

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

\*\*\*\*\*

PAIX - TRAVAIL – PATRIE

\*\*\*\*\*

UNIVERSITÉ DE YAOUNDÉ I

Faculté des Sciences

Département d'Informatique

B.P. 812 Yaoundé



REPUBLIC OF CAMEROON

\*\*\*\*\*

PEACE-WORK-FATHERLAND

\*\*\*\*\*

UNIVERSITY OF YAOUNDE I

Faculty of Sciences

Department of Computer Science

P.O. Box 812 Yaoundé



LICENCE PROFESSIONNELLE



Présenté en vue de l'obtention du diplôme de licence professionnelle

Filière : **Information Communication and Technology for Development**

# PLATEFORME SECURISER D'ARCHIVE DES MEMOIRES ACADEMIQUE

Rédigé et soutenu par :

MBA NANDJOU SOPHIA 21Q2519

Kemwoue Tefouet Stanly Jordan 22w2433

Sous l'encadrement de:

Dr MOYOU Leonel

ANNEE ACADEMIQUE 2024 - 2025

# DEDICACE

À nos familles.

# REMERCIEMENTS

Nous ne saurions entrer dans le vif de notre sujet sans remercier au préalable les personnes suivantes qui, par leur disponibilité, leur gentillesse et leur soutien ont rendu ce travail possible et qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce projet. Nous pensons naturellement à :

- Dr Aminou Halidou Chef du département informatique pour ses conseils et son aide pour la rédaction du rapport et l'implémentation de notre plateforme ;
- Dr. MOYOU Leonel notre encadreur académique pour sa disponibilité, ses conseils et son aide à la réalisation de ce projet ;
- A nos professeurs pour leur encadrement et leur cours qui nous ont permis d'avancer énormément sur notre projet ;
- Aux membres de nos familles ;
- A nos amis et camarades pour leur aide et leur soutien ;
- A tous ceux qui, de prêt ou de loin, ayant contribué à la réalisation de ce travail. Qu'ils trouvent ici, l'expression de notre profonde gratitude et sincères remerciements.

# Table des matières

Liste des tableaux	6
Liste de figures	7
Avant-Propos	8
Résumé	9
Abstract	10
Keywords	10
INTRODUCTION GENERALE	11
<b>1 Structure d'accueil : TE-SEA Incubator</b>	<b>12</b>
1.1 Introduction . . . . .	12
1.2 Présentation de TE-SEA Incubator . . . . .	12
1.2.1 Historique . . . . .	12
1.2.2 Localisation . . . . .	12
1.2.3 Mission . . . . .	13
1.2.4 Organigramme . . . . .	13
1.3 Déroulement du stage . . . . .	13
<b>2 Études des systèmes d'archivage sécuriser des document existants</b>	<b>15</b>
2.1 Généralités sur les systèmes d'archivage sécurisé des mémoires académiques . . .	15
2.1.1 <b>Importance</b> . . . . .	15
2.1.2 <b>Caractéristiques</b> . . . . .	15
2.1.3 <b>Technologies et défis</b> . . . . .	15
2.2 Présentation du système existant . . . . .	16
2.2.1 Le système existant d'archive de mémoire académique . . . . .	16
2.2.2 DSpace . . . . .	16
2.2.3 EPRINTS . . . . .	16
2.2.4 Fedora Commons . . . . .	17
2.2.5 Invenio . . . . .	17
2.2.6 Zenodo . . . . .	18
2.3 Analyse comparative des problématiques . . . . .	18
2.3.1 Problématiques de rendu . . . . .	18
2.3.2 Problématiques d'édition . . . . .	18
2.3.3 Problématiques d'analyse . . . . .	19

2.3.4	Problématiques d'intégration . . . . .	19
2.4	Synthèse et opportunités d'amélioration . . . . .	20
2.4.1	Points faibles récurrents . . . . .	20
2.4.2	Opportunités d'innovation . . . . .	20
2.4.3	Avantages concurrentiels potentiels . . . . .	21
<b>3</b>	<b>Proposition d'une plateforme web de gestion virtuelle de l'université de Yaoundé I</b>	<b>22</b>

# Liste des tableaux

2.1	Comparaison des problèmes de rendu par plateforme . . . . .	19
2.2	Comparaison des problèmes d'édition par plateforme . . . . .	19
2.3	Comparaison des problèmes d'analyse par plateforme . . . . .	20
2.4	Comparaison des problèmes d'intégration par plateforme . . . . .	20

# Table des figures

1.1 TE-SEA Incubato . . . . . 12

# Avant-Propos

La filière ICT4D est l'une des filières que compte l'UYI. Créée en 2013 dans le but d'accompagner le Cameroun dans son ambition de s'approprier les TIC, elle forme des ingénieurs des travaux informatiques qui en fin de cycle doivent effectuer un stage pratique d'au moins trois (03) mois dans une entreprise. Ce stage met l'accent sur une réalisation concrète aux cours du quelle l'étudiant suit un canevas de travail bien déterminé. C'est ainsi que nous avons effectué, auprès des agents de la police campus de la faculté des sciences de l'Université de Yaoundé 1, un stage pratique au cours duquel nous avons réalisé un projet de fin d'études dont le présent document tient lieu de rapport.



# Résumé

La création d'une plateforme sécurisée d'archive de mémoire académique est essentielle pour garantir l'intégrité et l'accessibilité des travaux de recherche. Pour réussir ce projet, il est crucial de mettre en place une stratégie de sensibilisation efficace, impliquant des ateliers et des supports promotionnels pour informer les utilisateurs. Établir des partenariats avec des universités et des bibliothèques enrichira le contenu et élargira la portée de la plateforme.

L'anticipation des tendances futures, comme l'open access et l'intelligence artificielle, permettra à la plateforme de rester pertinente et de répondre aux besoins des utilisateurs. Parmi les différents tests de validation, le test de sécurité se révèle le plus critique, protégeant les données sensibles et assurant la confiance des utilisateurs. En intégrant ces éléments, la plateforme peut devenir un acteur clé dans le paysage académique, favorisant la transparence et l'accessibilité de la recherche.

## Mots clés

Plateforme sécurisée, Archive, Mémoire académique, Intégrité, Accessibilité, Stratégie de sensibilisation, Ateliers, Partenariats, Universités, Bibliothèques, Intelligence , Transparence, Recherche

# Abstract

La création et la mise en œuvre d'une plateforme sécurisée d'archive de mémoire académique répondent à un besoin croissant de préservation et d'accessibilité des travaux de recherche. Face aux défis de la gestion des données académiques, cette solution s'appuie sur des technologies avancées pour garantir l'intégrité, l'authenticité et la sécurité des mémoires. Pour l'Université de Yaoundé 1, cette innovation est d'une importance stratégique, favorisant la diffusion des connaissances et simplifiant l'accès à la recherche pour les étudiants, les chercheurs et les institutions partenaires. Au-delà de cette université, la plateforme pourrait servir de modèle pour moderniser l'ensemble du paysage académique au Cameroun et à l'international. En promouvant l'open access et en intégrant des outils d'intelligence artificielle, cette initiative contribue à la transparence, à l'accessibilité des ressources académiques et à la valorisation des compétences des diplômés à l'échelle mondiale.

## Keywords

Plateforme sécurisée, Archive de mémoire académique, Intégrité des données, Accessibilité des recherches, Technologies avancées, Open access, Intelligence artificielle, Transparence et valorisation des compétences.

# INTRODUCTION GENERALE

Dans le contexte actuel, la gestion des mémoires académiques soulève de nombreux défis, notamment en matière de préservation, d'accessibilité et d'intégrité des données. La plupart des institutions, comme l'Université de Yaoundé I, sont encore confrontées à des processus manuels, souvent lourds et sujets à des risques de falsification.

Face à l'augmentation des cas de fraude et à la nécessité d'assurer la sécurité des travaux de recherche, il est impératif de ne pas se contenter de méthodes traditionnelles peu fiables.

L'avènement des technologies de l'information et de la communication offre des solutions innovantes pour moderniser la gestion des mémoires académiques.

L'informatique, en particulier le génie logiciel, a le potentiel de transformer ce domaine à travers la création de plateformes sécurisées d'archive. Celles-ci permettent de garantir l'intégrité, l'authenticité et la traçabilité des mémoires, tout en facilitant leur accès pour les étudiants, chercheurs et institutions partenaires.

Dans un système comme celui de l'Université de Yaoundé I, où les travaux de recherche sont cruciaux, comment assurer une vérification fiable et accessible à tous les acteurs concernés ?

Pour répondre à cette question, nous proposons de développer une plateforme sécurisée d'archive de mémoire académique. Cette solution vise à améliorer les processus de conservation et de partage des mémoires, renforçant ainsi la crédibilité de la recherche académique. Dans ce travail, nous présenterons d'abord la structure de stage où nous avons acquis notre expertise en génie logiciel (chapitre 1), puis le système actuel de gestion des mémoires à l'Université de Yaoundé I (chapitre 2). Ensuite, nous détaillerons notre proposition de solution (chapitre 3), sa mise en œuvre (chapitre 4), les résultats obtenus, et enfin, nous conclurons en proposant des perspectives d'amélioration.

## Structure d'accueil : TE-SEA Incubator

### 1.1 Introduction

Le stage académique donne l'opportunité aux étudiants d'affiner leurs compétences dans plusieurs domaines notamment celui de l'informatique à l'instar de la sécurité informatique qui nécessite de nombreuses habiletés tant techniques que théoriques. Le stage effectué nous a permis de découvrir le monde professionnel sous un angle que nous ignorions et par la même occasion de nous acclimater aux conditions de travail afférentes au génie logiciel et à la sécurité informatique. À la suite des 03 Mois de stage où nous avons eu des cours théoriques, pratiques, nous présenterons dans ce chapitre TE-SEA Incubator dans sa globalité.

### 1.2 Présentation de TE-SEA Incubator

#### 1.2.1 Historique

#### 1.2.2 Localisation

TE-SEA Incubator est située dans la ville de Yaoundé plus précisément CHÂTEAU NGOA-EKELE, arrondissement de Yaoundé III dans le quartier de Ngoa Ekelle(cf FIGURE 1.1) :

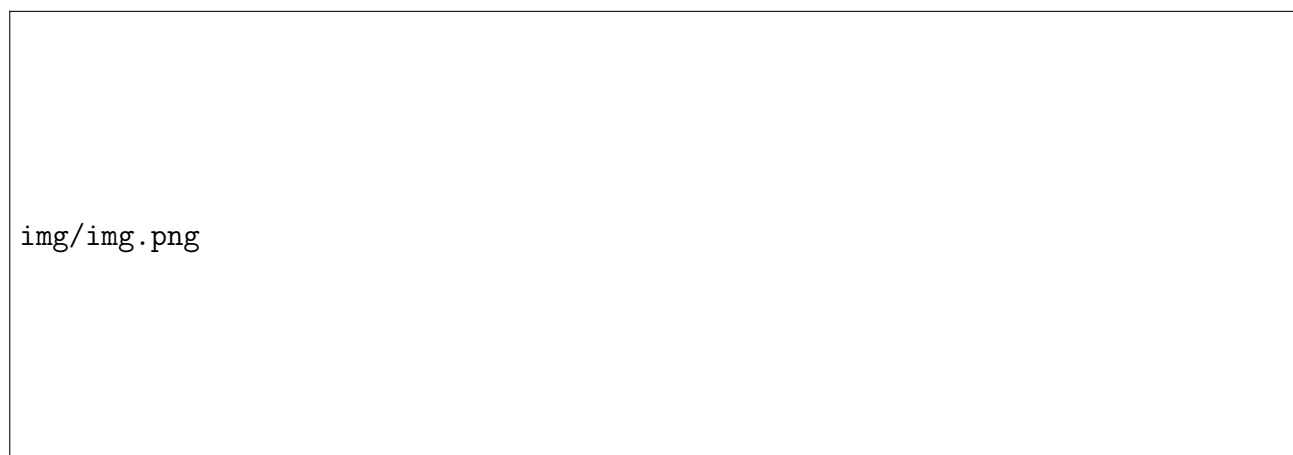


FIGURE 1.1 – TE-SEA Incubato

### 1.2.3 Mission

Les missions de TE-SEA Incubato sont :

- Former des professionnels qualifiés
- d'élaborer et de transmettre les connaissances ;
- De développer la recherche et la formation des Hommes ;
- De procurer l'accès à des formation dans plusieurs domaines de l'informatique ;
- D'élaborer des solutions inovante dans le domaine de l'informatique .
- Faciliter l'insertion professionnelle

### 1.2.4 Organigramme

Le Conseil d'Administration, actuellement présidé par «««», est le suivant :

—  
—  
—  
—  
—  
—  
—

## 1.3 Déroulement du stage

La Sécurité informatique est un domaine comme bien d'autres qui associe à la fois théorie et pratique. C'est la raison pour laquelle TE-SEA Incubato offre à ses apprenats un stage afin qu'ils prennent conscience de l'environnement professionnel, ce qui leur permettrait d'améliorer et développer le savoir et le savoir-faire. Tout au long de cette période de stage, TE-SEA Incubato par ses cadres nous a orienté vers le vaste champ de connaissances et d'applications de ce domaine. Ici il a été question de :

- Prendre les différents paramètres d'un projet
- Travailler sur différents projets ;
- Apprendre à établir un cahier de charge ;
- Apprendre et mettre en application plusieurs technologies de développement web et mobile ;
- Apprendre et mettre en application les techniques de sécurité de logiciel ;
- Apprendre et mettre en application les techniques et méthodes de test de logiciel ;
- Travailler rapidement, sous pression et livrer les projets dans les délais ;
- Apprendre le travail d'équipe ;
- Travailler sous la supervision d'un encadreur ;
- Apprendre les différentes débouchées du domaine ;
- Connaître les règles qui régissent le domaine de façon sommaire sous d'autres cieux.

## Conclusion

C'est dans cet environnement bien structuré que nous avons pu apprendre et affiner nos compétences par l'étude des différentes méthodes et techniques existantes. Toutefois nous avons eu un réel problème sur l'obtention des différents projets travailler par des anciens stagiaires pour pouvoire mieux nous projeter et avoir une idee des différents themes. De plus sachant que l'apprentissage n'est pas uniforme, les étudiants avaient eu beaucoup de difficulté dans

la proposition des thème de travail. C'est donc dans cette optique que nous nous sommes proposés de concevoir une solution permettant d'orienter les stagiaires en les permettant d'avoir une idée sur quoi travailler.

# Études des systèmes d'archivage sécuriser des document existants

## Introduction

L'archivage est un élément essentiel dans le domaine académique, et il évolue significativement grâce aux nouvelles technologies de l'information et de la communication. En effet, plusieurs systèmes d'archivage sécurisé ont été développés grâce à l'outil informatique. Parmi ces systèmes, l'archivage à distance se distingue comme une méthode permettant de conserver et d'accéder aux documents sans nécessiter d'espace physique comme des bibliothèques ou des salles de classe. Dans ce chapitre, nous examinerons d'abord le système d'archivage existant , puis nous présenterons les différents systèmes d'archivage sécurisé déjà en place, avant de comparer les techniques utilisées.

## 2.1 Généralités sur les systèmes d'archivage sécurisé des mémoires académiques

Les systèmes d'archivage sécurisé des mémoires académiques sont essentiels pour préserver l'intégrité et l'accessibilité des travaux de recherche. Ils garantissent la protection contre la perte et la falsification des documents.

### 2.1.1 Importance

Ces systèmes permettent de conserver une trace des recherches et facilitent l'accès aux mémoires pour les étudiants et chercheurs, contribuant à la valorisation du savoir.

### 2.1.2 Caractéristiques

Un système efficace doit inclure :

- **Sécurité des données** : Cryptage pour protéger les informations sensibles.
- **Accessibilité** : Interface conviviale respectant les droits d'accès.
- **Sauvegarde** : Solutions de sauvegarde régulières pour éviter la perte de données.

### 2.1.3 Technologies et défis

L'utilisation de technologies comme Next.js,Node.js et les bases de données sécurisées est courante. Cependant, des défis persistent, tels que la robustesse au changement et la nécessité

de former les utilisateurs.

En résumé, les systèmes d'archivage sécurisé sont cruciaux pour garantir la pérennité des mémoires académiques et doivent évoluer avec les besoins des institutions.

## 2.2 Présentation du système existant

### 2.2.1 Le système existant d'archive de mémoire académique

#### 2.2.2 DSpace

**DSpace** Plateforme open source utilisée par les universités pour stocker, gérer et diffuser des mémoires académiques. Elle permet une gestion avancée des métadonnées, un contrôle des accès et l'attribution automatique de DOI

##### **FONCTIONNALITE**

comme fonctionnalité, nous pouvons citer :

- Dépôt et gestion de documents académiques (mémoires, thèses, articles) ;
- Indexation automatique pour faciliter la recherche ;
- Gestion des métadonnées (auteur, date, sujet, etc.) ;
- Accès basé sur les rôles (étudiant, administrateur, chercheur) ;
- Support du protocole OAI-PMH pour l'interopérabilité entre plateformes.

##### **AVANTAGES**

Comme avantages on peut citer :

- Solution open source gratuite et largement adoptée ;
- Haut niveau de personnalisation (thèmes, extensions) ;
- Gestion de plusieurs types de fichiers (PDF, Word, etc.) ;
- Possibilité d'intégration avec d'autres systèmes (LDAP, Active Directory).

##### **INCONVÉNIENTS/LIMITES**

comme limite, on peut citer :

- Interface utilisateur un peu vieillissante ;
- Complexe à configurer sans expertise technique en Java ;
- Maintenance et mises à jour parfois difficiles ;

### 2.2.3 EPRINTS

**EPrints** Solution open source simple à configurer pour le dépôt et la gestion de mémoires académiques. Elle offre une interface intuitive et une gestion automatisée des droits d'accès.

##### **FONCTIONNALITE**

comme fonctionnalité, nous pouvons citer :

- Dépôt et gestion de documents académiques.
- Classification automatique des mémoires selon les métadonnées.
- Attribution automatique des DOI (Digital Object Identifier).
- Gestion des droits d'accès basée sur les rôles.
- Interface API pour intégration avec d'autres plateformes.

##### **AVANTAGES**

Comme avantages on peut citer :

- Facile à installer et à configurer.
- Interface plus intuitive que DSpace.



- Bonne gestion des documents PDF.
- Compatible avec le protocole OAI-PMH.

### **INCONVÉNIENTS/LIMITES**

comme limite, on peut citer :

- Personnalisation limitée par rapport à DSpace.
- Documentation parfois insuffisante pour des configurations complexes.
- Moins utilisé que DSpace, donc communauté plus restreinte.

## **2.2.4 Fedora Commons**

**Fedora Commons** Plateforme robuste pour le stockage sécurisé de grands volumes de données académiques. Elle est hautement personnalisable mais complexe à configurer.

### **FONCTIONNALITE**

comme fonctionnalité, nous pouvons citer :

- Stockage sécurisé de grands volumes de documents.
- Gestion des versions des documents.
- Métadonnées avancées et personnalisables.
- Chiffrement natif des fichiers stockés.
- Intégration avec des plateformes comme DSpace.

### **AVANTAGES**

Comme avantages on peut citer :

- Très robuste pour le stockage de gros volumes de données.
- Architecture modulaire et hautement personnalisable.
- Sécurité avancée avec gestion fine des droits.

### **INCONVÉNIENTS/LIMITES**

comme limite, on peut citer :

- Installation et configuration complexes.
- Interface utilisateur peu intuitive.
- Nécessite des compétences solides en Java.

## **2.2.5 Invenio**

**Fedora Commons** Plateforme développée par le CERN, spécialisée dans la gestion de bases de données académiques. Elle est rapide, sécurisée et personnalisable grâce à Python.

### **FONCTIONNALITE**

Comme fonctionnalité, nous pouvons citer :

- Gestion de grandes bases de données académiques.
- Attribution automatique de DOI.
- Interface de recherche avancée basée sur Elasticsearch.
- Gestion des rôles et permissions.
- API ouverte pour l'intégration avec d'autres plateformes.

### **AVANTAGES**

Comme avantages on peut citer :

- Très puissant pour la recherche rapide de documents.
- Interface utilisateur moderne et intuitive.
- Fort niveau de personnalisation grâce à Python.
- Sécurité renforcée (HTTPS, chiffrement des fichiers).

## INCONVÉNIENTS/LIMITES

comme limite, on peut citer :

- Installation complexe.
- Nécessite des compétences solides en Python.
- Fonctionnalités de gestion documentaire limitées par défaut.

### 2.2.6 Zenodo

**Zenodo** Plateforme développée par le CERN, spécialisée dans la gestion de bases de données académiques. Elle est rapide, sécurisée et personnalisable grâce à Python.

## FONCTIONNALITE

Comme fonctionnalité, nous pouvons citer :

- Dépôt illimité de documents.
- Attribution automatique de DOI.
- Protection des fichiers par chiffrement.
- Possibilité de restreindre l'accès selon les rôles.
- Interface de recherche rapide.

## AVANTAGES

Comme avantages on peut citer :

- Gratuit pour les chercheurs et universités.
- Interface moderne et facile à utiliser.
- Sécurisé et hébergé par le CERN.

## INCONVÉNIENTS/LIMITES

comme limite, on peut citer :

- Dépendance à un service tiers.
- Fonctionnalités de personnalisation limitées.
- Pas de contrôle total sur la gestion du système.

## 2.3 Analyse comparative des problématiques

### 2.3.1 Problématiques de rendu

La qualité du rendu des mémoires académiques constitue un enjeu majeur pour l'accessibilité des travaux de recherche et l'expérience utilisateur. Notre analyse révèle plusieurs problématiques récurrentes :

L'analyse du tableau révèle que l'affichage des formules scientifiques et la mise à l'échelle des médias constituent les problèmes les plus répandus à travers les différentes plateformes. H5P se distingue par sa meilleure gestion de l'interactivité et de la mise à l'échelle des médias, tandis que Google Forms et Kahoot! excellent en performance mobile.

### 2.3.2 Problématiques d'édition

La facilité de création et d'édition des QCM impacte directement l'adoption des plateformes par les enseignants et formateurs :

Ce tableau met en évidence que les éditeurs de formules complexes constituent un problème universel. H5P se distingue par sa flexibilité de mise en page, tandis que Canvas et Google Forms offrent de meilleures capacités de collaboration.

TABLE 2.1 – Comparaison des problèmes de rendu par plateforme

Problème	Moodle	Kahoot !	Quizlet	Canvas	H5P	ExamSoft	G.Forms
Incompatibilité entre navigateurs	•			•	•		
Faible performance sur mobile	•			•	•	•	
Affichage incorrect des formats de documents		•	•		•	•	•
Temps de chargement excessifs	•			•	•	•	
Accessibilité limitée	•	•	•		•	•	
Interactivité limitée	•		•	•		•	•
Mise à l'échelle des médias problématique	•	•	•	•		•	•

TABLE 2.2 – Comparaison des problèmes d'édition par plateforme

Problème	Moodle	Kahoot !	Quizlet	Canvas	H5P	ExamSoft	G.Forms
Interfaces contre-intuitives	•			•	•	•	
Manque de flexibilité	•	•	•	•		•	•
Processus de création fragmenté	•			•	•	•	
Gestion des médias fastidieuse	•	•	•	•		•	•
Éditeurs de formules complexes	•	•	•	•	•	•	•
Absence de collaboration	•	•	•		•	•	
Prévisualisation limitée	•	•	•	•		•	•
Manque de versionnement	•	•	•	•	•	•	

### 2.3.3 Problématiques d'analyse

L'analyse des résultats est cruciale pour adapter l'enseignement et améliorer la qualité des évaluations :

ExamSoft se démarque nettement par la qualité de ses analyses, justifiant en partie son positionnement premium. L'absence d'analyses de corrélations apparaît comme une limitation quasi universelle parmi les autres plateformes.

### 2.3.4 Problématiques d'intégration

La capacité d'intégration dans des écosystèmes existants est déterminante pour l'adoption des solutions :

Moodle, Canvas et Google Forms offrent les meilleures capacités d'intégration via APIs, tandis que la personnalisation limitée constitue un frein majeur pour la plupart des plateformes.

TABLE 2.3 – Comparaison des problèmes d’analyse par plateforme

Problème	Moodle	Kahoot !	Quizlet	Canvas	H5P	ExamSoft	G.Forms
Données superficielles		•	•		•		•
Rapports non personnalisables	•	•	•	•	•		•
Absence d’analyse en temps réel	•		•	•	•	•	•
Visualisations limitées	•		•	•	•		•
Segmentation insuffisante	•	•	•		•		•
Exportation restreinte		•	•		•		
Tracking incomplet	•	•	•		•		•
Corrélations absentes	•	•	•	•	•		•

TABLE 2.4 – Comparaison des problèmes d’intégration par plateforme

Problème	Moodle	Kahoot !	Quizlet	Canvas	H5P	ExamSoft	G.Forms
APIs limitées		•	•			•	
Dépendances techniques	•			•	•	•	
Isolation des données		•	•		•		•
Personnalisation limitée		•	•		•	•	•
Sécurité et authentification		•	•		•		

## 2.4 Synthèse et opportunités d’amélioration

### 2.4.1 Points faibles récurrents

Notre analyse comparative révèle plusieurs problématiques universelles qui constituent autant d’opportunités d’innovation :

- **Éditeurs de formules scientifiques** : Toutes les plateformes présentent des défis pour la création et le rendu des formules mathématiques et scientifiques
- **Flexibilité de mise en page** : La majorité des solutions offrent une personnalisation limitée de l’apparence des QCM
- **Gestion des médias** : L’intégration et la mise à l’échelle des contenus multimédias restent problématiques
- **Analyses avancées** : L’identification de corrélations et les analyses prédictives sont généralement absentes

### 2.4.2 Opportunités d’innovation

Au regard des limitations identifiées, plusieurs axes d’amélioration se dégagent pour notre projet :

- Développer un éditeur WYSIWYG intuitif avec support natif et visuel des formules scientifiques
- Concevoir un système responsive garantissant un rendu optimal sur tous les appareils
- Intégrer un moteur d’analyse statistique avancé permettant d’identifier des corrélations et tendances
- Proposer une gestion flexible des médias avec prévisualisation en temps réel
- Offrir une API complète facilitant l’intégration dans des écosystèmes existants

### 2.4.3 Avantages concurrentiels potentiels

En se positionnant sur les lacunes identifiées, notre solution pourrait se démarquer par :

- Une expérience utilisateur fluide et intuitive, réduisant la courbe d'apprentissage
- Un support optimal des formules et notations scientifiques
- Une approche véritablement responsive adaptée à tous les contextes d'utilisation
- Des capacités d'analyse avancées accessibles sans expertise technique
- Une flexibilité d'intégration permettant de s'adapter aux besoins spécifiques des différents secteurs

## Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons examiné les systèmes de QCM existants, analysé leurs forces et faiblesses, et identifié les opportunités d'amélioration. Notre analyse révèle que malgré la diversité des solutions disponibles, plusieurs problématiques persistent, notamment concernant le support des formules scientifiques, la flexibilité d'édition, la gestion des médias et les capacités d'analyse avancées.

Ces lacunes constituent autant d'opportunités pour notre projet de plateforme de QCM. En nous positionnant sur ces aspects insuffisamment couverts par les solutions existantes, nous pourrions développer une solution véritablement innovante répondant aux besoins spécifiques des secteurs de l'enseignement, des auto-écoles et d'autres domaines professionnels.

Dans les chapitres suivants, nous détaillerons les spécifications fonctionnelles et techniques de notre solution, en nous appuyant sur les enseignements tirés de cette analyse comparative.

## Chapitre 3

# Proposition d'une plateforme web de gestion virtuelle de l'université de Yaoundé I

## Introduction