Apprentissage
SGAss	Système de Gestion d' Assistance
SGT	Système de Gestion des Traces
MAV	Module d'Annotation Vidéo

Liste des figures

Chapitre 01 : Etat de l'art

Figure 1.1	Vidéo pédagogique.....	8
Figure 1.2	Typologie des usages pédagogiques de la vidéo.....	12
Figure 1.3	Annotation Vidéo.....	13
Figure 1.4	La plateforme VideoAnt pour encourager la réflexion et la discussion entre les étudiants de l'université du Minnesota.....	15
Figure 1.5	La plateforme EdPuzzle pour interroger les étudiants pendant le visionnement de l'université du Minnesota.....	16
Figure 1.6	Annotation Live.....	17
Figure 1.7	L'interface du système d'apprentissage d'annotation vidéo.....	17
Figure 1.8	Capture d'écran d'une vidéo GoReact associée à des annotations des participants.....	19
Figure 1.9	La plateforme VideoNot.es pour faciliter la prise de note collaborative de l'université du Minnesota.....	20
Figure 1.10	Vue d'ensemble de la section d'annotation vidéo.....	21

Chapitre 02 : Conception

Figure 2.1	Architecture globale du système.....	27
Figure 2.2	Architecture fonctionnelle du système.....	30
Figure 2.3	Schéma récapitulatif de l'utilisation de l'assistant d'annotation vidéo par l'Enseignant.....	32
Figure 2.4	Schéma récapitulatif de l'utilisation de l'assistant d'annotation vidéo par l'apprenant.....	33
Figure 2.5	Modèle Conceptuel de Données SANED.....	37
Figure 2.6	Modèle Conceptuel de Données (module Annotation).....	38

Chapitre 03 : Implémentation

Figure 3.1	Interface de Wampserver 64.....	44
Figure 3.2	Interface de Gestion des BDD de Wampserver64.....	45
Figure 3.3	Interface de Visual Studio Code.....	45
Figure 3.4	Page d'accueil du système SANED^{Anot+}	48
Figure 3.5	Inscription Apprenant.....	48
Figure 3.6	Connexion Apprenant.....	48

Figure 3.7	Page d'accueil.....	49
Figure 3.8	Ajout des Objets d'Apprentissage.....	49
Figure 3.9	Ajout des ressources pédagogiques.....	50
Figure 3.10	Test de Niveau.....	50
Figure 3.11	Espace forum.....	51
Figure 3.12	Messagerie électronique.....	51
Figure 3.13	Lecture de ressource de type vidéo.....	52
Figure 3.14	Annotations des vidéos.....	53
Figure 3.15	Visualisation des commentaires sur les vidéos.....	53
Figure 3.16	Affichage des évaluations des annotations.....	54
Figure 3.17	Test de style d'apprentissage.....	54
Figure 3.18	Test de niveau initial de l'apprenant.....	55
Figure 3.19	Gestion des objets d'apprentissages.....	55
Figure 3.20	Gestion des ressources pédagogiques.....	56
Figure 3.21	Evaluation finale d'une matière.....	56
Figure 3.22	Test de progression.....	56
Figure 3.23	Interface des ressources de format vidéo.....	57
Figure 3.24	Demande d'assistance sur le contenu vidéo.....	57
Figure 3.25	Affichage et évaluation des annotations.....	58



Introduction générale

En peu de temps, les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont devenues l'un des piliers de la société moderne. De nombreux pays envisagent désormais de comprendre ces technologies et de maîtriser leurs concepts et compétences clés, comme une partie essentielle de l'éducation de base, au même titre que la lecture, l'écriture et l'arithmétique.

La disponibilité croissante de la technologie liée à la formation, combinée aux paradigmes d'apprentissage actif, a entraîné le développement de nouveaux outils numériques qui soutiennent l'apprentissage et le développement des compétences. La prise en compte de la technologie en tant qu'outil pédagogique soulève des inquiétudes quant à son efficacité. Pour être efficace, un outil pédagogique nécessite une méthode spécifique pour le réaliser, mais il nécessite également l'identification d'objectifs pour être efficace.

Les séquences vidéo, sont principalement utilisées dans le cadre de la formation depuis les années 1960, lorsque la télévision les a rendues accessibles pour la première fois, mais ce n'est que récemment que la technologie a permis aux utilisateurs de vidéos numériques d'annoter et de partager le contenu. Les vidéos peuvent être utilisées pour faciliter la réflexion et la formation des enseignants. Par conséquent, l'analyse des vidéos facilite la réflexion et l'amélioration de son propre enseignement.

L'apprentissage par la vidéo (VBL) est largement accepté par les chercheurs en apprentissage assisté par la technologie (TEL) comme une méthode d'apprentissage efficace qui peut remplacer ou compléter les approches traditionnelles d'apprentissage en classe et dirigées par l'enseignant (Yousef et al. 2014 a). L'utilisation de vidéos peut entraîner une amélioration des résultats d'apprentissage (Zhang et al. 2006). Les vidéos peuvent aider les élèves à visualiser le fonctionnement de quelque chose (Colasante 2011a) et à montrer des informations et des détails qui sont difficiles à expliquer par du texte ou des photos statiques (Sherin et van Es 2009). En outre, les vidéos peuvent capter l'attention des élèves, les motiver et les inciter à collaborer davantage.

L'annotation vidéo a été largement utilisée dans les milieux éducatifs pour fournir un retour d'information, soutenir la réflexion et susciter la discussion (Dos Santos, Loke et Martinez, 2018). Les annotations vidéo sont synonymes d'analyse vidéo. Les outils d'annotation vidéo et l'analyse vidéo aident les enseignants et les étudiants à réfléchir à leurs propres expériences d'enseignement et d'apprentissage (Rich, et Hannafin, 2009).

Problématique

En e-learning, l'utilisation de la vidéo comme document visuel pour améliorer l'apprentissage, fait partie d'une variété de médias dans l'éducation. Notre travail de recherche vise à connaître l'utilité et l'efficacité du document audiovisuel dans l'enseignement et sa relation avec l'apprentissage et la compréhension des contenus par les élèves et son rôle dans leur motivation. Dans ces circonstances, bien que l'objectif principal ait été de combler les lacunes de l'apprentissage en face à face et les difficultés rencontrées par les apprenants individuels, de nombreux enseignants constatent que leurs élèves sont incapables de comprendre le contenu des vidéos à forte valeur ajoutée.

Selon les chercheurs, les annotations vidéo ont été suggérées comme l'un des meilleurs outils d'accompagnement des élèves, d'où l'idée d'aider ces élèves à améliorer leur compréhension en utilisant les annotations vidéo comme support de médiation pédagogique.

Cette étude aborde principalement les questions de recherche suivantes :

- Quel est l'apport de la vidéo et son impact sur l'amélioration de la compréhension et l'acquisition des compétences cognitives des apprenants en apprentissage à travers la création d'un modèle de guide pédagogique audiovisuel ?
- Démontrer le rôle des annotations vidéo pour aider les apprenants à apprendre en introduisant une approche pédagogique de l'annotation vidéo ?
- Quelles sont les qualités techniques et pédagogiques des annotations vidéo et comment peuvent-elles être utilisées pour générer une définition complète du sujet de notre étude ?

Nous tenterons de répondre à ces questions au cours de ce travail. En fait, l'objectif principal de ce travail est de rechercher les méthodes et techniques dites intelligentes afin de les intégrer dans le système d'apprentissage de l'annotation vidéo qui soutient le processus d'apprentissage des apprenants.

L'objectif principal de notre recherche est de développer un outil de soutien et d'assistance à l'apprentissage des apprenants en utilisant des vidéos annotées dans un environnement d'apprentissage en ligne.

La structure du mémoire

Notre travail est divisé sur quatre chapitres, arrangés de la façon suivante :

Le premier chapitre est consacré à l'étude de l'état de l'art sur autour de la vidéo pour soutenir de l'apprentissage (en ligne), l'apport de la vidéo et l'impact des annotations sur leur succès ainsi que les outils d'aide disponibles et des rapports de synthèse sur les différents domaines étudiés.

Le deuxième chapitre se concentre sur la conception et le développement de l'outil dans le système SANED. Les principaux objectifs, la structure générale et la structure fonctionnelle sont tous présentés. Nous soulignons l'outil principal d'aide à l'apprentissage, l'annotation vidéo, la méthode que nous avons utilisée pour cette annotation, et les types d'aide que notre outil prend en charge.

Dans le dernier chapitre, nous présentons l'implémentation et la validation de l'outil et nous exposons en détail tous les outils d'assistance mis au point, à travers les interfaces.

Nous terminerons notre travail par une conclusion générale et quelques perspectives.



Chapitre 1: Etat de l'art

1. Introduction

Le matériel vidéo est devenu une composante essentielle de l'apprentissage et de l'enseignement universitaires. Malgré l'augmentation des recherches empiriques sur l'utilisation des vidéos à des fins éducatives, la littérature manque d'informations sur les effets spécifiques des vidéos sur divers résultats d'apprentissage. Les enseignants peuvent trouver du contenu vidéo sur une variété de plateformes en ligne. La valeur ajoutée des outils présentés est qu'ils rendent leur visionnement plus interactif en intégrant des questions, des commentaires, des quiz et des notes dans la vidéo et en les associant à des passages spécifiques. Cela permet aux étudiants d'interagir avec le contenu plutôt que de simplement le regarder passivement.

Pour faciliter la compréhension, la vidéo doit être utilisée comme support pédagogique. La compétence de compréhension en lecture, comme toute autre activité, est difficile à acquérir sans avoir en main un support pédagogique motivant qui réponde aux besoins ainsi qu'aux intérêts des apprenants et attire leur attention ; en d'autres termes, le choix du support didactique est crucial, mais il n'est pas facile de créer une vidéo adéquate pour chaque texte. En résumé, nous pensons que cette étude est loin d'être complète et qu'elle mérite d'être élargie et approfondie par des recherches supplémentaires. L'objectif de ce travail est d'examiner comment et dans quelles conditions les outils technologiques servent les méthodes décrites et permettent d'atteindre les objectifs visés. Plusieurs méthodes ont été proposées pour améliorer l'enseignement : "enseignement programmé", "audio-visuel" et "enseignement assisté par annotation vidéo".

2. L'éducation à l'ère du numérique

Les moyens technologiques ont pris une telle place dans notre quotidien qu'il serait anormal de ne pas les voir de plus en plus introduits dans la pratique pédagogique. En d'autres termes, l'intégration des TICE dans l'enseignement n'est plus une voie optionnelle, mais une nécessité, c'est pourquoi les écoles algériennes se sont engagées sur la voie de l'innovation pédagogique pour résoudre les difficultés rencontrées par les écoles (Boukhors, 2018).

La livraison d'informations mises à jour appartient à l'enseignant. En effet, la participation active de l'enseignant et son utilisation des outils multimédias en classe est très importante (Boukhors, 2018). Les TIC facilitent la création d'ambiances interactives et multidimensionnelles qui rendent possible la réalité virtuelle. Le concept de multimédia, compris comme la coexistence

de données textuelles, sonores et visuelles dans un même support numérique, aux propriétés interactives, multicanales et multi référentielles, peut offrir un fort potentiel pour l'apprentissage des langues (Lancien, 1998). Ces propriétés augmentent en fait la probabilité d'interaction entre les apprenants et les objets de connaissance, car elles facilitent le processus d'apprentissage individualisé en un seul point (Valenzuela, 2012).

Les TICE poussent les étudiants à se mettre à un autre niveau car ils peuvent changer leur façon de penser et de percevoir la réalité. Leur utilisation nécessite différentes façons de communiquer, de travailler et d'apprendre à mesure que l'apprentissage évolue d'approches fragmentées, partielles et comportementales de l'application des connaissances à des approches constructivistes bien structurées, telles que l'architecture des super-moyens, tout en promouvant la stimulation de niveau supérieur. Les processus mentaux (Escalante, 2002) définissent et redéfinissent nos schémas mentaux, par l'acquisition de nouveaux apprentissages, ceux qui corrélerent ou se rapportent à des connaissances acquises antérieurement, tout en leur donnant véritablement du sens (Valenzuela, 2012).

Le e-learning rassemble acteurs, apprenants et enseignants via des plateformes numériques. Le développement rapide des technologies de l'information et de la communication a profondément modifié et démocratisé l'enseignement à distance. Après avoir connu l'essor remarquable d'internet, cette forme d'enseignement intègre désormais des outils dont des trajectoires numériques, la rendant plus accessible, efficace et plus proche de l'utilisateur.

Les services proposés aux apprenants sont en effet devenus un critère de qualité pour les plates-formes de formation à distance, où l'utilisation des traces numériques permet d'opérer un suivi efficace et personnalisé des individus (Sarré, 2008). Les technologies éducatives favorisent la diversification des objectifs, des méthodes, des supports ainsi que les projets et les résultats d'apprentissage. Ces méthodes-là peuvent contribuer à un enseignement plus attractif grâce à l'emploi des logiciels qui poussent à travailler l'oral (compréhension et expression orale), la prononciation, la grammaire...etc. Tout en respectant le rythme de chaque apprenant du moment que le niveau des classes est hétérogène (Boukhors, 2018), Afin de proposer aux apprenants une souplesse dans l'enseignement, les technologies éducatives sont le moyen à exploiter.

2.1. Définition de TIC

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont un groupe de technologies. Il comprend principalement l'informatique (matériel et logiciel), la microélectronique, les télécommunications, notamment les réseaux qui permettent le traitement et le stockage de l'information, permettant l'échange, le partage et la transmission d'informations, et les technologies avancées qui combinent le multimédia, l'audiovisuel et les télécommunications, permettant la communication (notamment téléphonie fixe et mobile et visioconférence) et la diffusion d'informations (notamment radio, télévision numérique, sites Internet, etc.) (Mastafi, 2016).

2.2. Usages des TIC dans l'éducation (Guilleux, 2016)

- Recherche et innovation pédagogiques.
- Ingénierie pédagogique et technologie éducative.
- Développer les compétences des apprenants pour une meilleure insertion sociale et professionnelle.
- Systèmes de formation des enseignants et développement des compétences pour l'enseignement des ressources numériques.
- Évaluer les dispositifs technologiques innovants à usage pédagogique.

2.3. Intégration des TIC en éducation

« La technologie à l'école sera nouvelle si de nouvelles pédagogies sont utilisées » (Bibeau, 2008) soulignait lors d'une conférence sur la difficulté d'intégrer l'informatique à l'école. Pour l'auteur, l'intégration des TIC dans l'éducation devrait pouvoir «augmenter les connexions enseignant-élève en face à face ou à distance, augmenter les attentes vis-à-vis des élèves, soutenir l'apprentissage réactif, actif ou interactif, et faciliter un retour d'information immédiat et efficace. Et augmenter le temps d'étude et de lecture, encourager la diversité des talents et/ou améliorer la collaboration entre les étudiants. »

Même avant le COVID-19, des millions d'étudiants suivaient des cours en ligne qui pouvaient être appris de manière asynchrone sans interaction en temps réel avec les instructeurs. Beaucoup de ces cours incluent des vidéos décrivant ce qu'il faut étudier. Les cours et les vidéos sont développés par des établissements d'enseignement supérieur ainsi que par des plateformes d'apprentissage en ligne telles que Coursera. En raison des différences dans les pratiques et les

ressources disponibles de ces créateurs de contenu, les vidéos sont produites de différentes manières et leurs styles de production varient considérablement au sein des plateformes. Le style de production vidéo détermine la façon dont les aspects visuels de la vidéo sont organisés et présentés au public.

On pense que l'utilisation de la vidéo comme document visuel dans les universités fait partie d'une variété de médias dans l'enseignement. L'utilisation de ces médias, en particulier les aspects pratiques de la vidéo, rend non seulement possible mais souhaitable d'intégrer la documentation visuelle dans l'étude des dimensions culturelles (Dakhia, 2020).

À l'ère numérique, le contenu vidéo est devenu de plus en plus populaire avec l'utilisation croissante des médias sociaux par les masses et l'augmentation exponentielle de la bande passante allouée par les fournisseurs d'accès Internet (FAI).

2.4. Définition de la vidéo pédagogique

«Le mot est l'abréviation de vidéophonie, qui désigne une technologie dans laquelle des images sont enregistrées sur un support magnétique par une caméra et affichées sur un écran. Par extension, la vidéo est devenue un nom générique couvrant tous les appareils et activités qui utilisent cette technologie» (Cuq, 2003).

«Abréviation de vidéophonie. Technologie par laquelle des images et des sons peuvent être enregistrés sur un support magnétique au moyen d'une caméra de télévision et retransmis sur un écran de visualisation en temps réel ou avec un retard» (Robert, 2001).

Selon Le Nouveau Petit Robert de la Langue Française 2008 « est une technologie qui permet d'enregistrer des images et des sons sur des supports magnétiques ou numériques et de les retransmettre sur un écran » (Le Robert, 2008).

Les vidéos peuvent être enrichies d'activités interactives comme des explications, des photos supplémentaires, des tableaux, des questions à choix multiples et des textes troués. Les questions quiz naviguent dans le contenu, ce qui signifie que vous pouvez sauter à une autre partie de la vidéo en fonction de l'entrée de l'utilisateur. Des résumés interactifs peuvent être ajoutés à la fin de la vidéo (Bélanger, 2018).

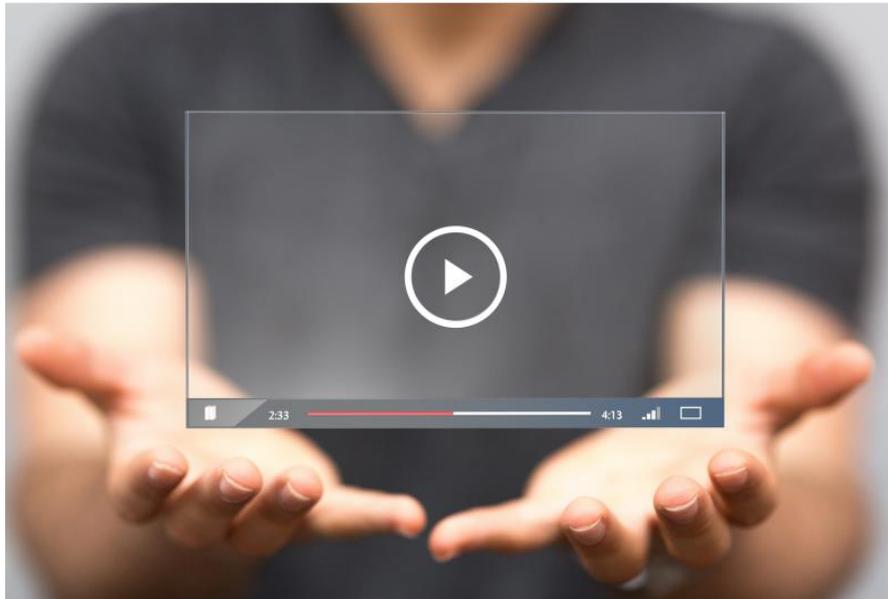


Figure 1.1 : vidéo pédagogique (Bétrancourt, 2017)

3. L'apport de la vidéo dans l'apprentissage

La vidéo est document audiovisuel très important, elle favorise le plaisir d'écouter et de vivre l'évènement. Ce document facilite la compréhension et la mémorisation d'une histoire, et aussi l'image aide l'apprenant à bien comprendre de quoi parle la vidéo.

- Dans les vidéos, les explications sont faites par des éléments non verbaux et ne reposent pas sur du texte. Pour les médias traditionnels tels que le texte, la lecture de texte par les enseignants permet aux apprenants de comprendre les informations linguistiques, et les apprenants comprennent les informations linguistiques (Bouchra, 2020).
- Les outils vidéo permettent de changer et d'enrichir les méthodes d'enseignement et d'améliorer la mémoire et la compréhension des apprenants (Karoun, 2017).
- La vidéo capte et engage l'attention des élèves, aide à développer leur imagination avec des images animées, des sons... (Saadi, 2017).
- Les vidéos sont un outil de réflexion et de formation des enseignants. Par conséquent, l'analyse vidéo soutient la réflexion et améliore son propre enseignement (Pérez, 2017).
- Carmen nous a dit dans la préface de son livre "Langage Leson Vidéos" que "la vidéo stimule l'engagement émotionnel des apprenants, qui est l'un des moteurs de l'apprentissage" (Compte 1993).

- Le support audiovisuel fournit plus d'informations sur le contexte en présentant des visuels de l'environnement communicatif et non verbal (gestes, imitations, etc.), qui aident les apprenants à fournir des informations qui aident à comprendre le sens (Saadi, 2017).
- La vidéo est très courante dans la formation des enseignants car elle capture des images audiovisuelles. Les étudiants ou les enseignants utilisent cet outil pour observer leurs propres expériences académiques et y réfléchir en classe (Pérez, 2017).
- La vidéo est un média très intéressant car elle favorise le plaisir d'écoute et de compréhension. Ainsi, les élèves peuvent participer personnellement et activement à des apprentissages stimulants, motivants et ludiques (Kheloufi, 2017).

4. Typologie des usages pédagogiques de la vidéo

Une typologie des usages pédagogiques de la vidéo reposant sur l'activité de l'apprenant, qu'elle soit visée ou effective, et qu'elle soit à l'initiative du formateur ou de l'apprenant lui-même (Laduron, 2019).

4.1. La vidéo comme objet de compréhension

Guidez les apprenants à travers des vidéos expliquant les concepts, les faits, les procédures, etc. Par conséquent, la spécificité de la vidéo peut être exploitée pour fournir aux apprenants une expression conceptuelle plus explicite que les médias traditionnels (texte, etc.), notamment en raison de la nature dynamique de la vidéo.

Exemple d'usage : l'enseignant réalise une série de vidéos explicatives traitant du concept vu au cours. Ces vidéos ne sont pas diffusées en classe mais mises à disposition des apprenants (via une plateforme) afin qu'ils puissent, à leur convenance et suivant leurs besoins, les consulter afin de bénéficier à nouveau des explications données par l'enseignant.

4.2. La vidéo comme objet de mémorisation

Dans ce cas, l'activité cible est la mémoire de l'apprenant du contenu vidéo. Cette mémorisation se fera par des visionnages répétés de la vidéo, notamment du fait des moments fixes prévus lors du visionnage (ex : points d'interaction), mise en évidence d'informations clés, etc., ce qui peut devenir plus facile.

Exemple d'usage : avant de se présenter à un examen, l'étudiant re-visionne (parfois en boucle), les vidéos qui lui ont été présentées afin d'en mémoriser le contenu.

4.3. La vidéo comme objet de mise en action

Dans cette catégorie, l'activité principale de l'apprenant est de mettre en action les apprentissages attendus. Ainsi, la mise en œuvre d'un savoir-faire par l'apprenant peut être plus directement associée à ce type d'utilisation, par exemple en illustrant comment réaliser la démarche demandée pour rendre la démarche plus explicite ou pour faciliter l'utilisation d'un nouvel outil ou encore en démontrant à reproduire, imiter l'action. Cette approche utilise les possibilités des médias (graphiques, animations dynamiques, sons, etc.) pour faciliter l'interprétation de la tâche à accomplir.

Exemple d'usage où l'apprenant applique une procédure : l'enseignant donne à ses élèves les consignes de réalisation d'un protocole de laboratoire. L'utilisation de la vidéo lui permettra d'illustrer de manière dynamique le type de production attendu, mais aussi de susciter la vigilance des élèves sur les consignes de sécurité à respecter. Par ailleurs, un exemple de réalisation est présenté au sein de la vidéo.

4.4. La vidéo comme objet d'analyse

Dans ce cas, les apprenants sont guidés pour faire leur propre analyse du contenu (phénomène, situation, etc.) de la vidéo. L'analyse sera basée sur des critères et/ou des cadres prédéfinis, qu'ils soient déterminés par les enseignants ou intériorisés par les apprenants suite à des apprentissages antérieurs.

Exemple d'usage : dans le cadre d'un cours de langue en présentiel, l'enseignant invite les apprenants à visionner deux situations filmées (et sous-titrées dans la langue cible) portant l'une et l'autre sur le même sujet, mais dans deux contextes distincts (familial et professionnel). Il leur demande ensuite de relever les interventions des protagonistes et de les comparer afin de dégager les formulations propres à un langage informel et celles propres à un langage formel.

4.5. La vidéo comme objet de positionnement

Ce type d'utilisation consiste à pousser les apprenants à porter des jugements sur le contenu vidéo qu'ils regardent. Le positionnement peut être effectué instrumenté ou non instrumenté.

4.5.1. Pour les vidéos qui font l'objet d'un positionnement d'instrument, des critères prédéfinis fournis par l'enseignant seront utilisés pour le jugement, et les élèves se positionneront sur cette base.

Exemple d'usage : un étudiant en kinésithérapie se filme durant son stage pratique lors de la prise en charge d'un patient atteint de problèmes dorsaux. Il envoie la vidéo à son enseignant, qui sélectionne et met en évidence (zoom, flèches, etc.) des moments clés de l'intervention de l'étudiant. De retour en classe, l'étudiant évalue la précision de ses mouvements à l'aide d'une grille critériée.

4.5.2. Pour les vidéos objets de non-instrumentation, les apprenants se forgeront des avis personnels et mesureront la pertinence du contenu en se référant à des critères personnels et intériorisés.

Exemple d'usage : suite à la projection d'une vidéo dont le sujet peut porter à polémique (politique internationale, numérisation de la société ; etc.), un débat est engagé, en présentiel ou à distance.

4.6. La vidéo comme objet de création

Les vidéos peuvent être considérées comme des produits fabriqués par les apprenants. Un tel usage renvoie à la fois au niveau « création » chez Krathwohl et au paradigme création-confort-confrontation chez Leclercq & Denis (1995). Positionnés dans la posture d'un producteur de contenu, les apprenants pourront créer des vidéos dans deux buts précis : **expliquer ou illustrer** le contenu. Ainsi, lorsqu'un apprenant est amené à réaliser lui-même une vidéo à diffuser, la vidéo peut être vue comme un **objet de création à vocation explicative**, qu'il diffusera ensuite à son enseignant et/ou à ses pairs. La vidéo peut aussi être vue comme un objet de création à vocation illustrative, lorsque l'enseignant invitera ses élèves à identifier et à prendre des illustrations précises de concepts trouvés dans les cours en présentiel.

Exemple d'usage : lors d'une formation en bureautique, six fonctionnalités du traitement de texte sont abordées. Les étudiants sont répartis en groupe afin de réaliser un tutoriel sur une des six fonctionnalités en question. Ce sont les étudiants qui sont tenus d'effectuer les recherches liées au contenu de leur tutoriel. Une fois le tutoriel réalisés au sein de chaque groupe, ceux-ci sont mis en ligne sur la plateforme institutionnelle de l'établissement.

La vidéo peut également être considérée comme **objet de création à vocation illustrative**, lorsque l'enseignant invitera ses étudiants à identifier et filmer des illustrations concrètes des concepts découverts lors du cours en présentiel.

Exemple d'usage : dans le cadre d'un cours de psychologie sociale, un enseignant anime un cours sur les comportements de foule. Il donne comme tâche aux étudiants de sillonner la ville et de capter, avec leur smartphone, un exemple réel de chacun des types de comportements abordés lors du cours.

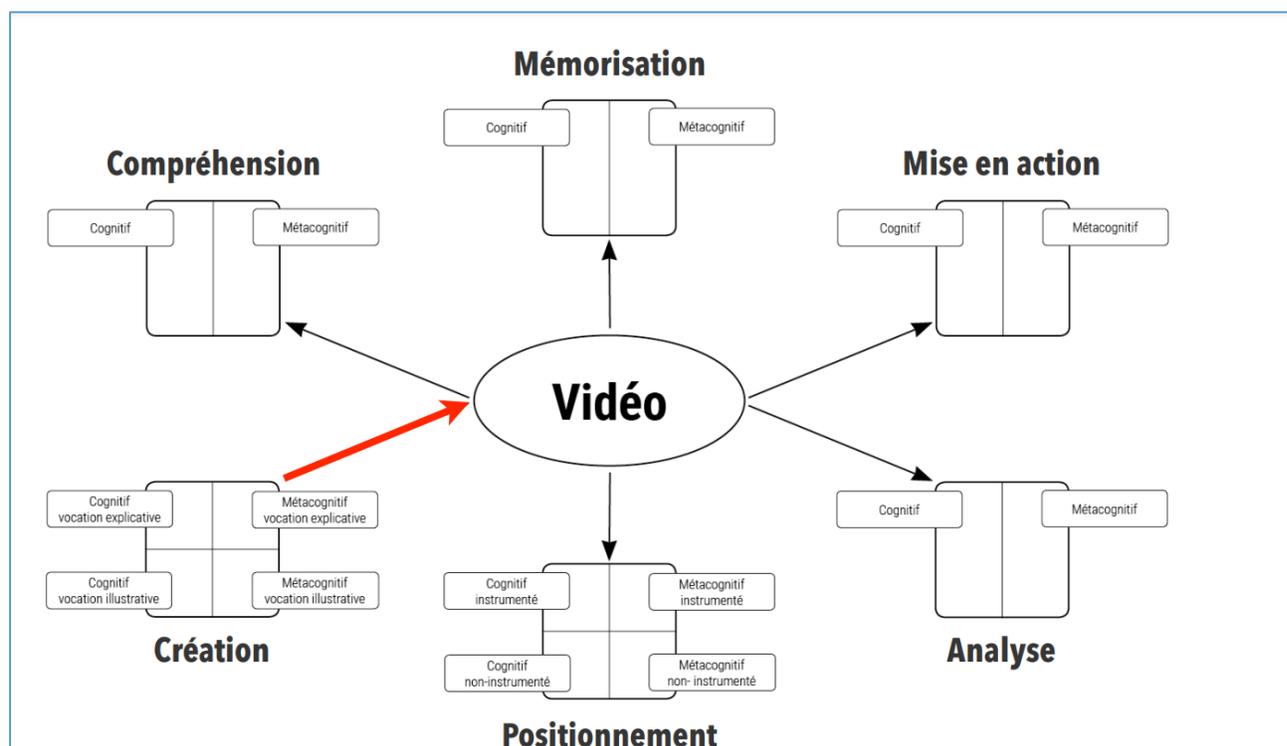


Figure 1.2 : Typologie des usages pédagogiques de la vidéo (Laduron, 2019)

5. Qu'est-ce que l'annotation vidéo ?

Récemment, en raison de la numérisation des images, l'enregistrement vidéo est étroitement lié à l'informatique. De plus, à l'aide d'un ordinateur, les images vidéo peuvent être annotées comme le texte lu, sauf que les annotations n'apparaissent pas sur l'image vidéo, mais sur la "fenêtre" qui lui est associée. Ainsi, la vidéo est entrée dans l'ère du multimédia. Il est associé au texte du courrier électronique lorsqu'il est utilisé en direct sur Internet, ou il est associé au texte indexé par sujet à des images sur un multimédia enregistré sur disque. Les images vidéo étant numérisées, elles peuvent être visionnées facilement et sans perte de temps, ce qui permet de les annoter et de les réfléchir, de les revoir, de les comparer et d'en discuter (Tochon, 1999).

L'annotation vidéo est le processus d'association de texte ou d'autres informations à des segments spécifiques d'un document vidéo pour enrichir le contenu. Ces informations ne modifient

pas le document d'origine, mais le correspondent simplement. L'annotation ainsi définie est un terme général qui inclut l'ajout d'informations sans restrictions spécifiques, comme les échanges de courriels sur la vidéo, ou l'ajout d'informations qui doivent respecter un format bien défini (Emond, 2006).

Les annotations vidéo sont des commentaires ou des explications attachées à une vidéo. Cela permet aux utilisateurs d'organiser et de contextualiser les notes plus précisément que la prise de notes traditionnelle (Barger et al, 1999) et de réduire la charge cognitive non liée à l'apprentissage (par exemple, le contrôle vidéo), aidant ainsi les étudiants à accorder plus d'attention au contenu vidéo et à faire plus de bien. Remarque. (Mu, 2010).

5.1. Définition annotation vidéo

Les annotations vidéo consistent en des données explicitement associées à des segments spatio-temporels de la vidéo (Colin, 2014).

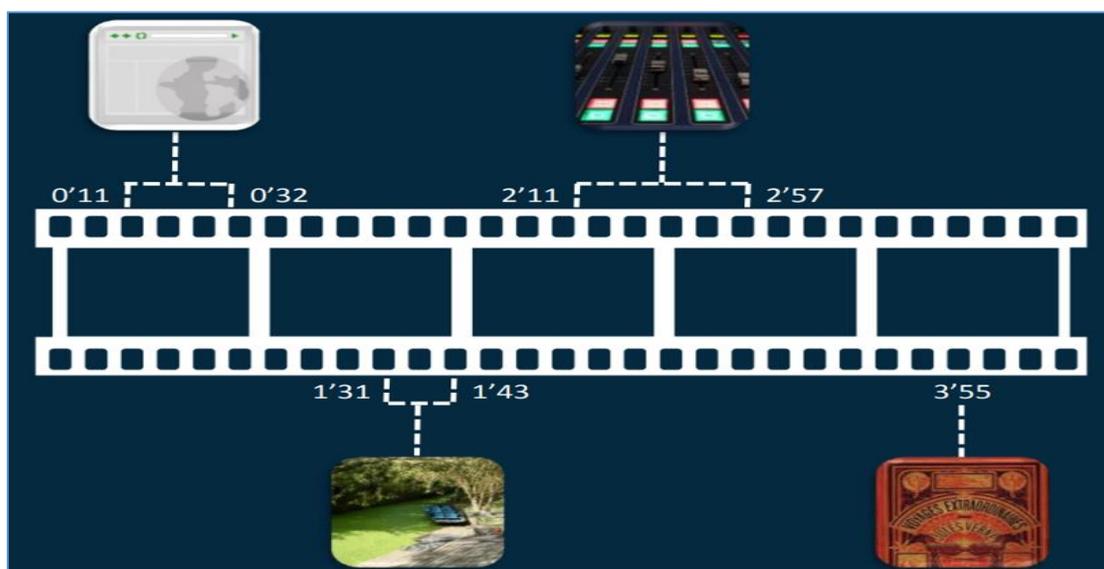


Figure 1.3 : Annotation Vidéo (Colin, 2014).

Dans des contributions récentes, des chercheurs ont tenté de définir les annotations vidéo : Howard (2012) définit les annotations comme « des messages texte téléchargés sur une plateforme asynchrone, où le texte est associé à un moment précis dans une séquence vidéo donnée » et « l'utilisateur regarde à partir du moment fois Le message entrant (note) apparaît puis disparaît de l'écran».

5.2. Outils d'annotation vidéo

Rich and Trip avance que «Les outils d'annotation vidéo sont des programmes en ligne et hors ligne qui permettent aux utilisateurs de marquer des sections vidéo et de les refléter en ajoutant des effets écrits, verbaux ou visuels aux séquences vidéo pertinentes. Ces clips vidéo peuvent ensuite être utilisés pour identifier les enseignants dans modèle de démonstration » (Rich & Trip, 2011).

Les outils de logiciel d'annotation vidéo (VAS) sont des programmes en ligne ou hors ligne qui synchronisent les commentaires écrits, parlés ou visuels avec des enregistrements vidéo ou des flux en direct. Lors de l'enseignement aux étudiants, les outils VAS permettent aux utilisateurs de télécharger, d'analyser et de synthétiser les événements de l'expérience en classe. Ainsi, les programmes de préparation à l'éducation (EPP) peuvent utiliser la vidéo de manière interactive via un logiciel multimédia pour examiner et réfléchir sur la pratique en classe dans un environnement en ligne (Martin & Siry, 2012 ; Rich & Hannafin, 2009).

6. Etudes des travaux connexes Les outils d'annotation vidéo

Dans le domaine de l'e-learning, plusieurs concepteurs ont mis à disposition différents outils qui visent, tout d'abord, à atteindre l'objectif principal, qui est l'apprentissage, mais aussi à apporter une aide aux apprenants en difficulté. Dans ce qui suit, nous présentons un ensemble de recherches qui s'intéressent au développement de tels outils :

6.1. Systèmes pour annotation pédagogique

Dans de nombreux domaines, la vidéo est utilisée pour faciliter l'apprentissage et l'enseignement. Cependant, la majorité des applications vidéo pour l'apprentissage et l'enseignement n'exploitent guère les avantages de la vidéo numérique. La possibilité d'annoter automatiquement ou manuellement le contenu visuel et audio et de mélanger ces annotations à la vidéo pour créer de nouveaux supports multimédias est un élément fondamental associé à la vidéo numérique. Les annotations ouvrent un monde de possibilités pour la création de ressources médiatiques destinées à soutenir l'apprentissage, l'enseignement et la recherche pédagogique.

L'université du Minnesota a développé **VideoAnt**, un outil gratuit d'annotation de vidéos (Andy Van Drom, 2018). Des annotations, des commentaires et des questions **peuvent** être ajoutées à n'importe quelle vidéo en ligne accessible au public grâce à VideoAnt. Il permet également aux

utilisateurs d'ajouter des informations supplémentaires, des réflexions, des nuances, des clarifications ou même des objections à leurs propres vidéos YouTube avant de les partager (Andy Van Drom, 2018).

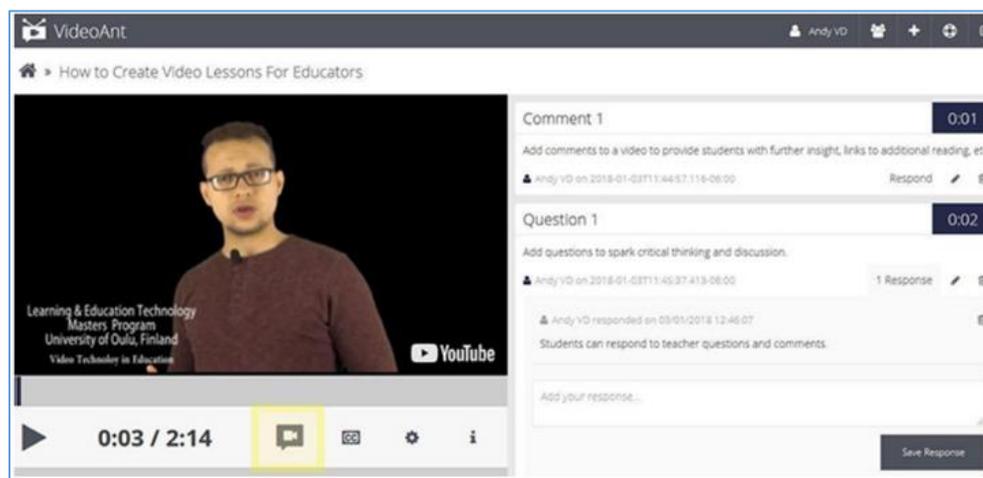


Figure 1.4 : la plateforme VideoAnt pour encourager la réflexion et la discussion entre les étudiants de l'université du Minnesota (Andy Van Drom, 2018).

EdPuzzle pour interroger les élèves tout en regardant (Andy Van Drom, 2018). Est une plateforme gratuite de création de cours par vidéo. La plateforme a été conçue spécifiquement à des fins éducatives. À l'aide d'un microphone, ajoutez un commentaire audio ou une narration complète à partir de la plateforme. Cette fonctionnalité est particulièrement utile lors de la création d'une capture d'écran vidéo, Intégrer des images, des documents PDF ou des hyperliens. (Andy Van Drom, 2018).

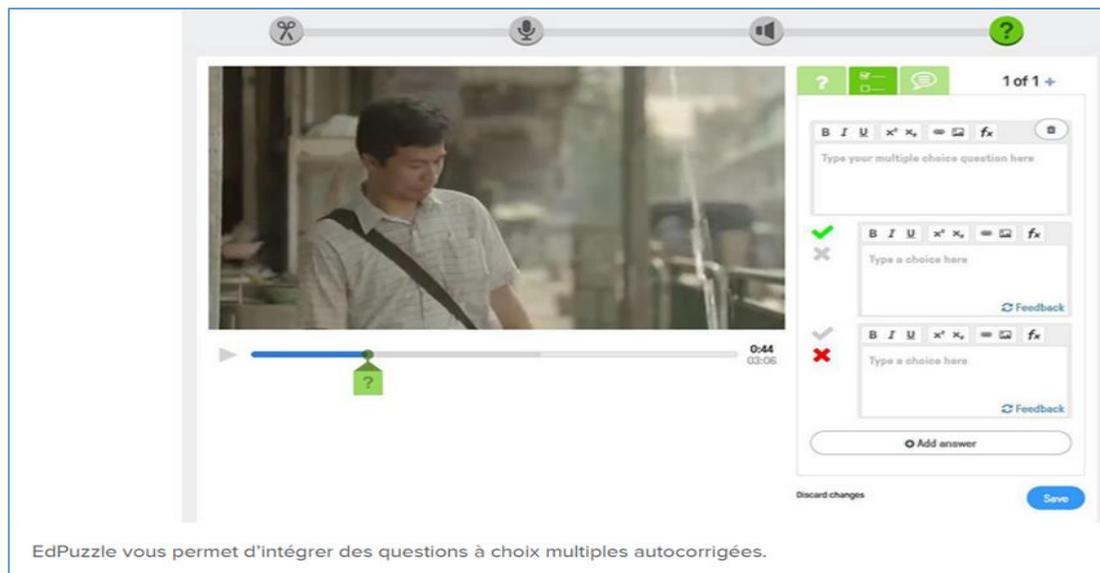


Figure 1.5 : la plateforme EdPuzzle pour interroger les étudiants pendant le visionnement de l'université du Minnesota (Andy Van Drom, 2018).

H5P fournit une plateforme permettant de créer une large gamme d'objets interactifs simples à mettre en place, à réutiliser et à partager. Des explications, des photos supplémentaires, des graphiques, des questions à choix multiples et du texte à trous peuvent être ajoutées aux vidéos pour les rendre plus interactives. Les questions à choix multiple permettent de naviguer dans le contenu, de sorte que vous pouvez passer à une autre section de la vidéo en fonction des commentaires de l'utilisateur. À la fin de la vidéo, des résumés interactifs peuvent être ajoutés (Lizotte, 2017).

Le projet COCO étudie de nouvelles techniques d'apprentissage en ligne et tire parti des annotations dans les ressources pédagogiques centrées sur la vidéo (Colin, 2014).

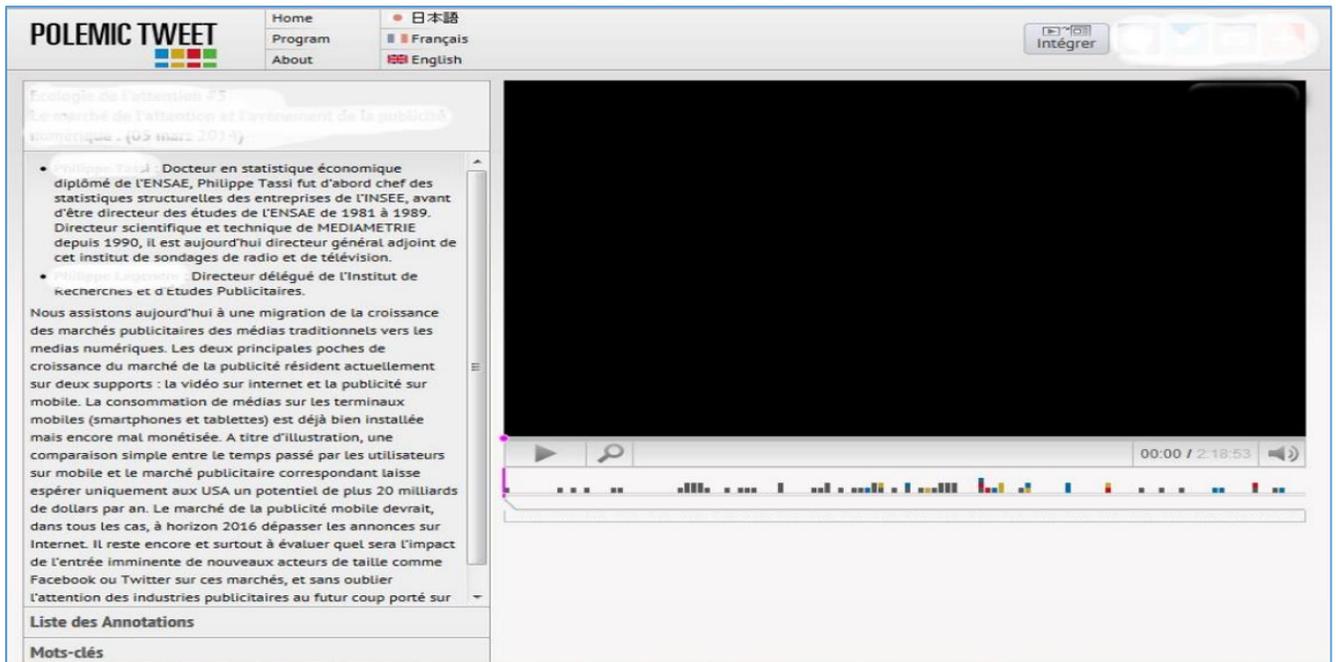


Figure 1.6 : Annotation Live (Colin, 2014).

VALS est un système d'apprentissage par annotation vidéo qui permet aux étudiants d'annoter et de mettre en évidence un contenu intéressant ou important pour le rendre plus mémorable (Chiu, 2018).

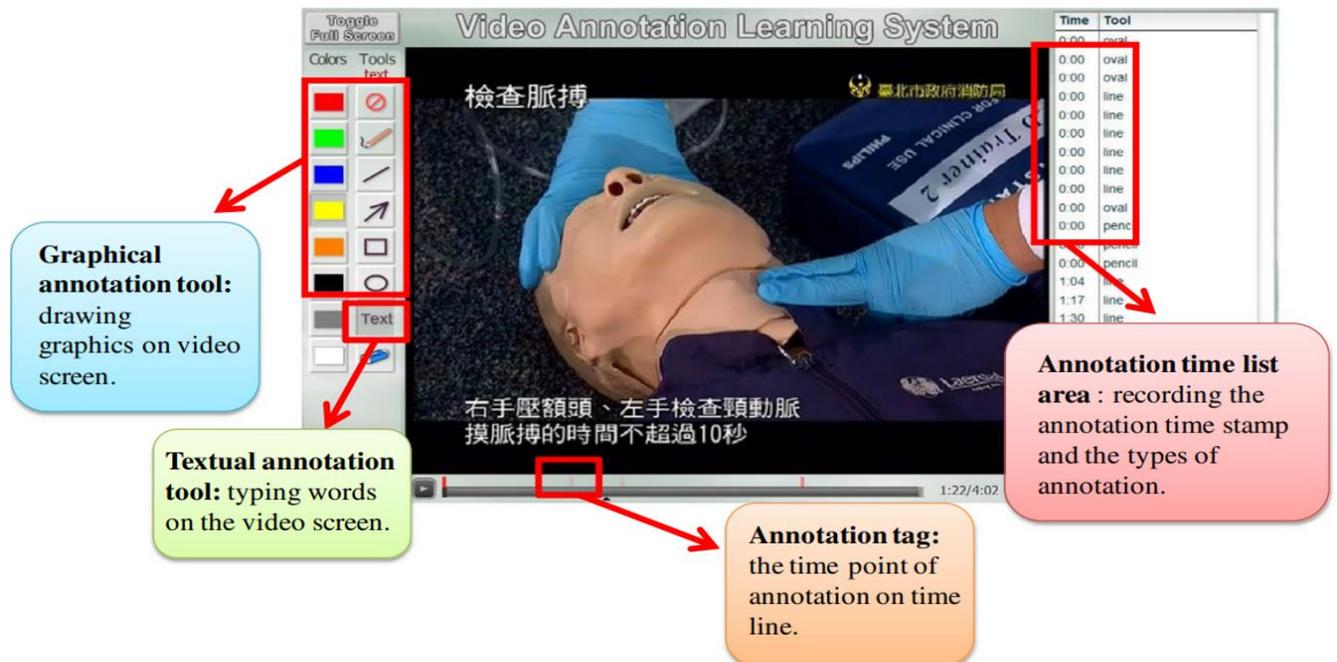


Figure 1.7 : L'interface du système d'apprentissage d'annotation vidéo (Chiu, 2018).

Développer des technologies de communication vidéo qui permettront l'étude systématique d'un large éventail de modalités d'apprentissage du piano à distance, en s'appuyant sur les travaux antérieurs en matière de téléconférence à large bande, de serveurs vidéo et d'outils d'apprentissage assisté par vidéo. L'ajout d'annotations à la vidéo augmente le potentiel de création de ressources médiatiques pour soutenir l'apprentissage, l'enseignement et la recherche en pédagogie du piano (Emond, 2006). L'ajout d'annotations augmente considérablement l'interactivité de la vidéo (Geißler, 1995).

Les outils d'annotation vidéo ont un énorme potentiel pédagogique. Les outils émergents, tels que l'**OVA**, sont également mentionnés comme des outils de réflexion collaborative sur l'enseignement. Les outils d'annotation vidéo, selon Rich et Hannafin, sont de véritables logiciels de réflexion sur l'enseignement (2009).

Logiciels d'annotation vidéo (VAS), tels que **GoReact** est un outil pour l'enseignement en ligne des compétences basées sur la performance. Il s'agit d'une plateforme interactive basée sur le cloud pour fournir des commentaires, noter et critiquer le travail vidéo des élèves. Les étudiants soumettent des vidéos en les téléchargeant ou en les enregistrant. Ensuite, les instructeurs et/ou les pairs laissent des commentaires textuels, vidéo ou audio codés dans le temps (Ardley & Hallare, 2020).

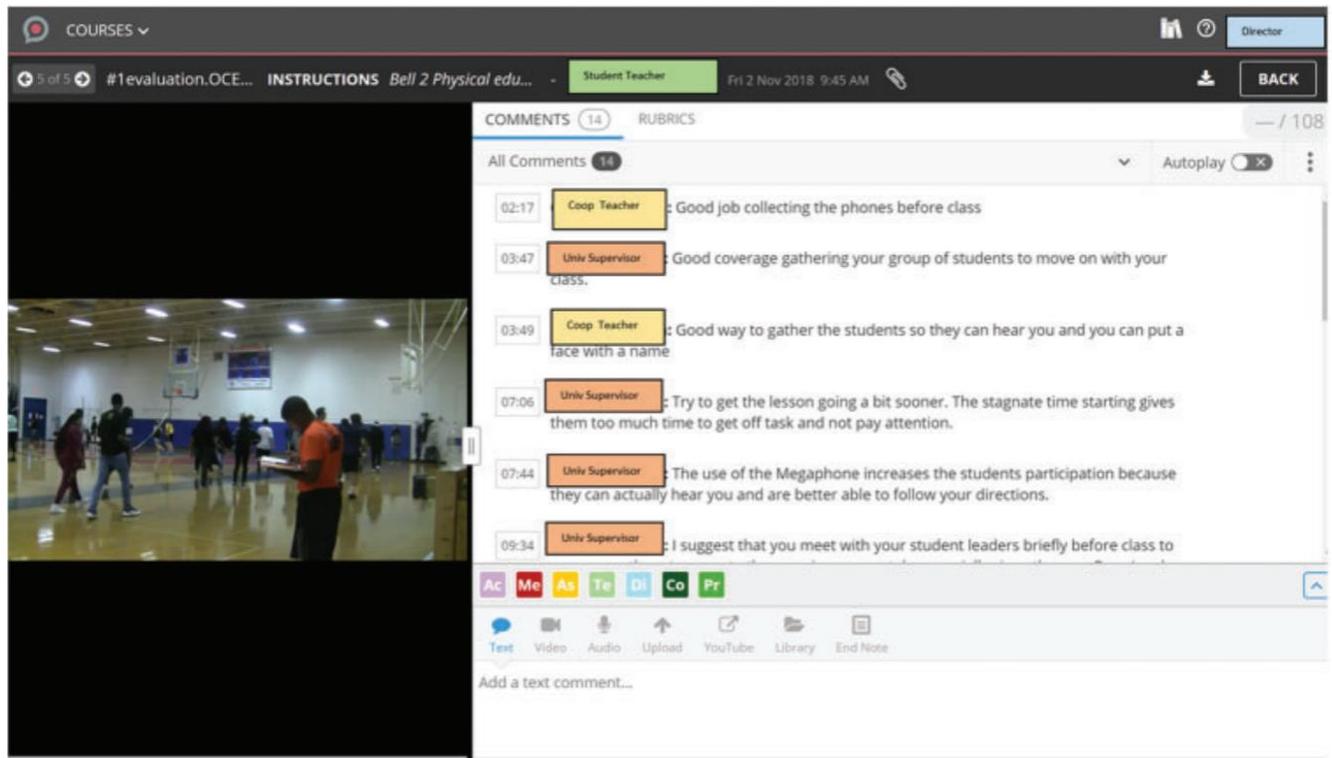


Figure 1.8 : Capture d'écran d'une vidéo GoReact associée à des annotations des participants (Ardley, 2020).

L'impact des **outils d'annotation vidéo (VAT)** sur la réflexion et la communication des étudiants pendant les pratiques de coaching. Les spectateurs peuvent utiliser la technologie VAT pour se concentrer sur des segments spécifiques des pratiques professionnelles en vue d'une analyse ultérieure (Bryan & Recesso, 2006). En d'autres termes, des segments vidéo spécifiques pourraient être enregistrés, et les spectateurs pourraient laisser des commentaires pour des périodes de temps spécifiques (Bryan & Recesso, 2006).

6.2. Systèmes pour annotation collaborative

Grâce à l'annotation collaborative de matériel d'apprentissage vidéo, les apprenants développent des compétences implicites pour le travail en équipe, la participation et l'interaction dans des environnements d'apprentissage collaboratif.

VideoNot.es est un outil collaboratif de prise de notes. Est un logiciel open source qui permet aux étudiants de prendre des notes sur du contenu vidéo de manière collaborative. Les notes saisies

se synchronisent automatiquement avec la vidéo, et les élèves peuvent cliquer sur les notes enregistrées pour passer au segment vidéo correspondant (Andy Van Drom, 2018).

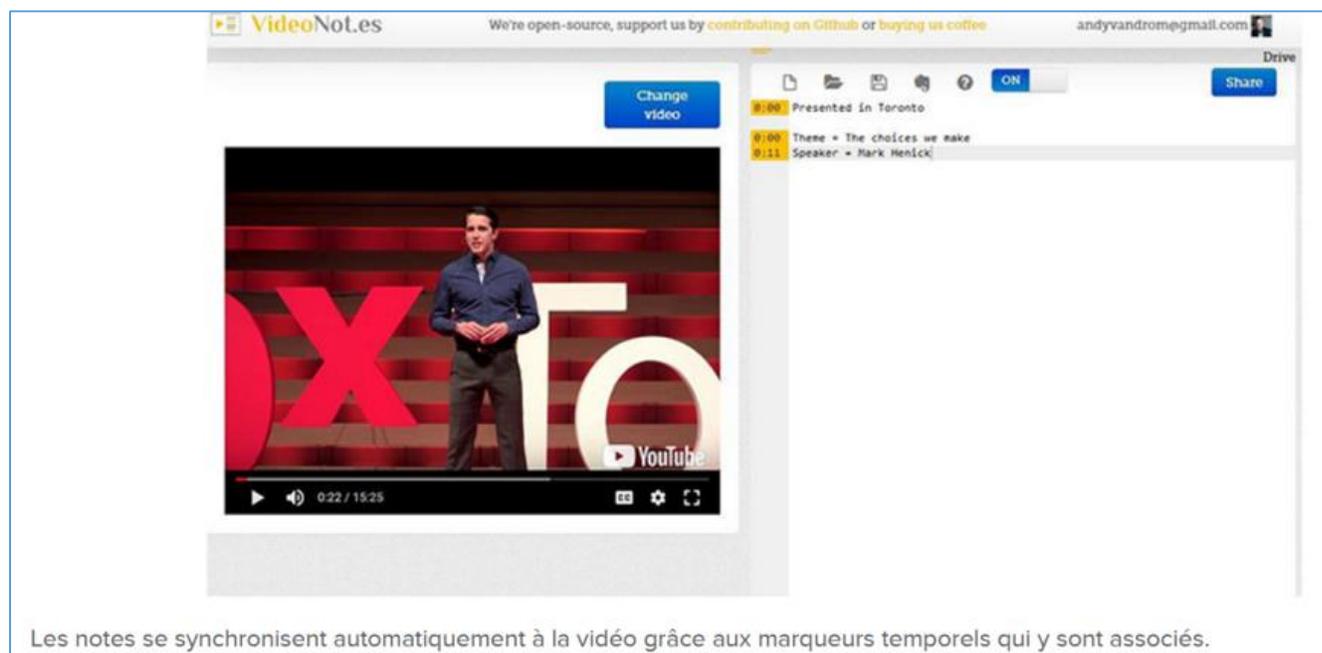


Figure 1.9 : la plateforme VideoNot.es pour faciliter la prise de note collaborative de l'université du Minnesota (Andy Van Drom, 2018).

En tant que plateforme d'annotation vidéo collaborative, **CourseMapper** permet la collaboration et l'interaction de l'apprenant autour d'un cours vidéo, soutenue par des analyses visuelles de l'apprentissage principalement du point de vue de l'apprenant pour soutenir l'apprentissage auto-organisé et en réseau par la personnalisation de l'environnement d'apprentissage, le suivi du processus d'apprentissage, la sensibilisation, l'autoréflexion, la motivation et la rétroaction (Chatti, 2016). Grâce à l'annotation collaborative de matériel d'apprentissage vidéo, **CourseMapper** place l'apprenant au centre du processus d'apprentissage et favorise l'apprentissage en réseau (Chatti, 2016).

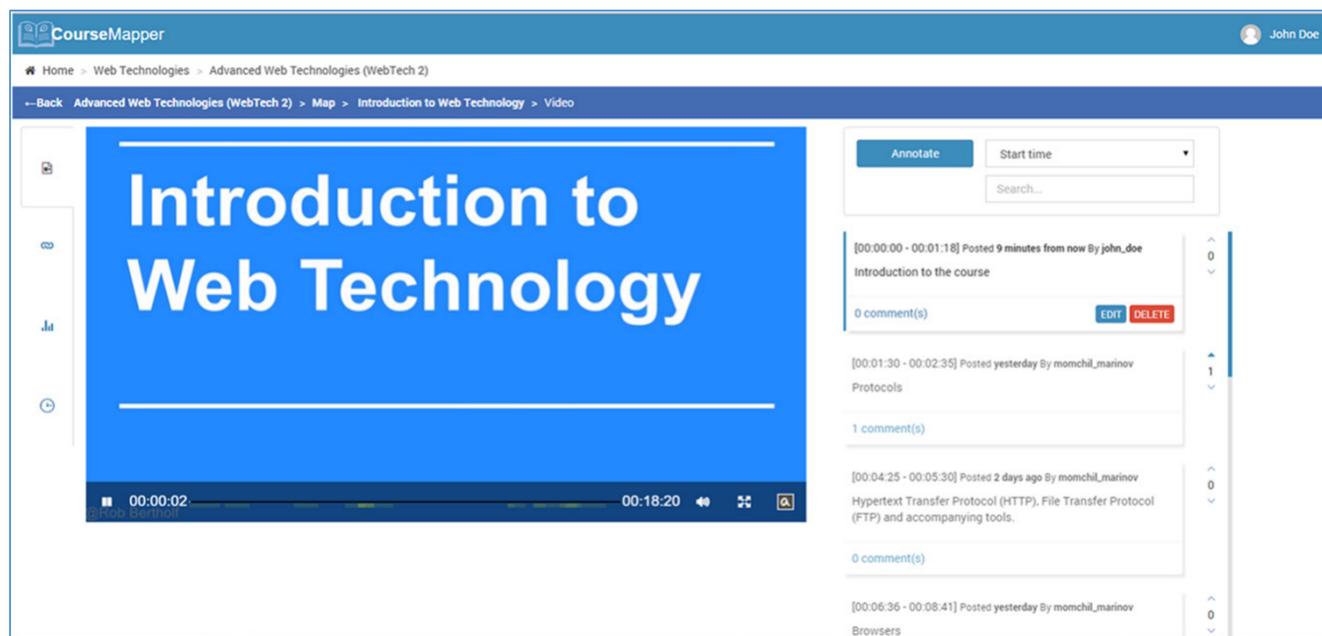


Figure 1.10 : Vue d'ensemble de la section d'annotation vidéo (Chatti, 2016).

6.3. Tableau de synthèse des travaux connexes :

Dans ce tableau, nous présentons une synthèse générale sur les travaux présentés précédemment :

Auteur(s)/ Année	Système développé	But	Difficultés visées	Type d'assistance	Technique (Approche)	Acteur(s) visé(s)
Leung & Shek 2021	outil d'annotation vidéo	Amélioration du niveau de réflexion et de communication des étudiants lors des pratiques de coaching.	Pédagogique	Automatique	VATs (outils d'annotation vidéo)	Apprenant
Andy Van Drom, 2018	plateforme VideoAnt	Motiver la réflexion et la discussion auprès des étudiants, ainsi que permet aux enseignants de collecter les réponses des étudiants facilement.	Pédagogique	Automatique	Permet aux étudiants d'ajouter des annotations, des commentaires et des questions à leurs vidéos ou de le visualiser seulement, à partir de vidéos publiées en ligne.	Apprenant



	Plateforme EdPuzzle	La plateforme a été réalisée définiment à des fins éducatives, pour questionner les étudiants lors du visionnement.	Pédagogique	Automatique	L'enseignant génère le code à sa classe et le partage aux étudiants qui le permet à accéder aux leçons depuis la vidéo.	Apprenant
	Plateforme VideoNot.es	Faciliter de prendre de notes collaborative.	Coopération	Automatique	Maintenir des notes de façon collaborative depuis de contenus vidéo.	Apprenant
Chiu, et al 2018	Un système d'apprentissage d'annotation vidéo appelé VALS en abrégé.	Pour améliorer les effets d'apprentissage vidéo	Pédagogique	Automatique	Une approche d'apprentissage de l'annotation vidéo	Apprenant
Lizotte, 2017	Projet H5P	Suggestion d'un environnement pour la création des objets interactifs différent, faciles de mettre, de réutiliser et de partager.	Pédagogique	Automatique	Vidéo interactive	Apprenant Enseignant
Pérez, et al 2017	Outils d'annotation vidéo tels qu'OVA	la formation des enseignants	Pédagogique. Travail en groupe.	Automatique	Des outils d'annotation vidéo	Apprenant Enseignant
Chatti et al 2016	CourseMapper en tant que plate-forme d'annotation et d'analyse vidéo collaborative	Permette la collaboration et l'interaction des apprenants autour d'une conférence vidéo.	Coopération	Automatique	Des analyses d'apprentissage visuel	Apprenant
Colin et al 2014	Projet coco	Explorer de nouvelles techniques d'apprentissage en ligne. Tirer parti des annotations dans les ressources	Pédagogique	Automatique	Annotation live	Apprenant



		pédagogiques centrées sur la vidéo				
Emond et al (2006)	Technologies d'Annotation Vidéo et leurs Application à la pédagogie du piano	Mettre au point des technologies de communication vidéo qui faciliteront l'étude systématique d'une vaste gamme de modalités de téléapprentissage du piano	Pédagogique	Automatique et manuelle	d'annoter de manière automatique ou manuelle le contenu visuel ou sonore et d'amalgamer ces annotations à la vidéo pour créer de nouveaux documents multimédias.	Apprenant

Tableau 1.1 : Tableau récapitulatif des travaux connexes

L'étude des travaux et des outils développés, nous a permis de constater un certain nombre de limites, telles que :

- L'aide qu'ils apportent est constituée par les leçons vidéo (des informations) et les réflexions des apprenants sur celles-ci lors du commentaire.
- Les auteurs ont négligé l'acteur principal du e-learning qu'est la réponse à l'apprenant, en commentant une partie de la vidéo, afin de comprendre l'information qui n'était pas claire pour lui, sous une apparence ou un autre format, même si la l'information a été fournie dans la langue qu'il comprenait.
- Il est déterminé pour un type de difficulté spécifique, qui est l'apprentissage.

7. Conclusion

Le e-learning réunit acteurs, apprenants et éducateurs via une plateforme numérique. De plus, l'accès au multimédia pour l'ordinateur et les réseaux informatiques a ouvert la porte à de nombreuses possibilités d'apprentissage. Leur intégration dans le milieu scolaire permet d'adapter l'enseignement aux besoins des élèves afin de passer de la méthode dite traditionnelle à des activités d'apprentissage centrées sur eux.

Il est donc nécessaire de leur fournir des outils d'accompagnement adaptés, et parmi ces outils que nous utilisons dans ce mémoire se trouve l'outil vidéo, notamment en s'appuyant automatiquement sur les annotations vidéo pour les adapter à leurs besoins pour faire tomber les barrières auxquelles ils sont confrontés dans la compréhension, favoriser l'apprentissage dans une meilleure ambiance.

La conception que nous proposons pour de tels outils fera l'objet du chapitre suivant.



Chapitre 2: Conception

1. Introduction

Dans ce chapitre, nous allons détailler notre conception, qui consiste à proposer un outil d'assistance à l'apprenant basé sur l'annotation vidéo pour construire des concepts qui répondent aux besoins des apprenants tout en respectant leurs préférences. Nous commençons par citer les objectifs du futur système, puis décrire la structure générale de notre système en présentant les différentes fonctions disponibles.

2. Objectifs

L'objectif principal de ce travail est de proposer une méthode explicative basée sur la vidéo pour accompagner les apprenants dans leur scolarité. La méthode proposée est basée sur l'annotation de la vidéo et son utilisation dans la plateforme d'apprentissage. À cette fin, nous avons utilisé la plate-forme pédagogique, **SANED** "سند" (**Système d'Assistance d'appreNants en Enseignement à Distance [24]**), où nous avons intégré cette fonctionnalité afin de mieux aider et assister les apprenants à travers ces vidéos annotés. La nouvelle plateforme baptisé **SANED^{Anot+}**, fournit la plupart des fonctionnalités des plateformes d'apprentissage : apprentissage, communication, évaluation et téléchargement d'objets d'apprentissage. Dans ce qui suit, nous citons les principales caractéristiques de **SANED**, et nos propres objectifs poursuivis à travers ce PFE.

2.1. Fonctionnalités du système SANED

Le Système **SANED** assure les fonctionnalités suivantes :

- La gestion des objets d'apprentissage par les enseignants.
- Les assistances sont de différents types, et cela selon plusieurs critères : type de difficulté, profil de l'étudiant, ses préférences, etc.
- Engager les enseignants et les administrateurs dans l'assistance des apprenants, en répondant aux demandes d'assistances techniques et pédagogiques et aux questions incluses dans la FAQ.
- Offrir des outils de communication (messagerie, forum) aux acteurs du système.
- Permettre aux apprenants de connaître leur profil cognitif et leur style d'apprentissage en répondant aux questions du formulaire.
- Recevoir des notifications sur tout ce que l'enseignant annonce, les cours et les évaluations.
- Des tests et des évaluations en ligne pour chaque niveau.
- Fournir à l'apprenant un espace de travail pour faciliter la communication avec d'autres apprenants et les enseignants.

2.2. Les objectifs liés à notre travail de PFE

a- Pour les enseignants :

- Fournir aux enseignants un espace adapté à leurs besoins pour gérer et travailler sur le contenu vidéo.
- Le système permet aux enseignants d'analyser des vidéos en ajoutant des annotations (ressources pédagogiques) sur celles-ci pendant certaines périodes de temps, afin de guider les apprenants et de les aider à comprendre les informations d'une manière différente sur une partie peu claire de la vidéo.
- Proposer les annotations d'assistances sous forme de différents formats : description textuels en (Français, Arabe), liens, images et audio.
- Permettre aux enseignants de modifier les annotations d'apprentissage (les ressources pédagogiques) de la vidéo ou de les supprimer complètement.
- Fournir à l'enseignant un retour sur les opinions et les interrogations des apprenants à travers les commentaires et les messages aux enseignants responsables sur les vidéos, afin qu'il puisse intervenir et répondre aux apprenants qui montrent des signes de difficultés.
- Visualise et suit les évaluations des apprenants sur les annotations vidéo.

b- Pour les apprenants :

- Permettre aux apprenants de visualiser et de télécharger la vidéo.
- Permettre aux apprenants d'accéder à des annotations pédagogiques claires et téléchargeables.
- Fournir aux apprenants une variété de ressources pédagogiques de format vidéo, et leurs permettre d'y accéder et d'en tirer profit.
- Donner à chaque apprenant la possibilité de demander l'assistance en posant des questions pendant une période déterminée sur le contenu de la vidéo, de manière simple et rapide grâce à des interrogations privées envoyées sur messagerie.
- Permettre aux apprenants d'une même classe de voir les commentaires des uns et des autres relative à la ressource vidéo liée à l'objet pédagogique.
- Permettre aux apprenants d'évaluer les annotations vidéo et de visualiser l'évaluation totale des annotations.

3. Architecture générale du système

Pour atteindre ces objectifs, nous proposons une structure composée de plusieurs éléments :

- Trois espaces principaux pour les représentants du système : un espace pour l'administrateur de la plateforme, un espace pour l'enseignant et un espace pour l'apprenant, chacun ayant son propre rôle.
- Un serveur web qui assure la navigation.
- La base de données est le cœur du système, elle regroupe les données des différents acteurs du système, les contenus pédagogiques, les FAQ, les traces, l'annotation vidéo, les commentaires, les interrogations et évaluation des annotations vidéo.

L'architecture générale du système **SANED^{Anot+}** est présentée ci-dessous :

Chapitre 02 : Conception

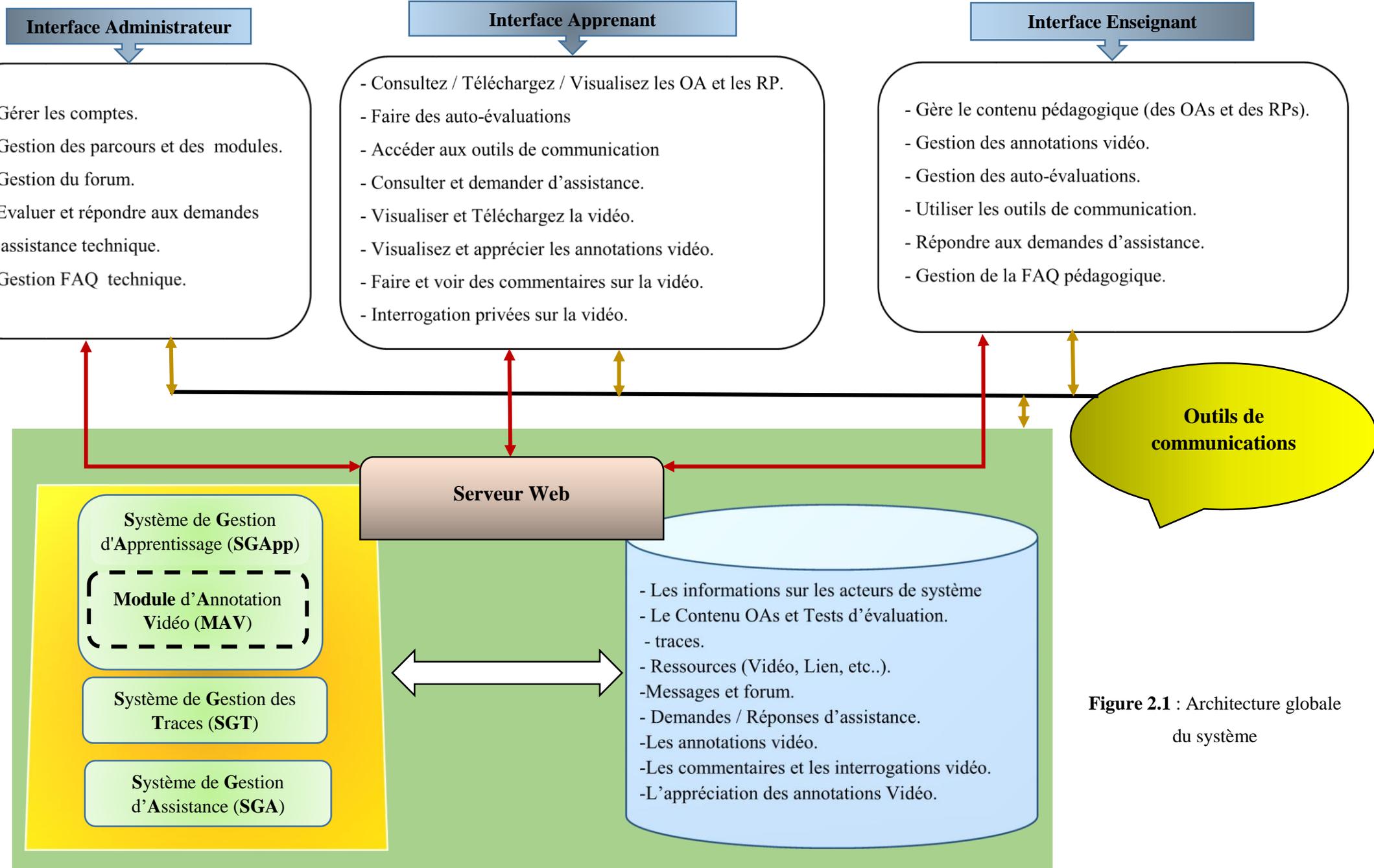


Figure 2.1 : Architecture globale du système

4. Architecture fonctionnelle du système

Le système SANED^{Anot+} est composé de 3 sous-systèmes, à savoir :

- Système de Gestion d'Apprentissage (SGApp).
- Système de Gestion des Traces (SGT).
- Système de Gestion d'Assistance (SGA).

Nous présentons dans ce qui suit, le rôle et la fonction de chaque sous-système. Notre apport est discuté en détail à la section 5.

4.1. Système de Gestion d'Apprentissage (SGApp)

Il s'agit du sous-système qui gère les modules d'apprentissage. Il est composé :

A. Module de Gestion des Matières (MGM)

Après la création de la matière vient le rôle de l'enseignant. C'est le responsable de l'organisation de la matière à enseigner et sa structuration ainsi que l'initialisation des paramètres liés à l'évaluation des étudiants. Les modes d'enseignement utilisées (Cours, TD, TP, ...etc.). De plus, à chaque objet d'apprentissage (OAs) sera associé un ensemble de ressources.

B. Module de Gestion des Auto-Evaluations (MGAE).

L'enseignant peut concevoir des exercices d'évaluation à différents niveaux (Test initial, Progression ou évaluation finale). L'enseignant peut régulièrement mettre à jour les questions posées soit en les supprimant, en les modifiant ou en les remplaçant.

C. Module de Calcul des Notes (MCN).

Après que l'enseignant dépose l'exercice de l'auto-évaluation, l'apprenant peut tester les connaissances qu'il a acquises en répondant aux questions des exercices. Dès cette étape, ce module commence à calculer les notes.

D. Module Annotation Vidéo (MAV).

Ce module se concentre sur l'apprentissage visuel. Les vidéos explicatives ont été largement adoptées dans l'apprentissage comme moyen de fournir un retour d'information, de soutenir la réflexion et de susciter la discussion. Avec notre système d'aide basé sur l'explication vidéo dans laquelle des informations textuelles ou autres sont attachées à certaines parties de la vidéo pour l'enrichir. Il permet à l'apprenant de suivre facilement les annotations fournies sur les vidéos afin de mieux comprendre le contenu pédagogique.

4.2. Système de Gestion des Traces (SGT)

Ce sous-système est composé des deux (2) modules suivants :

A. Module de Collecte de Traces (MCT)

Les traces sont collectées lors de l'utilisation du système par l'apprenant. Ils sont de cinq (5) types principaux (Traces d'apprentissage, Traces d'évaluation, Traces d'accès, Traces de communication, Trace d'assistance).

B. Module de Calcul des Indicateurs (MCI)

Appliquer des opérations arithmétiques à toutes les traces collectées par le MCT, pour en déduire des indicateurs.

4.3. Système de Gestion d'Assistance (SGA)

Détecter les difficultés et de juger quelle assistance la plus approprié. Il se compose des trois modules suivants (3) :

A. Module de Difficultés Détectées (MDD)

Ces difficultés sont détectées à partir d'analyse des traces des apprenants en différentes situations : technique, pédagogique, d'évaluation, Interaction.

B. Module d'Assistance Intelligente (MAI)

Cette unité fournit une assistance intelligente aux étudiants ayant différentes difficultés détectées par le MDD.

C. Module de Gestion des Demandes Explicites d'Assistance (MGDEA)

L'apprenant peut adresser son problème directement à l'un des apprenants de sa classe, à l'un de ses enseignants ou à l'administrateur. Pour cela, il peut utiliser l'un des deux (2) outils suivants (Rubrique Demande d'assistance, FAQ).

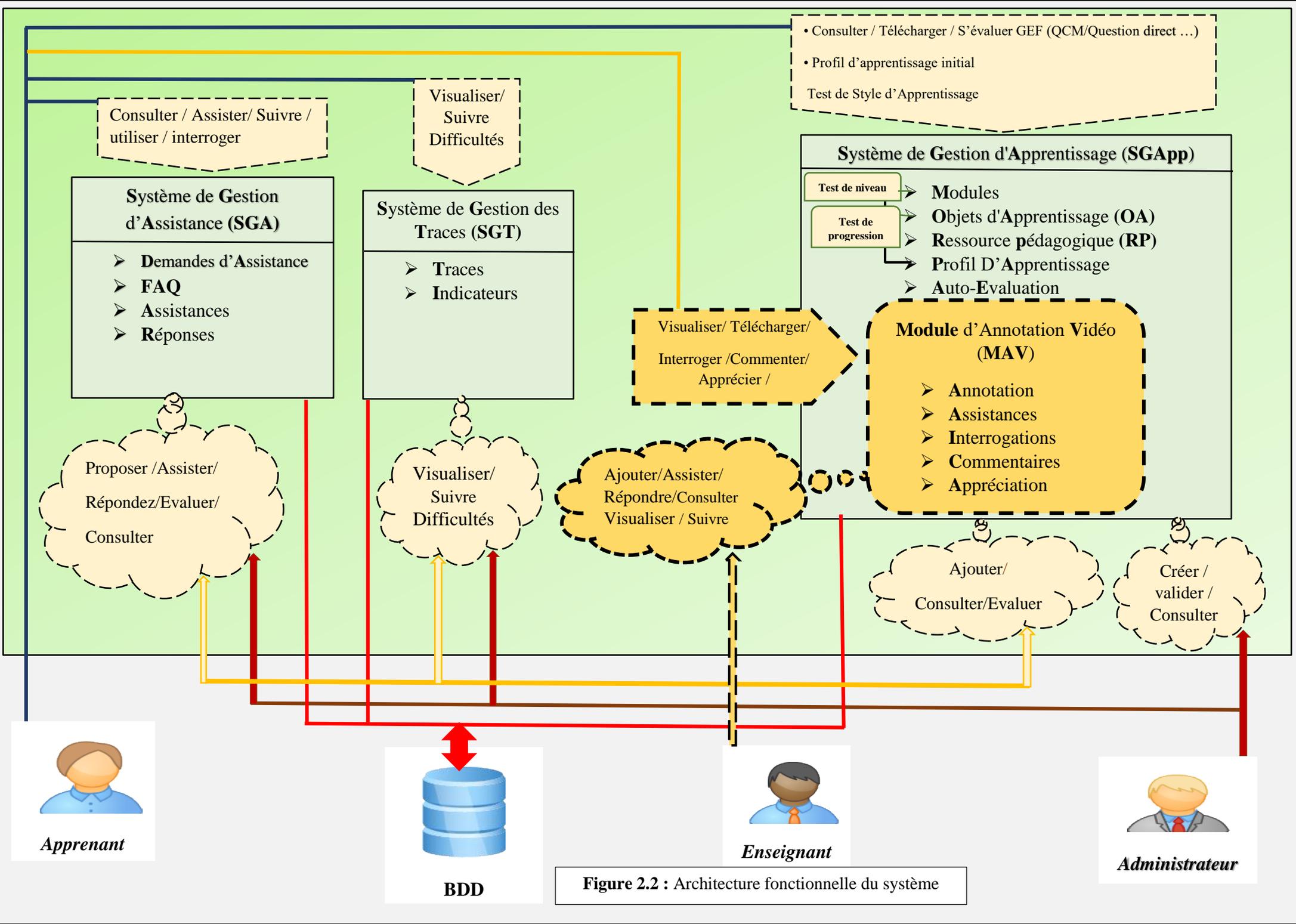


Figure 2.2 : Architecture fonctionnelle du système

5. Module Annotation Vidéo (MAV)

Cette unité se concentre sur l'apprentissage visuel. Des explications vidéo, où des informations textuelles, des images et des messages audio, des liens hypertextes sont attachés à certaines parties de la vidéo pour enrichir le contenu. Cela permet aux apprenants de suivre facilement les annotations présentées sur la vidéo pour améliorer leur compréhension et acquisition du contenu présenté et en profiter au maximum. Il est utilisé par les deux acteurs (enseignant, apprenants) du système et se présente comme suit :

5.1. Annotation Vidéo pour l'Enseignant (MAVE)

Dans cette partie du module, après avoir ajouté le contenu vidéo souhaité par l'enseignant comme étant une ressource pédagogique liée à l'objet d'apprentissage. Celui-ci entre dans l'espace de l'annotation vidéo où il peut la travailler en l'analysant. L'analyse de la vidéo favorise la réflexion et le renforcement de l'apprentissage de l'apprenant. La vidéo est divisée en parcelles de temps, afin d'attacher des ajouts autorisés, qu'ils soient des textes, des images et autres. Grâce à cet enrichissement, les vidéos deviennent plus bénéfiques et plus attractives.

En outre, l'enseignant peut également se référer aux commentaires laissés par les apprenants ou recevoir les questions privées des apprenants sur la vidéo, ce qui lui permet de répondre à leurs demandes d'aide. Lorsque nous parlons de leurs commentaires, la réponse sera publique, et pour les questions privées, le lien entre eux sera le système de messagerie mis en place. L'enseignant peut également mettre à jour les annotations de la vidéo, soit en les supprimant, en les modifiant ou en les remplaçant. L'enseignant peut observer les appréciations des apprenants sur les annotations faites sur la vidéo pour connaître leur avis, ce qui lui permet d'intervenir pour restructurer ou modifier ces annotations qui n'étaient pas claires pour les apprenants.

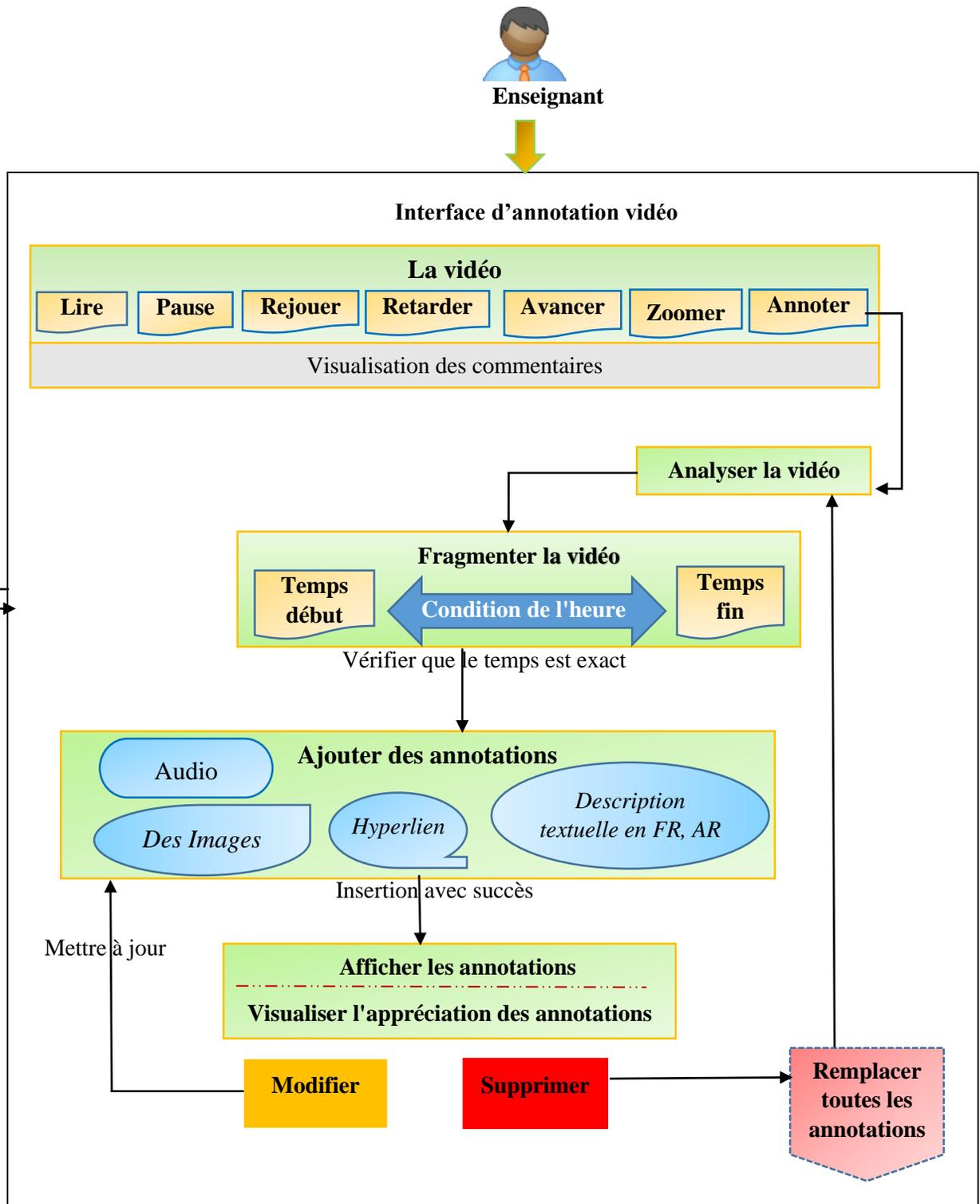
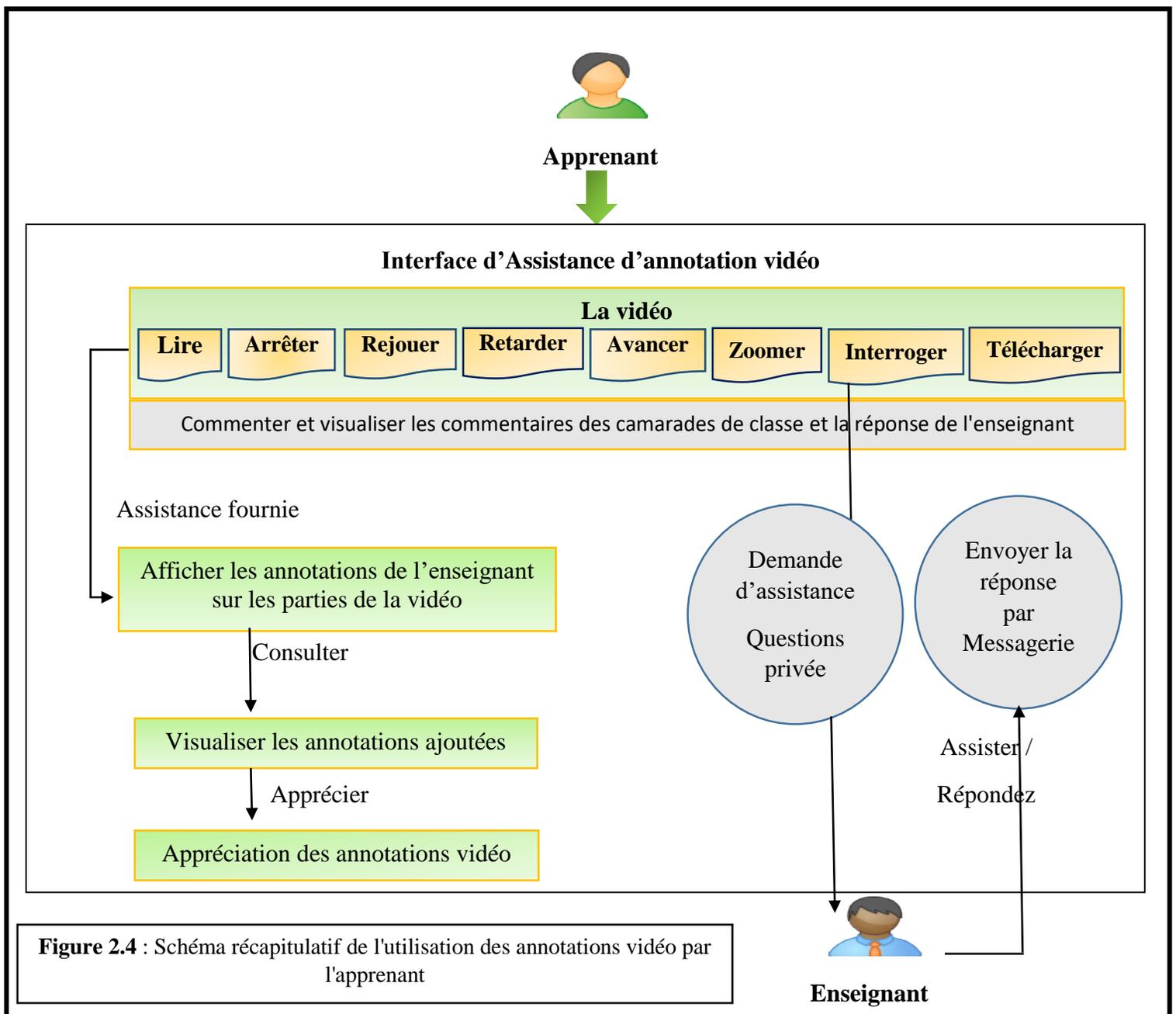


Figure 2.3 : Schéma récapitulatif de l'utilisation de l'assistant d'annotation vidéo par l'Enseignant

5.2. Annotation Vidéo pour l'Apprenant (AVApp)

Dans cette unité, après avoir choisi l'apprentissage vidéo, l'apprenant peut visionner la vidéo et la télécharger. Il est aidé par les annotations fournies par l'enseignant sous forme de ressources d'apprentissage renforcées à des moments précis, qui sont affichées sur une zone intégrée. L'aide ne s'arrête pas là, l'apprenant peut également poser des questions et commenter le contenu de la vidéo ou prendre des notes. De plus, il permet aux apprenants d'une même classe de voir les commentaires des autres et les réponses de l'enseignant. Chaque apprenant est autorisé à apprécier les explications vidéo, et l'apprenant peut voir l'appréciation totale de ces annotations par les apprenants de la même classe. Cette évaluation permet de maintenir l'intérêt des apprenants.



6. Les outils de communication sont essentiels dans les activités d'enseignement à distance. Pour SANED Anot+, on a :

6.1. Messagerie

La messagerie dans le système est le dispositif de communication qui permet à ses utilisateurs d'envoyer ou de recevoir des messages. Ces derniers sont marqués par : le sujet, le message, la date et l'heure de l'envoi et le nom du destinataire du message.

6.2. Forum

Le forum est un service permettant l'échange et la discussion sur un thème donné, où chaque utilisateur peut lire à tout moment les interventions de tous les autres et apporter sa propre contribution sous forme de textes. Cela permet aux apprenants de collaborer entre eux, d'échanger des idées, des sujets intéressants, des expériences...etc.

7. Structure des données

La base de données est un support très important pour enregistrer toutes les informations et les données du système. Elle permet de sauvegarder et de trouver des informations provenant des différents acteurs du système et permet également de retrouver l'historique de ses échanges afin de les analyser et de permettre le suivi.

7.1 Dictionnaire de données

Liste des tables SANED
Table Acteur
Table Apprenant
Table Enseignant
Table Matière
Table Objet d'Apprentissage (OA)
Table Ressource Pédagogique (Ressource_Ped)
Table Evaluation
Table Effectuer évaluation (Effectuer)
Table Réponses de l'apprenant sur l'évaluation (Reponse_Eval)
Table Profil d'apprentissage (Profil_App)
Table Trace
Table Demande d'assistance (Demande_Ass)



Table Réponses des demandes d'assistance (Reponse_Ass)			
Table Questions d'évaluation (Question_Eval)			
Table Assistance			
Table Difficulté			
Liste des tables du module annotation Vidéo (Créer ou modifier)			
Table Mail			
N°	Attribut	Désignation	Type
01	id_Mail	Identifiant	Entier
02	Sujet_M	Sujet du mail	Chaine de caractères (50)
03	Contenu_M	Contenu du mail	Texte
04	Date_M	Date d'envoi du mail	Date
05	Heure_M	Heure d'envoi du mail	Heure
06	Etat_LM	Etat de la lecture du mail (Lus/Non lus)	L / NL
07	Etat_RM	Etat de la réponse du mail (Répondu, Non répondu)	R / NR
08	id_Act_Em	Identifiant de l'émetteur	Entier
09	id_Act_Re	Identifiant du récepteur	Entier
Table Réponses du Mail (Rep_Mail)			
10	id_RM	identifiant	Entier
11	Contenu_RM	Contenu de la réponse	Texte
12	Date_RM	Date d'envoi de la réponse	Date
13	Heure_RM	Heure d'envoi de la réponse	Heure
14	Etat_LRM	Etat de la lecture de la réponse (Lus/Non lus)	L / NL
Table questionnaire Test Niveau (questionnaire)			
15	id	Identifiant du questionnaire du test de niveau	Entier
16	activation	activation de questionnaire	Chaine de caractères(100)
Table question de Test de niveau (question)			
17	id	Identifiant de la question du test de niveau	Entier
18	contenu	contenu de la question du test de niveau	Chaine de caractères (100)
Table réponse de Test de niveau (réponse)			
19	id	Identifiant de la réponse du test de niveau	Entier
20	contenu	contenu de la réponse du test de niveau	Chaine de caractères (100)
21	état	état de la réponse du test de niveau	Entier

Table Passé Test de niveau (passer)			
22	id	Identifiant de passer du test de niveau	Entier
23	note	note de passage du test de niveau	Entier
Table information			
24	id	Identifiant des annotations vidéo	Entier
25	description	type d'annotation vidéo description	Chaîne de caractères (255)
26	URL	type d'annotation vidéo URL	Chaîne de caractères (255)
27	img	type d'annotation vidéo image	Chaîne de caractères (255)
28	audio	type d'annotation vidéo audio	Chaîne de caractères (255)
29	time-start	heure de début pour annotation vidéo	Chaîne de caractères (15)
30	time-end	heure de fin pour annotation vidéo	Chaîne de caractères (5)
Table annotation			
31	id	Identifiant commentaire de la vidéo	Entier
32	annotée	commentaire sur la vidéo	Texte
33	date	date et heure du commentaire de la vidéo	date-heure
Table likes			
34	id	Identifiant d'évaluation des annotations vidéo	Entier
35	rating	L'évaluation des annotations vidéo	Entier

Tableau 2.1 : Dictionnaire de Données

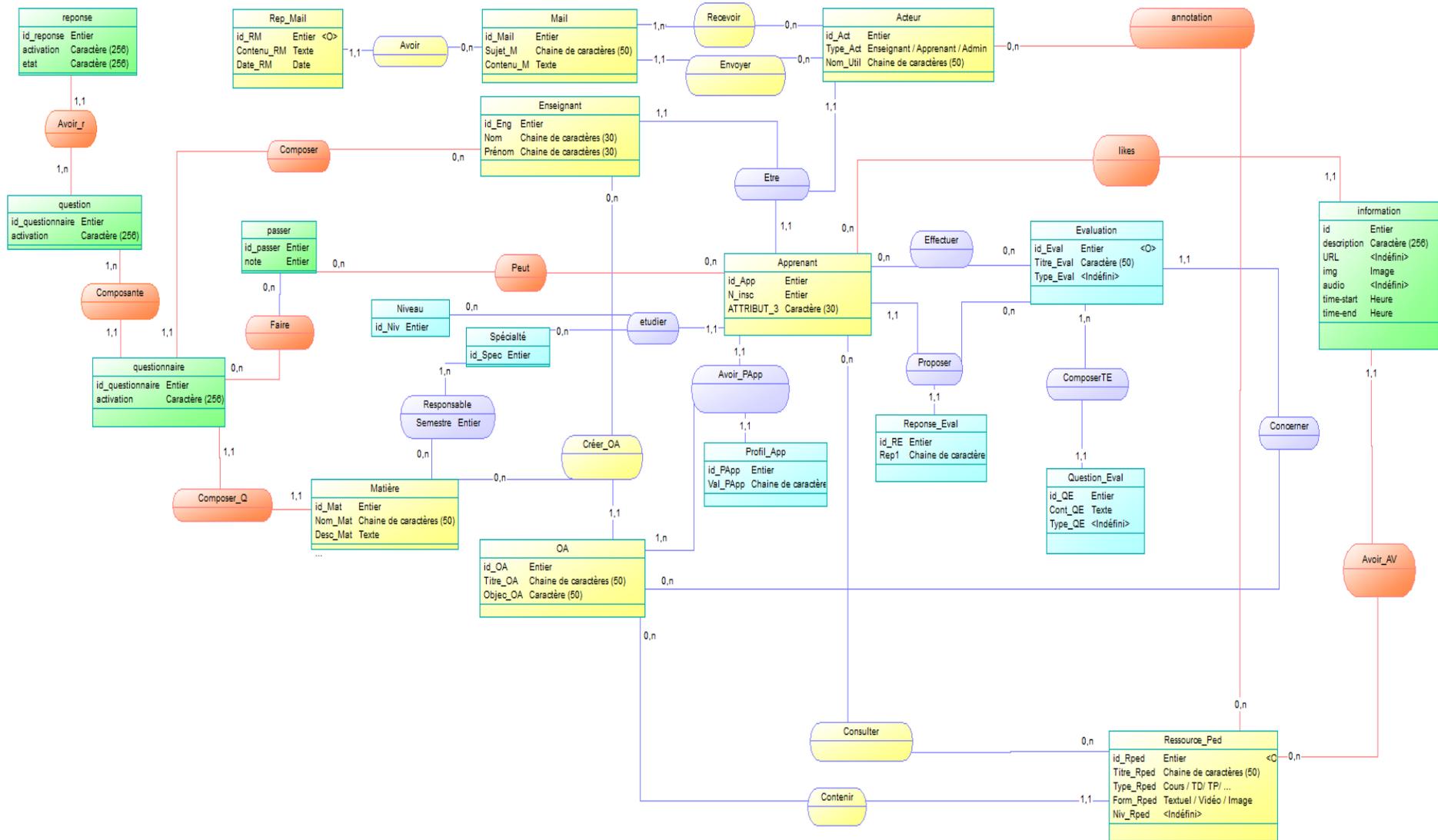


Figure 2.6 : Modèle Conceptuel de Données (module Annotation)



7.3 Liste des entités

Entité	Identifiant	Attributs
Acteur	id_Act	-id_Act - Type_Act - Nom_Util - Mot_Pass
Apprenant	id_App	id_App - N_insc – Nom – Prénom – Sexe - Date_Nais - Photo – Valide – Refuser - Etat - Date_PC - Date_DC - Heure_DC - Date_insc - Test_Niv - Test_Style
Enseignant	id_Eng	id_Eng – Nom – Prénom - Photo - A_propos – Valide - Refuser – Etat - Date_DC
Spécialité	id_Spec	id_Spec - Nom_Spec - Abr_Spec
Niveau	id_Niv	id_Niv - Nom_Niv - Abr_Niv
Matière	id_Mat	id_Mat - Nom_Mat - Desc_Mat– Abr_Mat – Crédit – Coef - Type_Mat - Attrib_Mat
OA	id_OA	id_OA - Titre_OA -Objec_OA Refer - Type_affich - Prerequi Date_COA
Ressource_Ped	id_Rped	id_Rped - Titre_Rped-Chemin Lien_Rped - Ext_Rped - Type_Rped - Form_Rped - Niv_Rped - Taille_Rped - Date_CR
Evaluation	id_Eval	id_Eval - Titre_Eval - Nbr_Q Type_Eval - Date_CE Date_LE
Effectuer	id_Effct	id_Effct - Date_Eval - Note Corrige - Nbr_Tant
Reponse_Eval	id_RE	id_RE – Rep - ... - Rep20
Profil_App	id_PApp	id_PApp - Val_PApp
Mail	id_Mail	id_Mail - Contenu_M - Sujet_M - Date_M - Heure_M Etat_LM - Etat_RM - id_Act_Em - id_Act_Re
Rep_Mail	id_RM	id_RM - Contenu_RM - Date_RM - Heure_RM - Etat_LRM
Q_Forum	id_QF	id_QF - Sujet_QF - Cont_QF Date_P - Valide_QF - Nb_Lect - Nb_Rep
R_Forum	id_RF	id_RF - Cont_RF - Heure_R - Date_R - Valide_RF - Note_RF - Etat_LRF
FAQ_Q	id_FQ	id_FQ - Contenu_FQ - Catégorie_FQ - Date_FQ - Nbr_VFQ - Type_FQ - Valid_FQ
FAQ_R	id_RQ	id_RQ - Contenu_FR - Date_FR - Valid_FR - Etat_LFR
Trace	id_Trace	id_Trace - Type_tr - Indice Activité - Date_T - Heure_DT Heure_FT - id_Act_L - id_Act_V
Demande_Ass	id_DAss	id_DAss - Sujet_DA - Cont_DA - Date_DA - Heure_DA - Etat_LDA - Etat_RDA
Reponse_Ass	id_RAss	id_RAss - Date_RA - Heure_RA - Cont_RA - Etat_LRA
Question_Eval	id_QE	id_QE - Cont_QE - Type_QE Rep1_QE - Rep2_QE - Rep3_QE - Rep_j_QE
Questionnaire	id_questionnaire	id_questionnaire - activation
Question	id_question	id_question - contenu
Reponse	id_reponse	id_reponse – contenu - etat
Passer	id_passer	id_passer - note
Assistance	id_Ass	id_Ass - Type_Ass - Ass Etat_LA - Eval_Ass
Difficulté	id_Dif	id_Dif - Cat_Dif - Type_Dif Dif - Etat_DR - Val_idic



nformation	id_information	id_information – description – URL – img – audio - time-start - time-end
------------	----------------	--

Tableau 2.2 : Liste des entités

7.4 Liste des relations

Relation	Collection	Cardinalité
Consulter	Ressource_Ped	0, N
	Apprenant	0, N
Concerner_OA	Assistance	1,1
	Difficulté	1, N
Affronter	Apprenant	0, N
	Difficulté	1,1
Avoir_PApp	Profil_App	1,1
	OA	1, N
	Apprenant	1,1
Proposer	Apprenant	1,1
	Reponse_Eval	1,1
	Evaluation	0, N
Effectuer	Apprenant	0, N
	Evaluation	0, N
ComposerTE	Evaluation	1, N
	Question_Eval	1,1
Concerner	Evaluation	1,1
	OA	1, N
Composer	questionnaire	1,1
	Enseignant	1, N
Composer_Q	questionnaire	1, 1
	Matière	1, 1
Composante	questionnaire	1, N
	question	1, 1
Faire	questionnaire	0, N
	passer	0, N
Peut	Apprenant	0, N
	passer	0, N
Avoir_r	question	1, N
	reponse	1, 1
Avoir	Mail	0, N
	Rep_Mail	1,1
Envoyer	Mail	1,1
	Acteur	0, N
Recevoir	Mail	1, N
	Acteur	0, N
Etre	Acteur	1,1
	Apprenant	1,1
	Enseignant	1,1
ConcernerFM	Matière	0, N



	FAQ_Q	1,1
PoserFaq	Acteur	0, N
	FAQ_Q	1,1
RepondreFaq	Acteur	0, N
	FAQ_Q	0, N
	FAQ_R	1,1
Visualiser	Acteur	1, N
	Trace	1,1
Laisser	Acteur	1, N
	Trace	1,1
Repondre	Acteur	0, N
	R_Forum	1,1
	Q_Forum	0, N
Poser	Q_Forum	1,1
	Acteur	0, N
Envoyer_Ass	Acteur	0, N
	Demande_Ass	1,1
Recevoir_DAss	Acteur	0, N
	Demande_Ass	1, N
Envoyer_RAss	Acteur	0, N
	Demande_Ass	0, N
	Reponse_Ass	1,1
Contenir	OA	0, N
	Ressource_Ped	1,1
Recevoir_RAss	Acteur	0, N
	Reponse_Ass	1,1
Creer_OA	Enseignant	0, N
	OA	1,1
	Matière	0, N
Responsable	Matière	1,1
	Enseignant	1, N
	Spécialité	1, N
	Niveau	1, N
Avoir_AV	Information	1,1
	Ressource_Ped	1, N
Annotation	Ressource_Ped	0, N
	Acteur	0, N
Likes	Apprenant	0, N
	information	1,1

Tableau 2.3 : Liste des relations

7.5 Modèle logique des données (MLD)

Acteur (id_Act, Type_Act, Nom_Util, Mot_Pass)

Apprenant (id_App, N_inscript, Nom, Prenom, Sexe, Date_Nais, Photo, Valide, Refuser, Etat, Date_PC, Date_DC, Heure_DC, Test_Niv, Test_Style)

Enseignant (id_Eng, Prénom, Nom, Photo, A propos, Valide, Refuser, Etat)

Specialite (id_Spec, Nom_Spec, Abr_Spec)

Niveau (id_Niv, Nom_Niv, Abr_Niv)

Matière (id_Mat, Nom_Mat, Descript_Mat, Abr_Mat, Crédit, Coef, Type_Mat, Attrib_Mat)

OA (id_OA, Titre_OA, Objec_OA, Refer, Type_Affich, Prerequi, Date_COA)

Ressource Péd (id_Rped, Titre_Rped, Chemin, Lien_Rped, Ext_Rped, Form_Rped, Type_Rped, Niv_Rped, Taille_Rped, Date_CR, #id_OA)

Demande_Ass (id_DAss, Sujet_DA, Cont_DA, Date_DA, Heure_DA, Etat_LDA, Etat_RDA, #id_Act)

Réponse_Ass (id_RAss, Cont_RA, Date_RA, Heure_RA, Etat_LRA, #id_DAss, #id_Act_Rec, #id_Act_Env)

Q_Forum (id_QF, Sujet_QF, Cont_QF, Valide_QF, Nb_Lect, Nb_Rep, Date_P, #id_Act)

R_Forum (id_RF, Cont_RF, Valide_RF, Note_RF)

Trace (id_Trace, Type_tr, Activité, Date_T, Heure_DT, Heure_FT, Indice, #id_Act_L, #id_Act_V)

Mail (id_Mail, Sujet_M, Contenu_M, Date_M, Heure_M, Etat_LM, Etat_ER, #id_Act_Em, #id_Act_Re)

Rep_Mail (id_RM, Contenu_RM, Date_RM, Heure_RM, Etat_LRM, #id_Mail)

Difficulté (id_Dif, Cat_Dif, Type_Dif, Dif, Etat_DR, Val_idic, #id_App)

Assistance (id_Ass, Type_Ass, Ass, Etat_LA, Eval_Ass, #id_Dif)

FAQ_Q (id_FQ, Contenu_FQ, Catégorie, Date_FQ, Nbr_VFQ, Valid_QF, #id_Act, #id_Mat)

FAQ_R (id_FR, Contenu_FR, Date_FR)

Profil_App (id_PApp, Val_Papp, #id_App)

Evaluation (id_Eval, Titre_Eval, Type_Eval, Format_Eval, Date_CE, Date_LE, Nbr_Q, #id_OA, #id_Mat)

Question_Eval (id_QE, Cont_QE, Type_QE, Rep1_QE, Rep2_QE, Rep3_QE, Rep_j_QE, #id_Eval)

Reponse_Eval (id_RE, Rep1, Rep2, Rep3, Rep4, Rep5, Rep6, Rep7, Rep8, Rep9, Rep10, Rep11, Rep12, Rep13, Rep14, Rep15, Rep16, Rep17, Rep18, Rep19, Rep20)

Questionnaire (id_questionnaire, activation, #id_Eng, # id_Mat)

Question (id_question, contenu, #id_questionnaire)

reponse (id_reponse, contenu, etat, #id_question)

Passer (id_passer, note, #id_questionnaire, #id_App)

Information (id_information, description, URL, img, audio, time-start, time-end, #id_Rped)

Créer_OA (#id_Mat, #id_Eng, #id_OA)

Responsable (id_Resp, #id_Spec, #id_Mat, #id_Eng, #id_Niv, Semestre)

Etudier (#id_App, #id_Niv, #id_Spec)

Consulter (#id_App, #id_Rped, Date_C, Heure_C, #id_OA)

Effectuer (#id_App, #id_Eval, Date_Eval, Corrige, Note, Nbr_Tant)

RepondFaq (#id_Act, #id_FQ, #id_FR)

Conserver (#id_Test, #id_Mat, #id_Rped)

Recevoir_DAss (#id_DAss, #id_Act)

Repondre (#id_Act, #id_QF, #id_RF, Date_R)

Avoir_AV (#id_information, #id_Rped)

Annotation (id_commontaire, annotee, date, #id_Act, # id_Rped)

Likes (id_likes, liker, rating, #id_App, #id_Information)

8. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons commencé par une présentation des objectifs visés par notre travail. Ensuite on a donné une vision générale de l'architecture globale du système avec les différents sous-systèmes qui le composent. Puis, nous avons présenté les fonctionnalités offertes par le module d'annotation vidéo. Et enfin, on a présenté le dictionnaire de données, et la modélisation conceptuelle et logique des données. Dans le chapitre suivant, nous allons nous concentrer sur l'implémentation du module d'annotation vidéo.



Chapitre 3: Implementation

1. Introduction

Dans ce chapitre, nous présentons la mise en œuvre de notre conception. La première partie de ce chapitre présente les différents outils de développement utilisés. Une deuxième partie illustre les différentes interfaces et fonctionnalités offertes aux principaux acteurs du système (apprenant, enseignant).

2. Environnement de développement

Pour la réalisation de notre système, nous avons utilisé un ensemble d'outils logiciels que nous allons présenter dans la section suivante :

2.1. Environnement de logiciel

Les outils de développement utilisés sont :

- **Wampserver64**

WampServer est une plate-forme de développement Web sous Windows pour des applications Web dynamiques à l'aide du serveur Apache2, du langage de scripts PHP et d'une base de données MySQL. Il possède également **PHPMyAdmin** pour gérer plus facilement vos bases de données [w1].

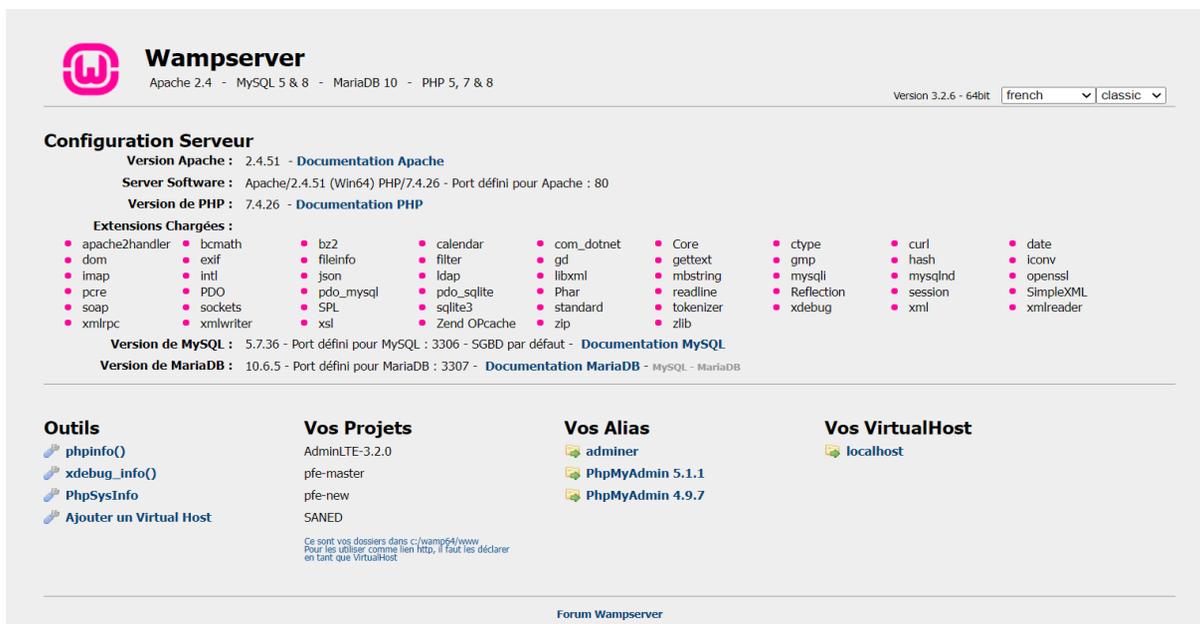


Figure 3.1 : Interface de Wampserver 64

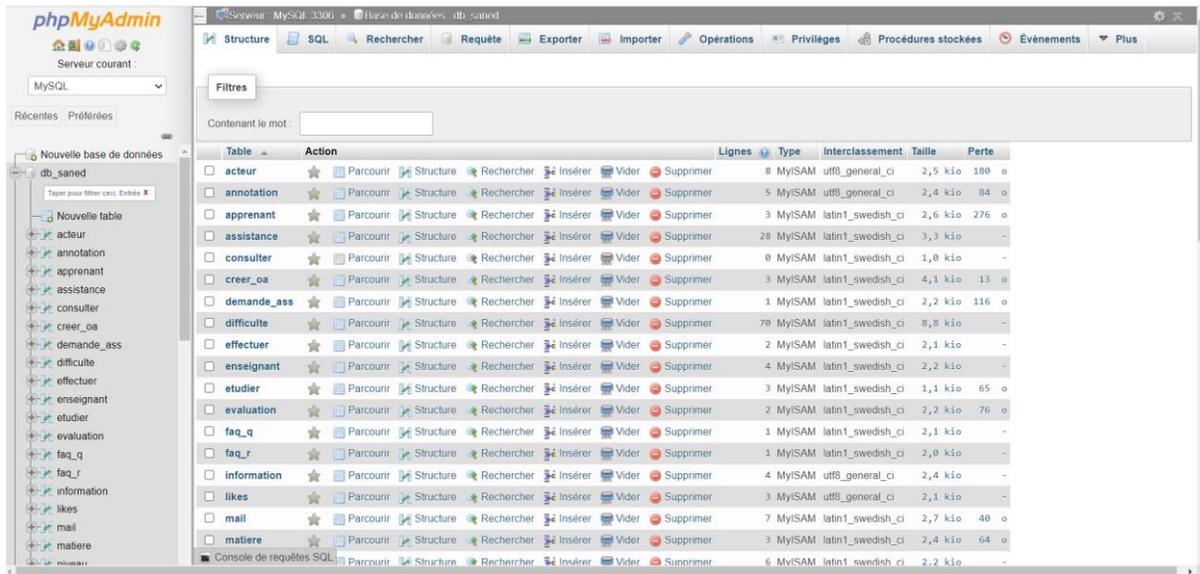


Figure 3.2 : Interface de Gestion des BDD de Wampserver64

- **Visual Studio Code**

Visual Studio Code est un éditeur gratuit qui aide le programmeur à écrire du code [w2]. L'éditeur Visual Studio dispose d'une excellente complétion de code, d'une coloration syntaxique, d'une info-bulle, d'erreurs et d'avertissements accompagnés de suggestions de correction du code. Ces éléments vous aident à mieux comprendre le code que vous écrivez [w3].

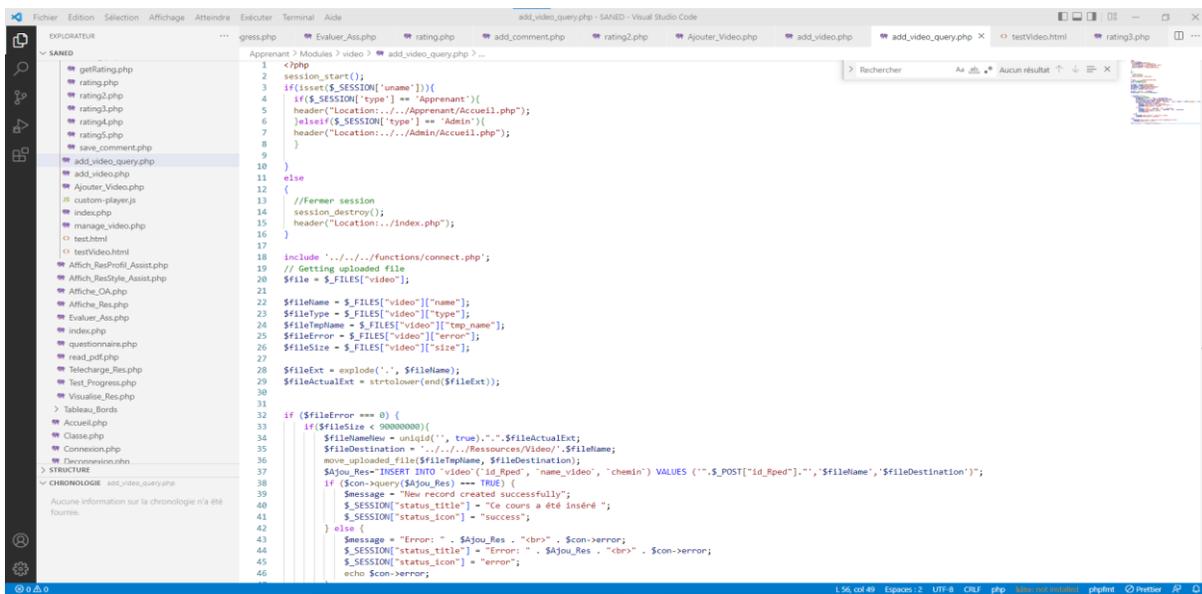


Figure 3.3 : Interface de Visual Studio Code

- **MySQL (Structured Query Language)**

Le terme **MySQL**, pour My Structured Query Language, désigne un serveur de base de données distribué sous licence libre GNU (General Public License). Il est, la plupart du temps, intégré dans la suite de logiciels LAMP qui comprend un système d'exploitation (Linux), un serveur web (Apache) et un langage de script (PHP). Créé en 1995, le serveur **MySQL** peut être utilisé sur de nombreux systèmes d'exploitation (Windows, Mac OS, etc.). Il supporte les langages informatiques SQL et SQL/PSM.

Dans la pratique, le serveur **MySQL** peut se résumer à un lieu de stockage et d'enregistrement des données, que celles-ci soient ou non cryptées. Il est alors ensuite possible, via une requête SQL, d'aller récupérer des informations sur ce serveur très rapidement. C'est le cas, par exemple, avec les mots de passe enregistrés sur des sites web. Si le serveur détecte la présence du mot de passe entré dans un formulaire dans ses données, il autorise la connexion. S'il ne trouve pas le mot de passe, la connexion sera refusée [w4].

2.2. Langages de programmation

- **PHP**

PHP (Hypertexte preprocessor) est un langage de script, utilisé principalement pour la conception de sites web dynamiques. Nous pouvons combiner du code PHP dans une page HTML qui correspond au navigateur de tout utilisateur. Le PHP sera exécuté à chaque fois qu'un visiteur affichera la page [Welling et Thomson, 2009].

Le **PHP**, pour Hypertext Preprocessor, désigne un langage informatique, ou un langage de script, utilisé principalement pour la conception de sites web dynamiques. Il s'agit d'un langage de programmation sous licence libre qui peut donc être utilisé par n'importe qui de façon totalement gratuite. Créé au début des années 1990 par le Canadien et Groenlandais Rasmus Lerdorf, le langage **PHP** est souvent associé au serveur de base de données MySQL et au serveur Apache. Avec le système d'exploitation Linux, il fait partie intégrante de la suite de logiciels libres LAMP [w5].

Sur un plan technique, le **PHP** s'utilise la plupart du temps côté serveur. Il génère du code HTML, CSS ou encore XHTML, des données (en PNG, JPG, etc.) ou encore des fichiers PDF. Il fait, depuis de nombreuses années, l'objet d'un développement spécifique et jouit aujourd'hui une bonne réputation en matière de fiabilité et de performances [w5].

- **JavaScript**

JavaScript est un langage de programmation qui permet d'implémenter des mécanismes complexes sur une page web. À chaque fois qu'une page web fait plus que simplement afficher du contenu statique afficher du contenu mis à jour à des temps déterminés, des cartes interactives, des animations 2D/3D, des menus vidéo défilants, etc. C'est la troisième couche des technologies standards du web, les deux premières sont HTML et CSS [w6].

- **Jquery**

Jquery, ou jQuery, est une bibliothèque JavaScript gratuite, libre et multiplateforme. Compatible avec l'ensemble des navigateurs Web (Internet Explorer, Safari, Chrome, Firefox, etc.), elle a été conçue et développée en 2006 pour faciliter l'écriture de scripts. Il s'agit du framework JavaScript le plus connu et le plus utilisé. Il permet d'agir sur les codes HTML, CSS, JavaScript et AJAX et s'exécute essentiellement côté client [w7].

- **Bootstrap**

Bootstrap est un framework développé par l'équipe du réseau social Twitter. Proposé en open source (sous licence MIT), ce framework utilisant les langages HTML, CSS et JavaScript fournit aux développeurs des outils pour créer un site facilement. Ce framework est pensé pour développer des sites avec un design responsive, qui s'adapte à tout type d'écran, et en priorité pour les smartphones. Il fournit des outils avec des styles déjà en place pour des typographies, des boutons, des interfaces de navigation et bien d'autres encore. On appelle ce type de framework un "Front-End Framework" [w8].

- **CSS**

CSS est l'acronyme de "Cascading Style Sheets" qui signifie "feuille de style en cascade". Le CSS est un langage informatique permettant de mettre en forme des pages web (HTML ou XML). Ce langage est donc composé des fameuses "feuilles de style en cascade" également appelées fichiers CSS (.css) et contient des éléments de codage [w9].

- **HTML**

HTML (« *HyperText Mark-Up Language* ») est un langage dit de « marquage » (de « structuration » ou de « balisage ») dont le rôle est de formaliser l'écriture d'un document avec des balises de formatage. Les balises permettent d'indiquer la façon dont doit être présenté le document et les liens qu'il établit avec d'autres documents [w10].

3. Présentation du système

Le système SANEDAnot+ est divisé en trois zones principales pour les acteurs du système : l'espace administrateur, l'espace enseignant et l'espace apprenant. Chaque espace offre à son utilisateur son propre environnement avec des fonctions variées qui l'aide à accomplir ses tâches dans le système. Nous nous concentrons sur la présentation des nombreuses fonctions du module d'annotation vidéo. Chaque acteur peut accéder à son espace via la page principale du système.



Figure 3.4 : Page d'accueil du système SANEDAnot+

- **Connexion et inscription**

Avant d'utiliser notre système, l'utilisateur doit s'inscrire, dans ce cas il doit choisir sa catégorie apprenant ou enseignant, ensuite l'administrateur va valider son compte.

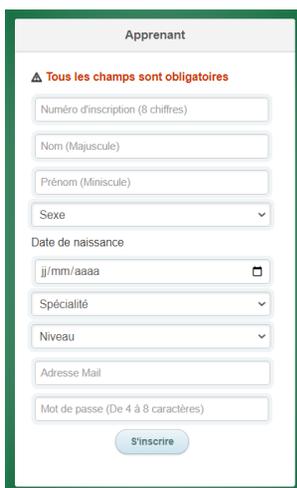


Figure 3.5 : Inscription Apprenant



Figure 3.6 : Connexion Apprenant

3.1 Espace enseignant

a) Page d'accueil :

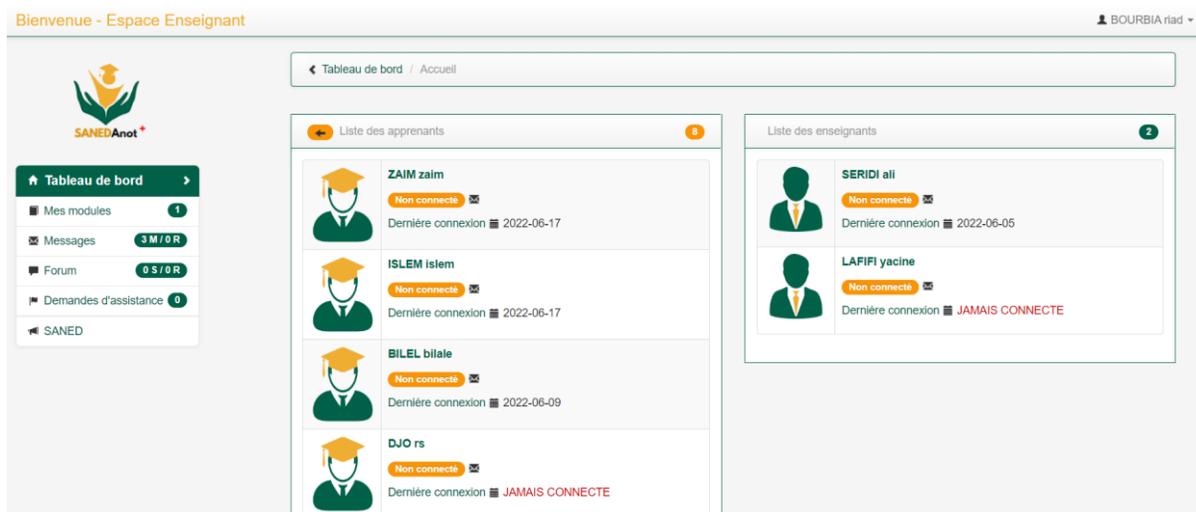


Figure 3.7 : Page d'accueil

b) Gestions des objets d'apprentissages et des ressources pédagogiques :

b.1 Objet d'Apprentissage :

Dans cette page l'enseignant ajoute des objets d'apprentissages

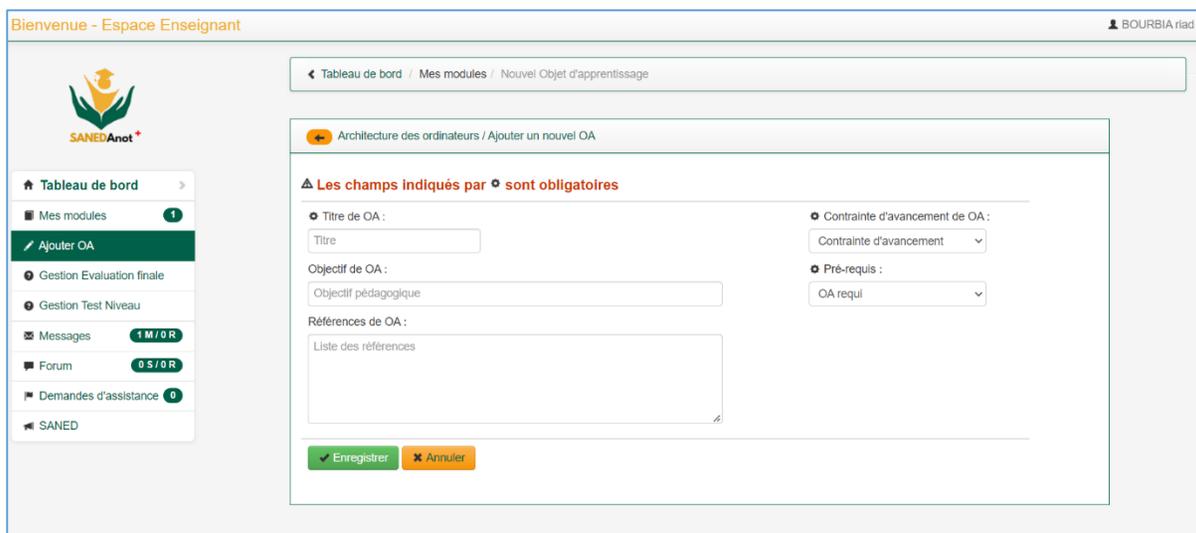


Figure 3.8 : Ajout des Objets d'Apprentissage

b.2 Ressources pédagogiques :

Aussi, l'enseignant peut ajouter des ressources pédagogiques de différents formats (Vidéos, Textuels, Images ...).

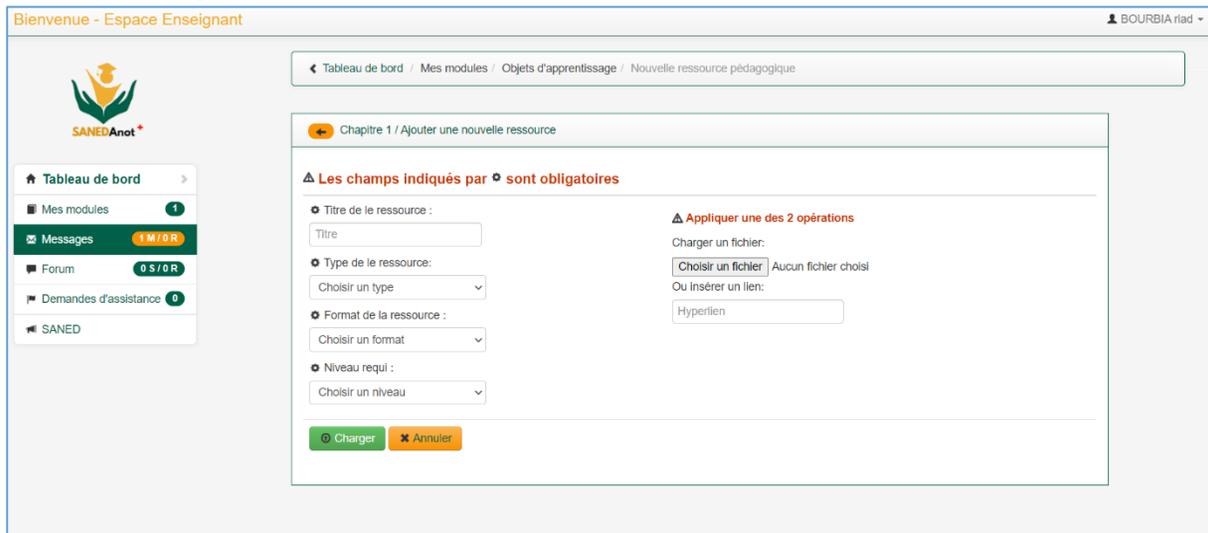


Figure 3.9 : Ajout des ressources pédagogiques

c) Gestions des évaluations :

L'enseignant peut ajouter différents types de tests (niveau-initial, progression, final) attachés aux différentes matières.

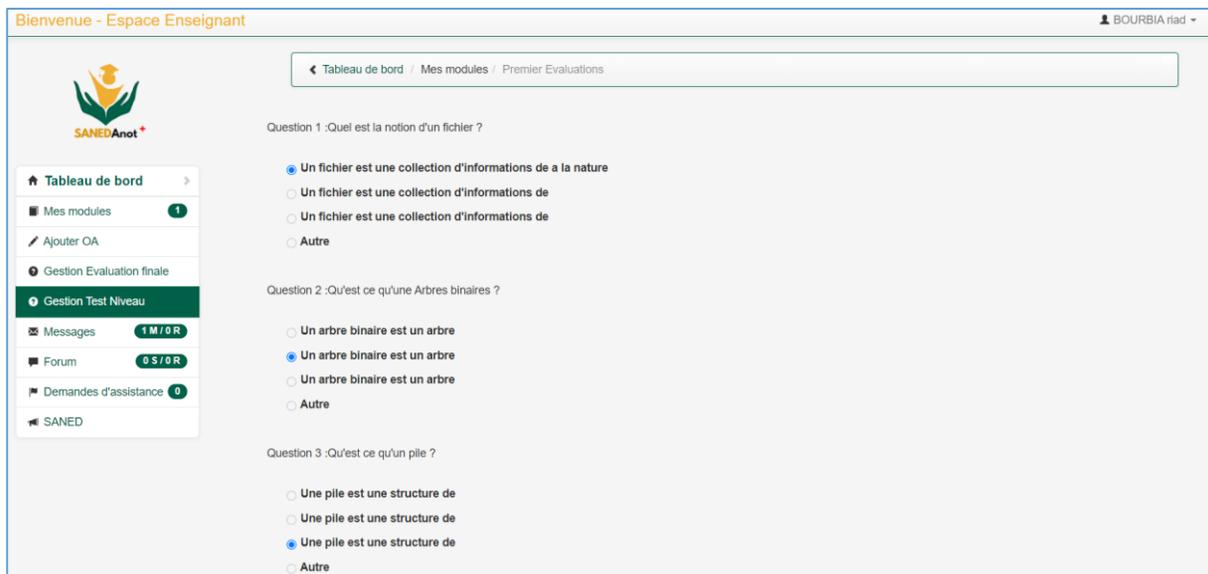


Figure 3.10 : Test de Niveau

d) Outils de communication :

d.1 Forum

Dans l'espace Forum l'enseignant peut ajouter des questions comme il peut recevoir les réponses des autres. Ces questions sont partagées d'une façon publique.

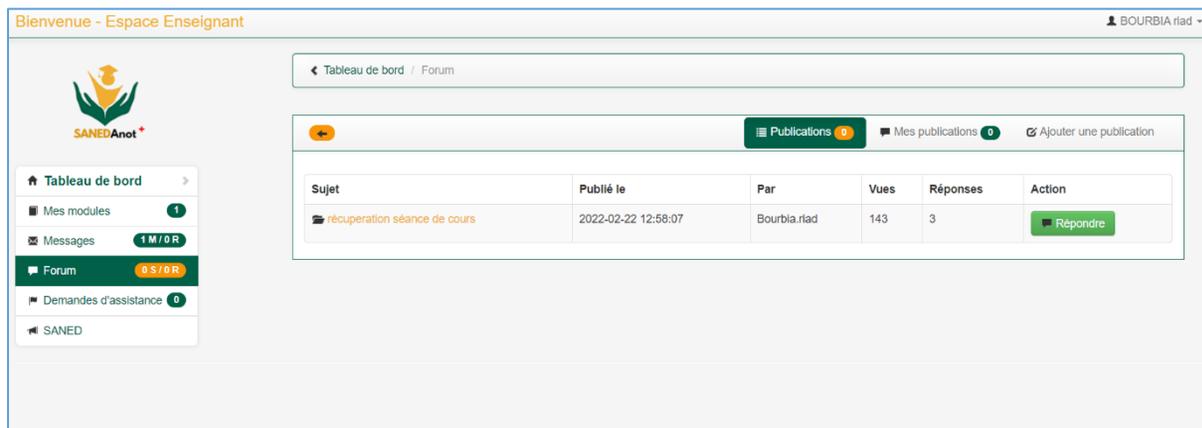


Figure 3.11 : Espace forum

d.2 Messagerie :

Permet l'interaction entre les utilisateurs à travers la messagerie électronique. La particularité de ce chat, c'est que vous puissiez interroger l'enseignant sur ses propres vidéos.

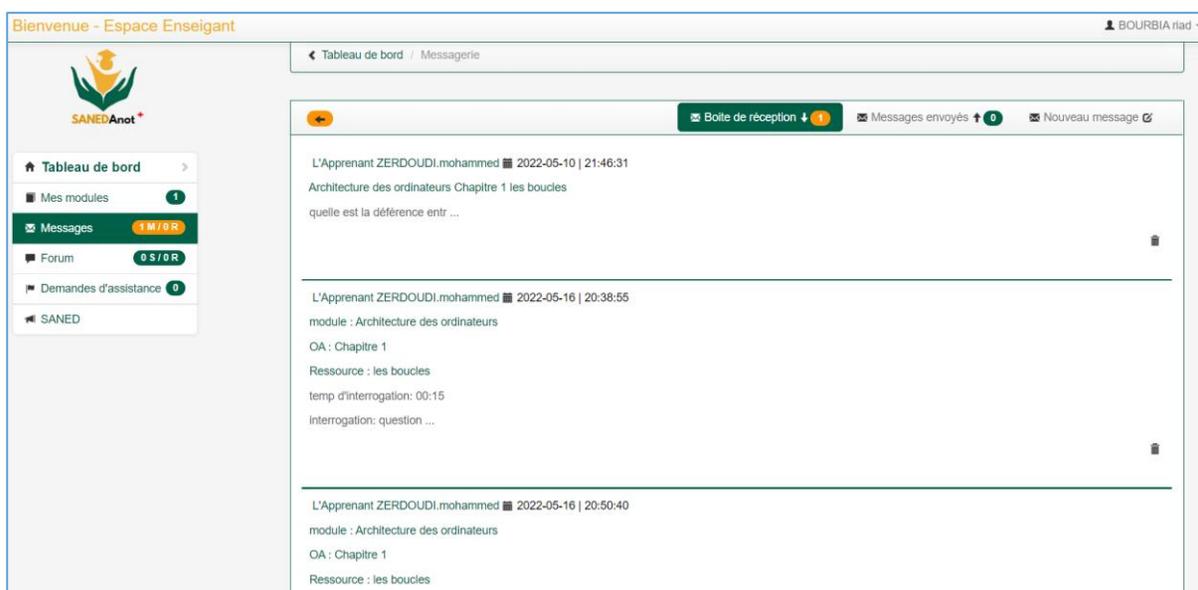


Figure 3.12 : Messagerie électronique

e) Module d'annotation vidéo :

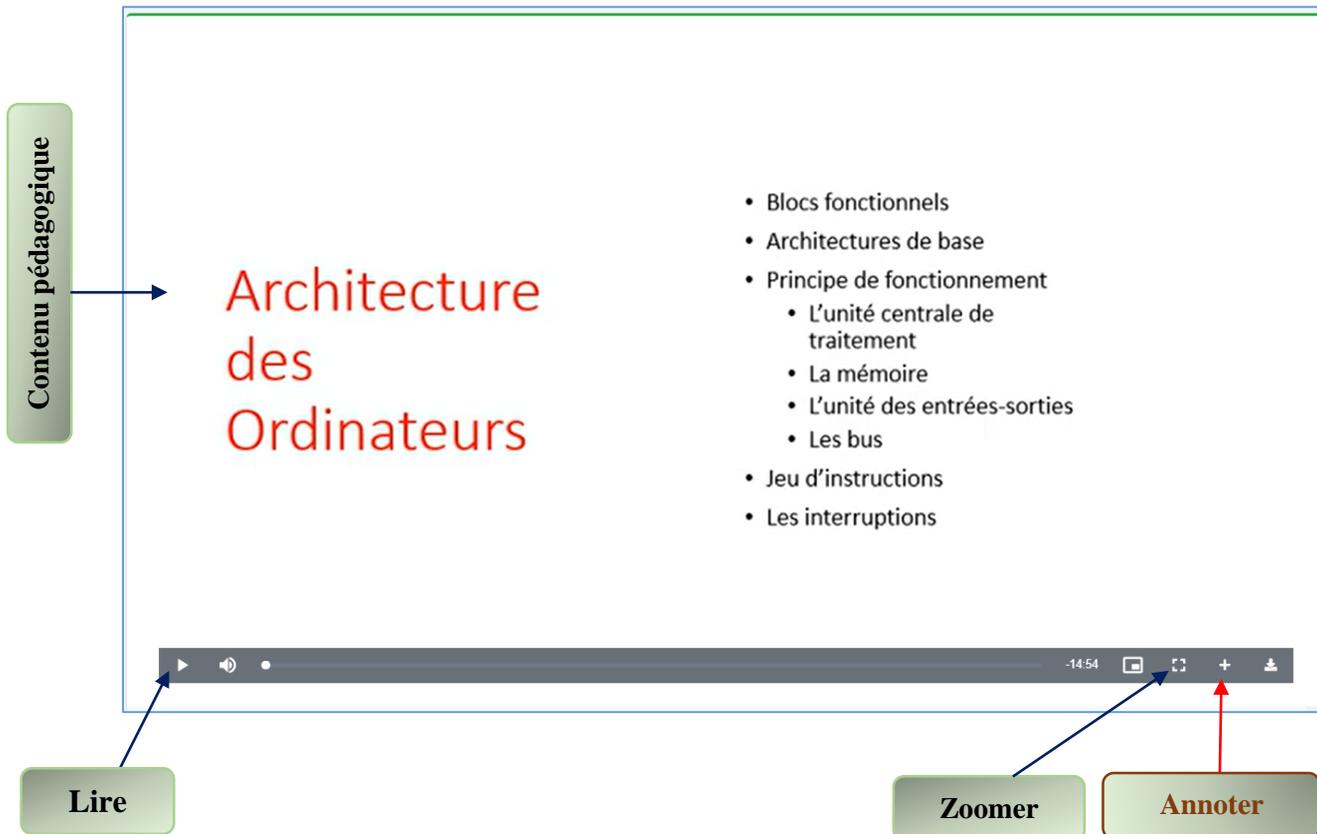


Figure 3.13 : Lecture de ressource de type vidéo

e.1 Ajout des annotations sur les vidéos :

La particularité dans cette phase est que l'enseignant peut fragmenter la vidéo en séquences, et il peut rajouter différentes annotations : images, audio, description, des liens...pour enrichir et clarifier le contenu.

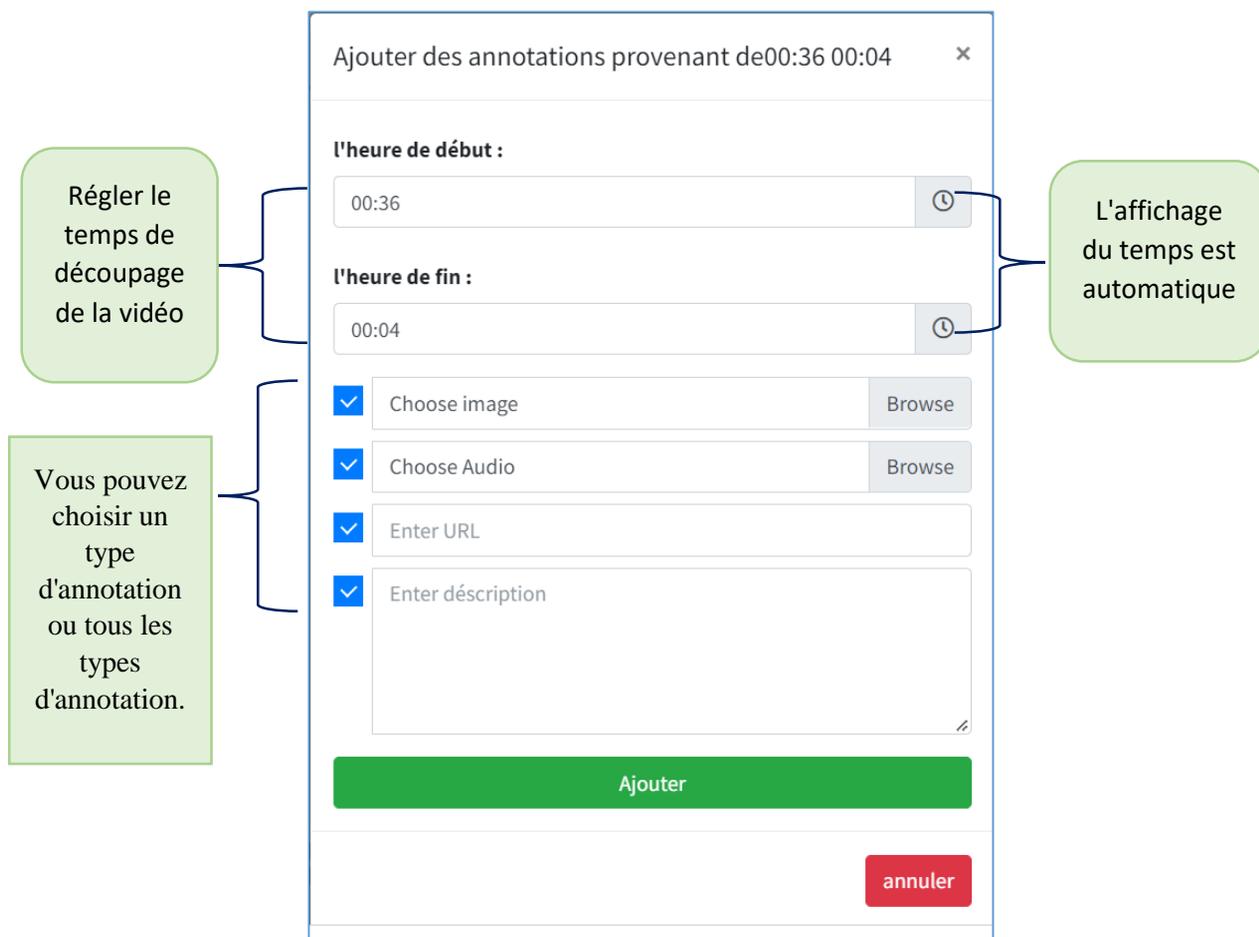


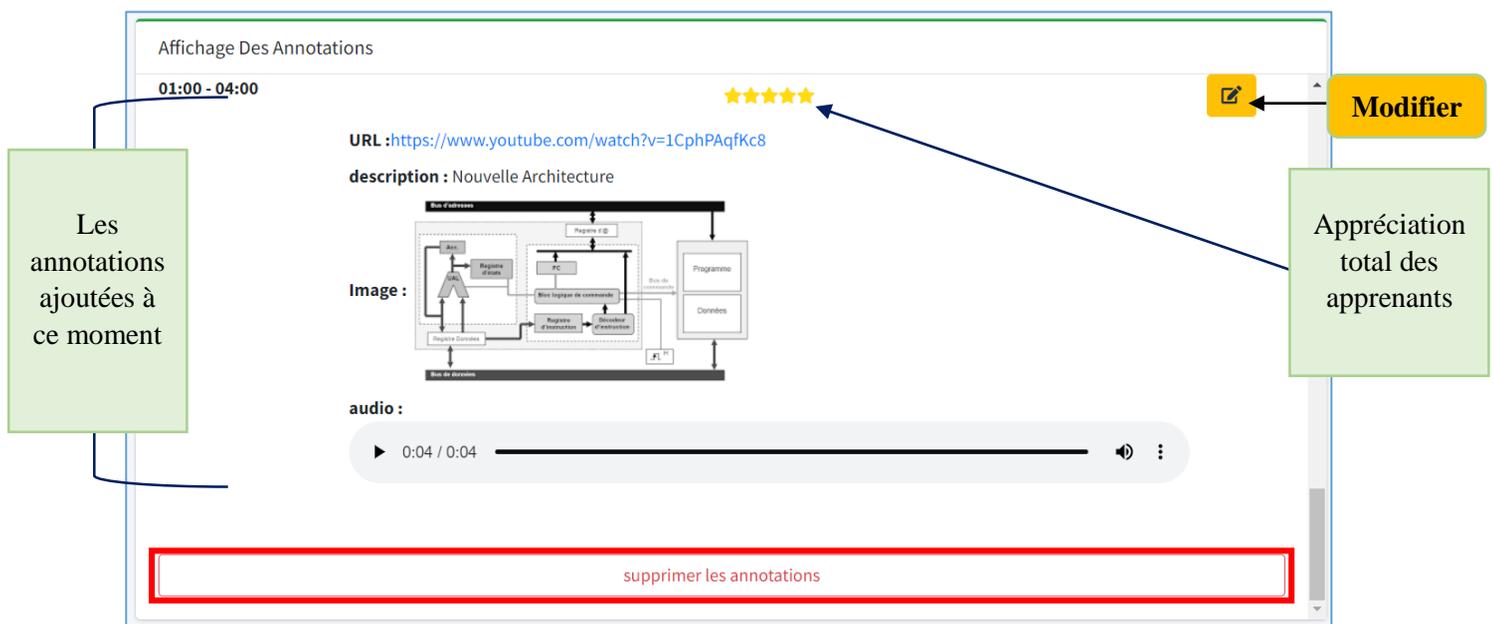
Figure 3.14 : Annotations des vidéos



Figure 3.15 : Visualisation des commentaires sur les vidéos

Les commentaires sont publics, entre l'enseignant propriétaire de la ressource et les apprenants de la même classe.

La figure ci-dessous permet de modifier, de supprimer et de visualiser les évaluations faites par les apprenants sur les vidéos annotés.



Affichage Des Annotations

01:00 - 04:00

★★★★★

URL : <https://www.youtube.com/watch?v=1CphPAqfKc8>

description : Nouvelle Architecture

Image :

audio :

0:04 / 0:04

supprimer les annotations

Modifier

Les annotations ajoutées à ce moment

Appréciation total des apprenants

Figure 3.16 : Affichage des évaluations des annotations

3.2 Espace apprenants

a) Page d'accueil et test de style d'apprentissage

Après la validation du compte d'apprenant par l'administrateur, il peut accéder à son espace.

La première page visitée est celle du test de style d'apprentissage :



BILEL.BILAIE -

Questionnaire sur les styles d'apprentissage

Salut ... Je suis ravi de vous revoir sur cette page

Pour m'aider à mieux connaître vos préférences d'apprentissage, Veuillez répondre à ces questions

Recommandations:

- Répondre sur toutes les questions est obligatoire
- Choisissez qu'une seule réponse pour chaque question
- Si les deux réponses proposées vous conviennent, choisissez celle que vous adoptez le plus fréquemment

1) Dans un groupe d'étude travaillant sur un sujet difficile, vous êtes plus susceptible :

De participer et apporter des idées.

De m'asseoir et écouter.

2) Dans les classes que vous avez fréquentées :

Vous avez fréquenté beaucoup d'étudiants.

Vous avez rarement fréquenté beaucoup d'étudiants.

3) Vous préférez étudier :

Figure 3.17 : Test de style d'apprentissage

b) Test de niveau

Par la suite, il lui affiche un autre test, aussi obligatoire, qui est le test de niveau attaché aux matières d'apprentissage.

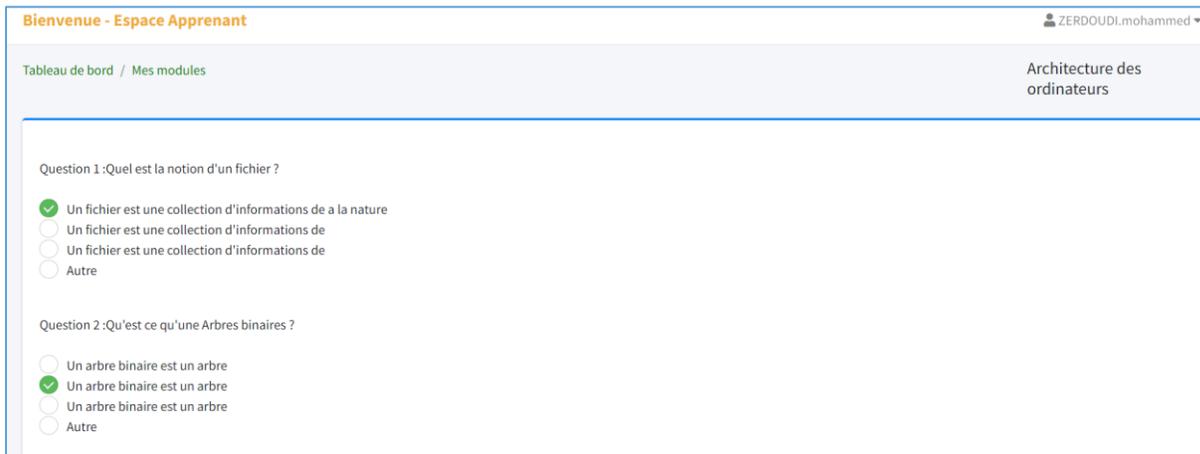


Figure 3.18 : Test de niveau initial de l'apprenant

c) Gestion des objets d'apprentissages(OA) et des ressources pédagogiques (RP)

c.1 Gestion des OA

La figures ci-dessous montre l'interface dont laquelle l'apprenant peut consulter la liste active des matières contenant des OAs, alors que les matières ne contenant pas d'OAs restent inactives.

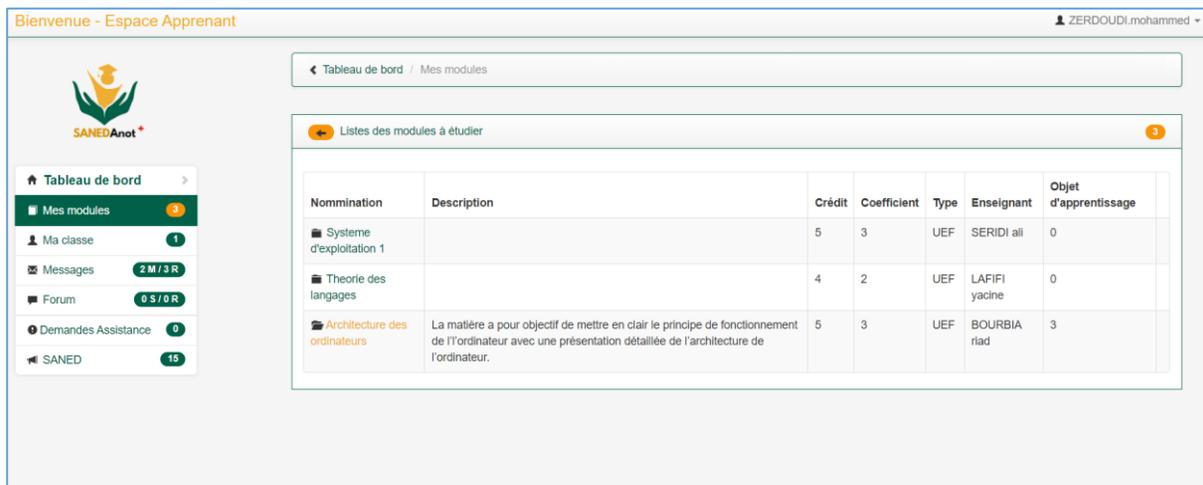


Figure 3.19 : Gestion des objets d'apprentissages

c.2 Gestion des RPs

Dès que l'apprenant accède à une matière, la liste de tous les OAs s'affiche, mais il ne peut consulter que ceux qui contiennent des RPs

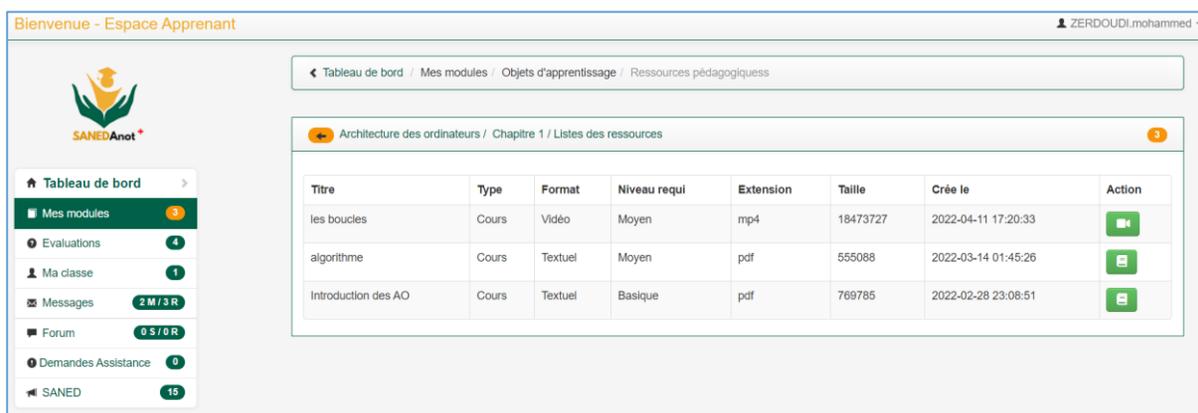


Figure 3.20 : Gestion des ressources pédagogiques

d) Evaluation

• Evaluation finale

Cette évaluation s'affiche lorsqu'un apprenant accède au dernier OA d'une matière.

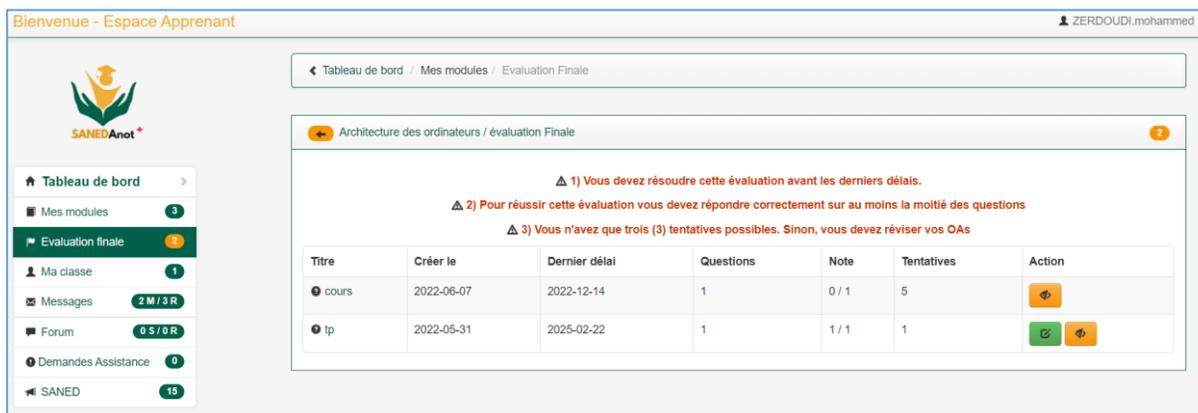


Figure 3.21 : Evaluation finale d'une matière

• Evaluation de progression

Ce type d'évaluation s'affiche lorsqu'un apprenant termine un OA et veut accéder à l'OA suivant.

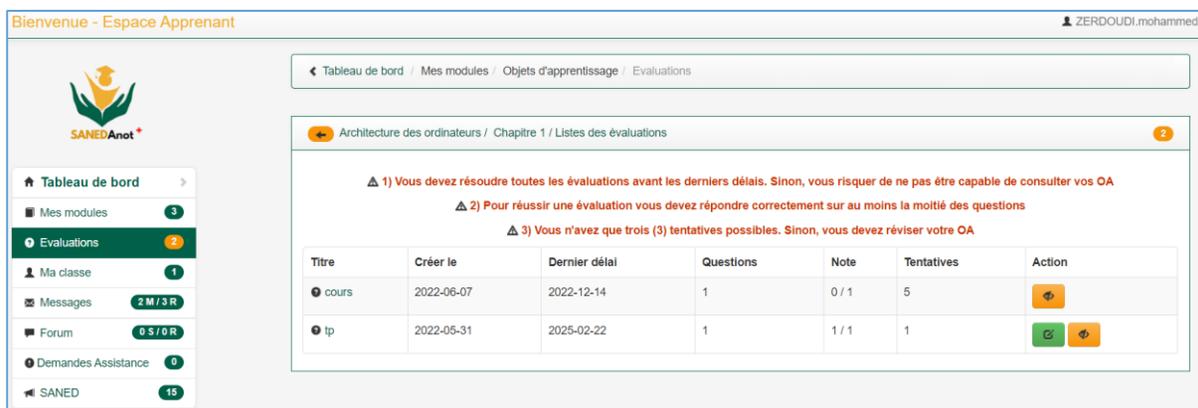


Figure 3.22 : Test de progression

e) Annotations vidéo

La figure suivante montre l'interface des ressources pédagogiques de type vidéo où l'apprenant peut visualiser, télécharger ou commenter la vidéo.

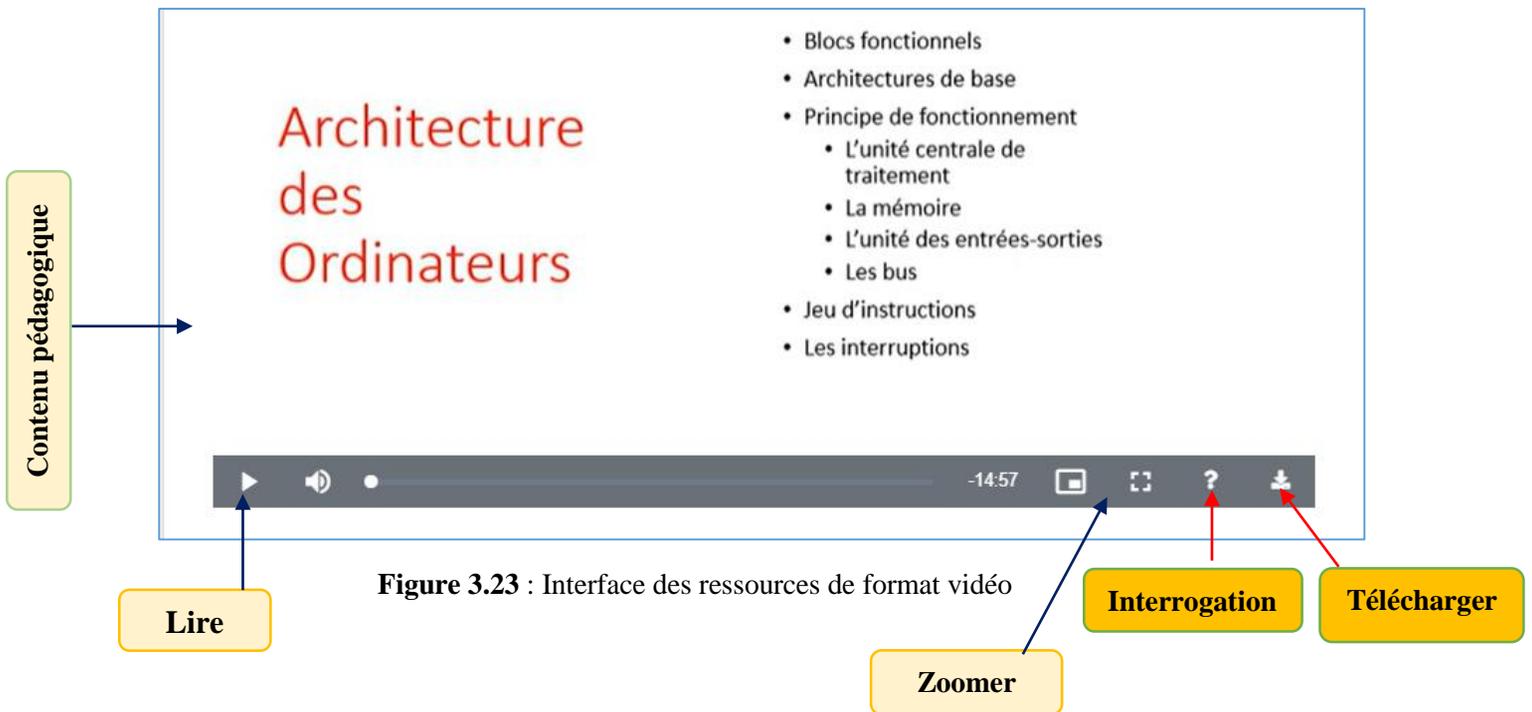


Figure 3.23 : Interface des ressources de format vidéo

Dans la figure ci-dessous, l'apprenant se permet de poser des questions et de demander une aide sur une séquence vidéo délimitée dans le temps afin d'avoir plus d'explication.

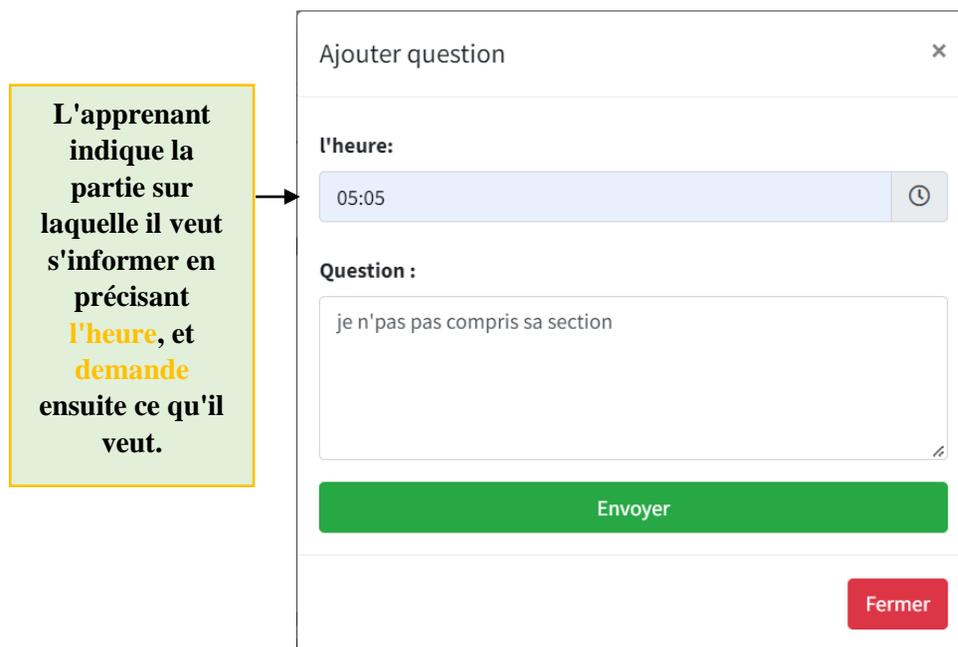


Figure 3.24 : Demande d'assistance sur le contenu vidéo

La figure suivante visualise les annotations ajoutées et évaluées par l'apprenant.

Figure 3.25 : Affichage et évaluation des annotations

4. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté le système conçu à travers les outils et les langages utilisés pour l'implémenter et les différentes interfaces fournies par le système SANED^{Anot+}, et qui est basé sur l'assistance des apprenants à partir des annotations vidéos.

Le monde de l'enseignement /apprentissage connaît une émergence sans précédent des technologies qui ont contribué au développement des pratiques pédagogiques qu'elles soient chez l'enseignant ou chez l'apprenant.

Aujourd'hui, l'apprentissage en ligne aide les apprenants à améliorer leurs performances, leurs connaissances et donc leurs comportements en plaçant l'apprenant au centre du processus d'apprentissage, ce qui favorise le sentiment d'autonomie et de responsabilité.

La vidéo est l'un des principaux facteurs influençant la qualité du processus d'apprentissage. Cependant, les apprenants sont confrontés à de multiples obstacles tels que les difficultés de compréhension, d'apprentissage et de communication. De plus, la vidéo est présentée parfois de manière négative et inefficace. C'est pourquoi il faut l'améliorer pour la rendre plus attractive avec des annotations riches pour aider les apprenants à mieux l'exploiter.

Dans ce travail nous avons proposé un outil d'annotation vidéo de soutien et d'assistance à l'apprentissage des apprenants dans un environnement d'apprentissage à distance. La méthode proposée est basée sur l'analyse de ressources vidéo associées aux objets d'apprentissage. L'analyse s'effectue avec le module d'annotation vidéo où l'enseignant répartit la vidéo en séquence de temps irrégulier selon les difficultés constatées et place les annotations de différents types.

Pour atteindre cet objectif, nous avons développé un système appelé SANED^{Anot+}. Ce système fournit aux apprenants la majorité des fonctionnalités de l'EIAH, notamment l'apprentissage, l'évaluation et la communication.

Enfin, nous pouvons affirmer que tous les objectifs du système ont été atteints. Nous proposons ce qui suit comme travail futur :

- Utiliser des méthodes d'annotation automatique des vidéos basées sur les traces d'apprentissage.
- Intégration d'autres outils grâce auxquels les vidéos et les annotations peuvent être partagées de manière collaborative comme dans un Google Doc.
- Développement d'un outil permettant de combiner des questions à choix multiples auto-correctrices pour évaluer les apprenants sur du contenu vidéo.
- Valider le système par une expérimentation réelle.

Bibliographies et webographies

1. **Yousef, A. M. F., Chatti, M. A., & Schroeder, U. (2014).** Video-based learning: A critical analysis of the research published in 2003-2013 and future visions. In *eLmL 2014, The Sixth International Conference on Mobile, Hybrid, and On-line Learning* (pp. 112-119).
2. **Zhang, D., Zhou, L., Briggs, R. O., & Nunamaker Jr, J. F. (2006).** Instructional video in e-learning: Assessing the impact of interactive video on learning effectiveness. *Information & management*, 43(1), 15-27. <https://doi.org/10.1016/j.im.2005.01.004>
3. **Colasante, M. (2011).** Using video annotation to reflect on and evaluate physical education pre-service teaching practice. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(1). <https://doi.org/10.14742/ajet.983>
4. **Gamoran Sherin, M., & Van Es, E. A. (2009).** Effects of video club participation on teachers' professional vision. *Journal of teacher education*, 60(1), 20-37. [DOI:10.1177/0022487108328155](https://doi.org/10.1177/0022487108328155)
5. **Dos Santos, A. D. P., Loke, L., & Martinez-Maldonado, R. (2018, December).** Exploring video annotation as a tool to support dance teaching. In *Proceedings of the 30th Australian Conference on Computer-Human Interaction* (pp. 448-452). <https://doi.org/10.1145/3292147.3292194>
6. **Rich, P. J., & Hannafin, M. (2009).** Video annotation tools: Technologies to scaffold, structure, and transform teacher reflection. *Journal of teacher education*, 60(1), 52-67. <https://doi.org/10.1177/0022487108328486>
7. **Boukhors O, (2018).** L'intégration des TICE dans l'enseignement/ Apprentissage du français au collège, Université Oran 2 Mohamed Benahmed. *TRANS Revue électronique de recherches sur la culture*. <https://www.inst.at/trans/23/lintegration-des-tice-dans-lenseignement-apprentissage-du-francais-au-college/>
8. **Lancien, Thierry (1998)** Le multimédia. Collection Didactique des Langues Étrangères. CLE International. <https://doi.org/10.4000/alsic.1549>
9. **Valenzuela, O. (2012).** Les Technologies de l'Information et de la Communication dans l'Enseignement (TICE), Universidad de Playa Ancha, Chili 2012. https://gerflint.fr/Base/Chili8/oscar_valenzuela.pdf
10. **Escalante, E. (2002).** **Mentes Nómades. Ensayos sobre las Nuevas Tecnologías. Valparaíso.** Universidad de Playa Ancha. <https://gerflint.fr/Base/Chili1/Valenzuela.pdf>
11. **Sarré, C. (2008).** Les plates-formes de téléformation dans l'enseignement-apprentissage des langues: pour un choix raisonné. *Recherche et pratiques pédagogiques en langues de spécialité. Cahiers de l'Apliut*, 27(3), 48-69. <https://doi.org/10.4000/apliut.1329>
12. **Mastafi, M. (2016).** **Définitions des TIC (E) et acception. Penser les TIC dans les universités du Maghreb: TIC et enseignement-apprentissage du et en français en contexte universitaire maghrébin, 179-195.** [978-2-343-09902-6. ffhal-02048883f](https://doi.org/10.978-2-343-09902-6_ffhal-02048883f)
13. **Guilleux, C. (2016).** L'ère des technologies de l'information et de la communication: éducation, formation, enseignement et développement durable, 08 janvier 2016. <https://calenda.org/352178>
14. **Bibeau, R. (2008).** La difficulté d'intégrer l'ordinateur à l'école à qui la faute. In 10ème Colloque annuel des directions et directions adjointes des écoles franco-ontariennes. https://journaldebordtic.files.wordpress.com/2013/03/bibeau_2008.pdf

15. **Dakhia, M. (2020).** L'apport de la vidéo dans l'enseignement de la compétence socioculturelle en FLE à l'université. Université Med Khider –Biskra. <https://www.asjp.cerist.dz/en/downArticle/271/8/1/114139>
16. **Cuq, J. P. (2003).** Dictionnaire de didactique du français. Paris: CLE international, 214-216.
17. **Robert, P., & Rey, A. (2001).** Le Grand Robert de la langue française (Vol. 5). Dictionnaires Le Robert.
18. **LE ROBERT (2008).** Le nouveau petit dictionnaire de français, France.
19. **Bélangier, R. (2018).** Dynamisez vos activités en ligne avec H5P Conseiller techno pédagogique Jonathan Pouliot Technicien intégrateur Cégep de Matane. <http://www.fadio.net/wp-content/uploads/2018/02/Dynamisez-vos-activties-H5P.pdf>
20. **Bétrancourt, M., & Cattaneo, A. (2017).** Les effets de l'annotation vidéo sur l'apprentissage et sur le développement personnel, Université de Genève, 1.3.2017 – 28.2.2021. <https://www.hefp.swiss/project/les-effets-annotation-video>
21. **Bouchra, S. A. I. D. (2020).** L'apport de la vidéo dans l'apprentissage du vocabulaire en classe de FLE. Cas des apprenants de la 1ère année moyenne CEM Zobir ben Awam (Doctoral dissertation). <http://dspace.univ-msila.dz:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/21038/fr-32-2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
22. **KAROUN, S., & TALEB, A. C. (2017).** Le rôle de la vidéo dans l'enseignement-apprentissage de la compréhension de l'écrit en classe de FLE (Doctoral dissertation, Université Ahmed Draia-ADRAR). <https://dspace.univ-adrar.edu.dz/jspui/bitstream/123456789/3772/1/Le%20r%C3%B4le%20de%20la%20vid%C3%A9o%20dans%20l%27en.pdf>
23. **Saadi, R., & Borhani, Z. (2017).** La vidéo comme support didactique dans l'acquisition d'une compétence communicative. <http://bib.univ-ueb.dz:8080/jspui/bitstream/123456789/1935/1/01.pdf>
24. **AZZOUZ, K. (2021).** SANED Système d'Assistance d'apprenants en Enseignement à Distance. https://dspace.univ-guelma.dz/jspui/bitstream/123456789/11657/1/AZOUZ_KARIMA_F5_Informatique.pdf
25. **Pérez-Torregrosa, A. B., Díaz-Martín, C., & Ibáñez-Cubillas, P. (2017).** The use of video annotation tools in teacher training. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 237, 458-464. DOI:10.1016/j.sbspro.2017.02.090.
26. **COMPTE, C. (1993).** La vidéo en classe de langue, Paris, Hachette, coll. '.
27. **KHELOUFI, L. (2017).** L'apport de la vidéo dans l'enseignement-apprentissage d'un fait historique et l'appropriation d'une compétence culturelle en classe de FLE. Cas des apprenants de la 3ème AS, filière scientifique du lycée Abderrahmen Ben Aouf–Ain khadra (Doctoral dissertation). <http://dspace.univ-msila.dz:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3575/fr61-2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
28. **Laduron, C., & Rappe, J. (2019, January).** Vers une typologie des usages pédagogiques de la vidéo basée sur l'activité de l'apprenant. In *Colloque Education 4.1!* <http://hdl.handle.net/2268/232319>
29. **Denis, B., & Leclercq, D. (1995).** The fundamental instructional designs and their associated problems. In J. Lowijck & J. Elen, *Modeling ID-Research. Proceedings of the first workshop of the special interest group on Instructional Design of EARLI* (pp. 67-85). https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/13235/1/Denis_Leclercq_AF%20Cnam.pdf

30. **Tochon, F. V. (1999).** L'annotation vidéo, une technique au service de la vidéoformation. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, 6(2), 425-435. DOI : <https://doi.org/10.3406/stice.1999.1639>
https://www.persee.fr/doc/stice_1265-1338_1999_num_6_2_1639
31. **Emond, B., Barfurth, M. A., Comeau, G., & Brooks, M. (2006).** Technologies d'annotation vidéo et leurs applications à la pédagogie du piano. *Recherche en éducation musicale*, 24, 49-60. <https://doi.org/10.4224/21275178>
32. **Bargeron, D., Gupta, A., Grudin, J., & Sanocki, E. (1999).** Annotations for streaming video on the Web: system design and usage studies. *Computer Networks*, 31(11-16), 1139-1153. [https://doi.org/10.1016/S1389-1286\(99\)00058-4](https://doi.org/10.1016/S1389-1286(99)00058-4)
33. **Mu, X. (2010).** Towards effective video annotation: An approach to automatically link notes with video content. *Computers & Education*, 55(4), 1752-1763. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.07.021>
34. **Colin de la Higuera, Prié, Y. (2014).** Enrichissement de vidéos pédagogiques et apprentissage actif : le projet. *Informatique et MOOC* | 24 juin 2014 | Paris, <https://www.societe-informatique-de-france.fr/wp-content/uploads/2014/05/2014-06-j-info-mooc-c-morais-canellas.pdf>
35. **Howard, C. D. (2012).** Higher order thinking in collaborative video annotations: Investigating discourse modeling and the staggering of learner participation (Doctoral dissertation, Indiana University). <https://www.academia.edu/2581442/>
36. **Rich, P. J., & Trip, T. (2011).** Ten essential questions educators should ask when using video annotation tools. *TechTrends*, 55(6), 16-24. DOI:10.1007/S11528-011-0537-1
37. **Martin, S. N., & Siry, C. (2012).** Using video in science teacher education: An analysis of the utilization of video-based media by teacher educators and researchers. In *Second international handbook of science education* (pp. 417-433). Springer, Dordrecht. Springer. <http://hdl.handle.net/10993/15231>
38. **Andy van drom (2018).** 3 Plateformes en ligne pour créer des contenus vidéo interactifs pour les étudiants. (8 FEVRIER 2018). <https://www.profweb.ca/publications/articles/3-plateformes-en-ligne-pour-creeer-des-contenus-video-interactifs-pour-les-etudiants>
39. **Lizotte, F. (2017).** Créer des objets interactifs avec H5P pour pimenter ses contenus en ligne. (5 octobre 2017). <https://www.profweb.ca/publications/articles/creeer-des-objets-interactifs-avec-h5p-pour-pimenter-ses-contenus-en-ligne>
40. **Chiu, P. S., Chen, H. C., Huang, Y. M., Liu, C. J., Liu, M. C., & Shen, M. H. (2018).** A video annotation learning approach to improve the effects of video learning. *Innovations in Education and Teaching International*, 55(4), 459-469. <https://doi.org/10.1080/14703297.2016.1213653>
41. **Geißler, J. (1995, January).** Surfing the movie space: Advanced navigation in movie-only hypermedia. In *Proceedings of the third ACM international conference on Multimedia* (pp. 391-400).
42. **Ardley, J., & Hallare, M. (2020).** The feedback cycle: Lessons learned with video annotation software during student teaching. *Journal of Educational Technology Systems*, 49(1), 94-112. DOI:10.1177/0047239520912343
43. **Bryan, L. A., & Recesso, A. (2006).** Promoting reflection among science student teachers using a web-based video analysis tool. *Journal of Computing in Teacher Education*, 23(1), 31-39.

- 44. Chatti, M. A., Marinov, M., Sabov, O., Laksono, R., Sofyan, Z., Fahmy Yousef, A. M., & Schroeder, U. (2016).** Video annotation and analytics in CourseMapper. *Smart Learning Environments*, 3(1), 1-21. [DOI: 10.1186/s40561-016-0035-1](https://doi.org/10.1186/s40561-016-0035-1).
- 45. Leung, K. C., & Shek, M. P. (2021).** Adoption of video annotation tool in enhancing students' reflective ability level and communication competence. *Coaching: An International Journal of Theory, Research and Practice*, 14(2), 151-161. [DOI: 10.1080/17521882.2021.1879187](https://doi.org/10.1080/17521882.2021.1879187)
- 46. Poquet, O., Lim, L., Mirriahi, N., & Dawson, S. (2018, March).** Video and learning: a systematic review (2007--2017). In *Proceedings of the 8th international conference on learning analytics and knowledge* (pp. 151-160). <https://doi.org/10.1145/3170358.3170376>
- 47. Welling, L., & Thomson, L. (2009).** *PHP ET MySQL*. Pearson Education France.

Webographie

[w1] <https://www.wampserver.com/2011/11/11/presentation-wampserver/>

Consulté le 15/05/2022

[w2] <https://www.educba.com/what-is-visual-studio-code/>

Consulté le 15/05/2022

[w3] <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/visual-studio-intro/3-whats-in-visual-studio>

Consulté le 15/05/2022

[w4] [MySQL \(My Structured Query Language\) : définition \(journaldunet.fr\)](#)

Consulté le 15/05/2022

[w5] [PHP \(Hypertext Preprocessor\) : définition \(journaldunet.fr\)](#)

Consulté le 15/05/2022

[w6]

https://developer.mozilla.org/fr/docs/Learn/JavaScript/First_steps/What_is_JavaScript#une_d%C3%A9finition_g%C3%A9n%C3%A9rale

Consulté le 15/05/2022

[w7] <https://www.journaldunet.fr/web-tech/dictionnaire-du-webmastering/1203587-jquery-definicion/>

Consulté le 15/05/2022

[w8] <https://www.journaldunet.com/web-tech/developpeur/1159810-bootstrap-definicion-tutoriels-astuces-pratiques/>

Consulté le 15/05/2022

[w9] <https://www.atinternet.com/glossaire/css/>

Consulté le 15/05/2022

[w10] [HTML - Langage - Comment Ça Marche \(commentcamarche.net\)](#)

Consulté le 15/05/2022