

المركز الجامعي صالحى أحمد - النعامة -

قسم اللغة والأدب العربي

معهد الآداب واللغات



خاص بالالتزام بقواعد النزاهة العلمية لإنجاز بحث

أنا الممضي أسفله :

السيد (ة) : هجر - ليلي

الصفة (طالب - أستاذ - باحث) حاضرة

الحامل (ة) لبطاقة التعريف الوطنية رقم : 119801452012120004

الصادرة بتاريخ : 2016 - 10 - 17

المسجل (ة) بكلية / معهد : الآداب واللغات الإنسانية

قسم : اللغة العربية

والمكلف (ة) بانجاز أعمال بحث (مذكرة التخرج - مذكرة ماستر - مذكرة

ماجستير - أطروحة دكتوراه) عنوانها : SemChus : une application

mobile sémantique par la planification sémantique

cahier journal .
أصرح بشرفي أنني ألتزم بمراعاة المعايير العلمية والمنهجية ومعايير الأخلاقيات المهنية والنزاهة الأكاديمية في إنجاز البحث المذكور أعلاه .

التاريخ : 23 جوان 2025

توقيع المعنى

Jaouad



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

المركز الجامعي صالحى أحمد بالنعامة

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

قسم اللغة و الأدب العربي

معهد الآداب و اللغات

النعامة في

رقم : / 20

إذن بالطبع (مستتر) (مستتر)

في يوم : التي تبين الموافق لـ

23... جواب... 2023... إذن الأستاذ المشرف : عبد التور براهام

للطالبة : 1- هنية ليلي... المولود بتاريخ : 1980. 11/23... في

المشرفة : 2- المولود بتاريخ :

..... في تخصص : تخصص اللغة الفرنسية

الفوج : 52/01. للموسم الجامعي : 2024/2025 بطبع مذكرته

الموسومة بـ : SemClass : Une application mobile de maîtrise

pour la planification pédagogique du cahier journal.

رئيس القسم



رئيس قسم اللغة الفرنسية
- المركز الجامعي النعامة -

الأستاذ المشرف

Dr. BRAHAM Abdenour
Maitre de Conférences
C.U. NAAMA

République Algérienne Démocratique et Populaire



**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de
La Recherche Scientifique**



Centre Universitaire de Naama SALHI-Ahmed

Institut des Lettres et des Langues Etrangères

Département de la Langue Française

Institut des Sciences

Département des Mathématiques et Informatique

**Projet de fin d'études pour l'obtention du diplôme de
Master & diplôme d'entreprise économique émergente
dans le cadre de l'arrête ministériel 008**

Intitulé

**SemClass: une application mobile sémantique pour
la planification pédagogique du cahier journal**

Codirigé par :

Dr. Abdenour Braham & Dr. Yahia Atig

Réalisé par :

**Leila Hamza
Safia Mekhlouf
Nesrine Zahra Sâada**

Année universitaire : 2024 - 2025

Remerciements

À l'orée de ce travail, il m'apparaît comme une nécessité intérieure de suspendre le cours formel de l'écrit pour laisser s'élever la voix intime de la gratitude, cette vibration muette du cœur, survivance aux tourments, compagne invisible de l'effort, et hommage discret à ceux dont la lumière éclaire sans jamais éblouir.

À celui qui, sans imposer ni contraindre, a su éveiller en moi une pensée plus vaste, plus dense, plus audacieuse que je ne l'aurais cru possible, j'adresse ici un salut silencieux. Il ne m'a jamais dicté de direction, mais a su, par l'exigence d'un regard, la rareté d'une parole, la rigueur d'une présence, me contraindre à penser au-delà du cadre, à explorer au lieu d'énoncer, à réfléchir au lieu de reproduire. Ce qu'il m'a transmis ne se mesure ni en consignes, ni en corrections, mais en espaces ouverts, en silences porteurs, en invitations à me dépasser. Que ces pages portent la trace invisible de cette exigence feutrée.

À tous mes maîtres, du premier pupitre d'enfance aux amphithéâtres solennels de l'enseignement supérieur, j'adresse une reconnaissance sans détour. Par leur patience, leur science, et la noblesse de leur engagement, ils m'ont transmis bien davantage que des savoirs : une manière d'habiter le monde, une éthique du doute, une discipline de l'esprit.

À ceux qui, dans la discrétion de mes luttes et l'opacité de mes incertitudes, ne m'ont jamais laissée vaciller seule, ceux pour qui "wahdi" n'a jamais été une option, je rends hommage. Votre présence, souvent silencieuse, fut un appui indéfectible dans l'ombre.

À Imad, éclat de joie vive, dont la fidélité rieuse a traversé les jours sombres comme une lumière oblique, à Khadidja, sœur d'âme et d'étude, dont la clairvoyance, la constance et l'élégance intellectuelle ont fait d'elle bien plus qu'une compagne de route : un double pensant, un ancrage précieux dans l'effort, je dédie ces lignes comme on dépose une pierre blanche sur les chemins marqués d'épreuves.

À vous tous, sans qui cette traversée n'aurait eu ni cap, ni souffle, ni mémoire, je dois l'humble lumière de cet accomplissement.

Dédicace

À la mémoire de mes parents « Ziane », dont le départ prématuré n'a nullement entamé la permanence dans mon être. Leur tendresse muette et leur sollicitude discrète ont nourri en silence les fondations de ma résilience. Que leur souvenir soit le phare discret de mes pas.

À mon père « Haj Ahmedousaid », rappelé à Dieu il y a deux années, dont la voix, empreinte d'encouragements sincères, continue de résonner au creux de ma mémoire. Je chéris à jamais ce rituel paternel, tout empreint de douceur : « Bâ, demain j'ai un examen », auquel répondait inlassablement, avec une foi tranquille : « راعي رابحة » Que cette modeste réussite lui parvienne, là où il repose, telle une offrande filiale pleine de gratitude.

À « Ma kheti », dont la vulnérabilité me rappelle chaque jour l'urgence d'aimer pleinement, et d'habiter le présent avec justesse. Que ces lignes lui transmettent l'écho de mon amour et la constance de ma pensée, malgré les distances imposées par les exigences du chemin emprunté.

À mes filles, sources lumineuses de mon existence, qui ont supporté avec un courage silencieux mes absences prolongées, mes silences pesants, et mes états d'âme souvent ébranlés par les rigueurs du labeur intellectuel. Ce travail leur appartient autant qu'à moi.

À l'ensemble de ma famille, proche et élargie, que j'ai trop souvent reléguée à l'arrière-plan de mes priorités, je dédie ces pages avec une reconnaissance infinie et un profond repentir pour ces instants que je n'ai su leur consacrer.

À moi-même, Leïla,

À celle qui, dans l'obscurité feutrée de deux décennies de silence studieux, a préservé en secret la braise d'un désir ancien, celui d'apprendre encore, de comprendre mieux, de se rejoindre enfin.

À l'âme persévérante, qui a su, patiemment, renouer le fil interrompu du savoir, comme on recoud à l'aube une étoffe qu'on croyait perdue dans les plis de l'oubli.

À celle qui, sans tapage, a repris la marche, seule mais droite, guidée non par la clameur, mais par une lumière intérieure, vacillante parfois, tenace toujours.

Que ce mémoire soit l'écho de cette lente traversée.

Qu'il porte témoignage d'une victoire sans tambour : celle d'avoir osé revenir à soi, de s'être reconnue, et d'avoir rendu justice à ce qu'un jour, très jeune, on avait rêvé d'être.

À toi, Leïla, la silencieuse, la tenace, la tisseuse de lumière.

Puisse ce mémoire témoigner, sans emphase, de la fidélité aux êtres aimés, aux rêves anciens, et à ce chemin repris avec courage.

Résumé. Le projet **SemClass** trouve son origine dans un diagnostic de terrain : la planification pédagogique en Algérie repose encore largement sur des pratiques manuelles traditionnelles, souvent lourdes et peu adaptées aux exigences contemporaines de l'enseignement du Français Langue Étrangère (FLE). Cette réalité a mis en évidence le besoin d'un outil numérique intelligent capable d'améliorer la gestion du cahier journal, tout en répondant aux attentes des enseignants, des inspecteurs et des administrateurs.

Partant de ce besoin, une étude approfondie des usages et des représentations a été menée auprès d'un échantillon d'acteurs éducatifs issus des différents cycles d'enseignement. Cette phase a permis de cerner les attentes, les obstacles, ainsi que les conditions de réussite d'une transition vers une solution numérique intégrée.

Le développement du prototype expérimental s'est appuyé sur une base de connaissances solide, via la construction d'une ontologie pédagogique en OWL, stockée dans GraphDB, et interrogeable dynamiquement à l'aide du langage SPARQL. L'interface a été développée avec Flutter, garantissant une expérience utilisateur fluide, multi-profils, et adaptable selon les rôles.

Ce prototype propose une interface intuitive et des fonctionnalités concrètes telles que : la planification des séances, l'organisation sémantique des objectifs pédagogiques, le suivi des contenus, la gestion des ressources, et la facilitation de la communication entre les différents acteurs.

Enfin, une phase de test fonctionnel a été réalisée en juin 2025, avec la participation d'un groupe d'enseignants volontaires issus de la commune d'Aïn Séfra et de l'incubateur universitaire de Naâma. Cette étape a permis d'évaluer l'adéquation de l'outil aux besoins exprimés, tout en apportant des retours pertinents pour une version future élargie.

Mots-clés : Planification pédagogique – Cahier journal – Outils numériques – Ontologie – SPARQL – Enseignement du FLE – Acteurs éducatifs – Transition numérique – Web sémantique – Tests fonctionnels – Innovation pédagogique

Abstract. The **SemClass** project stems from a real field observation: pedagogical planning in Algeria still relies heavily on traditional manual practices, which are often burdensome and ill-suited to the current demands of teaching French as a Foreign Language (FLE). This situation highlighted the need for a smart digital tool that can optimize lesson planning while addressing the expectations of teachers, inspectors, and administrators.

Based on this need, an in-depth study of usage patterns and perceptions was conducted with a sample of educational stakeholders from various educational levels. This phase allowed for the identification of expectations, barriers, and success conditions for transitioning to an integrated digital solution.

The development of the experimental prototype was grounded in a robust knowledge base, built upon a pedagogical ontology using OWL, stored in GraphDB, and queried dynamically via SPARQL. The user interface was developed using Flutter, offering a smooth, multi-profile experience adaptable to different roles.

The prototype offers an intuitive interface and field-oriented features such as lesson planning, semantic organization of pedagogical objectives, content tracking, resource management, and communication facilitation between actors.

Finally, a functional testing phase was conducted in June 2025, with the participation of a group of volunteer teachers from the municipality of Aïn Séfra and the university incubator of Naâma. This phase validated the tool's overall alignment with user needs and yielded valuable insights for an improved and scalable version.

Keywords: Pedagogical planning – Lesson planner – Digital tools – Ontology – SPARQL– FLE teaching – Educational actors – Semantic Web – Digital transition – Functional testing – Pedagogical innovation

ملخص . ينطلق مشروع SemClass من تشخيص ميداني واقعي: إذ ال تزال عملية التخطيط البيداغوجي في الجزائر

تعتمد بشكل كبير على ممارسات يدوية تقليدية، غالبًا ما تكون مرهقة وغير مألوفة لمطلوبات تعليم اللغة الفرنسية كلغة أجنبية (FLE) في السياق المعاصر. هذا الواقع أبرز الحاجة إلى أداة رقمية ذكية تُسهم في تحسين إدارة دفتر التحضير، وتستجيب في الوقت ذاته لتطلعات المعلمين، المفتشين، والإداريين .

انطالَ قًا من هذه الحاجة، تم إجراء دراسة مع مَّمة للاستخدامات والتمثالت لدى عَيَّنة من الفاعلين التربويين من مختلف الأطوار التعليمية. وقد مَّكنت هذه المرحلة من تحديد التوقعات، وتحديد العراقيل، وشروط نجاح الانتقال نحو حل رقمي متكامل .

اعتمدت عملية تطوير النموذج الولي التجريبي على قاعدة معرفية صلبة، من خلال بناء أنطولوجيا بيداغوجية باستخدام لغة OWL ، وتخزينها في GraphDB ، مع إمكانية استجوابها ديناميكيًا باستخدام لغة الاستعلام SPARQL. تم تطوير واجهة الاستخدام بتقنية Flutter لضمان تجربة استخدام مريحة، متعددة الملفات، وسهلة التكيف مع مختلف الدوار . يقترح هذا النموذج واجهة بديهية ووظائف ميدانية مثل: تخطيط الحصص، تنظيم الأهداف البيداغوجية بطريقة داللية، تنبع المحتوى، إدارة الموارد، وتسهيل التواصل بين مختلف المتدخلين .

أخيَ رًا، تم تنفيذ مرحلة اختبار وظيفي خلال شهر جوان 2025، بمشاركة مجموعة من الأساتذة المتطوعين من بلدية عين الصفراء وحاضنة الجامعة في النعامة. وقد سمحت هذه المرحلة بتقييم مدى ملاءمة النظام الاحتياجات المستخدمين، كما أفضت إلى ملاحظات قيمة من شأنها توجيه تحسينات مقترحة في نسخة مستقبلية موسعة .

الكلمات المفتاحية: التخطيط البيداغوجي – دفتر التحضير – الأدوات الرقمية – الأنطولوجيا – SPARQL – تعليم اللغة الفرنسية كلغة أجنبية – الفاعلون التربويون – الويب الداللي – الانتقال الرقمي – الاختبارات الوظيفية – البنكر التربوي.

Table des matières

Liste des tableaux.....	8
Liste des figures	12
Liste des sigles et abréviations	17
Introduction générale	2
Partie théorique : cadre de référence	
Chapitre 01 : fondements théoriques et conceptuels	7
1.1 Introduction	7
1.2 La planification pédagogique en FLE.....	8
1.2.1 Définitions et fonctions de la planification pédagogique	8
1.2.2 Formes de temporalités de la planification pédagogique	9
1.2.3 Enjeux didactiques et professionnels de la planification pédagogique.....	10
1.2.4 Le cahier journal comme dispositif central de la planification pédagogique	11
1.3 Cadre réglementaire.....	12
1.3.1 Références réglementaires encadrant la planification pédagogique	12
1.3.3 Spécificités de la planification pédagogique en FLE	14
1.3.4 Enjeux et limites des pratiques actuelles de planification pédagogique	15
1.4. Cahier journal comme outil structurant de la pratique enseignante.....	16
1.4.1 Définition, rôles et usages du cahier journal en classe de FLE	16
1.4.2 Place du cahier journal dans le système éducatif algérien : entre héritage historique et prescriptions actuelles.....	17
1.4.3 Les apports du cahier journal à la planification pédagogique	19
1.4.4 Les limites du cahier journal dans la pratique enseignante	19
1.4.5 Vers une mutation numérique : perspectives et enjeux.....	20
1.5 Le numérique comme levier pour la planification pédagogique en Algérie : enjeux, défis et perspectives.....	22
1.5.1 Contexte numérique en Algérie : un secteur en mutation	22
1.5.1.1 La volonté politique et les initiatives pour le numérique dans l'éducation algérienne	22
1.5.1.2 Le cadre réglementaire et les défis institutionnels.....	22
1.5.2 Le numérique comme solution pour la planification pédagogique : enjeux et potentialités.....	23
1.5.2.1 Le numérique comme levier pour améliorer la planification pédagogique	23
1.5.2.2 Les avantages du numérique pour la gestion collaborative de la planification pédagogique	24
1.5.3 Les défis de la transition numérique dans la planification pédagogique en Algérie	25
1.5.3.1 Les obstacles technologiques et infrastructurels	25
1.5.3.2 Les obstacles culturelles et pédagogiques	26
1.5.3.3 Les défis institutionnels et organisationnels.....	27

Table des matières

1.5.4 Perspectives d'avenir : La transition vers un modèle numérique de planification pédagogique	28
1.5.4.1 Les avantages d'une planification numérique pour l'avenir de l'éducation en Algérie.....	28
1.5.4.2 Solutions et stratégies pour surmonter les défis	28
1.5.4.3 Le rôle des acteurs institutionnels dans la transition numérique	29
1.6. Les modèles d'acceptation et de diffusion de l'innovation	29
1.6.1 Le modèle de la diffusion de l'innovation (Rogers, 2003).....	30
1.6.1.1 Principes fondamentaux : adoptants, catégories d'acteurs et étapes de diffusion.....	30
1.6.1.2 Application au contexte éducatif et intérêt pour le cahier journal numérique	30
1.6.2 Le modèle d'acceptation technologique (TAM)	31
1.6.2.1 Utilité perçue et facilité d'usage perçue.....	31
1.6.2.2 Limites du modèle pour une analyse multi-acteurs en contexte éducatif.....	32
1.6.3 Vers un élargissement : le modèle UTAUT.....	32
1.6.3.1 Présentation des dimensions du modèle.....	32
1.6.3.2 Pertinence du modèle pour une étude impliquant enseignants, inspecteurs et administrateurs	33
1.7. De la critique des dispositifs existants à une proposition innovante en planification pédagogique	34
1.7.1 Présentation et analyse des études antérieures	34
1.7.1.1 Braham & Atig (2025)	35
1.7.1.2 Iben Khayat Zougari (2024).....	35
1.7.1.3 Ghoul (2022).....	36
1.7.1.4 Limites des travaux existants et apports spécifiques de notre projet.....	36
1.7.1.5 Tableau comparatif des études antérieures et apports du projet	37
1.7.1.6 Synthèse comparative des études antérieures et du projet de cahier journal numérique collaboratif.....	38
1.7.2 État des lieux des dispositifs numériques existants	38
1.7.2.1 Applications éducatives algériennes : Murasala.....	38
1.7.2.1.1 Analyse critique de l'application « Murasala » selon les critères de Tricot (2003)	40
1.7.2.1.2 Synthèse comparative de l'application MURASALA et du projet de cahier journal numérique collaboratif	41
1.7.2.2 Applications magrébines : Smart Teacher (Tunisie), Taalima.ma (Maroc)	42
1.7.2.2.1 Synthèse comparative : Smart Teacher (Tunisie), Taalim.ma (Maroc) et le projet de cahier journal numérique collaboratif.....	44
1.7.2.3 Applications francophones : Educartable (France), Planitou (Canada).....	45
1.7.2.3.1 Synthèse comparative des applications francophones - Educartable, Planitu – et du projet de cahier journal numérique collaboratif	48
1.7.2.4 Analyse pédagogique et technique des dispositifs numérique existants	48
1.7.2.5 Synthèse comparative des dispositifs existants selon les trois aires géographiques	51
1.8 Le cahier journal numérique : évolution, spécificités et enjeux didactiques	52

Table des matières

1. 8. 1 Définition et spécificités du cahier journal numérique.....	52
1.8. 2 Spécificités par rapport au cahier journal papier.....	53
1.8. 3. Ancrage théorique.....	55
1.8.4 Enjeux et apports dans la planification pédagogique en FLE.....	55
1.8.5 Limites et conditions de mise en œuvre	56
1.9 Conclusion	57
Partie pratique : conception et modélisation du projet	
Chapitre 02 :présentation du projet de startup.....	58
2.1 Introduction	58
2.2 Genèse du projet	58
2.1.1 De l'observation du terrain à la formulation des besoins	58
2.1.2 Réflexion sur la transition numérique du cahier journal en contexte algérien	59
2.3 Démarche méthodologique	60
2.3.1 Ancrage local et justification du terrain d'étude.....	60
2.3.2 Cadre général de la recherche	61
2.4 Instruments de collecte et méthodes d'analyse des données	62
2.4.1 Instruments de collecte de données.....	62
2.4.2 Méthodes d'analyse des données	63
2.5 Phase empirique : première démarche exploratoire	64
2.5.1 Enseignants de FLE des six régions de la wilaya de Naâma.....	64
2.5.2 Utilisation du cahier journal.....	66
2.5.3 Perception de l'efficacité du cahier journal.....	69
2.5.4 Fréquence de révision du cahier journal	74
2.5.5 Obstacles rencontrés	75
2.5.6 Formation et accompagnement	76
2.6 Attentes et améliorations des enseignants des six communes de la wilaya de Naâma.....	79
2.7 Commentaires supplémentaires des enseignants des six communes de la wilaya de Naâma: première démarche.....	79
2.7.1 Discussion des résultats	80
2.7.2 Administrateurs des six régions de la wilaya de Naâma	81
2.7.2.1 Présentation et analyse des résultats.....	81
2.7.2.2 Discussion des résultats	91
2.8 Inspecteur de FLE de la wilaya de Naâma.....	93
2.8.1 Présentation et analyse des résultats.....	93
2.8.2 Discussion des résultats	94
2.8.3 Lecture croisée des trois catégories d'acteurs éducatifs	95

Table des matières

2.9	Analyse interprétative à la lumière des cadres théorique	96
2.10	Conclusion de la première démarche et transition vers la deuxième.....	97
2.11	Phase empirique : deuxième démarche complémentaire.....	97
2.11.1	Enseignants de FLE	97
2.11.2	Présentation et analyse des résultats.....	98
2.11.3	Discussion des résultats.....	109
2.12	Administrateurs	110
2.12.1	Présentation et analyse des résultats.....	110
2.13	Discussion des résultats	123
2.13.1	Présentation et analyse des résultats.....	125
2.14	Lecture croisée des perceptions des acteurs éducatifs.....	127
2.15	Conclusion de la phase empirique et transition vers une solution technologique adaptée.....	130
2.16	Synthèse finale et perspective	131
2.16.1	Lecture croisée des deux démarches : entre constats et perspectives d'évolution	131
2.17	Vers une réponse adaptée aux besoins identifiés	132
2.18	Défis rencontrés lors de l'enquête exploratoire.....	132
2.18.2	Adaptation lors de la deuxième démarche quantitative.....	133
	Chapitre 03 : État de l'art et analyse fonctionnelle des systèmes ontologiques	135
3.1	Introduction	135
3.2	Applications de planification pédagogique numérique	135
	Descriptions des principales plateformes.....	135
3.3	Systèmes ontologiques hors du champ éducatif.....	137
	Sélection de systèmes fondés sur des ontologies	137
3.4	Approches utilisant les ontologies et le Web sémantique dans l'e-learning	138
3.5	Initiatives algériennes dans la gestion éducative numérique	139
3.6	Conclusion	140
	Chapitre 04 : Technologies du Web Sémantique	141
4.1	Introduction	141
4.2	Le Web sémantique.....	141
4.3	Technologies du Web sémantique	142
4.3.1	XML (Extensible Markup Language)	142
4.3.2	RDF (Resource Description Framework)	142
4.3.3	RDFS (RDF Schema)	143
4.3.4	OWL (Web Ontology Language)	143
4.3.5	SPARQL (SPARQL Protocol and RDF Query Language)	143
4.3.6	Moteurs de raisonnement (Reasoning Engines)	143

Table des matières

4.4 Avantages du Web sémantique	143
4.5 Pourquoi l'ontologie est-elle nécessaire ?.....	145
4.5.1 Définition de l'ontologie	145
4.6 Conclusion	147
Chapitre 05 : Conception de l'application SemClass	148
5.1 Introduction.....	148
5.2 UML (Unified Modeling Language).....	148
5.2.1 Diagrammes de cas d'utilisation (Use Case Diagrammes)	148
5.2.2 Diagrammes de classes (Class Diagrammes)	148
5.2.3 Diagrammes de séquence (Sequence Diagrams).....	149
5.2.4 Diagrammes d'états-transitions (State Machine Diagrams).....	149
5.3 Présentation des diagrammes	149
5.3.1 Diagramme de cas d'utilisation.....	149
5.3.2 Diagramme de classes.....	151
5.3.3 Diagramme de séquence	153
5.3.3.1 Diagramme de Séquence « Authentification »	153
5.3.3.2 Diagramme de Séquence « Enregistrement ».....	155
5.3.3.3 Diagramme de Séquence « Séances pédagogiques »	156
5.3.3.4. Diagramme de Séquence « Tableau de bord »	158
5.3.4 Diagramme d'états-transitions	159
5.4 Architecture du système SemClass	159
5.5 Conclusion	161
Chapitre 06 : Implémentation de l'application SemClass.....	162
6.1 Introduction	162
6.2 L'innovation au croisement de l'éducation et de l'entrepreneuriat	162
6.3 Principes directeurs de l'implémentation	162
6.4 Dimensions clés de la solution implémentée	163
6.4.1 Vers une planification augmentée et personnalisée	163
6.4.2 Accessibilité multi-profils et ergonomie adaptée	163
6.4.3 Exploitation de l'ontologie pédagogique	163
6.5 Architecture technique et modélisation sémantique dans l'implémentation de SemClass	164
6.5.1 Environnement de développement	164
6.5.1.1 Ressources matérielles	164
6.5.1.2 Outils logiciels utilisés.....	164
6.5.2 Modélisation ontologique de SemClass	165
6.5.3 Pourquoi SPARQL?.....	174

Table des matières

Résumé comparatif SPARQL vs SQL relationnel.....	177
6.6 Architecture générale de l'application.....	178
6.6.1 Couche Présentation (Interface Utilisateur)	178
6.6.2 Couche Service (SparqlService)	178
6.6.3 Couche Données (GraphDB)	179
6.7 Patterns utilisés dans l'implémentation de SemClass	179
6.7.1 Modèle MVC (Model – View – Controller).....	179
6.7.2 Pattern Service Layer	180
6.7.3 Pattern Repository (Adapté).....	182
6.7.4 Pattern Singleton.....	182
6.8 Application concrète: écran Séance Pédagogique	184
6.9 Rôles des utilisateurs et relations sémantiques.....	187
6.9.1 Super Admin.....	187
6.9.2 Administration	188
6.9.3 Enseignant.....	189
6.9.4 Inspecteur.....	192
6.10 Conclusion	193
Chapitre 07 : Prototype et démonstration visuelle	194
7.1 Introduction	194
7.2 Nom du projet et identité visuelle.....	194
7.3 Logo proposé et justification.....	195
7.3.1 Description du logo.....	195
7.3.2 Justification conceptuelle	195
7.4 Présentation de l'interface.....	196
7.4.1 Aperçu général de l'interface	196
• Interface Enseignant	196
• Interface Inspecteur.....	198
• Interface Administration	200
7.6 Conclusion.....	203
Chapitre 08 : Évaluation de l'application SemClass	204
8.1 Introduction	204
8.2 Méthodologie d'évaluation	204
8.3 Analyse quantitative (basée sur précision, rappel et F-mesure)	204
8.3.1 Définition des indicateurs	205
8.3.2 Résultats obtenus	205
8.3.3 Moyennes globales	210

Table des matières

8.3.4 Interprétation.....	210
8.4 Analyse qualitative.....	211
8.4.1 Retours des enseignants	211
8.4.2 Suggestions et axes d'amélioration.....	211
8.4.3 Intentions d'usage futur	212
8.4.4 Interprétation.....	212
8.5 Conclusion	213
Conclusion générale et perspectives	214
Conclusion générale.....	214
Perspectives	215
Bibliographie	218
Annexe	222

Liste des tableaux

Liste des tableaux:

Chapitre 1 :

Tableau 1.1 : Etude comparative des études antérieures.....	37
Tableau 1.2 : Etude comparative des applications éducatives algériennes, maghrébines et francophones.....	51
Tableau 1.3: Comparaison entre le cahier journal papier et le cahier journal numérique.....	55

Chapitre 2 :

Tableau 2.1 : Répartition des enseignants selon l'ancienneté dans l'enseignement du FLE.....	68
Tableau 2.2 : Répartition des enseignants selon le type d'établissement.....	69
Tableau 2.3 : Utilisation du cahier journal dans la planification pédagogique.....	70
Tableau 2.4 : Fréquence d'utilisation du cahier journal par les enseignants.....	71
Tableau 2.5 : Consignation principale dans le cahier journal.....	72
Tableau 2.6 : Perception de l'efficacité du cahier journal.....	74
Tableau 2.7 : Apport du cahier journal à la gestion du temps.....	75
Tableau 2.8 : Perception du cahier journal comme outil de communication avec la hiérarchie.....	76
Tableau 2.9 : Fréquence de satisfaction du cahier journal.....	78
Tableau 2.10 : Fréquence de révision des entrées dans le cahier journal.....	79
Tableau 2.11: Obstacles rencontrés dans l'utilisation du cahier journal.....	80

Liste des tableaux

Tableau 2.12 : Formation sur l'utilisation du cahier journal.....	82
Tableau 2.13 : Nécessité d'une formation complémentaire envisagée.....	83
Tableau 2.14 : Apports de l'institution d'un soutien dans la gestion de l'utilisation du cahier journal.....	84
Tableau 2.15 : عدد سنوات الخبرة الإدارية في القطاع التربوي :.....	88
Tableau 2.16 : مستوى المسؤولية في المؤسسة :.....	89
Tableau 2.17 : مدى مشاركة الإداريين في الإشراف على الدفتر اليومي والتخطيط التربوي :.....	90
Tableau 2.18 : formation spécifique sur l'utilisation du cahier journal.....	91
Tableau 2.20 : كيف يتواصل الإداريون مع المدرسين لمتابعة الدفتر اليومي والتخطيط التربوي؟:.....	92
Tableau 2.21 : كم مرة تتبادل المعلومات مع المفتشين حول الدفتر اليومي والتخطيط التربوي؟ :.....	94
Tableau 2.22 : برأيك، هل الوسائل الحالية إدارة الدفتر اليومي والتخطيط التربوي في مؤسستك :.....	95
Tableau 2.23 : Perception des outils actuels pour la gestion du cahier journal dans la planification pédagogique.....	96
Tableau 2.24 : ما هي التحديات الرئيسية التي تواجهها في متابعة الدفتر اليومي والتخطيط التربوي للمدرسين؟ :.....	97
Tableau 2.25 : أي مدى أنت منفتح لفكرة اعتماد حلول مبتكرة لتحسين إشراف الدفتر اليومي والتخطيط :..... التربوي؟.....	98
Tableau 2.26 : Ancienneté dans l'enseignement du FLE.....	109
Tableau 2.27 : Répartition selon le niveau d'enseignement.....	110
Tableau 2.28 : Fréquence d'utilisation du cahier journal.....	111
Tableau 2.29 : Avantages perçus d'un cahier journal numérique (choix multiples)....	112
Tableau 2.30: Obstacles anticipés (choix multiples).....	113
Tableau 2.31 : Degré d'utilité perçue du cahier journal numérique.....	113

Liste des tableaux

Tableau 2.32 : Fonctionnalités attendues (choix multiples).....	114
Tableau 2.33 : Utilité perçue d'une fonctionnalité de communication intégrée.....	115
Tableau 2.34 : Degré de nécessité perçue d'une formation.....	116
Tableau 2.35 : Formes de soutien institutionnel jugées essentielles (choix multiples)..	117
Tableau 2.36 : Degré de simplification attendue.....	118
Tableau 2.37 : Perception de la flexibilité accrue.....	118
Tableau 2.38 : Adoption souhaitée.....	119
Tableau 2.39 : Anticipation de résistances à l'adoption.....	120
Tableau 2.40 : منذ كم سنة تشغل منصب إداري في المؤسسة التعليمي :	123
Tableau 2.41 : في أي مستوى تعليمي تعمل	124
Tableau 2.42 : هل لديك خبرة سابقة في التعامل مع الأدوات التكنولوجية في التعليم؟	125
Tableau 2.43 : كيف تقيم فعالية الأدوات المستخدمة حالياً في تسهيل تنظيم التخطيط التربوي والإدارة داخل المؤسسة؟	126
Tableau 2.44 : ما هي أبرز التحديات التي تواجهها في استخدام الأدوات الحالية لإدارة التخطيط التربوي؟	127
Tableau 2.45 : هل تجد أن الانتقال إلى أدوات رقمية (مثل دفتر يومي رقمي) سيكون مفيداً في تحسين تنظيم التخطيط التربوي؟	128
Tableau 2.46 : ما الوظائف التي تود أن تتوفر في الأدوات الرقمية لتسهيل عملك الإداري؟	129
Tableau 2.47 : Evaluation du soutien institutionnel actuellement disponible pour améliorer l'utilisation des outils numériques dans la planification pédagogique.....	130
Tableau 2.48 : كيف تقيم التعاون بين المعلمين، المفتشين، والإدارة في استخدام الأدوات الرقمية للتخطيط :	131
Tableau 2.49 : ما نوع التدريب الذي تراه ضرورياً لتسهيل استخدام الأدوات الرقمية من قبل الإداريين؟	132

Liste des tableaux

هل تظن أن تطبيق الأدوات الرقمية في المؤسسات التربوية يحتاج إلى دعم خاص المختصة : Tableau 2.50	
من.....	133
.	

Chapitre 3 :

Tableau 3.1 : Comparaison des outils numériques de planification des leçons.....	155
Tableau 3.2: Systèmes ontologiques hors du champ éducatif.....	156
Tableau 3.3 : Systèmes e-learning fondés sur les ontologies.....	158

Chapitre 8 :

Tableau 8.1 : les valeurs obtenues pour chaque question évaluée par les enseignants.....	206
--	-----

Liste des figures

Liste des figures :

Chapitre 2:

Figure 1.a. Histogramme de la répartition des enseignants selon leurs expériences professionnelles

Figure 1.b. Histogramme de la répartition des enseignants selon le type d'établissement d'exercice

Figure 2.a. Histogramme de l'utilisation du cahier journal dans la planification pédagogique

Figure 2.b. Histogramme représentant la fréquence d'utilisation du cahier journal

Figure 2.c. Histogramme de la consignation principale dans le cahier journal

Figure 3.a. Histogramme des perceptions relatives à l'efficacité du cahier journal

Figure 3.b. Histogramme des réponses sur l'aide à la gestion du temps en classe

Figure 3.c. Répartition des réponses sur le rôle communicatif du cahier journal

Figure 3.d. Histogramme de fréquence de satisfaction du cahier journal

Figure 4.a. Répartition des enseignants selon la fréquence de révision du cahier journal

Figure 5.a. Histogramme des obstacles rencontrés par les enseignants dans l'utilisation du cahier journal

Figure 6.a. formation sur l'utilisation du cahier journal

Figure 6.b. Histogramme de la nécessité d'une formation complémentaire

Figure 6.c. Histogramme des apports de l'institution d'un soutien dans la gestion de l'utilisation du cahier journal

Figure 1.a. Histogramme de la répartition des administrateurs selon leur ancienneté

Figure 1.b. Répartition des administrateurs selon leur niveau de responsabilité

Figure 2.a. Niveau de participation des administrateurs à la supervision pédagogique

Figure 2.b. Histogramme de la formation spécifique sur l'utilisation du cahier journal

Liste des figures

Figure 3.a. Moyens de communication utilisée avec les enseignants

Figure 3.b. Fréquence des échanges avec les inspecteurs

Figure 4.a. Degré d'efficacité perçue des moyens actuels

Figure 4.b. Histogramme de la perception des outils actuels dans l'utilisation du cahier journal

Figure 4.c. Principaux obstacles perçus dans la supervision pédagogique

Figure 4.d. Niveau d'ouverture des administrateurs à l'innovation

Figure 1.a. Histogramme des réponses sur l'ancienneté dans l'enseignement du FLE

Figure 1.b. Histogramme des niveaux d'enseignement principaux

Figure 1.c. Histogramme de l'utilisation du cahier journal

Figure 2.a. Histogramme des avantages perçus du cahier journal numérique

Figure 2.b. Histogramme des obstacles anticipés au cahier journal numérique

Figure 2.c. Camembert sur l'utilité perçue du cahier journal numérique

Figure 3.c. Diagramme en barres sur l'utilité d'une messagerie intégrée

Figure 4.a. Histogramme Degré de nécessité d'une formation

Figure 5.a. Diagramme en barres Simplification attendue

Figure 5. b. Camembert – Perception de la flexibilité de l'outil

Figure 6.a. Histogramme Mode d'adoption préféré

Figure 6.b. Camembert Résistances anticipées

Figure 1.a. Répartition des administrateurs selon leur ancienneté dans le poste

Figure 1.b. Répartition des administrateurs selon le niveau d'enseignement

Figure 1.c. Expérience préalable avec les outils technologiques

Figure 2.a. Degré d'efficacité perçue des outils actuels

Figure 2.b. Obstacles perçus à l'utilisation des outils actuels

Liste des figures

Figure 3.a. Perception de l'utilité d'un outil numérique

Figure 3.b. Fonctions numériques prioritaires selon les administrateurs

Figure 3.c. Histogramme Evaluation du soutien institutionnel actuellement disponible pour améliorer l'utilisation des outils numériques dans la planification pédagogique

Figure 4.a. Degré de collaboration perçu dans l'usage des outils numériques

Chapitre 4 :

Figure 1. Pyramide du Web Sémantique

Chapitre 5 :

Figure 2. Diagramme de cas d'utilisation de l'application *SemClass*

Figure 3. Diagramme de classes de l'application *SemClass*

Figure 4. Diagramme Séquence "Authentification"

Figure 5. Diagramme Séquence "Enregistrement "

Figure 6. Diagramme Séquence " Séances Pédagogiques"

Figure 7. Diagramme Séquence " Tableau de bord "

Figure 8. Diagramme d'états-transitions de l'application *SemClass*

Figure 9. Architecture de l'Application *SemClass*

Chapitre 6 :

Figure 9. Une ontologie sous forme de graphe

Figure 11. Représentation graphique des Classes principales

Figure 12. Représentation graphique sur la class < Teacher >

Figure 13. Vue des propriétés littérales associées aux classes de l'ontologie

Figure 14. Représentation des propriétés relationnelles

Figure 15. Instanciation des concepts du modèle à la réalité

Figure 16. Requête SPARQL

Figure 17. Résultat de requête SPARQL

Liste des figures

Figure 18. Capture d'écran de la méthode checkUsernameExists dans sparql_service.dart, illustrant la construction, l'envoi et le traitement d'une requête SPARQL pour vérifier l'existence d'un nom d'utilisateur.

Figure 19. Requête SPARQL pour vérifier l'existence d'un nom d'utilisateur d'un enseignant

Figure 20. Requête SPARQL pour récupérer les enseignants d'une institution donnée

Figure 21. Exemple d'appel à une méthode statique de SparqlService

Figure 22. Requête SPARQL et résultat pour l'extraction des projets pédagogiques d'un programme

Figure 6.8. Capture d'écran de l'interface Flutter : formulaire de saisie d'une séance pédagogique

Figure 23. Requête SPARQL dynamique générée dans la méthode insertNewSeance () du fichier sparql_service.dart.

Figure 6.9.1. Interface dédiée au Super Admin : écran de connexion et tableau de bord de gestion

Figure 6.9.2. Interfaces principales de l'administration : authentification et gestion des utilisateurs

Figure 24. Requête SPARQL utilisée pour récupérer les enseignants supervisés par un inspecteur

Figure 6.9.3. Interfaces principales de l'enseignant : Écran de connexion et tableau de bord

Figure 6.9.4 Interfaces principales de l'inspecteur : Écran de connexion et tableau de bord

Chapitre 08 :

Figure 25. Ajout d'une séance pédagogique

Figure 26. Suggestions pédagogiques

Figure 27. Programmes adaptés à la matière et au niveau

Figure 28. Affichage hiérarchique des contenus

Figure 29. Sauvegarde des séances

Figure 30. Recherche d'une séance par nom ou date

Figure 31. Accès via le tableau de bord

Figure 32. Consultation de séances publiques

Liste des figures

Figure 33. Suggestions ou séances absentes ou erronées

Figure 34. Histogramme des moyennes des mesures d'Évaluation

Liste des sigles et abréviations

Liste des sigles et abréviations :

- OWL: Web Ontology Language
- RDF: Resource Description Framework
- RDFS: Resource Description Framework Schema
- SPARQL: SPARQL Protocol and RDF Query Language
- JSON: JavaScript Object Notation
- URI: Uniform Resource Identifier
- W3C: World Wide Web Consortium
- XML: eXtensible Markup Language
- URL: Uniform Resource Locator
- HTTP: HyperText Transfer Protocol
- UML: Unified Modeling Language
- BMC : Business Model Canvas
- FLE : Français Langue Étrangère
- TAM : Technology Acceptance Model

Introduction générale

Dans un contexte de transformations profondes que connaît le secteur éducatif en Algérie, le système scolaire fait face à de nombreux défis, tels que la surcharge administrative, l'insuffisance des outils numériques adaptés, et la rigidité des moyens pédagogiques traditionnels. Dans ce cadre, le cahier journal s'impose comme un outil réglementaire selon l'arrêté ministériel n° 831/1991. Toutefois, il est souvent perçu par les acteurs éducatifs comme une obligation formelle, peu efficace et déconnectée des réalités de la classe et des exigences d'innovation.

Partant de ce constat, cette recherche s'inscrit dans une approche double : à la fois scientifique et technologique, pédagogique et entrepreneuriale. Elle vise à repenser le cahier journal à travers le développement d'une version numérique intelligente, fondée sur les technologies du Web sémantique (RDF, OWL, SPARQL), spécifiquement conçue pour les enseignants de FLE (Français Langue Étrangère) en Algérie, dans le but d'améliorer l'efficacité, la traçabilité et la personnalisation de la planification pédagogique.

Problématique

La question centrale qui guide ce travail est la suivante : **Dans quelle mesure un cahier journal numérique fondé sur le Web sémantique peut-il influencer la planification pédagogique dans l'enseignement du FLE en Algérie ?**

Cette interrogation guide une recherche structurée autour des objectifs suivants :

Objectif général :

- Analyser l'impact d'un cahier journal numérique sémantique sur la planification pédagogique en FLE, tout en développant une solution technologique adaptée au contexte éducatif algérien.

Objectifs spécifiques :

1. Identifier les besoins et attentes des enseignants, inspecteurs et administrateurs en matière de planification.
2. Concevoir une application mobile fondée sur des technologies sémantiques (**RDF, OWL, SPARQL**) pour structurer intelligemment les contenus pédagogiques.
3. Évaluer l'acceptabilité, l'utilité perçue et les effets de cet outil sur les pratiques pédagogiques.

4. Identifier les obstacles techniques, organisationnels ou culturels à l'adoption de l'outil.

Questions subsidiaires :

1. Quels facteurs influencent l'acceptation et l'usage d'un cahier journal numérique fondé sur le Web sémantique par les acteurs éducatifs en Algérie ?

2. Dans quelle mesure cet outil peut-il améliorer la structuration, la traçabilité et l'efficacité de la planification pédagogique en FLE ?

3. En quoi l'utilisation des technologies du Web sémantique (RDF, OWL, SPARQL) offre-t-elle une meilleure structuration, traçabilité et interopérabilité des données pédagogiques, comparée aux approches classiques fondées sur les bases de données relationnelles ou le Web documentaire traditionnel (HTML, formulaires, fichiers structurés) ?

Hypothèses :

1. L'introduction d'un cahier journal numérique structuré sémantiquement est perçue comme un levier d'efficacité pédagogique.

2. Son acceptabilité dépend fortement de la formation préalable et de la simplicité de l'interface.

3. Son déploiement à large échelle pourrait être freiné en l'absence d'encadrement institutionnel.

La solution proposée : SemClass

La solution développée dans le cadre de ce travail, nommée **SemClass**, conjugue les apports du Web sémantique avec les exigences du terrain éducatif algérien. Elle se veut :

- **intelligente** : capable de structurer et relier les données pédagogiques de manière sémantique
- **évolutive** : adaptable aux cycles, disciplines et profils d'utilisateurs
- **collaborative** : favorisant la communication entre enseignants, inspecteurs et administrateurs.

Ce travail est structuré en deux parties complémentaires :

Première partie : Cadre théorique et exploration de terrain

Cette partie vise à établir les fondements pédagogiques et contextuels du projet **SemClass**, en combinant les références didactiques aux pratiques de planification et une étude de terrain ancrée dans la réalité éducative algérienne.

Chapitre 1 : Présente les bases théoriques de la planification des cours en FLE (Français Langue Étrangère), tout en mettant en lumière le rôle du cahier journal et l'apport des outils numériques dans les pratiques pédagogiques.

Chapitre 2 : Décrit les résultats d'un questionnaire mené auprès d'enseignants, d'inspecteurs et d'administrateurs, afin d'identifier leurs besoins concrets et de définir les spécifications initiales du système.

Deuxième partie : Conception, modélisation et implémentation de l'application SemClass

Cette partie regroupe les chapitres techniques du mémoire, en articulant à la fois l'analyse des travaux existants, les fondements sémantiques, la modélisation conceptuelle et le développement effectif de l'application SemClass.

Chapitre 3 : État de l'art et analyse fonctionnelle : Ce chapitre évalue les plateformes de planification pédagogique existantes, les systèmes fondés sur les ontologies, et les initiatives numériques en Algérie, afin d'identifier les limites à surmonter.

Chapitre 4 : Technologies du Web sémantique : Il présente les bases théoriques du Web sémantique (RDF, OWL, SPARQL), et explore leur utilité dans la structuration intelligente des connaissances éducatives.

Chapitre 5 : Conception de l'application SemClass : Ce chapitre détaille les modèles UML (cas d'utilisation, classes, séquences...), et propose une architecture logique de l'application avant l'implémentation.

Chapitre 6 : Implémentation de SemClass : Ce chapitre constitue le noyau technique du projet. Il présente l'environnement de développement, la modélisation ontologique complète (classes, propriétés, individus), l'usage des requêtes SPARQL, ainsi que les couches techniques de l'application (Flutter, SparqlService, GraphDB).

Chapitre 7 : Prototype et démonstration : Il montre des captures du système en action, illustrant les écrans clés et les fonctionnalités accessibles selon les profils utilisateurs.

Chapitre 8 : Évaluation de SemClass : Ce chapitre restitue les résultats de l'expérimentation de l'application auprès des usagers cibles, en analysant leurs retours en termes de satisfaction, utilité et ergonomie.

Conclusion générale et perspectives

Le mémoire se clôt sur une synthèse des apports de cette recherche, en soulignant ses contributions pédagogiques et technologiques, ses limites actuelles, ainsi que des perspectives d'amélioration et d'extensions futures.

Ce travail s'inscrit dans une logique d'innovation pragmatique, visant à proposer une solution intelligente et contextualisée pour les acteurs éducatifs en Algérie, à la croisée de la didactique, du numérique éducatif et du Web sémantique.

Partie Théorique : Cadre de référence

Chapitre 01 : fondements théoriques

1.1 Introduction

Le présent travail s'inscrit dans une approche didactique articulant les enjeux de l'enseignement du FLE et l'évolution des outils numériques, dans une perspective de transformation des pratiques pédagogiques. Il cherche à poser un cadre théorique structuré pour comprendre les logiques de planification en classe de FLE, tout en analysant les mutations induites par les technologies Emergentes dans le contexte éducatif algérien.

Ce cadre s'organise autour de plusieurs axes complémentaires : les bases théoriques de la planification pédagogique, le rôle du cahier journal comme outil structurant du travail enseignant, et les formes d'intégration du numérique dans ces pratiques. Une attention est portée aux ressources numériques existantes et à leur degré d'appropriation effective, en interrogeant leurs apports et leurs limites.

Dans une perspective technique et prospective, cette réflexion mobilise également les fondements du Web sémantique et des ontologies, envisagés comme leviers pour organiser l'information pédagogique, favoriser l'adaptation contextuelle et stimuler la collaboration entre acteurs éducatifs. Ces technologies, encore peu exploitées dans les dispositifs de planification pédagogique francophones, ouvrent des pistes innovantes pour concevoir des environnements intelligents, évolutifs et personnalisés.

Enfin, une dimension entrepreneuriale est intégrée à la réflexion : le projet du cahier journal numérique collaboratif s'inscrit dans une dynamique d'innovation à visée startup, reposant à la fois sur une analyse des besoins du terrain et sur des architectures techniques souples, évolutives et adaptées au contexte local.

Des exemples issus de contextes nationaux, régionaux et internationaux viennent étayer cette réflexion, en montrant comment les outils numériques peuvent être repensés pour mieux répondre aux exigences contemporaines de l'enseignement/apprentissage.

Dans cette perspective, Altet (2002, p. 83-95) rappelle que : *« tout acte d'enseignement suppose une anticipation organisée, une projection construite de l'action à venir, fondée sur des repères théoriques et des expériences vécues. »* Cela souligne la nécessité d'un travail préparatoire structuré et réfléchi. Bru (1991, p. 47) complète en affirmant que : *« la planification ne relève pas seulement d'une organisation temporelle, mais constitue une véritable démarche professionnelle au service de l'apprentissage. »*

Ainsi, ce cadre théorique vise à inscrire la réflexion dans la continuité des travaux existants tout en tenant compte des spécificités du terrain algérien, en particulier dans le domaine du FLE. Il ouvre également la voie à une meilleure compréhension des transformations pédagogiques rendues possibles par

une intégration raisonnée et innovante des technologies sémantiques, au service d'une planification collaborative, contextuelle et évolutive.

1.2 La planification pédagogique en FLE

1.2.1 Définitions et fonctions de la planification pédagogique

La planification pédagogique constitue une composante essentielle du travail enseignant, en ce qu'elle structure l'action didactique et garantit la cohérence des apprentissages. Selon Legendre (2005, p. 432), elle se définit comme « *l'ensemble des démarches anticipatrices mises en œuvre par l'enseignant pour organiser le déroulement des séquences d'enseignement-apprentissage, en tenant compte des objectifs visés, des ressources disponibles, du profil des apprenants et du contexte institutionnel* ».

Dans le cadre de l'enseignement du français langue étrangère (FLE), la planification revêt une complexité particulière, liée à la diversité des profils linguistiques des apprenants, à la pluralité des objectifs (linguistiques, culturels, communicatifs), ainsi qu'à la nécessité d'une adaptation constante des contenus et des approches méthodologiques. Elle suppose une réflexion approfondie sur les compétences à développer, la sélection et l'organisation des contenus, la gestion du temps didactique et l'articulation entre les différentes activités langagières. Selon Galisson et Coste (1976, p. 112), enseigner une langue étrangère consista à « *organiser des apprentissages dans des situations variées qui tiennent compte à la fois des spécificités linguistiques et culturelles, des contextes d'apprentissage et des finalités de communication* ».

Sur le plan fonctionnel, la planification pédagogique remplit plusieurs rôles. D'une part, elle permet de donner une direction claire au processus d'enseignement en clarifiant les intentions éducatives. D'autre part, elle facilite la gestion du temps et la structuration progressive des apprentissages. Enfin, elle constitue un repère pour l'enseignant, qui peut y puiser pour évaluer et ajuster ses pratiques, mais aussi pour rendre compte de son travail auprès de l'institution. Comme le souligne Altet (2000, p. 27). « *la planification didactique constitue un outil de régulation, d'évaluation et de communication des pratiques enseignantes* ». Dans le contexte algérien, bien que les textes officiels ne définissent pas toujours de manière explicite les modalités de planification, celle-ci est fortement recommandée à travers des documents tels que les programmes scolaires, les guides pédagogiques ou encore les circulaires de l'inspection. L'article 50 de la loi d'orientation sur l'éducation nationale n°08-04 du 23 janvier 2008 stipule notamment que « l'enseignant est tenu de préparer ses leçons et d'en assurer le suivi régulier », soulignant ainsi l'importance de l'anticipation dans l'acte pédagogique (Ministère de l'Éducation Nationale, 2008).

Au cœur de cette planification, certains outils jouent un rôle structurant, tels que la fiche de préparation, le projet pédagogique ou encore le cahier journal, qui fait l'objet d'un développement spécifique ultérieurement, doit être mentionné ici comme un dispositif central, car il représente, dans de nombreux cas, la principale trace écrite et organisée du travail de planification de l'enseignant.

1.2.2 Formes de temporalités de la planification pédagogique

La planification pédagogique s'inscrit dans un ensemble de temporalités hiérarchisées qui permettent à l'enseignant de structurer son action sur différentes échelles de temps, en fonction des objectifs poursuivis et des contraintes institutionnelles. Elle peut ainsi se déployer à long, moyen et court terme, chacune de ces temporalités jouant un rôle complémentaire dans l'organisation du processus d'enseignement-apprentissage. Comme le souligne Perrenoud (1994, p. 73). : « *L'organisation du temps d'enseignement repose sur un emboîtement subtil de plans à long, moyen et court terme* ».

La planification annuelle représente l'échelon le plus global. Elle s'appuie sur les programmes officiels et les référentiels de compétences, en proposant une distribution des contenus sur l'ensemble de l'année scolaire. Elle permet d'assurer une progression cohérente, tout en intégrant les périodes d'évaluation, les projets transversaux et les rythmes spécifiques à chaque établissement. La planification périodique (ou séquentielle) est généralement établie pour une période donnée (quinzaine, mois, trimestre) et propose une organisation plus détaillée des séquences pédagogiques. Altet (2000, p. 29) précise que « *la planification périodique permet de structurer les séquences pédagogiques autour d'objectifs définis, en s'adaptant à l'évolution des apprentissages des élèves* ».

Enfin, la planification à court terme, souvent matérialisée par la fiche de préparation ou le cahier journal, concerne l'organisation quotidienne ou hebdomadaire des séances. Bucheton et Soulé (2009, p. 37) affirment que « *cette planification micro-temporelle implique une anticipation précise des gestes professionnels, des supports didactiques et des interactions en classe* ». Elle permet également de réagir de manière souple aux imprévus et aux besoins réels de la classe.

Dans le contexte de l'enseignement du FLE, ces différentes temporalités prennent une importance particulière, car elles permettent d'alterner entre l'acquisition progressive des compétences langagières et l'intégration d'éléments culturels et pragmatiques. La maîtrise de ces temporalités est d'autant plus importante que l'enseignant doit régulièrement adapter sa planification aux résultats des évaluations diagnostiques, aux retours des apprenants et aux changements institutionnels. Cette articulation entre les temporalités garantit non seulement la cohérence des apprentissages, mais aussi leur adaptabilité et leur

continuité. Elle constitue ainsi l'un des fondements de la professionnalité enseignante, notamment dans des environnements pédagogiques complexes ou en évolution constante.

1.2.3 Enjeux didactiques et professionnels de la planification pédagogique

La planification pédagogique dépasse la simple organisation des contenus à enseigner. Elle s'inscrit dans une démarche didactique visant à structurer les apprentissages de manière cohérente, progressive et adaptée aux besoins des apprenants. Dans l'enseignement du Français Langue Etrangère (FLE), ces enjeux sont importants qu'ils concernent le développement de compétences linguistiques, communicatives, culturelles et interculturelles, dans des contextes souvent marqués par l'hétérogénéité des profils d'élèves.

Comme l'indiquent Galisson et Coste (1976, p. 124) « *la diversité des situations d'apprentissage en FLE requiert une structuration rigoureuse et adaptée des contenus enseignés* ». Porquier (1996, p. 89) souligne également que « *la planification est indissociable d'une gestion différenciée des parcours d'apprentissage* ».

Sur le plan didactique, la planification permet à l'enseignant de clarifier les objectifs d'apprentissage, de sélectionner des contenus pertinents et de choisir les méthodes pédagogiques les plus efficaces. Elle assure une continuité entre les séances et facilite l'évaluation formative et sommative. En FLE, cela implique une réflexion approfondie sur l'équilibre entre compréhension et production, entre approche lexicale, grammaticale et pragmatique, ainsi que sur la progression des compétences du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues (CECRL). « *Le CECRL constitue un cadre de référence fondamental pour la planification et l'évaluation dans l'enseignement des langues, à travers son échelle des compétences communicatives* ». (Conseil de l'Europe, 2001, p. 23).

Sur le plan professionnel, la planification constitue un indicateur fort de la professionnalité enseignante. Elle reflète la capacité de l'enseignant à anticiper, à organiser son temps, à expliciter ses choix méthodologiques, et à s'adapter aux contextes de classe. Selon Altet (2000, p. 45), « *la planification constitue une dimension structurante du métier d'enseignant, en ce qu'elle révèle son aptitude à réguler l'enseignement et à contextualiser ses choix pédagogiques* ». Perrenoud (1994, p. 81) précise que « *planifier, c'est faire des hypothèses sur l'avenir de l'action didactique pour mieux la piloter* ».

Une planification rigoureuse est souvent valorisée par les inspecteurs et les responsables pédagogiques comme gage de sérieux, de préparation et de compétence. Elle constitue également une base pour le travail collaboratif entre enseignants ou pour la formation continue. Par ailleurs, la planification permet à l'enseignant de se positionner comme praticien réflexif.

« *Le praticien réflexif est celui qui, dans l'action comme sur l'action, développe une capacité à analyser ses pratiques pour mieux les ajuster* » (Schön, 1994, p. 68).

Elle participe ainsi au développement professionnel continu, en favorisant une posture critique et évolutive face à la pratique pédagogique. Enfin, dans un contexte où l'intégration des technologies numériques dans l'enseignement est encouragée, la planification devient un levier pour une transformation pédagogique réfléchie. Elle ouvre la voie à l'usage raisonné d'outils numériques, à condition que ceux-ci soient intégrés dans une logique cohérente avec les objectifs d'apprentissage et les besoins des apprenants.

1.2.4 Le cahier journal comme dispositif central de la planification pédagogique

Dans le contexte éducatif algérien, le cahier journal occupe une place privilégiée parmi les outils de planification pédagogique. Bien qu'aucun texte réglementaire ne le mentionne explicitement, son usage est profondément enraciné dans les pratiques professionnelles des enseignants et largement valorisé par l'institution à travers les attentes exprimées par les inspecteurs et les chefs d'établissement. Selon Bentolila (2009, p. 72) « *le cahier journal s'est imposé comme un outil de référence dans la pratique enseignante, même en l'absence de prescription formelle* ». De son côté, Perrenoud (1994, p. 95) rappelle que « *l'organisation écrite du travail quotidien reste un indicateur de professionnalité et de rigueur* ».

Le cahier journal se définit comme un support écrit dans lequel l'enseignant consigne, de manière chronologique les activités d'enseignement planifiées au quotidien ou à la semaine. Il permet d'organiser les contenus à enseigner, de fixer les objectifs pédagogiques, de prévoir les démarches méthodologiques, les supports à mobiliser, les modalités d'évaluation, et parfois les imprévus à prendre en compte. Il s'inscrit ainsi dans une dynamique de planification à court terme, complémentaire des programmations à moyen et long termes. « *Le cahier journal est un outil de pilotage à court terme qui complète les programmations plus générales* » (Altet, 2000, p. 51).

Instrument de régulation et de suivi, le cahier journal joue plusieurs fonctions :

- **Fonction didactique** : il aide l'enseignant à structurer les séances, à assurer la cohérence des apprentissages et à articuler les objectifs avec les compétences visées. « *En FLE, la rigueur dans l'organisation des contenus est essentielle pour garantir l'articulation entre langue et culture* » (Porquier, 1996, p. 102).

- **Fonction professionnelle** : il témoigne du sérieux de la préparation pédagogique et constitue une trace visible du travail enseignant. À ce titre, « *le cahier journal est souvent examiné comme preuve de préparation, notamment lors des visites d'inspection* » (Perrenoud, 1994, p. 97).
- **Fonction réflexive** : il offre à l'enseignant la possibilité de revenir sur ses choix, d'ajuster ses pratiques et de faire évoluer ses démarches au fil de l'année scolaire. Cette dimension participe à la construction d'une posture de praticien réflexif. « *Le journal permet une mise à distance critique des pratiques, essentielle à l'évolution professionnelle* » (Schön, 1994, p. 74).

Dans la planification pédagogique en FLE, le cahier journal est d'autant plus central qu'il permet de rendre visible une logique de progression linguistique et interculturelle, souvent complexe à organiser. Il facilite l'anticipation des besoins langagiers des apprenants, la gestion des différenciations, ainsi que la cohérence entre compréhension, production et interaction orales et écrites. Comme le soulignent Galisson et Coste (1976, p. 131) « *une progression rigoureuse est indispensable dans des contextes d'enseignement où la diversité culturelle et linguistique est forte* ».

Aujourd'hui, la numérisation progressive des pratiques pédagogiques invite à repenser cet outil en le rendant plus interactif, flexible et accessible. La transition vers un cahier journal numérique s'inscrit ainsi dans une logique de modernisation de la planification pédagogique, tout en conservant les fonctions essentielles de l'outil traditionnel.

1.3 Cadre réglementaire

1.3.1 Références réglementaires encadrant la planification pédagogique

La planification pédagogique est un élément fondamental du travail enseignant, formellement encadré par plusieurs textes réglementaires dans le système éducatif algérien. Ces textes soulignent la responsabilité professionnelle des enseignants en matière de préparation des cours, d'organisation des apprentissages et de suivi pédagogique.

La loi d'orientation sur l'éducation nationale n°08-04 du 23 janvier 2008 constitue le fondement juridique principal. Son article 50 stipule que « *l'enseignant est tenu de préparer ses leçons, de dispenser son enseignement avec rigueur, d'évaluer les acquis des élèves et d'assurer leur suivi régulier* » (Ministère de l'Éducation Nationale, 2008). Cette disposition, bien qu'elle ne précise pas les formes que doit prendre cette préparation, pose clairement les bases d'une planification structurée et anticipée. Par ailleurs, l'arrêté ministériel n°932 du 23 août 2004 relatif aux missions des personnels enseignants rappelle que ceux-ci sont

responsables de « *la planification, la gestion et l'évaluation des apprentissages* ». Cette planification doit non seulement tenir compte des programmes officiels, mais aussi s'adapter au rythme des élèves et aux contextes locaux d'enseignement. Même si le **cahier journal** n'est pas nommé explicitement dans ces textes, il s'impose dans les usages comme l'un des moyens privilégiés permettant aux enseignants de répondre aux exigences institutionnelles. Il matérialise la préparation des séances, facilite le suivi pédagogique et constitue une trace formelle du travail effectué.

En somme, les textes réglementaires algériens soulignent l'obligation de planifier sans en dicter les modalités précises, laissant ainsi une marge d'interprétation et d'adaptation aux enseignants. Cette ouverture permet une pluralité de pratiques, mais elle implique aussi une certaine hétérogénéité dans l'application, justifiant la nécessité d'un accompagnement professionnel pour que la planification, notamment à travers des outils comme le cahier journal, remplisse pleinement ses fonctions éducatives.

Dans le système éducatif algérien, les pratiques institutionnelles encadrent fortement le travail enseignant, notamment en ce qui concerne la planification pédagogique. Bien que certains outils ne soient pas explicitement mentionnés dans les textes officiels, leur usage est imposé de fait par les attentes des corps d'inspection et des directions d'établissement. Le cahier journal, en particulier, constitue l'un des dispositifs les plus sollicités par l'administration éducative comme preuve de rigueur et d'organisation dans la préparation des enseignements. « *Le contrôle exercé par les inspections académiques sur les documents de planification donne à ces derniers une valeur quasi-réglementaire* » (Bentolila, 2009, p. 76).

Les inspecteurs pédagogiques, dans leurs missions de supervision et d'accompagnement, insistent sur la nécessité pour l'enseignant de tenir un document de planification détaillé, retraçant les objectifs visés, les contenus abordés, les méthodes utilisées et les évaluations prévues. « *Un enseignant qui ne tient pas à jour son cahier journal est perçu comme manquant de rigueur professionnelle* » (Altet, 2000, p. 53). Le cahier journal est ainsi perçu comme un support essentiel permettant d'assurer la cohérence entre les prescriptions des programmes et la pratique réelle en classe. Il facilite également la traçabilité du parcours d'apprentissage des élèves et permet d'identifier les éventuelles dérives ou insuffisances dans la mise en œuvre pédagogique. Perrenoud, (1994, p. 98) note à ce sujet que « *l'évaluation de l'enseignement passe aussi par l'examen des traces écrites de sa planification* ».

Ces exigences sont souvent renforcées lors des visites d'inspection, où la présentation d'un cahier journal à jour est considérée comme un indicateur de professionnalisme. Il ne s'agit pas uniquement d'un outil de conformité, mais aussi d'un levier d'analyse et de réflexivité sur les choix didactiques de l'enseignant. « *L'échange autour du cahier journal peut devenir un moment d'analyse partagée, propice à*

la régulation des pratiques » (Altet, 2000, p. 54). En cela, le cahier journal remplit une fonction double : administrative et formatrice. Il constitue un support de dialogue entre l'inspecteur et l'enseignant, permettant une lecture critique des pratiques et, potentiellement, leur ajustement. Comme le souligne encore Perrenoud, (1994, p. 99). « *Le dialogue pédagogique prend corps lorsque l'enseignant est capable de justifier ses choix à partir d'éléments concrets de sa planification* ».

Toutefois, cette injonction à la planification documentée peut être perçue comme contraignante, notamment lorsqu'elle prend la forme d'un formalisme excessif, déconnecté des réalités de terrain. Dans ce contexte, certaines pratiques enseignantes tendent à se conformer aux attentes institutionnelles sans pour autant refléter une réelle démarche de planification réfléchie. Cela pose la question de la fonction réelle du cahier journal : outil d'aide à la décision pédagogique ou simple obligation administrative ?

Ainsi, les attentes de l'institution, bien qu'orientées vers l'amélioration de la qualité de l'enseignement, nécessitent un accompagnement adapté afin que les dispositifs de planification, notamment le cahier journal, soient investis comme de véritables instruments de développement professionnel plutôt que comme des contraintes bureaucratiques.

1.3.3 Spécificités de la planification pédagogique en FLE

La planification pédagogique en Français Langue Etrangère (FLE) se distingue par des exigences particulières liées à la nature même de la discipline. Le FLE ne se limite pas à l'acquisition de compétences linguistiques formelles ; il implique également le développement de compétences communicatives, interculturelles et pragmatiques.

Cette complexité impose une organisation rigoureuse, cohérente et souple des contenus d'enseignement.

Dans le cadre du Français Langue Etrangère (FLE), la planification doit articuler plusieurs dimensions complémentaires : les objectifs linguistiques (lexique, grammaire, phonétique), les compétences communicatives (compréhension et production orales et écrites), ainsi que les composantes socioculturelles et interculturelles qui donnent sens à l'apprentissage de la langue. Selon Byram (1997, p. 71), « *la compétence interculturelle implique la capacité à interagir avec des individus d'autres cultures de manière appropriée et efficace, en tenant compte des différences culturelles* ». Galisson et Coste (1976, p. 45) soulignent que « *la didactique des langues doit intégrer les dimensions culturelles pour permettre une communication authentique* ».

Elle doit également intégrer les niveaux de référence du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues (CECRL), qui orientent les objectifs à atteindre et les progressions à adopter.

Cette structuration nécessite de prévoir des dispositifs diversifiés, capables de favoriser la contextualisation des apprentissages : mise en situation, travail en interaction, intégration de documents authentiques, activités méta langagières ou encore tâches complexes. Cuq et Gruca (2003, p. 112) précisent que « *la diversité des dispositifs pédagogiques permet de répondre aux besoins variés des apprenants et de favoriser une appropriation efficace de la langue* ».

L'enseignant doit donc anticiper les besoins langagiers spécifiques des apprenants, tout en adaptant son dispositif didactique aux niveaux hétérogènes de la classe. Dans ce contexte, la planification pédagogique prend une dimension stratégique : elle ne se limite pas à organiser les contenus, mais elle permet à l'enseignant de construire une progression logique et motivante, en lien avec les compétences visées. Le cahier journal, dans cette perspective, représente un outil privilégié pour consigner, adapter et faire évoluer cette organisation, en fonction des retours de terrain et des imprévus de la classe. Ainsi, les spécificités du FLE rendent la planification incontournable pour garantir la qualité des apprentissages et l'adéquation entre les objectifs pédagogiques et les pratiques de classe. Elles soulignent également l'intérêt d'un dispositif souple, évolutif et potentiellement numérisé, capable d'accompagner les enseignants dans une gestion dynamique de leur enseignement.

1.3.4 Enjeux et limites des pratiques actuelles de planification pédagogique

La planification pédagogique, bien qu'elle soit unanimement reconnue comme une composante essentielle du travail enseignant, se heurte à des tensions entre prescriptions institutionnelles, contraintes de terrain et réalités professionnelles. Elle constitue un enjeu à la fois didactique, organisationnel et professionnel, en particulier dans des contextes comme celui du FLE où l'hétérogénéité des niveaux, des profils d'apprenants et des contextes d'enseignement complexifie l'acte de planifier. Parmi les enjeux majeurs, on note la nécessité d'une planification explicite, individualisée et évolutive, permettant à l'enseignant de structurer ses séquences tout en gardant une marge d'adaptation.

Le cahier journal, en tant que trace écrite du processus de planification, est souvent sollicité par les inspecteurs comme preuve de cohérence entre les objectifs pédagogiques, les contenus proposés et les démarches employées. Altet (2000, p. 94) indique que

« la planification permet de donner du sens à l'enseignement en assurant une continuité dans les apprentissages et une cohérence dans les pratiques ». Il joue aussi un rôle de médiation entre les différentes parties prenantes du système éducatif (enseignant, direction, inspection). Cependant, les pratiques actuelles de planification restent marquées par une grande hétérogénéité. Cette diversité s'explique notamment par les différences de formation initiale et continue, les représentations personnelles des enseignants, les ressources disponibles, mais aussi par les attentes variables des inspecteurs et des chefs d'établissement. Perrenoud (1994, p. 57) souligne que « la planification est rarement standardisée : chaque enseignant développe des routines et des outils en fonction de sa formation, de son expérience et du contexte dans lequel il exerce ». De même, Raynal et Rieunier (2012, p. 131) notent que « la diversité des pratiques de planification reflète la pluralité des conceptions de l'enseignement et les marges d'autonomie laissées aux enseignants ».

Dans certains cas, la planification est perçue davantage comme une formalité administrative que comme un outil professionnel réflexif, ce qui en réduit l'impact potentiel sur l'amélioration des pratiques d'enseignement. En outre, les outils traditionnels de planification (cahier journal manuscrit, fiches de préparation papier) montrent leurs limites face à l'évolution des pratiques pédagogiques et des besoins en flexibilité. Dans ce contexte, la question de leur transformation – notamment vers des supports numériques – devient un enjeu central pour accompagner les enseignants dans une planification plus dynamique, interactive et adaptée aux exigences actuelles de l'enseignement-apprentissage. Ainsi, l'analyse des pratiques actuelles de planification révèle une tension entre normes institutionnelles, usages professionnels et attentes pédagogiques. Cela met en lumière la nécessité d'une réflexion collective sur l'évolution des dispositifs de planification, leur reconnaissance institutionnelle, ainsi que leur adaptation aux réalités du terrain.

1.4. Cahier journal comme outil structurant de la pratique enseignante

1.4.1 Définition, rôles et usages du cahier journal en classe de FLE

Le cahier journal constitue un outil fondamental dans l'organisation quotidienne du travail enseignant. Il peut être défini comme un document personnel et évolutif dans lequel l'enseignant consigne de manière structurée le déroulement de ses séances pédagogiques, les objectifs visés, les activités prévues, ainsi que les modalités d'évaluation. Il s'agit d'un support de planification à court terme, qui assure la cohérence des actions pédagogiques avec les orientations institutionnelles et les besoins spécifiques des élèves. Altet (2000, p. 91) indique que « le cahier journal est un outil permettant de planifier, de consigner et d'analyser les pratiques pédagogiques, en lien avec les objectifs fixés ».

De leur côté, Raynal et Rieunier (2012, p. 129) le décrivent comme « *un instrument de travail structurant l'activité enseignante au quotidien, entre prescription et adaptation* ».

Dans le contexte particulier de l'enseignement du Français Langue Etrangère (FLE), le cahier journal joue un rôle encore plus important. Le FLE implique une approche didactique complexe, intégrant l'enseignement des compétences linguistiques, communicatives et interculturelles. Cela suppose une planification minutieuse des séquences pour articuler les objectifs linguistiques aux activités langagières, en tenant compte du niveau des apprenants, de leurs profils sociolinguistiques et du contexte d'apprentissage. Galisson et Coste (1976, p. 103) soulignent que « *l'enseignement du FLE requiert une organisation rigoureuse des apprentissages, fondée sur une progression cohérente et contextualisée* ». Porquier (1996, p. 87) insiste sur « *l'importance de la planification dans l'enseignement des langues, en tant qu'outil de gestion des objectifs, des contenus et des interactions* ».

Le cahier journal, dans ce cadre, ne se limite pas à une simple grille horaire. Il devient un outil de régulation, d'analyse et de réflexion professionnelle. Il permet à l'enseignant de garder une trace des ajustements réalisés, de réfléchir à la pertinence des choix didactiques opérés, et de préparer ses futures séances en s'appuyant sur des données concrètes issues de l'expérience de classe. Par ailleurs, il facilite la communication avec les différents acteurs éducatifs, notamment les inspecteurs et les chefs d'établissement, qui y trouvent un support pour évaluer la cohérence et la continuité pédagogique.

Cependant, les usages du cahier journal varient considérablement d'un enseignant à l'autre. certains l'utilisent comme outil réflexif dans une logique de développement professionnel, d'autres y voient un document administratif à remplir de manière formelle, souvent sous la contrainte des visites d'inspection. Cette ambivalence entre fonction pédagogique et exigence institutionnelle contribue à des pratiques hétérogènes et parfois peu investies, en décalage avec les potentialités formatives du cahier journal. Perrenoud (1994, p. 62) note que « *le cahier journal peut être un outil puissant de développement professionnel, à condition qu'il dépasse la seule fonction de contrôle administratif* ».

1.4.2 Place du cahier journal dans le système éducatif algérien : entre héritage historique et prescriptions actuelles

Dans le système éducatif algérien, le cahier journal s'est imposé comme un outil emblématique de la planification pédagogique quotidienne, bien qu'aucun texte réglementaire ne l'impose explicitement. Son usage découle d'un héritage institutionnel hérité du système colonial français, où il constituait un instrument de contrôle du travail enseignant. Philippe Granjean (1990, p. 142) souligne que : « *Le cahier*

journal, tenu quotidiennement par l'instituteur, servait de support à l'inspection pour vérifier la conformité des leçons avec les programmes officiels et la régularité du travail pédagogique ». Cette fonction initiale de supervision administrative a perduré après l'indépendance, s'inscrivant progressivement dans les pratiques pédagogiques nationales.

L'historique du cahier journal en Algérie montre une continuité d'usage plutôt qu'une refondation. Dès les premières décennies post-indépendance, les autorités éducatives ont reconduit cette pratique sans la doter d'un encadrement normatif précis, la laissant s'inscrire dans la culture professionnelle des enseignants. Comme le souligne Hassaïne (2014, p. 76) « *La pratique du cahier journal s'est installée comme une norme implicite, issue à la fois de l'habitus professionnel et des attentes des inspecteurs* ». Il s'agit donc d'un outil à la fois prescrit tacitement et institutionnalisé par les usages.

Aujourd'hui, le cahier journal est fortement recommandé par les corps d'inspection, non en tant qu'obligation formelle, mais comme « une trace écrite de la planification pédagogique » (MEN, circulaire n°1235/2009). Il est régulièrement demandé lors des visites d'inspection, dans une perspective de suivi et d'évaluation du travail enseignant. Cette exigence s'appuie notamment sur les dispositions de la loi d'orientation sur l'éducation nationale n°08-04 du 23 janvier 2008, dont l'article 50 stipule que « l'enseignant est tenu de préparer ses leçons et d'en assurer le suivi régulier », ce qui implique indirectement le recours à des supports de planification.

Dans ce contexte, le cahier journal prend une valeur double. D'une part, il constitue un outil de gestion du temps et de structuration des apprentissages, contribuant à la cohérence de la séquence didactique. D'autre part, il remplit une fonction de justification, dans la mesure où il permet à l'enseignant de rendre compte de son travail devant les instances de contrôle.

Bentolila (2009, p. 114) insiste sur cet aspect en affirmant que « *l'écriture pédagogique a toujours été un acte de médiation entre la pratique réelle et son évaluation par les institutions* ». L'absence de cadre uniforme a cependant engendré une grande diversité de formats et de contenus, chaque enseignant adaptant l'outil à ses besoins ou à ceux de son établissement. Cette hétérogénéité renforce la nécessité d'une réflexion nationale sur la formalisation du cahier journal, notamment dans la perspective actuelle d'une transition vers des dispositifs numériques de planification. Ainsi, dans le contexte algérien, le cahier journal s'inscrit à la fois comme un héritage fonctionnel et un enjeu de modernisation pédagogique.

1.4.3 Les apports du cahier journal à la planification pédagogique

Le cahier journal, en tant qu'outil de planification quotidienne, constitue un support fondamental dans l'organisation du travail enseignant. Il permet de structurer les séances, de prévoir les objectifs pédagogiques, les contenus à aborder, les méthodes à mobiliser ainsi que les modalités d'évaluation. Il favorise ainsi une gestion rationnelle du temps et une continuité dans les apprentissages. Son rôle ne se limite pas à la simple planification : il constitue également une trace professionnelle sur laquelle l'enseignant peut revenir pour évaluer la pertinence de ses choix didactiques et pour ajuster ses pratiques. À ce titre, il contribue à la construction de la mémoire pédagogique de l'enseignant. Comme l'indique Altet (2001, p. 137) « *la mémoire professionnelle de l'enseignant se construit dans le va-et-vient entre la préparation, la réalisation et l'analyse de l'action* ». Cette fonction de mémoire, souvent soulignée dans les travaux sur les gestes professionnels, renforce le lien entre la préparation, la mise en œuvre et l'analyse réflexive de l'acte d'enseigner. Selon Perrenoud (1994, p. 27) « *planifier, c'est anticiper l'action, c'est construire à l'avance une stratégie en fonction de buts, d'un contexte, de ressources disponibles* ». La planification pédagogique participe ainsi au développement d'une posture professionnelle organisée, qui permet à l'enseignant de mieux gérer l'imprévu tout en garantissant une certaine cohérence didactique. Le cahier journal joue ici un rôle central dans l'anticipation des tâches et dans la capacité à articuler les objectifs d'apprentissage avec les pratiques de classe. Il participe également à la responsabilisation de l'enseignant, en rendant visible son engagement dans la planification de son enseignement. Gather Thurler (2002, p. 61) souligne que « *l'enseignant est un acteur de changement s'il développe une posture réflexive sur sa propre pratique* ».

1.4.4 Les limites du cahier journal dans la pratique enseignante

Bien que le cahier journal constitue un outil structurant dans la planification pédagogique, son usage dans sa forme traditionnelle présente plusieurs limites qui interrogent sa pertinence dans les dynamiques éducatives contemporaines. Tout d'abord, la forme manuscrite du cahier journal implique une gestion contraignante, tant sur le plan matériel qu'organisationnel. Son caractère statique le rend peu flexible face aux ajustements nécessaires en cours de séquence. Il ne permet pas toujours une révision rapide des contenus, ni une adaptation fluide aux imprévus pédagogiques, ce qui peut restreindre la réactivité de l'enseignant en classe (Paquay, 2006, p. 89). Les travaux de Braham et Atig (2025) soulignent que le cahier journal classique, tel qu'il est encore pratiqué en Algérie, souffre d'une uniformisation formelle déconnectée des besoins réels du terrain. Ils notent que « *le cahier journal est perçu davantage comme une obligation administrative que comme un véritable outil de pilotage pédagogique* » (Braham & Atig, 2025,

p. 3). Cette vision contribue à en faire un support souvent rédigé de manière mécanique, sans réelle valeur réflexive. Une autre limite réside dans l'absence d'uniformité des modèles utilisés, qui conduit à une grande hétérogénéité des pratiques entre enseignants, établissements et niveaux. Cette variabilité complexifie l'évaluation des pratiques de planification par les inspecteurs, tout en freinant la capitalisation institutionnelle des expériences pédagogiques. Par ailleurs, le cahier journal traditionnel ne permet pas une exploitation optimale des données pédagogiques : il ne favorise ni l'analyse longitudinale des parcours d'enseignement ni la mutualisation des pratiques entre collègues. Cette faible interopérabilité limite les possibilités de collaboration et d'innovation dans l'élaboration des séquences. Dans le contexte spécifique de l'enseignement du FLE, ces limites deviennent plus marquées encore : l'évolution rapide des contenus, la diversité des profils d'apprenants et la nécessité d'une adaptation continue des supports rendent l'usage d'un outil figé particulièrement contraignant. Comme le souligne Altet (2001, p. 142) « *une planification pertinente suppose une capacité d'ajustement permanent, en fonction des imprévus et des réactions des élèves* ».

Enfin, les enseignants expriment souvent une forme de surcharge cognitive et administrative liée à la tenue du cahier journal, surtout lorsqu'il est exigé dans des formats contraignants sans réelle articulation avec les pratiques de classe. Gather Thurler (2002, 2002, p. 63) évoque cette tension : « *l'inflation des tâches administratives peut engendrer un découragement des enseignants, lorsqu'elles paraissent déconnectées des finalités pédagogiques* ».

Cela participe parfois à une démotivation, voire à une perception de cet outil comme une tâche superflue, détachée de la réalité pédagogique.

1.4.5 Vers une mutation numérique : perspectives et enjeux

Les mutations du système éducatif contemporain, marquées par l'intégration croissante du numérique, incitent à reconsidérer les outils traditionnels de planification, dont le cahier journal. Ce dernier, bien qu'ancré dans les pratiques enseignantes, semble de plus en plus en décalage avec les exigences de flexibilité, d'accessibilité et de collaboration qui caractérisent l'enseignement du XXI^e siècle.

Dans plusieurs contextes internationaux, une **tendance à la dématérialisation** de la planification pédagogique est observée. En France, par exemple, certaines académies expérimentent déjà des dispositifs numériques de suivi et de préparation de cours intégrés à des environnements numériques de travail (ENT), permettant non seulement la sauvegarde automatique des données mais aussi leur consultation par les différents acteurs éducatifs (Ministère de l'Éducation nationale, 2021). De même, au Québec, les

enseignants ont progressivement recours à des solutions numériques leur offrant une visualisation transversale des progressions et des compétences visées.

Dans le contexte algérien, les travaux de **Braham et Atig (2025)** s'inscrivent dans cette réflexion prospective : les auteurs plaident pour une « réinvention » du cahier journal à travers des outils adaptés aux réalités numériques. Ils notent que le numérique pourrait **réconcilier les exigences institutionnelles de traçabilité et les besoins pratiques des enseignants**, en offrant des interfaces plus souples, personnalisables et exploitables. Selon eux, cette transformation ne devrait pas être perçue comme une rupture brutale, mais comme une **mutation progressive**, tenant compte des contraintes du terrain, des ressources disponibles et des représentations des acteurs éducatifs.

Parmi les perspectives envisagées, plusieurs atouts se dégagent :

- **L'automatisation de certaines tâches** (copie des objectifs, archivage, rappels de séquences).
 - **La possibilité de partage et de mutualisation** entre enseignants d'un même établissement ou d'une même discipline.
-
- **La traçabilité et l'analyse des pratiques pédagogiques** sur le long terme.
 - **Une meilleure interaction avec l'inspection et l'administration**, en permettant une consultation instantanée des supports.

Cependant, cette transition pose également **des enjeux importants** : elle suppose une formation adéquate des enseignants, une infrastructure technologique fiable, ainsi qu'un accompagnement institutionnel clair. Comme le rappelle l'UNESCO (2021), **la numérisation des pratiques pédagogiques ne peut réussir que si elle s'inscrit dans une logique d'appropriation progressive et de valorisation des usages existants**, en respectant les spécificités culturelles et professionnelles de chaque système éducatif. Ainsi, loin de se substituer brutalement à l'outil traditionnel, le cahier journal numérique se profile comme un **dispositif hybride et évolutif**, capable de conjuguer mémoire pédagogique, organisation personnelle et innovation technologique.

1.5 Le numérique comme levier pour la planification pédagogique en Algérie : enjeux, défis et perspectives

1.5.1 Contexte numérique en Algérie : un secteur en mutation

L'Algérie, à l'instar de nombreux pays, s'est engagée dans une dynamique de transformation numérique touchant divers secteurs, dont celui de l'éducation. Cette mutation s'inscrit dans une logique de modernisation de la gouvernance et des pratiques professionnelles. Toutefois, l'intégration du numérique dans le champ éducatif reste marquée par des rythmes contrastés et des défis multiformes, particulièrement en ce qui concerne les outils de planification pédagogique.

1.5.1.1 La volonté politique et les initiatives pour le numérique dans l'éducation algérienne

Les discours politiques algériens affichent depuis plusieurs années une volonté affirmée d'intégrer le numérique dans le système éducatif. Le Ministère de l'Éducation Nationale a lancé plusieurs programmes, tels que l'introduction du tableau numérique interactif dans certaines écoles pilotes, la numérisation des bulletins scolaires, ou encore la mise en place de plateformes éducatives comme l'Office national de l'enseignement et de la formation à distance (ONEFD).

Le **Plan d'action du gouvernement 2021-2024**, adopté par l'Assemblée populaire nationale, souligne « l'impératif de généraliser l'usage des TIC dans les écoles » et de « développer une culture numérique chez les enseignants et les élèves ». Ces orientations traduisent une volonté politique de faire du numérique un levier d'amélioration du système éducatif, bien que l'accent soit souvent mis sur les contenus d'enseignement, et peu sur les outils de structuration pédagogique comme la planification.

1.5.1.2 Le cadre réglementaire et les défis institutionnels

Le cadre réglementaire accompagnant cette transition numérique demeure fragmentaire et parfois peu opérationnel. Si des textes comme la **circulaire n°708 du 5 octobre 2015** encouragent l'intégration des technologies dans les pratiques pédagogiques, ils ne prévoient pas explicitement de mécanismes de numérisation de la planification éducative.

De plus, l'absence de normes techniques et de référentiels spécifiques pour les outils numériques de gestion pédagogique (tel que le cahier journal) limite l'uniformisation des pratiques.

Par ailleurs, les défis institutionnels restent notables : manque de formation des enseignants, infrastructures inégalement réparties, absence de coordination entre les services administratifs et pédagogiques. L'ancrage du numérique dans une logique de pilotage pédagogique exige un investissement transversal entre inspection, direction, enseignants et services techniques, ce qui est encore difficilement réalisable dans le contexte actuel.

1.5.2 Le numérique comme solution pour la planification pédagogique : enjeux et potentialités

1.5.2.1 Le numérique comme levier pour améliorer la planification pédagogique

Dans un contexte éducatif en constante évolution, le numérique constitue aujourd'hui un levier stratégique pour optimiser la planification pédagogique. Cette dernière, qui organise l'action enseignante en amont de toute pratique en classe, nécessite rigueur, adaptabilité et efficacité des qualités que les outils numériques peuvent largement renforcer (Perrenoud, 2001, p. 45 ; De Ketele, 2010, p. 29).

Comme le soulignent Braham et Atig (2025, p. 12), « *la planification pédagogique demeure un processus structurant qui, intégré dans un environnement numérique adapté, peut considérablement gagner en souplesse, en visibilité et en cohérence institutionnelle* ». Le recours aux technologies numériques permet ainsi une mise à jour en temps réel des contenus et des séquences, une meilleure accessibilité des documents pédagogiques, ainsi qu'une rationalisation des démarches administratives, notamment à travers la dématérialisation des supports et la synchronisation des plannings.

Par ailleurs, la digitalisation de la planification autorise une centralisation des données pédagogiques (objectifs, progressions, évaluations), favorisant une lecture systémique de l'action éducative et un suivi longitudinal des apprentissages. Pour Bucheton (2009, p. 77) « *la planification devient un acte stratégique, orienté vers une meilleure lisibilité de l'action pédagogique, au-delà de la simple programmation* ». Cela permet de penser la planification non plus comme un simple agenda pédagogique, mais comme un dispositif professionnel stratégique, orienté vers une meilleure lisibilité des actions et une cohérence entre les niveaux d'intervention.

Ce modèle numérique contribue également à alléger la charge cognitive et organisationnelle des enseignants, tout en améliorant l'alignement pédagogique entre les prescriptions institutionnelles et les pratiques réelles. En ce sens, la technologie devient un facilitateur de régulation, de différenciation et d'adaptation pédagogique. Selon Lebrun (2012, p. 152). « *Les TIC peuvent soutenir l'enseignant dans sa tâche complexe d'orchestration pédagogique* ». Jarraud (2019, p. 5) ajoute que « *les outils numériques peuvent permettre de mieux articuler les intentions pédagogiques et les pratiques effectives* ».

1.5.2.2 Les avantages du numérique pour la gestion collaborative de la planification pédagogique

Au-delà de la simplification logistique, le numérique ouvre la voie à une planification collaborative entre les différents acteurs de la communauté éducative. En favorisant l'interconnexion des enseignants, des inspecteurs et des administrateurs, les plateformes numériques instaurent un mode de travail en réseau, soutenu par la circulation rapide de l'information et la mutualisation des ressources (Baron & Bruillard, 2008, p. 102). Des outils comme les espaces de travail partagés, les calendriers interactifs ou encore les tableaux de bord dynamiques permettent un suivi collectif et une coordination fine des séquences pédagogiques. Selon Lebrun (2012, p. 159) cette approche « *Contribue à renforcer la logique de projet, en transformant la planification en acte concerté plutôt qu'en activité isolée* ».

De plus, les potentialités du numérique permettent une traçabilité complète des réajustements, des consignes et des priorités pédagogiques, instaurant une forme de gouvernance partagée et de transparence pédagogique. Pour Braham et Atig (2025, p. 17) cette dynamique renforce « *l'implication des acteurs dans les choix de planification* » et donne lieu à une culture de la co-construction au sein des établissements.

Ainsi, en structurant les relations pédagogiques et en fluidifiant la circulation des informations, le numérique ne se contente pas de reproduire les pratiques existantes : il les transforme, dans une logique d'efficacité systémique, de réactivité, et de cohésion pédagogique. Comme l'écrit Joubaire (2016, p. 88) « *la technologie numérique introduit de nouvelles modalités de collaboration et de pilotage pédagogique, favorisant une dynamique collective d'ajustement permanent* ».

1.5.3 Les défis de la transition numérique dans la planification pédagogique en Algérie

1.5.3.1 Les obstacles technologiques et infrastructurels

Malgré les orientations stratégiques en faveur de la transformation numérique du système éducatif, la transition vers une planification pédagogique digitalisée en Algérie demeure confrontée à une série d'obstacles techniques et structurels majeurs. Ces défis freinent l'intégration durable des outils numériques dans les pratiques pédagogiques quotidiennes.

Le premier frein réside dans les inégalités d'accès aux équipements numériques. En effet, une fracture numérique territoriale persiste entre les établissements situés en milieu urbain et ceux implantés dans les zones rurales ou enclavées. De nombreuses écoles souffrent d'un manque criant de matériel informatique, ou disposent d'équipements obsolètes ne répondant pas aux exigences des environnements numériques modernes (Mellouk, 2021, p. 44 ; Bendahmane, 2022, p. 91). Ces conditions creusent un écart en matière d'innovation éducative et rendent l'uniformisation des pratiques de planification numérique difficilement réalisable.

À cela s'ajoutent des problèmes chroniques de connectivité. Dans plusieurs wilayas, la couverture Internet est instable ou insuffisante pour permettre l'utilisation fluide d'applications pédagogiques collaboratives. Cette situation est aggravée par la faiblesse des infrastructures réseaux dans les établissements scolaires, où l'accès au haut débit reste limité (UNESCO, 2020, p. 27 ; Mena Report, 2019, p. 12). Ainsi, la vision d'un cahier journal numérique consultable, modifiable et partageable en ligne se heurte à une réalité matérielle peu favorable. Par ailleurs, le manque de maintenance technique et l'absence de personnel spécialisé dans la gestion des équipements numériques renforcent la précarité de l'écosystème numérique éducatif. Comme le souligne Tazairt (2020, p. 135) « *La numérisation des pratiques pédagogiques nécessite non seulement des équipements adaptés, mais également un environnement technopédagogique durable, incluant accompagnement, maintenance et soutien technique de proximité* ».

Enfin, Braham et Atig (2025, p. 63) rappellent que « *L'ambition de moderniser les pratiques pédagogiques par le biais du numérique se heurte à une réalité technique qui impose des limites concrètes à la planification numérique, en particulier lorsque les conditions matérielles ne sont pas réunies* ».

Dans ce contexte, toute tentative de mise en œuvre d'un cahier journal numérique nécessite une réflexion approfondie sur les conditions d'équipement, d'infrastructure et de connectivité, préalables indispensables à l'intégration effective de ces outils dans la planification pédagogique en Algérie.

1.5.3.2 Les obstacles culturelles et pédagogiques

Au-delà des contraintes techniques, la transition numérique dans la planification pédagogique en Algérie se heurte à des résistances d'ordre culturel, institutionnel et professionnel, qui ralentissent l'adoption effective des outils numériques, même lorsque les infrastructures sont présentes. L'une des principales résistances émane d'une méfiance persistante à l'égard du numérique. Une partie des enseignants et des responsables administratifs perçoivent l'introduction d'outils technologiques comme une rupture avec les habitudes établies, voire comme une menace à leur autonomie professionnelle (Boudiaf, 2020, p. 103). Cette réticence est souvent alimentée par un attachement aux supports traditionnels, jugés plus tangibles, ainsi que par une incertitude face à l'efficacité réelle des dispositifs numériques dans la planification pédagogique (Aït Saïd, 2022, p. 59).

Cette résistance est également accentuée par une formation insuffisante des acteurs éducatifs aux compétences numériques de base. En effet, de nombreux enseignants ne bénéficient que rarement de formations continues leur permettant de maîtriser les outils technopédagogiques, ce qui engendre une autocensure dans leur usage et un repli sur les pratiques traditionnelles (Zerrouki, 2021, p. 87 ; Tazairt, 2020, p. 141). Cette absence de mise à jour des compétences limite fortement l'intégration des outils de planification numérique dans les pratiques pédagogiques quotidiennes.

Braham et Atig (2025, p. 67) soulignent que « *la réussite d'un projet de planification pédagogique numérique dépend étroitement de l'adhésion des enseignants et de leur sentiment de compétence face aux outils proposés. Or, lorsque la formation fait défaut, cette adhésion reste fragile, voire absente* ».

À cela s'ajoute un manque d'accompagnement institutionnel structuré. Les politiques éducatives favorisant la transition numérique manquent souvent de dispositifs concrets de suivi, de valorisation des bonnes pratiques ou de reconnaissance des efforts individuels (UNESCO, 2020, p. 45). Cette carence contribue à une démotivation progressive chez les enseignants, qui peuvent percevoir le numérique comme une surcharge plutôt qu'un levier de simplification.

Enfin, la culture pédagogique dominante, encore fortement marquée par des logiques descendantes et transmissives, ne favorise pas toujours l'émergence de pratiques collaboratives ou réflexives soutenues par le numérique (Bendahmane, 2022, p. 106). Dans ce contexte, la réussite de la transition vers une planification numérique en Algérie dépendra non seulement d'un renforcement des compétences numériques, mais aussi d'une transformation des représentations et des cultures professionnelles, qui passe par la sensibilisation, la formation continue et le soutien institutionnel à long terme.

1.5.3.3 Les défis institutionnels et organisationnels

La transition vers une planification pédagogique numérique ne saurait se limiter aux seules considérations techniques ou individuelles : elle requiert un cadre institutionnel structuré, capable d'orienter, d'encadrer et de soutenir l'innovation à l'échelle du système éducatif. Or, en Algérie, cette dimension demeure largement insuffisante. Un premier défi réside dans l'absence d'un cadre standardisé pour la numérisation de la planification. En l'absence d'un cahier des charges national ou de référentiels partagés, chaque établissement — voire chaque enseignant est amené à recourir à des outils hétérogènes, souvent non interopérables, ce qui compromet l'harmonisation des pratiques (Gherib, 2021, p. 94). Cette fragmentation génère une perte d'efficacité et nuit à la cohérence de la gestion pédagogique.

De plus, aucune stratégie nationale clairement définie n'encadre aujourd'hui l'intégration du numérique dans la planification pédagogique. L'intégration des TICE reste cantonnée à des initiatives locales ou ponctuelles, sans pilotage centralisé ni évaluation systémique (Aït Saïd, 2022, p. 64 ; Bendahmane, 2022, p. 111). Cette absence de vision politique unifiée freine l'appropriation du numérique à l'échelle du pays et renforce les inégalités territoriales et institutionnelles dans l'usage des outils numériques.

Ce manque de pilotage s'accompagne souvent d'un déficit de coordination entre les différents acteurs du système éducatif : ministère, directions de l'éducation, inspections, établissements. Selon Braham et Atig (2025, p. 72), « *la planification pédagogique numérique ne peut réussir que si elle s'inscrit dans un cadre institutionnel cohérent, fondé sur des outils harmonisés, une politique de formation continue, et un suivi rigoureux de sa mise en œuvre* ».

Par ailleurs, l'absence de mécanismes clairs d'évaluation, de validation et de diffusion des bonnes pratiques numériques rend difficile la capitalisation des expériences innovantes et empêche leur généralisation (UNESCO, 2021, p. 51). Cela accentue le sentiment d'isolement des enseignants innovants et limite les effets de levier que pourraient avoir certaines initiatives locales.

En somme, les défis institutionnels et organisationnels constituent un verrou majeur. Sans une vision stratégique nationale, des outils communs, et un pilotage efficace, les efforts individuels ou locaux en matière de planification numérique risquent de rester marginaux ou insoutenables dans la durée.

1.5.4 Perspectives d'avenir : La transition vers un modèle numérique de planification pédagogique

1.5.4.1 Les avantages d'une planification numérique pour l'avenir de l'éducation en Algérie

L'adoption d'un modèle numérique de planification pédagogique ouvre la voie à une modernisation structurelle du système éducatif algérien, avec des bénéfices tangibles pour les acteurs impliqués et pour la qualité de l'enseignement.

Sur le plan organisationnel, la planification numérique permettrait d'optimiser la gestion du temps et des ressources, en fluidifiant les processus de conception, de modification et de partage des séquences pédagogiques. Les enseignants gagneraient en efficacité, tout en disposant d'une interface centralisée pour suivre, ajuster et documenter leurs progressions (Zerrouki, 2023, p. 58). Cette transformation favoriserait également une réduction des charges administratives, tout en améliorant la visibilité globale sur les pratiques pédagogiques.

Par ailleurs, le numérique offre des possibilités accrues en matière de traçabilité et de transparence. La centralisation des données permettrait aux chefs d'établissement, inspecteurs et autres acteurs de suivre les évolutions pédagogiques sur le long terme, tout en facilitant l'évaluation formative et le pilotage pédagogique (Bouchareb, 2021, p. 87). Cette dynamique s'inscrit dans une logique de gouvernance éducative fondée sur l'analyse et l'anticipation.

Enfin, la planification numérique constitue un levier pour une pédagogie plus différenciée et plus réactive, grâce à la flexibilité des outils numériques, qui permettent une adaptation rapide aux besoins spécifiques des élèves et aux réalités de terrain.

1.5.4.2 Solutions et stratégies pour surmonter les défis

Pour garantir une transition réussie, plusieurs conditions doivent être réunies. En premier lieu, la formation ciblée des enseignants et des cadres éducatifs apparaît comme un levier stratégique. Des modules de formation continue adaptés au contexte local, intégrant une approche pratique et contextualisée, permettraient de faciliter l'appropriation des outils numériques (Saïdani & Benrabah, 2022, p. 71).

Ensuite, le développement de l'infrastructure numérique demeure une priorité, en particulier dans les zones défavorisées. Un effort soutenu d'investissement dans la connectivité, le matériel informatique et

la maintenance des équipements conditionne l'accessibilité et la pérennité du modèle numérique (UNESCO, 2021, p. 44). Il est également essentiel de promouvoir l'harmonisation des outils numériques, en développant un cadre de référence national pour les logiciels de planification pédagogique. Cela permettrait d'éviter la fragmentation technologique actuelle et de renforcer l'interopérabilité entre les différents niveaux de l'administration scolaire (Gherib, 2021, p. 95).

1.5.4.3 Le rôle des acteurs institutionnels dans la transition numérique

La réussite de cette transition dépend fortement de l'implication des pouvoirs publics et des institutions éducatives. Un engagement politique fort, accompagné de ressources financières dédiées, est nécessaire pour soutenir les établissements, former les enseignants, et piloter les projets de transformation numérique.

Le ministère de l'Éducation Nationale, en concertation avec les directions régionales, devrait élaborer une stratégie nationale claire, intégrant des indicateurs d'évaluation et des mécanismes de suivi. Cette stratégie pourrait également s'appuyer sur des partenariats avec des universités, des centres de recherche et des experts internationaux, afin de capitaliser sur des expériences réussies et d'adapter des solutions éprouvées au contexte algérien (Bendahmane, 2022, p. 112).

En somme, la planification pédagogique numérique représente un levier majeur pour améliorer l'efficacité, l'équité et la transparence du système éducatif en Algérie, à condition que les défis identifiés soient traités de manière concertée, structurée et durable.

Enfin, la transition vers une planification pédagogique numérique constitue un enjeu stratégique pour l'évolution du système éducatif algérien. Malgré les défis techniques et organisationnels, le numérique offre des perspectives prometteuses en matière d'efficacité, de collaboration et de transparence. S'il est accompagné par une infrastructure adéquate, une formation ciblée et un engagement institutionnel fort, il peut transformer durablement les pratiques pédagogiques et répondre aux exigences contemporaines de pilotage éducatif. Dans cette dynamique de transformation numérique appliquée à la planification pédagogique, il devient essentiel de mobiliser des modèles théoriques permettant de comprendre les conditions d'acceptation, de diffusion et d'appropriation de l'innovation par les acteurs éducatifs.

1.6. Les modèles d'acceptation et de diffusion de l'innovation

Afin de fonder théoriquement notre étude, nous nous appuyons sur trois modèles complémentaires : le modèle de la diffusion de l'innovation (Rogers, 2003), le Technology Acceptance Model (TAM) et son

élargissement, le modèle UTAUT. Chacun de ces cadres offre des outils conceptuels pour analyser les facteurs qui influencent l'adhésion des enseignants, des inspecteurs et des administrateurs à l'usage d'un cahier journal numérique dans l'enseignement du FLE en Algérie.

1.6.1 Le modèle de la diffusion de l'innovation (Rogers, 2003)

1.6.1.1 Principes fondamentaux : adoptants, catégories d'acteurs et étapes de diffusion

Le modèle de la diffusion de l'innovation, proposé par Everett M. Rogers (2003), constitue un cadre théorique de référence pour comprendre comment une innovation est adoptée au sein d'un groupe social. Selon lui, la diffusion est définie comme « *le processus par lequel une innovation est communiquée à travers certains canaux, dans le temps, parmi les membres d'un système social* » (Rogers, 2003, p. 5).

Rogers identifie **cinq catégories d'adoptants**, classés selon leur degré d'ouverture à l'innovation :

- **Les innovateurs** (2,5 %) : premiers à expérimenter, souvent motivés par la nouveauté.
- **Les adopteurs précoces** (13,5 %) : leaders d'opinion, ils jouent un rôle clé dans la légitimation de l'innovation.
- **La majorité précoce** (34 %) : prudente mais influencée par les adopteurs précoces.
- **La majorité tardive** (34 %) : plus sceptique, attend une preuve claire de l'utilité.
- **Les retardataires** (16 %) : résistants au changement, souvent attachés aux pratiques existantes.

Le processus de diffusion suit **cinq étapes successives** :

- **La connaissance** de l'innovation.
- **La persuasion**, où l'individu évalue son utilité.
- **La décision** d'adopter ou de rejeter.
- **La mise en œuvre**.
- **La confirmation**, où l'usage est consolidé ou remis en question.

1.6.1.2 Application au contexte éducatif et intérêt pour le cahier journal numérique

Dans le cadre éducatif, ce modèle permet d'analyser la dynamique d'appropriation d'un outil comme le cahier journal numérique, en identifiant les freins et leviers chez les différents acteurs. L'introduction d'un

tel outil implique de comprendre la répartition des profils d'adoptants parmi les enseignants, inspecteurs et administrateurs.

Par exemple, certains enseignants pourraient correspondre aux **adopteurs précoces**, motivés par le potentiel d'allègement des tâches de planification. D'autres, plus réticents, relèveraient de la **majorité tardive**, sensibles aux expériences de leurs pairs. De même, la position institutionnelle des inspecteurs ou des directions peut influencer la phase de **persuasion** et conditionner l'environnement favorable à l'adoption.

L'intérêt du modèle de Rogers réside donc dans sa capacité à **cartographier les postures d'acceptation**, à anticiper les résistances et à guider les stratégies d'accompagnement et de formation. Dans le contexte algérien, caractérisé par une diversité des usages numériques et une structuration encore inégale, ce cadre permet de situer le cahier journal numérique dans un processus graduel de transformation des pratiques.

1.6.2 Le modèle d'acceptation technologique (TAM)

1.6.2.1 Utilité perçue et facilité d'usage perçue

Le Technology Acceptance Model (TAM), élaboré par Davis (1986, 1989), constitue une référence majeure dans l'analyse des facteurs influençant l'acceptation des technologies par les usagers. Ce modèle repose sur deux variables centrales :

- **L'utilité perçue (Perceived Usefulness)** : désigne le degré selon lequel une personne estime que l'usage d'un système améliore sa performance professionnelle.
- **La facilité d'usage perçue (Perceived Ease of Use)** : correspond au degré selon lequel une personne pense que l'usage du système sera exempt d'effort.

Ces deux dimensions influencent **l'attitude** vis-à-vis du système, qui conditionne **l'intention d'usage**, elle-même prédictive de **l'usage réel** de la technologie. Davis (1989, p. 320) souligne que « même si une technologie est jugée utile, elle ne sera probablement pas acceptée si elle est perçue comme difficile à utiliser ».

Dans le cas du **cahier journal numérique**, l'utilité perçue pourrait se traduire par des gains en organisation, en clarté ou en accessibilité, tandis que la facilité d'usage concernerait l'ergonomie de

l'interface, la simplicité de saisie ou la compatibilité avec les pratiques existantes. Ces perceptions varient fortement selon le profil de l'utilisateur, son expérience numérique et le soutien dont il bénéficie.

1.6.2.2 Limites du modèle pour une analyse multi-acteurs en contexte éducatif

Bien que pertinent pour explorer l'intention d'usage d'un outil technologique, le modèle TAM présente plusieurs **limites** dans le cadre d'une analyse éducative impliquant **plusieurs types d'acteurs** (enseignants, inspecteurs, administrateurs).

Premièrement, le TAM **centre l'analyse sur l'individu**, en négligeant les dimensions collectives, organisationnelles et contextuelles. Or, dans le système éducatif, l'acceptation d'une innovation dépend souvent de facteurs systémiques : politiques d'établissement, attentes institutionnelles, culture de collaboration, etc.

Deuxièmement, le modèle **ne distingue pas les rôles différenciés** des acteurs. L'attente d'un inspecteur vis-à-vis d'un outil numérique n'est pas la même que celle d'un enseignant en classe ou d'un administrateur. L'hypothèse d'une relation uniforme entre utilité/facilité et usage ne rend pas compte de cette complexité.

Enfin, le TAM reste limité dans **l'intégration des variables externes** : normes sociales, encadrement hiérarchique, infrastructures disponibles, qui sont pourtant décisives dans l'acceptation d'un outil dans un cadre institutionnel.

C'est pourquoi une extension du TAM, comme le **modèle UTAUT**, semble plus appropriée pour rendre compte des **logiques croisées d'acceptation**, en intégrant l'influence sociale, les conditions d'accompagnement et les spécificités des fonctions exercées par chaque acteur éducatif.

1.6.3 Vers un élargissement : le modèle UTAUT

1.6.3.1 Présentation des dimensions du modèle

Le modèle UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology), proposé par Venkatesh et al. (2003), constitue une synthèse de huit modèles antérieurs, dont le TAM. Il a pour objectif de mieux expliquer l'intention d'usage et l'usage effectif d'une technologie en milieu organisationnel, en intégrant à la fois des variables individuelles, sociales et contextuelles.

Il repose sur quatre dimensions principales :

- **Les attentes de performance** : degré selon lequel un individu croit que l'usage de la technologie va améliorer sa performance professionnelle.
- **Les attentes d'effort** : perception de la facilité d'usage du système.
- **L'influence sociale** : degré selon lequel l'individu perçoit que les personnes importantes pour lui pensent qu'il devrait utiliser le système.
- **Les conditions facilitantes** : perception de l'existence d'un environnement technique et organisationnel favorable à l'usage du système.

À cela s'ajoutent des **modérateurs** (âge, genre, expérience, etc.) qui affectent l'impact de ces variables sur l'intention d'usage.

Dans notre cas, ces quatre dimensions peuvent être mobilisées pour analyser l'acceptation du **cahier journal numérique** par les **enseignants**, les **inspecteurs** et les **administrateurs**, chacun ayant des attentes, des contraintes et des usages spécifiques. Par exemple, les enseignants peuvent percevoir un gain en organisation personnelle, tandis que les inspecteurs y voient un outil de suivi plus structuré.

1.6.3.2 Pertinence du modèle pour une étude impliquant enseignants, inspecteurs et administrateurs

Le principal intérêt du modèle UTAUT réside dans sa capacité à **intégrer plusieurs types d'utilisateurs** et à rendre compte des **interactions entre facteurs individuels et institutionnels**. Contrairement au TAM, il permet une lecture différenciée de l'acceptation selon les fonctions des acteurs :

- Les **enseignants** peuvent être sensibles aux attentes d'effort et aux conditions facilitantes (matériel, formation).
- Les **inspecteurs** peuvent être davantage influencés par les attentes de performance (efficacité du contrôle, gain de lisibilité).
- Les **administrateurs** peuvent valoriser les conditions facilitantes (interopérabilité, sécurité, suivi administratif).

Cette structuration permet une analyse **transversale** de l'acceptation, tout en tenant compte de la position hiérarchique et des responsabilités propres à chaque acteur.

1.7. De la critique des dispositifs existants à une proposition innovante en planification pédagogique

Cette section s'attache à explorer les fondements théoriques, empiriques et technologiques sur lesquels repose le projet, dans une perspective de transformation des pratiques de planification pédagogique. Elle se compose de trois volets complémentaires, permettant une lecture croisée des travaux existants et une mise en perspective critique des dispositifs observés.

Dans un premier temps, une analyse structurée des études antérieures met en évidence les points de convergence et les limites des recherches portant sur la planification pédagogique, notamment dans le cadre de l'enseignement du FLE. Ce retour sur les acquis scientifiques vise à cerner les besoins exprimés sur le terrain et les zones encore peu explorées par la recherche. Dans un second temps, un examen comparatif d'applications concrètes, issues des contextes algérien, maghrébin et francophone, permet d'interroger leur pertinence fonctionnelle, leur capacité d'adaptation au contexte local et leur portée pédagogique. Cette analyse met en lumière des approches variées et des solutions techniques souvent limitées dans leur interopérabilité ou leur accompagnement didactique.

Enfin, un troisième volet s'ouvre sur les perspectives innovantes que peuvent offrir certaines approches numériques avancées, en particulier les travaux orientés vers la structuration intelligente des contenus pédagogiques. L'intégration des principes de modélisation sémantique, tels que les ontologies, est ici explorée comme levier potentiel d'optimisation dans la gestion et l'organisation de la planification. L'ensemble de cette analyse vise à poser les jalons d'une proposition renouvelée et contextualisée, à même de répondre aux exigences actuelles de la profession enseignante et aux mutations des pratiques éducatives dans un environnement en évolution.

1.7.1 Présentation et analyse des études antérieures

Dans le cadre de ce travail, il est essentiel d'examiner les études récentes en lien avec la planification pédagogique, l'usage du numérique dans le FLE et l'intégration des technologies éducatives. L'analyse qui suit met en lumière les apports théoriques majeurs de ces travaux, tout en identifiant les limites que notre projet viserait à dépasser.

1.7.1.1 Braham & Atig (2025)

- **Titre** : Repenser le cahier journal : innovation pour une planification pédagogique réinventée
 - **Revue** : Atrase, 2025
 - **Objectif** : Proposer une nouvelle conception du cahier journal comme outil dynamique de planification pédagogique.
 - **Méthodologie** : Analyse qualitative des pratiques déclarées par les enseignants autour de l'utilisation du cahier journal.
 - **Résultats** :
 - Le cahier journal actuel est perçu comme rigide, chronophage et peu exploité pour l'interaction entre les acteurs éducatifs.
 - Besoin d'un outil plus souple, interactif et adapté à l'évolution des pratiques pédagogiques.
- **Lien avec notre projet** :
- Cette étude constitue un **socle théorique direct** à notre travail.
 - Nous en reprenons la critique du cahier journal traditionnel, tout en **proposant une solution numérique concrète**, là où l'étude se limite à des constats.

1.7.1.2 Iben Khayat Zougari (2024)

- **Titre** : Pour une intégration de la littératie numérique en classe de FLE
 - **Revue** : Langues Formation Éducation, Vol. 2, No. 1
 - **DOI** : [10.34874/PRSM.lfe-v2i1.41373](https://doi.org/10.34874/PRSM.lfe-v2i1.41373)
 - **Objectif** : Explorer les bénéfices de la littératie numérique dans l'enseignement/apprentissage du FLE.
 - **Méthodologie** : Étude de cas en milieu scolaire, mise en œuvre de pratiques pédagogiques intégrant le numérique.
 - **Résultats** :
 - Amélioration de la motivation et de l'autonomie des apprenants.
 - Développement de compétences transversales (compréhension, production, esprit critique).
- **Lien avec notre projet** :

- Elle établit la **validité de l'intégration numérique** dans les pratiques FLE.
- Elle ne traite pas de **la planification pédagogique**, ce que notre projet vient compléter.
- Elle se focalise sur **les apprenants**, tandis que nous ciblons **les enseignants, inspecteurs et administrateurs**

1.7.1.3 Ghoul (2022)

- **Titre** : Littéracies numériques à l'Université algérienne : Vers une intégration intelligente des TICE en classe de FLE
- **Revue** : Revue des Lettres et Sciences Sociales, Vol. 19, No. 1
- **Lien** : [ASJP Article](#)
- **Objectif** : Comprendre les représentations et pratiques numériques des enseignants et étudiants de FLE.
- **Méthodologie** : Questionnaire et entretiens auprès de 50 enseignants de FLE.
- **Résultats** :
 - Forte volonté d'intégrer les TICE, mais obstacles institutionnels et manque de formation.
 - Des pratiques numériques ponctuelles mais peu structurées dans la planification.
- **Lien avec notre projet** :
 - Elle montre la **réceptivité des enseignants algériens au numérique**, malgré des freins.
 - Nous apportons une **réponse concrète** à ces freins (application dédiée, formation, accompagnement).
 - Elle ne traite pas de **la triade acteurs éducatifs**, ce que nous introduisons comme innovation.

1.7.1.4 Limites des travaux existants et apports spécifiques de notre projet

Le travail de Braham & Atig (2025) parle du cahier journal et dit qu'il est souvent vu comme rigide, long à remplir, et pas vraiment utile pour échanger entre les différents acteurs de l'éducation. Ils pensent qu'il faudrait un outil plus souple et moderne. Mais leur étude reste surtout dans la critique, sans proposer de solution concrète. C'est là que notre projet intervient : on va plus loin en imaginant une application numérique qui répond à ces limites.

L'étude d'Iben Khayat Zougari (2024), elle, parle des effets du numérique dans l'apprentissage du FLE. Elle montre que ça peut motiver les élèves, les rendre plus autonomes et développer d'autres compétences. Mais elle se concentre seulement sur les apprenants, pas sur les enseignants ni sur la planification. Notre

projet complète ça, en pensant aux besoins des enseignants et en leur donnant un outil clair et structuré pour mieux organiser leur travail.

Ghoul (2022), de son côté, étudie le numérique à l'université en Algérie. Elle montre qu'il y a une envie d'utiliser le numérique, mais que beaucoup de choses bloquent : pas assez de formation, pas d'outils adaptés, etc. Mais elle reste très générale et ne parle pas des autres niveaux comme le primaire ou le secondaire. Elle ne traite pas non plus de la relation entre enseignants, inspecteurs et administrateurs. Notre projet essaie justement de répondre à ça : il propose un outil numérique clair, qui permet à tous ces acteurs de travailler ensemble, avec un vrai suivi et une vraie collaboration.

1.7.1.5 Tableau comparatif des études antérieures et apports du projet

L'analyse des études précédentes montre que le numérique reste peu intégré dans la planification en FLE. Le tableau ci-dessous résume leurs idées principales et ce que notre projet apporte en plus, sur le plan pratique et théorique.

Etude	Objectifs	Apports pour notre projet	Limite de l'étude	Réponses apportées par notre projet
Braham & Atig (2025)	Repenser le cahier journal comme outil de planification pédagogique	Fondement théorique direct ; appui sur la critique du cahier rigide et peu interactif	Aucune proposition concrète ; approche centrée uniquement sur les enseignants	Développement d'une application interactive intégrant enseignants, inspecteurs et administrateurs
Ibn Khayat Zougari (2024)	Intégrer la littératie numérique en classe de FLE	Confirme la pertinence du numérique en FLE ; met en valeur les bénéfices pour les apprenants	Ne traite pas de la planification pédagogique ; focalisation uniquement les apprenants	Le projet comble ce manque en se focalisant sur les acteurs éducatifs et la planification pédagogique ;
Ghoul (2022)	Etudier les représentations et usages	Souligne l'intérêt pour les outils	Etude limitée au cadre universitaire ; absence de réponse	Proposition d'une plateforme structurée intégrant

	numériques dans l'enseignement de FLE	numériques malgré des freins institutionnels	pratique ou collaborative	accompagnement, formation et collaboration entre acteurs
--	--	---	------------------------------	---

Tableau 1.1 : Etude comparative des études antérieures

1.7.1.6 Synthèse comparative des études antérieures et du projet de cahier journal numérique collaboratif

Les études consultées montrent que le numérique prend de plus en plus de place dans l'enseignement du FLE en Algérie. Elles pointent souvent les mêmes besoins : rendre les outils plus souples, renforcer les compétences numériques, et mieux encadrer l'usage du numérique dans les établissements. Mais ces travaux restent limités, souvent centrés sur les enseignants ou les apprenants, sans proposer de vraie solution concrète.

Notre projet va plus loin. Il propose une application pour aider à la planification, pensée pour tous les acteurs : enseignants, inspecteurs et administrateurs. Il répond directement aux freins identifiés et apporte une solution globale. En se basant sur le FLE, il reste ancré dans les besoins du terrain, avec une approche à la fois pratique, technique et réfléchie.

1.7.2 État des lieux des dispositifs numériques existants

L'analyse des études antérieures a permis de dégager des constantes dans les problématiques liées à la planification pédagogique, tout en révélant l'absence de solutions pleinement adaptées aux spécificités de l'enseignement du FLE et à l'implication coordonnée des différents acteurs éducatifs. Pour compléter cette lecture théorique, une analyse critique de plusieurs applications concrètes, en usage dans des contextes algériens, maghrébins et francophones, s'impose. Elle permettra de confronter les constats issus de la recherche avec les fonctionnalités actuellement proposées sur le terrain.

1.7.2.1 Applications éducatives algériennes : Murasala

➤ Présentation

- **Public ciblé** : Enseignants.
- **Fonctionnalités** : Gestion des classes, emploi du temps, suivi administratif, élaboration de fiches pédagogiques.

- **Langue** : Arabe, français.
- **Spécificités** : Application centrée sur la gestion individuelle de l'enseignant, avec une approche principalement organisationnelle.

➤ Analyse pédagogique

Murasala offre une aide fonctionnelle à la gestion quotidienne des classes, en permettant notamment la création de fiches pédagogiques détaillées. Toutefois, elle ne propose **ni une structuration globale du cahier journal**, ni une **planification progressive de l'année scolaire**, éléments pourtant essentiels à une organisation pédagogique efficace. Contrairement à notre projet qui vise une **planification pédagogique complète**, intégrée au **cahier journal numérique**, **Murasala** reste cantonnée à la description isolée de séances sans vision d'ensemble, ni possibilité d'archivage structuré ou de réutilisation pédagogique.

➤ Analyse des acteurs éducatifs

Murasala est pensée **exclusivement pour les enseignants**. Elle **n'inclut ni inspecteurs, ni administrateurs**, ce qui limite toute dynamique de **collaboration pédagogique** ou de **suivi institutionnel**. À l'inverse, le cahier journal numérique envisagé s'articule autour d'une **interaction tripartite entre enseignants, inspecteurs et administrateurs**, permettant un suivi concerté, un accompagnement pédagogique, et une validation hiérarchique des pratiques, en cohérence avec les objectifs éducatifs globaux.

➤ Analyse technique

Murasala repose sur une interface simple, mais relativement fermée. Elle ne prévoit **ni ouverture vers l'évolution des pratiques pédagogiques**, ni **adaptabilité aux réformes éducatives en cours**. Elle n'intègre pas non plus les ressources pédagogiques officielles, ni d'espace pour le feedback ou le pilotage pédagogique. Notre projet, en revanche, est conçu sur une **infrastructure évolutive** développée en collaboration avec une équipe informatique. Il propose une **plateforme flexible, collaborative et alignée sur les réformes éducatives**, permettant la **visualisation dynamique** des séances, l'intégration des compétences visées, et l'adaptation aux besoins spécifiques du FLE.

Enfin, **Murasala** répond à certains besoins **administratifs et organisationnels** de l'enseignant, mais **n'offre pas une solution complète** pour la **planification pédagogique** ni pour la **gestion collaborative** du travail éducatif. En se limitant à un usage personnel, sans coordination avec les autres acteurs éducatifs ni intégration des réformes, elle ne peut constituer un levier de transformation pédagogique durable. Le cahier

journal numérique proposé, en revanche, représente une **innovation structurante et contextualisée**, capable de répondre aux **exigences du terrain éducatif algérien**, notamment dans le cadre de l'enseignement du FLE.

1.7.2.1.1 Analyse critique de l'application « Murasala » selon les critères de Tricot (2003)

Pour évaluer l'application **Murasala**, nous nous appuyons sur les trois critères définis par Tricot (2003, p. 97) : **utilité**, **utilisabilité** et **acceptabilité**, chacun apportant un éclairage spécifique sur la pertinence de l'outil pédagogique. Selon l'auteur, « *un outil est utile s'il permet à l'utilisateur d'atteindre ses objectifs d'apprentissage ou d'enseignement* ».

a. Utilité

L'application **Murasala** est conçue pour faciliter la gestion de la fiche pédagogique destinée aux enseignants. Elle leur permet notamment de planifier les activités d'une leçon en ligne, d'enregistrer les informations essentielles et de les sauvegarder. Toutefois, son champ d'action reste relativement limité : elle ne prend en charge que **la fiche pédagogique**, ce qui la rend inadaptée pour une planification plus globale, comme celle du cahier journal. De plus, les besoins des autres acteurs éducatifs, tels que les inspecteurs ou les chefs d'établissement, ne sont pas pris en compte. À l'inverse, le projet que nous proposons vise à intégrer **l'ensemble des acteurs éducatifs** (enseignants, inspecteurs, administrateurs), favorisant ainsi une vision plus systémique de la planification pédagogique.

b. Utilisabilité

Toujours selon Tricot (2003, p. 97) « *un outil est utilisable si l'utilisateur peut s'en servir facilement et efficacement* ». L'interface de **Murasala** est relativement intuitive, ce qui facilite la prise en main pour un utilisateur familiarisé avec les outils numériques. Cependant, elle demeure peu évolutive : les fonctionnalités sont figées et ne permettent pas de personnalisation avancée ni d'intégration de données sur le long terme. Le manque d'options de synchronisation ou d'archivage limite également l'exploitation continue du dispositif.

c. Acceptabilité

Tricot (2003, p. 97) ajoute que « *un outil est acceptable si l'utilisateur veut bien s'en servir, c'est-à-dire s'il est en accord avec ses attentes, ses valeurs ou les contraintes de son environnement* ». Dans le cas de **Murasala**, le taux d'acceptabilité semble fortement dépendre de la familiarité préalable de l'enseignant avec les outils numériques. L'absence de prise en charge institutionnelle, de tutoriels intégrés ou de possibilités d'interactions avec d'autres usagers constitue un frein à une large adoption. Notre projet, en

revanche, cherche à répondre à cette problématique en misant sur l'**accompagnement**, la **formation** et la **coopération entre les trois acteurs éducatifs**.

En somme, bien que **Murasala** présente certaines qualités en termes d'utilisabilité, ses **limites fonctionnelles**, son **champ d'action restreint** et sa **cible unique (l'enseignant)** réduisent son potentiel à long terme dans le cadre d'une réforme pédagogique élargie. L'analyse croisée de ces limites permet de mettre en valeur la **portée élargie et inclusive** du projet que nous proposons, lequel ambitionne de dépasser les simples fiches pédagogiques pour s'inscrire dans une dynamique de **planification pédagogique collaborative et continue**.

1.7.2.1.2 Synthèse comparative de l'application MURASALA et du projet de cahier journal numérique collaboratif

L'analyse de l'application **Murasala** met en évidence une approche centrée sur l'enseignant, avec une orientation essentiellement administrative et organisationnelle. Si elle présente une certaine utilité dans la gestion quotidienne de la fiche pédagogique, elle montre des limites importantes en termes de planification pédagogique intégrée, de collaboration entre acteurs éducatifs et d'adaptabilité aux évolutions du système éducatif algérien.

En référence aux critères de Tricot (2003) **utilité, utilisabilité et acceptabilité Murasala** démontre une **utilité partielle**, ne couvrant qu'un segment isolé du processus d'enseignement. Son **utilisabilité**, bien que correcte pour un utilisateur déjà initié au numérique, souffre d'un manque de modularité et d'archivage. Quant à son acceptabilité, elle est freinée par l'absence d'un accompagnement institutionnel, la non-intégration des autres acteurs éducatifs, et une faible ouverture au travail collaboratif. À l'inverse, le projet de cahier journal numérique collaboratif que nous proposons se veut une réponse systémique et innovante à ces limites. Il s'appuie sur trois axes structurants :

- 1. Planification pédagogique complète** : l'outil dépasse la simple gestion de séances pour structurer une vision annuelle, progressive et modulaire de l'enseignement, en particulier dans le contexte du FLE.
- 2. Interaction tripartite** : la plateforme articule les rôles de l'enseignant, de l'inspecteur et de l'administrateur, créant une dynamique de régulation, de validation et d'accompagnement en cohérence avec les objectifs éducatifs.
- 3. Infrastructure évolutive et contextualisée** : développée en collaboration avec une équipe informatique, la solution intègre des ressources pédagogiques, des compétences visées, et des fonctions de suivi adaptables aux réformes éducatives en cours.

Ainsi, cette approche place l'innovation techno-pédagogique au cœur de la transformation des pratiques enseignantes, en tenant compte des réalités du terrain algérien, de l'importance du pilotage pédagogique, et de la nécessité d'un outil partagé, durable et évolutif. L'analyse comparative avec **Murasala** permet donc de renforcer la légitimité scientifique et institutionnelle du projet proposé, en soulignant sa valeur ajoutée dans la modernisation de la planification pédagogique en contexte FLE.

1.7.2.2 Applications magrébines : Smart Teacher (Tunisie), Taalima.ma (Maroc)

a. Smart Teacher (Tunisie)

➤ Présentation

- **Public ciblé** : Enseignants du secondaire, principalement dans les disciplines générales.
- **Fonctionnalités** : Élaboration de plans de cours, accès à des ressources pédagogiques, suivi des élèves, gestion des cours.

- **Langue** : Arabe, français.

- **Spécificités** : Plateforme orientée vers la gestion pédagogique quotidienne, avec une logique disciplinaire généraliste.

➤ Analyse pédagogique

Smart Teacher propose une structuration fonctionnelle des contenus et un suivi pédagogique régulier. Toutefois, son approche reste généraliste et ne prend pas en charge les spécificités propres au FLE. Aucune fonctionnalité dédiée au développement des compétences langagières – compréhension, production, interaction – n'est intégrée. Par contraste, notre projet se distingue par une orientation didactique ciblée, structurée selon les besoins de la planification pédagogique en FLE, avec des outils conçus pour accompagner l'enseignant dans sa démarche disciplinaire. Comme le rappelle Tricot (2003, p. 73) « *un outil est utile s'il permet à l'utilisateur de réussir la tâche qu'il veut accomplir* ». En ce sens, l'absence d'adaptation disciplinaire dans **Smart Teacher** en limite l'utilité pour un enseignement-apprentissage du FLE contextualisé et efficace.

➤ Analyse des acteurs éducatifs

La plateforme se concentre exclusivement sur l'usage enseignant, sans offrir de passerelle institutionnelle vers les inspecteurs ou les administrateurs. L'absence d'un espace de communication ou de supervision partagée compromet la dynamique collaborative et freine toute forme de coordination

pédagogique. À l'opposé, notre projet repose sur une architecture tripartite intégrant enseignant, inspecteur et administrateur, permettant un pilotage concerté et une meilleure cohérence des actions éducatives.

➤ Analyse technique

Techniquement, *Smart Teacher* permet une gestion fonctionnelle des cours, mais reste limitée en termes de collaboration et de personnalisation. Aucun tableau de bord décisionnel n'est intégré, et la plateforme ne permet ni suivi structuré des données pédagogiques ni co-construction des séquences didactiques. Notre projet, en revanche, prévoit l'interopérabilité des données et une évolution vers une plateforme décisionnelle orientée vers l'analyse, la supervision et l'accompagnement pédagogique continu.

En résumé, cette lecture croisée souligne une fois de plus l'intérêt d'une solution contextualisée, disciplinaire et collaborative. L'examen de *Smart Teacher* montre que seule une réponse pensée pour le FLE, en lien avec les réalités institutionnelles et les besoins du terrain, peut répondre efficacement aux exigences de la planification pédagogique.

b. Taalima.ma (Maroc)

➤ Présentation

- **Public ciblé** : Enseignants, personnel administratif.
- **Fonctionnalités** : Messagerie institutionnelle, diffusion des informations officielles, communication entre acteurs éducatifs.
- **Langue** : Arabe, français.
- **Spécificités** : Plateforme nationale de gestion administrative au sein du système éducatif marocain.

➤ Analyse pédagogique

La plateforme **Taalim.ma** ne vise pas la planification pédagogique, mais se concentre sur les communications administratives. Comme le précisent Benhima et El Fadil (2022, p. 78) : « *L'usage de Taalim.ma est surtout perçu comme un canal d'échange formel entre les enseignants et leur hiérarchie,*

sans ancrage direct dans les pratiques pédagogiques ». À ce titre, elle ne répond pas aux besoins spécifiques du FLE, ni à ceux de la gestion didactique de la classe. En comparaison, notre projet adopte

une logique orientée vers l'enseignement/apprentissage, en intégrant des fonctionnalités dédiées à la structuration pédagogique spécifique au FLE.

➤ Analyse des acteurs éducatifs

Si la plateforme permet un échange entre enseignants, inspecteurs et administrateurs, cette interaction demeure strictement administrative. Elle ne favorise ni la co-construction pédagogique ni le pilotage concerté. À l'opposé, notre projet propose une interface collaborative impliquant activement les trois acteurs autour de la planification, du suivi et de l'amélioration des pratiques didactiques.

➤ Analyse technique

Reposant sur une architecture robuste conçue pour les échanges officiels, Taalim.ma assure la fiabilité de la transmission des informations. Toutefois, elle ne permet pas de structuration pédagogique ni de traçabilité des actions éducatives. Notre solution ambitionne au contraire une interopérabilité dynamique, une traçabilité des interventions pédagogiques et une architecture centrée sur la planification, pensée pour répondre aux enjeux spécifiques du FLE et de l'encadrement institutionnel.

1.7.2.2.1 Synthèse comparative : Smart Teacher (Tunisie), Taalim.ma (Maroc) et le projet de cahier journal numérique collaboratif

Les plateformes **Smart Teacher** et **Taalim.ma** traduisent une volonté d'intégrer le numérique dans l'éducation, mais elles présentent plusieurs limites.

- **Dimension pédagogique**

Smart Teacher propose une organisation simple des contenus, sans réelle adaptation aux disciplines ni suivi des compétences, notamment en FLE. De son côté, Taalim.ma se limite à la diffusion d'informations administratives, sans appui à la planification pédagogique ou valorisation disciplinaire.

- **Acteurs éducatifs**

Smart Teacher cible uniquement les enseignants. **Taalim.ma** intègre enseignants, inspecteurs et administrateurs, mais sans interaction réelle : la communication reste descendante, sans collaboration ni co-construction pédagogique.

- **Fonctionnalités**

Les deux plateformes offrent une interface stable, mais peu flexible. Elles ne permettent ni personnalisation des parcours pédagogiques, ni exploitation des données pour ajuster les pratiques.

En résumé, ces dispositifs relèvent davantage de la gestion administrative que d'une démarche pédagogique intégrée. Aucun ne favorise une coordination active entre les acteurs pour soutenir l'enseignement du FLE.

En revanche, le projet de cahier journal numérique collaboratif que nous proposons s'appuie sur une approche systémique, interactive et contextualisée. Il vise à répondre aux besoins réels du terrain algérien, en intégrant la planification pédagogique, la collaboration entre acteurs, et l'adaptabilité aux évolutions du système éducatif.

1.7.2.3 Applications francophones : Educartable (France), Planitou (Canada)

a. Educartable (France)

➤ Présentation

- **Public ciblé** : Enseignants du primaire et familles.
- **Fonctionnalités** : Cahier de textes numérique, carnet de liaison numérique, dossier scolaire numérique.
- **Langue** : Français.
- **Spécificités** : Application axée sur la communication école-famille et le suivi des devoirs à domicile.

➤ Analyse pédagogique

Educartable permet une numérisation d'outils scolaires classiques (cahier de textes, carnet de liaison), principalement à destination des familles. Son usage reste centré sur le suivi des devoirs et l'information scolaire. Cependant, l'application n'offre pas de structuration pédagogique proprement dite ni de ressources spécifiques à l'enseignement des langues. Elle se distingue ainsi de notre projet, qui oriente sa conception vers une gestion pédagogique contextualisée, avec une focalisation particulière sur l'enseignement du FLE, intégrant des outils spécifiques pour la planification pédagogique, la gestion des compétences et la progression des élèves.

➤ Analyse des acteurs éducatifs

Le dispositif **Educartable** relie principalement les enseignants et les familles. Toutefois, il exclut les autres acteurs du pilotage éducatif, tels que l'inspecteur ou l'administrateur. Cette absence de coordination pédagogique élargie limite la portée institutionnelle de l'application. Contrairement à cette approche, notre projet développe un cadre d'interaction collaborative, impliquant enseignants, inspecteurs et administrateurs dans un espace de travail partagé. Ce système vise à renforcer la coordination entre ces différents acteurs pour garantir une planification pédagogique cohérente et un suivi intégré des pratiques éducatives.

➤ Analyse technique

Educartable repose sur une interface fonctionnelle et épurée, principalement conçue pour faciliter la communication descendante entre les enseignants et les familles. Cependant, elle ne propose ni modules dynamiques d'analyse ni logique évolutive de pilotage pédagogique. En comparaison, notre projet adopte une vision intégrative, favorisant la structuration du travail pédagogique et la mise en relation dynamique des différents acteurs (enseignants, administrateurs, inspecteurs). Il intègre des outils de suivi et d'analyse de la planification des cours, de gestion des compétences et de traçabilité des actions pédagogiques, dans une démarche collaborative enrichissante.

Enfin, Educartable présente une application simple et utile pour la communication entre enseignants et familles, mais elle reste limitée dans son approche pédagogique, notamment en ce qui concerne l'orientation vers l'enseignement des langues. Contrairement à notre projet, qui vise à répondre à un besoin plus spécifique et structuré en matière de planification pédagogique en FLE, **Educartable** se concentre essentiellement sur l'aspect administratif et le suivi des devoirs à domicile. Notre projet de **cahier journal numérique** se distingue par sa capacité à intégrer plusieurs niveaux de gestion pédagogique, à favoriser la coordination entre tous les acteurs éducatifs et à proposer des outils adaptés à l'enseignement du FLE, permettant ainsi une évolution plus poussée dans la gestion des pratiques d'enseignement.

b. Planitou (Canada – Québec)

➤ Présentation

- **Public ciblé** : Enseignants, éducateurs, familles.
- **Fonctionnalités** : Agenda scolaire numérique, portfolio de suivi, outils de communication école-familles.
- **Langue** : Français.
- **Spécificités** : Suivi du développement global de l'enfant, principalement en milieu préscolaire et primaire.

➤ Analyse pédagogique

Planitou privilégie une approche centrée sur le développement global de l'enfant, utilisant des outils d'observation et un portfolio pour suivre l'évolution de l'élève. Cette approche est davantage psychosociale et s'adresse principalement au préscolaire et au primaire.

Contrairement à notre projet, qui s'inscrit dans une logique didactique spécifique aux langues, **Planitou** ne propose pas de structuration pédagogique disciplinaire approfondie, ni d'outils dédiés à l'enseignement des langues. Notre **cahier journal numérique**, lui, vise à structurer le suivi des compétences, la progression des élèves et la planification pédagogique dans un cadre disciplinaire précis (en l'occurrence, le FLE).

➤ Analyse des acteurs éducatifs

L'application **Planitou** organise la relation entre enseignants et familles, en facilitant la communication et le suivi. Cependant, elle ne prévoit pas d'espaces de collaboration pour les administrateurs ou inspecteurs, limitant ainsi son usage dans une dynamique institutionnelle de supervision pédagogique. En revanche, notre projet met en place un espace interactif et collaboratif qui intègre les trois pôles de l'encadrement éducatif : enseignants, administrateurs et inspecteurs. Cela favorise la coordination entre les différents acteurs de la planification pédagogique, contribuant à un suivi plus structuré et intégré des pratiques éducatives.

➤ Analyse technique

Techniquement, **Planitou** propose une interface fluide dédiée au suivi individuel et à la documentation de l'évolution des élèves. Toutefois, l'application ne développe pas de fonctionnalités analytiques ou de structuration pédagogique collaborative. Notre projet, en revanche, s'inscrit dans une approche plus articulée autour de l'ingénierie didactique, avec des objectifs de supervision, d'organisation, de gestion des compétences et d'interaction pédagogique renforcés. Grâce à des outils adaptés à la planification et à la traçabilité des actions pédagogiques, notre projet propose une solution plus complète et évolutive, offrant une vision systématique de la progression et des besoins des élèves dans le cadre du FLE.

En résumé, **Planitou** se distingue par sa capacité à suivre le développement global de l'élève, en mettant l'accent sur l'observation et le portfolio, mais elle reste limitée dans son application pour l'enseignement des langues et dans son approche institutionnelle. En revanche, notre projet de **cahier journal numérique** offre une solution plus spécialisée et disciplinée, adaptée aux besoins spécifiques de

l'enseignement du FLE, tout en favorisant une coordination optimale entre les acteurs éducatifs à travers des outils de planification et de suivi interactifs et collaboratifs.

1.7.2.3.1 Synthèse comparative des applications francophones - Educartable, Planitu – et du projet de cahier journal numérique collaboratif

Les applications francophones **Educartable** et **Planitou** mettent l'accent sur le lien école-famille et le suivi individualisé des élèves. Toutefois, elles ne proposent ni outils spécifiques pour une planification pédagogique structurée, ni dispositifs adaptés à la gestion des compétences disciplinaires, en particulier dans le cadre du FLE.

Par ailleurs, elles n'intègrent pas une coordination systémique entre enseignants, inspecteurs et administrateurs, ce qui limite leur contribution à une gouvernance pédagogique cohérente.

À l'inverse, le cahier journal numérique collaboratif que nous proposons se distingue par :

- Une planification pédagogique fine et contextualisée, pensée pour le FLE
- Une plateforme collaborative réunissant tous les acteurs éducatifs
- Une attention portée à l'interopérabilité, à la traçabilité des pratiques et à une organisation évolutive conforme aux logiques de supervision et de pilotage pédagogique

Notre projet vise ainsi à dépasser la simple gestion de l'information au profit d'un dispositif structurant et intégré, capable de soutenir durablement la transformation des pratiques éducatives.

1.7.2.4 Analyse pédagogique et technique des dispositifs numérique existants

Ce tableau compare plusieurs applications éducatives en lien avec la gestion pédagogique, la communication et la planification. L'objectif est de repérer leurs limites et de dégager ce qu'elles peuvent apporter au projet de cahier journal numérique collaboratif, afin d'en souligner l'originalité et la pertinence dans le contexte du FLE.

Applications	Public ciblé	Fonctionnalités pertinentes	Analyse pédagogique	Analyse des acteurs éducatifs	Analyse technique	Apports envisagés de notre projet
MUR ASALA (Algérie)	Enseignants, direction, administration	Plateforme de messagerie institutionnelle	Aucun dispositif pédagogique, strictement administratif	Lien horizontal enseignant-direction, pas de structuration pédagogique collaborative (focus sur la fiche pédagogique)	Interface minimaliste, centrée sur l'échange de messages	Passage d'un simple outil de communication à une plateforme d'encadrement pédagogique intégrée, articulée autour des pratiques réelles de terrain, en particulier dans l'enseignement de FLE
Smart Teacher (Tunisie)	Enseignants du secondaire	Plans de cours, ressources, gestion de classe	Structuration générale, sans spécificité disciplinaire	Usage centré sur l'enseignant, pas de lien avec l'inspecteur ou l'administration	Interface fonctionnelle mais statique	Structuration contextualisée en FLE, interface tripartite, adaptation à la réalité de terrain algérienne,

						regroupement des trois cycles scolaires (primaire, moyen et secondaire)
Taali. ma (Maroc)	Enseignants, administration	Communication officielle, gestion des données	Communication formelle, sans accompagnement didactique	Communication descendante, peu ou pas de collaboration pédagogique réelle	Architecture stable mais non évolutive	Intégration d'un espace collaboratif orienté vers la planification pédagogique en FLE, avec co-supervision des acteurs
Educrtable (France)	Enseignants du primaire, familles	Cahier de textes, carnet de liaison, suivi des devoirs	Suivi des devoirs, sans structuration disciplinaire ni logique didactique	Relation école-famille uniquement, sans coordination administrative ou inspectionnelle	Interface simple, communication descendante	Planification pédagogique disciplinaire (FLE), coordination verticale entre les trois niveaux d'encadrement (enseignants-inspecteurs-administrateurs),

						intégration des trois cycles scolaires (primaire, moyen et secondaire)
Planito u (Canada)	Enseignants, éducateurs, familles	Suivi global de l'élève, agenda, portfolio	Approche centrée sur le développement global, sans logique disciplinaire spécifique	Communication école-famille, pas de lien institutionnel renforcé	Interface fluide pour le suivi individuel	Structuration des séquences pédagogiques en FLE, interaction institutionnelle, suivi collectif et contextualisé

Tableau 1.2 : Etude comparative des applications éducatives algériennes, maghrébines et francophones

1.7.2.5 Synthèse comparative des dispositifs existants selon les trois aires géographiques

- **Cadre national (Algérie) – MURASALA**

Murasala est avant tout une application de gestion administrative. Elle permet aux enseignants de gérer les emplois du temps et les données des élèves. En revanche, elle ne propose aucun outil pour la planification pédagogique, ni d'adaptation aux disciplines comme le FLE. De plus, elle ne prévoit aucune réelle collaboration entre enseignants, inspecteurs et administrateurs. Résultat : peu de coordination pédagogique et pas de dynamique de travail d'équipe autour de l'enseignement.

- **Cadre maghrébin : Smart Teacher (Tunisie) & Taalim.ma (Maroc)**

Ces deux plateformes marquent une avancée vers le numérique, mais leurs fonctions restent limitées. Smart Teacher propose un classement de contenus, sans lien direct avec les disciplines ni outils de planification. Taalim.ma permet des échanges entre acteurs éducatifs, mais dans un cadre strictement

administratif. On ne retrouve pas de travail pédagogique concerté, ni de suivi disciplinaire ou d'adaptation des contenus au FLE.

- **Cadre francophone – Educartable & Planitou**

Ces applications sont centrées sur la communication école-famille et le suivi individuel des élèves. Elles facilitent le quotidien des enseignants, mais ne vont pas plus loin : pas de planification détaillée, pas de suivi des compétences langagières, et pas de travail en réseau avec les inspecteurs ou les administrateurs. L'enseignant reste seul dans la gestion pédagogique.

Face à ces constats, notre projet apporte trois éléments clés qui manquent aux dispositifs étudiés :

- Une planification claire et pensée pour le FLE
- Le projet propose une structuration précise des séances, avec des objectifs langagiers adaptés, en lien direct avec la progression pédagogique
- Une vraie collaboration entre les trois acteurs
- Loin d'un fonctionnement isolé, il mise sur une communication continue entre enseignants, inspecteurs et administrateurs, pour un meilleur suivi et un travail pédagogique commun
- Un outil ancré dans le contexte algérien
- Il prend en compte les réalités locales, en s'adaptant aux besoins spécifiques de l'enseignement du FLE en Algérie

En résumé, notre projet va au-delà de la simple gestion ou communication. Il ouvre une nouvelle voie pour une planification pédagogique intégrée, collaborative et adaptée au terrain.

1.8 Le cahier journal numérique : évolution, spécificités et enjeux didactiques

1. 8. 1 Définition et spécificités du cahier journal numérique

Le cahier journal numérique peut être défini comme un outil dématérialisé de planification pédagogique permettant à l'enseignant de concevoir, organiser et adapter ses séances, tout en assurant une traçabilité réflexive de son action didactique. Contrairement au cahier papier, ils'appuie sur une interface numérique offrant des fonctionnalités telles que l'archivage automatique, l'intégration de ressources multimodales, le partage entre enseignants et le suivi longitudinal des séquences planifiées. Selon Karsenti & Collin (2013, p. 19), les technologies éducatives ne doivent pas se limiter à un simple changement de support mais offrir de nouvelles affordances pédagogiques qui transforment les pratiques d'enseignement et de formation. Le cahier journal numérique s'inscrit dans cette logique, en favorisant la scénarisation, la différenciation et la documentation pédagogique. Dans le contexte algérien, marqué par une transition progressive vers le numérique, cet outil représente un levier d'innovation pour répondre aux attentes de

structuration, de flexibilité et de collaboration dans l'enseignement du FLE. Il facilite non seulement l'organisation des contenus, mais permet aussi une meilleure articulation entre les objectifs pédagogiques, les ressources utilisées et les modalités d'évaluation.

1.8. 2 Spécificités par rapport au cahier journal papier

Dans le cadre de la réflexion sur l'évolution des pratiques de planification pédagogique, il paraît essentiel d'établir une comparaison structurée entre le cahier journal traditionnel et le cahier journal numérique envisagé. Cette mise en parallèle permet de situer clairement les changements induits par la numérisation, tant sur le plan des usages que des finalités pédagogiques.

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des principales différences relevées, à partir des observations de terrain et des apports théoriques sur l'intégration du numérique en éducation.

Critères	Cahier journal papier	Cahier journal numérique envisagé
Support	Format physique, manuscrit	Support Format physique, manuscrit Interface numérique, accessible sur plusieurs supports (PC, tablette et Smartphone)
Accessibilité	Limité à la présence physique de l'enseignant	Accessible à tout moment et en tout lieu
Structure Linéaire, souvent figée	Linéaire, souvent figée	Modulaire, personnalisable et dynamique
Édition / Révision	Modifications manuelles, peu flexibles	Modifications rapides, sauvegarde automatique
Archivage	Archivage physique, risque de perte	Archivage automatique, traçabilité renforcée
Partage / Collaboration	Pratiquement inexistant ou informel	Partage facilité avec les collègues, inspecteurs et administrateurs
Intégration de ressources	Limitée à des pièces jointes imprimées	Intégration directe de documents numériques,

		hyperliens, vidéos
Suivi institutionnel	Nécessite un accès physique	Consultation à distance possible par les inspecteurs et responsables pédagogiques
Adaptabilité disciplinaire	Peu de modularité selon les disciplines	Possibilité de modèles adaptés aux exigences spécifiques du FLE
Coût matériel	Papier, stylos, classeurs Cahiers journaux personnalisés à coût très élevés	Nécessite un appareil numérique, mais réduction des coûts récurrents
Sécurité des données	Risques d'usure ou de perte	Sauvegarde automatique, exportation possible
Impact environnemental	Utilisation intensive de papier	Réduction de la consommation de papier et d'encre

Tableau 1.3: Comparaison entre le cahier journal papier et le cahier journal numérique

➤ **Commentaire critique**

Ce tableau met en évidence un ensemble de transformations significatives induites par l'usage d'un cahier journal numérique dans les pratiques enseignantes. Sur le plan fonctionnel, l'outil numérique offre une plus grande flexibilité, tant en matière d'édition que d'adaptabilité aux contextes pédagogiques variés, ce qui est particulièrement pertinent dans le champ du FLE, où les niveaux de compétence et les ressources disponibles peuvent fortement varier d'un établissement à un autre. Sur le plan collaboratif, la version numérique renforce les interactions entre enseignants, inspecteurs et administrateurs, permettant ainsi une cohérence pédagogique verticale et horizontale (Depover, Karsenti & Komis, 2011). Ce potentiel d'interconnexion contribue à une professionnalisation du travail enseignant par le biais du partage de pratiques, du suivi à distance, et d'un accès facilité aux référentiels nationaux. En termes environnementaux et économiques, la dématérialisation permet une réduction tangible des coûts liés à l'impression et au stockage matériel, sans compromettre la sécurité des données pédagogiques (Lebrun, 2015). Ce point n'est pas anodin dans un contexte algérien où les contraintes budgétaires et matérielles peuvent freiner l'accès à des outils pédagogiques durables. Enfin, cette évolution ne doit pas être considérée comme une substitution simple, mais bien comme une reconfiguration profonde de l'acte de

planifier. Le passage au numérique transforme non seulement les supports, mais aussi les postures professionnelles et les représentations de l'enseignement (Perrenoud, 1999 ; Karsenti & Collin, 2013).

1. 8. 3. Ancrage théorique

La conceptualisation et la légitimation du cahier journal numérique dans l'enseignement du FLE s'appuient sur plusieurs cadres théoriques robustes :

- **La planification pédagogique** est envisagée comme une activité cognitive, anticipatrice et adaptative, essentielle à la gestion de l'enseignement (Brunet, 1987 ; Legendre, 2005). Le cahier journal numérique soutient cette planification en la rendant modulaire, évolutive et réutilisable.
- **Le modèle du praticien réflexif** (Schön, 1983 ; Perrenoud, 2001) met l'accent sur la capacité de l'enseignant à documenter ses choix, à analyser ses pratiques, et à ajuster ses séquences en fonction des retours d'expérience. Le cahier journal numérique en est un support privilégié.
- **La didactique professionnelle** (Pastré, 2011) renforce l'idée que les outils numériques doivent permettre à l'enseignant de capitaliser son expérience et de formaliser ses connaissances d'action.
- **La théorie de l'activité** (Engeström, 1987) considère le cahier journal comme un instrument médiateur entre les objectifs pédagogiques et les interactions systémiques entre les différents acteurs éducatifs (enseignants, élèves, inspecteurs).
- **Le modèle SAMR** (Puentedura, 2006) distingue les niveaux d'intégration du numérique. Le cahier journal numérique peut ainsi aller au-delà de la simple substitution du papier, en transformant profondément la manière de planifier, de collaborer, et d'évaluer les apprentissages.
- **Enfin, la sociologie des usages** (Jouët, 2000) souligne que l'appropriation du numérique dépend des conditions sociotechniques, des compétences des usagers et des dynamiques professionnelles locales.

1.8.4 Enjeux et apports dans la planification pédagogique en FLE

Dans l'enseignement du FLE en Algérie, l'introduction du cahier journal numérique répond à plusieurs enjeux majeurs :

- **Professionnalisation de la pratique enseignante** : l'outil permet une structuration rigoureuse des séquences, l'alignement entre les objectifs pédagogiques et les évaluations, ainsi qu'une anticipation cohérente des contenus linguistiques et culturels.
- **Suivi et traçabilité** : grâce à l'enregistrement automatique et à l'archivage, il facilite la documentation du travail pédagogique, utile lors des inspections, des autoévaluations et de la formation continue (Depover, Karsenti & Komis, 2011, p. 59).
- **Accessibilité et mutualisation** : il permet de partager les planifications avec d'autres enseignants, de co-construire des séquences, et d'échanger des pratiques au sein de communautés éducatives (Karsenti & Collin, 2013).
- **Adaptabilité au FLE** : la spécificité du FLE, qui articule contenus linguistiques, culturels et communicatifs, nécessite un outil souple capable d'intégrer des banques de ressources, des repères de progression et des dispositifs de remédiation ou de différenciation.

Ce dispositif numérique devient ainsi un outil professionnel transversal, au service de la qualité pédagogique, de la coopération entre les acteurs éducatifs, et de l'amélioration continue de l'enseignement-apprentissage du FLE.

1.8.5 Limites et conditions de mise en œuvre

L'implémentation du cahier journal numérique n'est toutefois pas exempte de contraintes :

- **Compétences numériques des enseignants** : nombre d'enseignants nécessitent un accompagnement technique et méthodologique pour maîtriser l'outil (Karsenti, 2013, p. 18).
- **Infrastructures technologiques** : la qualité de la connexion Internet, la disponibilité des équipements, et la sécurisation des données conditionnent fortement l'usage effectif du dispositif.
- **Reconnaissance institutionnelle** : l'outil doit être intégré aux directives officielles, validé par les instances pédagogiques, et soutenu par des formations continues, afin de garantir son adoption durable.

1.9 Conclusion

En somme, la comparaison des dispositifs à l'échelle nationale, maghrébine et francophone met en évidence une hétérogénéité marquée dans l'intégration des outils numériques de planification pédagogique. L'absence de solutions collaboratives, adaptatives et sémantiquement enrichies dans les contextes analysés renforce la nécessité d'approfondir l'analyse des dispositifs existants sous un angle technologique, afin d'identifier les leviers d'innovation pertinents pour le projet de cahier journal collaboratif.

Chapitre 02 : Présentation du projet de startup

2.1 Introduction

La présente étape marque un tournant dans notre recherche, en s'éloignant progressivement des constats du terrain pour amorcer une dynamique de conception. Le projet ici exposé, né d'un double ancrage — empirique et réflexif — prend forme dans un contexte éducatif en mutation, où les pratiques pédagogiques appellent de nouvelles formes d'organisation, d'accompagnement et de traçabilité. L'initiative ne s'inscrit pas seulement dans une logique de modernisation des outils, mais dans une tentative de réarticuler les relations entre les différents acteurs éducatifs à travers une solution ancrée dans leurs besoins réels.

Ce chapitre s'attache dans un premier temps à retracer la genèse de l'idée, depuis les signaux faibles identifiés sur le terrain jusqu'à l'émergence d'un projet structuré. À partir de là, un cadre méthodologique rigoureux a été mobilisé pour conduire deux démarches successives d'enquête auprès des enseignants, des administrateurs et des inspecteurs, dans le but d'identifier les perceptions, les besoins spécifiques et les points de tension liés à la planification pédagogique.

Il convient toutefois de préciser que cette phase d'enquête, bien qu'avancée, ne saurait être considérée comme entièrement close. Une troisième étape viendra prolonger et enrichir les deux premières : l'expérimentation de l'application sur le terrain. Cette phase, à venir, permettra d'observer l'usage effectif de la solution par les enseignants et d'analyser les retours concrets sur son fonctionnement, son ergonomie et son utilité. Ainsi, la boucle empirique de notre recherche ne sera scientifiquement complète qu'après l'intégration et l'analyse des feedbacks issus de cette expérimentation. Ce point justifie également le fait que certaines conclusions — notamment celles relatives à la réception de la solution — restent pour l'instant ouvertes.

C'est donc à la croisée de l'analyse des pratiques existantes et de la projection vers une innovation contextualisée que se situe ce chapitre, en préparation directe des volets techniques qui suivront.

2.2 Genèse du projet

2.1.1 De l'observation du terrain à la formulation des besoins

Notre expérience en tant qu'enseignante de FLE en Algérie nous a conduit à une utilisation quotidienne du cahier journal dans sa forme traditionnelle. Au fil du temps, cet outil s'est révélé limité sur plusieurs plans : il impose des réécritures journalières fastidieuses, représente une charge administrative lourde et s'avère particulièrement chronophage. Ce constat, issu directement du terrain, a suscité une réflexion sur l'adéquation de cet outil avec les exigences d'une ère résolument tournée vers le numérique.

Présentation du projet de startup

Dans cette dynamique, l'idée de repenser le cahier journal s'est imposée, avec l'ambition de concevoir une solution plus adaptée, intégrant les trois principaux acteurs éducatifs : les enseignants, les inspecteurs et les administrateurs. L'objectif était clair : dépasser le cadre individuel pour imaginer un espace partagé, centralisé et collaboratif, répondant aux réalités du terrain.

Nous avons alors soumis cette idée à une équipe informatique, qui a, à son tour, proposé une réflexion approfondie sur les possibilités technologiques adaptées au contexte spécifique du FLE en Algérie. Cette collaboration a donné naissance à un projet de plateforme interactive, collaborative et intelligente, conçue pour répondre aux besoins pédagogiques, organisationnels et de suivi administratif de l'ensemble des acteurs concernés.

2.1.2 Réflexion sur la transition numérique du cahier journal en contexte algérien

En Algérie, comme dans de nombreux autres pays, le système éducatif est confronté à un double défi : répondre aux exigences croissantes des réformes éducatives et intégrer les évolutions numériques dans les pratiques quotidiennes. Pourtant, malgré une volonté affichée par l'État de moderniser les services publics et de promouvoir une administration « zéro papier », la réalité vécue sur le terrain reste en décalage avec ces ambitions. Le cahier journal, outil fondamental dans la planification pédagogique de l'enseignant, illustre parfaitement cette contradiction.

Dans notre pratique professionnelle, il est apparu clairement que le cahier journal traditionnel représente une lourde charge pour l'enseignant. Celui-ci doit non seulement préparer et adapter ses supports pédagogiques, mais également consigner de façon détaillée ses activités, ses objectifs, et ses démarches, souvent à plusieurs reprises au cours de la semaine. Ces tâches, répétitives et chronophages, ne sont pas seulement fastidieuses, elles détournent l'enseignant de l'essentiel : la réflexion pédagogique et l'interaction avec les élèves.

En effet, dans un contexte où tout est pensé pour faciliter l'apprentissage des élèves par des plateformes et supports numériques, la condition même de l'enseignant est rarement prise en compte. Il reste enfermé dans des procédures administratives lourdes, non allégées par la numérisation, ce qui freine son épanouissement professionnel et la qualité de son enseignement. Le cahier journal et le cahier texte sont souvent perçus comme des outils de contrôle plus que comme des instruments de valorisation du travail pédagogique. La pression exercée par cette double fonction administrative et pédagogique génère chez l'enseignant un stress parfois contre-productif.

Une transition réfléchie vers un cahier journal numérique offrirait ainsi une opportunité de réconcilier ces deux dimensions. En simplifiant la collecte, l'organisation et la transmission des informations, elle permettrait de réduire les contraintes, d'alléger les charges administratives, tout en assurant la traçabilité indispensable pour les inspections.

Par ailleurs, le numérique en éducation est souvent abordé uniquement sous l'angle des supports d'apprentissage et de l'amélioration des acquis des élèves. Les dispositifs d'enseignement à distance, les plateformes pédagogiques, les ressources multimédias ont considérablement évolué. Mais paradoxalement, les outils destinés à soutenir l'enseignant dans ses tâches quotidiennes, notamment

Présentation du projet de startup

administratives et organisationnelles, n'ont pas suivi la même dynamique. Ce constat met en lumière une fracture numérique au sein même du métier : alors que l'élève bénéficie d'outils modernes, l'enseignant est souvent laissé à des pratiques héritées de décennies passées.

Sur le plan institutionnel, l'État algérien a affiché des ambitions fortes en matière de transformation numérique, que ce soit à travers des plans stratégiques de modernisation de l'administration ou des projets de digitalisation dans le secteur éducatif. Cependant, ces politiques peinent à s'incarner pleinement dans les pratiques quotidiennes des enseignants. Dans de nombreuses écoles, l'impression et la rédaction manuelle restent la norme, illustrant un décalage entre la vision macro et la réalité micro. Ce décalage justifie pleinement la nécessité d'initiatives locales et concrètes, conçues en étroite collaboration avec les acteurs du terrain, pour anticiper et accompagner cette transition.

Enfin, la conception d'un cahier journal numérique ne saurait se limiter à la simple reproduction digitale de l'ancien document papier. Il s'agit au contraire d'imaginer un espace flexible, évolutif, respectueux de la singularité pédagogique de chaque enseignant, mais aussi adapté aux exigences administratives.

Cette innovation peut ouvrir un nouveau chapitre dans la professionnalisation des enseignants, en leur offrant des outils d'aide à la planification, au suivi et à la communication avec l'ensemble des acteurs éducatifs (inspecteurs, administrateurs). En regroupant ces différents acteurs sur une plateforme collaborative, le projet crée une synergie et une fluidité dans les échanges, indispensables pour une meilleure gouvernance pédagogique.

C'est dans cette logique que la réflexion avec l'équipe informatique, à partir de ces constats, a conduit à envisager une plateforme dédiée spécifiquement au FLE, intégrant des technologies adaptées au contexte algérien, visant à répondre à ces défis pédagogiques, administratifs et organisationnels. Cette réflexion, à la fois pédagogique et technique, se veut le socle d'une innovation pragmatique, au service d'une éducation en phase avec les mutations contemporaines.

Au-delà de l'innovation pédagogique, cette démarche s'inscrit également dans une dynamique entrepreneuriale. En apportant une solution concrète à un besoin identifié sur le terrain, le projet aspire à dépasser le cadre académique pour s'ouvrir à une éventuelle valorisation institutionnelle et professionnelle. Il s'agit ainsi d'un projet à double vocation : améliorer les pratiques éducatives tout en favorisant l'émergence d'initiatives locales porteuses de transformation. À ce titre, l'intégration d'une messagerie interne réactive et contextuelle illustre parfaitement l'esprit de ce projet : une réponse immédiate et fluide, pensée pour une communication pédagogique efficace, renforçant ainsi l'idée que l'innovation numérique peut aussi naître d'un besoin localement vécu et formulé.

2.3 Démarche méthodologique

2.3.1 Ancrage local et justification du terrain d'étude

Dans le cadre de la phase exploratoire de cette recherche, il a été jugé pertinent de s'appuyer sur un terrain localement circonscrit, afin de garantir une approche méthodologique contextualisée et directement ancrée dans les réalités du terrain. Cette section expose les fondements du choix de la wilaya de Naâma comme site principal d'enquête.

Présentation du projet de startup

Le choix de mener la première phase de recherche dans la wilaya de Naâma répond à des considérations à la fois logistiques, scientifiques et stratégiques. Si l'utilisation du cahier journal relève d'une obligation réglementaire à l'échelle nationale, recourir à un échantillon ciblé permet d'en étudier l'appropriation dans un contexte local précis, en lien direct avec les conditions concrètes d'enseignement.

Ce projet innovant, à la croisée de la didactique du FLE et de l'ingénierie numérique, est porté par trois étudiantes du Centre Universitaire SALHI Ahmed de Naâma : une étudiante en Master 2 Didactique, responsable de la recherche de terrain, et deux étudiantes en informatique, en charge de la conception technique de l'outil. Encadrées par des enseignants-chercheurs du même établissement, elles ont mutualisé leurs compétences pour développer un dispositif en adéquation avec les besoins du terrain.

En outre, le choix méthodologique d'éviter les questionnaires en ligne, de type Google Forms, procède d'une volonté affirmée de privilégier le recueil de données en présentiel. Cette approche permet d'accompagner les répondants, de favoriser la compréhension fine des questions, et d'intégrer les spécificités locales d'exercice, tout en limitant les biais liés à une surreprésentation d'utilisateurs à l'aise avec les outils numériques.

Ce positionnement territorial renforce la légitimité du projet en tant qu'initiative locale, portée par et pour la communauté éducative de la wilaya. Il vise également à valoriser le rôle du Centre Universitaire de Naâma comme acteur de l'innovation pédagogique dans le champ du FLE. Une fois finalisé, l'outil pourra être reconnu comme une production locale à vocation nationale, voire transposable à d'autres contextes éducatifs.

Ainsi se dessine une recherche solidement ancrée dans son terrain d'étude, portée par une dynamique d'innovation contextualisée. La section suivante présentera l'approche méthodologique retenue pour interroger, de manière rigoureuse et objective, les perceptions des différents acteurs éducatifs concernés.

2.3.2 Cadre général de la recherche

Dans le cadre de cette étude, une démarche méthodologique mixte a été adoptée, combinant à la fois des approches quantitatives et qualitatives. Ce choix répond à la nécessité d'obtenir une vision à la fois globale et nuancée des pratiques, des perceptions et des attentes des acteurs éducatifs impliqués dans la planification pédagogique en FLE.

La première phase, de nature quantitative, s'est appuyée sur des questionnaires administrés aux enseignants et aux administrateurs dans six régions de la wilaya de Naâma. Le large effectif de ces catégories d'acteurs a permis de recueillir des données représentatives et d'identifier des tendances générales, notamment en ce qui concerne leur rapport aux outils de planification pédagogique et leur disposition à envisager une innovation dans ce domaine.

En parallèle, la deuxième phase a mobilisé une approche qualitative privilégiée pour les inspecteurs. En raison de leur nombre restreint et de la spécificité de leur rôle, des entretiens semi-directifs ont été menés afin d'explorer plus en profondeur leurs représentations, leurs interactions avec les autres acteurs et leur position vis-à-vis d'éventuelles évolutions dans les pratiques de planification.

Présentation du projet de startup

À ces deux phases exploratoires s'ajoute une troisième phase, de nature expérimentale, portant sur le test de la solution numérique proposée. Cette étape consiste à expérimenter, auprès d'un échantillon ciblé d'enseignants de FLE, un prototype du cahier journal numérique conçu à partir des besoins exprimés dans les phases précédentes. L'objectif est d'évaluer, sur le terrain, l'ergonomie, la pertinence fonctionnelle et l'acceptabilité de l'outil, dans une logique d'adaptation continue et de co-construction avec les usagers finaux.

Cette méthodologie en trois temps permet ainsi de mieux cerner la perception générale du cahier journal, tout en évitant de polariser les réponses autour d'une opposition entre support traditionnel et outil numérique. Elle vise à tester l'hypothèse d'une ouverture à l'innovation pédagogique chez les acteurs éducatifs, tout en identifiant les freins potentiels liés à la formation professionnelle, aux habitudes institutionnelles et aux conditions locales d'exercice.

Le lien établi entre les modalités de recueil de données et les catégories d'acteurs interrogés s'inscrit dans une volonté de comprendre, de manière systémique, les dynamiques actuelles de la planification pédagogique — condition essentielle pour anticiper les effets d'une transition vers un dispositif numérique.

Enfin, le recours à une telle triangulation méthodologique s'avère particulièrement adapté au contexte algérien du FLE, où la coordination entre enseignants, inspecteurs et administrateurs constitue un levier central pour toute réforme pédagogique. Cette stratégie a permis d'assurer la pertinence, la fiabilité et la richesse des données recueillies dans le cadre du projet.

2.4 Instruments de collecte et méthodes d'analyse des données

2.4.1 Instruments de collecte de données

Instruments de collecte des données La collecte de données s'est déroulée en deux phases complémentaires, chacune mobilisant des instruments distincts selon le profil des participants, tout en visant à garantir la diversité et la fiabilité des informations recueillies. Trois catégories d'acteurs éducatifs ont été ciblées : les enseignants de FLE des trois cycles (primaire, moyen et secondaire), les administrateurs d'établissements scolaires, et les inspecteurs de langue française.

Dans la première phase, 200 questionnaires ont été administrés à des enseignants de FLE exerçant dans des établissements des trois cycles, répartis dans les six communes de la wilaya de Naâma : Aïn Sefra, Asla, Ben Amar, El Biodh, Mecheria et Naâma. Les items, formulés sous forme de questions fermées et ouvertes, portaient sur le profil professionnel, le type d'établissement, l'expérience, l'usage du cahier journal (fréquence de consultation, obstacles rencontrés, formation reçue), ainsi que les attentes et commentaires éventuels. Il est important de noter qu'à ce stade, aucune référence n'explicite au caractère "classique" ou "numérique" du cahier journal n'a été intégrée, afin de recueillir des représentations spontanées, non orientées.

Présentation du projet de startup

Parallèlement, un questionnaire équivalent, traduit en langue arabe conformément à la loi n°91 -05 du 16 janvier 1991 relative à l'arabisation de l'administration publique, a été distribué à 70 administrateurs (directeurs, directeurs adjoints, censeurs, conseillers pédagogiques) issus des mêmes établissements. La diffusion des questionnaires a été assurée directement dans les établissements scolaires, avec une récupération sous 48 à 72 heures dans les zones proches (Naâma, Mecheria) et d'environ une semaine pour les communes plus éloignées, afin de respecter les disponibilités des répondants et garantir la qualité des données.

La deuxième phase a concerné un échantillon complémentaire de 50 enseignants de FLE, issus des wilayas d'El Bayadh, Mecheria, Naama et Saïda. Ces enseignants, également étudiants en 2e année Master au Centre universitaire SALHI Ahmed de Naama, n'y exercent pas d'activités d'enseignement. À la différence de la première phase, leur questionnaire comportait cette fois des questions explicites sur le numérique, abordant l'acceptation d'un éventuel cahier journal numérique, sa perception en tant qu'outil futur de planification pédagogique, ainsi que les attentes associées.

Soixante-dix questionnaires supplémentaires, également traduits en arabe, ont été remis à des administrateurs exerçant dans d'autres établissements de Naâma et Mecheria, deux wilayas à forte densité scolaire. Dans les zones moins dotées, les mêmes structures que celles sollicitées précédemment ont été réinvesties. Là encore, les questionnaires incluaient une réflexion explicite sur le cahier journal numérique afin d'explorer leur réception anticipée d'un tel outil.

En complément, des entretiens semi-directifs ont été menés auprès de quatre inspecteurs de FLE (trois pour le primaire et un pour le moyen). Deux ont été interrogés durant la première phase sans mention du numérique, tandis que les deux autres l'ont été ultérieurement avec une orientation claire vers les enjeux du cahier journal numérique, afin d'approfondir leur point de vue sur cette innovation.

L'ensemble de cette démarche s'est déroulé entre octobre 2024 et février 2025 dans des établissements des trois cycles d'enseignement, en veillant à représenter la diversité géographique, institutionnelle et professionnelle des participants. Ce découpage méthodologique en deux temps permet de comparer les perceptions exprimées avec ou sans évocation explicite du numérique, et d'évaluer plus finement les représentations spontanées ou anticipées liées à l'innovation pédagogique.

2.4.2 Méthodes d'analyse des données

Les données recueillies au moyen des questionnaires et des entretiens ont été traitées selon une approche mixte, alliant méthodes quantitatives descriptives et analyse qualitative thématique, en cohérence avec l'orientation méthodologique de l'étude.

Dans un premier temps, les questions fermées ont fait l'objet d'un traitement quantitatif manuel. Les réponses ont été comptabilisées région par région, pour chaque catégorie d'acteurs (enseignants et administrateurs). Ce traitement a permis de dégager des tendances générales concernant le profil des répondants, le type d'établissement, l'expérience professionnelle, la fréquence de consultation du cahier journal, les éventuelles formations reçues à ce sujet, ainsi que les pratiques déclarées en matière de

Présentation du projet de startup

planification pédagogique. Ces données ont servi de base à une lecture descriptive, sans recours à des logiciels statistiques, mais avec une attention rigoureuse à la répartition des réponses et à leur représentativité dans les différentes zones géographiques couvertes. Parallèlement, les réponses aux questions ouvertes ont été analysées selon une approche qualitative thématique intra-catégorielle. Pour chaque catégorie d'acteurs, les réponses similaires ont été regroupées autour de thèmes récurrents, tels que les obstacles rencontrés dans l'utilisation du cahier journal, les attentes exprimées ou encore les suggestions spontanées. Les réponses administratives rédigées en arabe ont été traduites avec rigueur en français, dans le respect du sens et des nuances, afin d'assurer une analyse cohérente et homogène. Des procédures de validation croisée ont été mises en œuvre pour garantir la fiabilité des regroupements thématiques et limiter les biais d'interprétation.

Dans la deuxième phase de la recherche, où les notions liées au numérique ont été abordées de manière explicite, les mêmes méthodes d'analyse ont été appliquées. L'accent a été mis sur la réceptivité au cahier journal numérique, les projections des acteurs éducatifs quant à son usage futur, ainsi que les attentes formulées vis-à-vis de cet outil innovant.

L'analyse a été conduite séparément au sein de chaque catégorie d'acteurs, sans croisement inter catégoriel à ce stade, afin de cerner les spécificités propres à chaque profil avant toute mise en relation des résultats.

Ces analyses ont permis de dégager un ensemble de problématiques, que nous présentons dans la section suivante.

2.5 Phase empirique : première démarche exploratoire

2.5.1 Enseignants de FLE des six régions de la wilaya de Naâma

- **Expérience professionnelle des enseignants de FLE**

1.a. Depuis combien de temps enseignez-vous le FLE? (donnez le nombre d'enseignants selon le temps qu'ils enseignent le FLE)

Cette question vise à situer le profil professionnel des répondants des six régions de la wilaya de Naâma en fonction de leur expérience dans l'enseignement du FLE. L'expérience constitue un facteur important dans la manière dont les enseignants perçoivent les outils pédagogiques,

Notamment en ce qui concerne l'acceptation ou la résistance face à des innovations telles que le cahier journal numérique.

Moins d'un an	De 1 à 3ans	De 4 à 6 ans	Plus de 6 ans
14/179 (7,8%)	19 /179 (10, 6%)	23/179 (12,8%)	123/179 (68,7%)

Présentation du projet de startup

Tableau 2.1 : Répartition des enseignants selon l'ancienneté dans l'enseignement du FLE

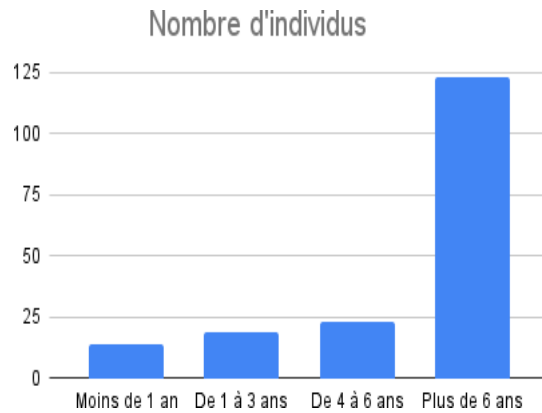


Figure 1.a. Histogramme de la répartition des enseignants selon leurs expériences professionnelles

Interprétation :

Une large majorité des enseignants interrogés (près de 69 %) justifient d'une expérience supérieure à six ans dans l'enseignement du FLE. Ce chiffre montre une population globalement expérimentée, ce qui peut influencer leur rapport aux outils numériques. D'un côté, cette ancienneté peut être associée à une certaine stabilité dans les pratiques traditionnelles, ce qui renforcerait l'hypothèse d'une résistance initiale (hypothèse 1). D'un autre côté, leur connaissance approfondie des enjeux de planification pédagogique peut aussi les amener à percevoir les bénéfices d'un outil numérique optimisant l'organisation (hypothèse 2). Les enseignants moins expérimentés (moins de 4 ans, soit environ 18 %) représentent une minorité, potentiellement plus réceptive aux nouvelles technologies, mais avec un recul pédagogique moindre.

1.b. Dans quel type d'établissement enseignez-vous actuellement ?

Cette question vise à identifier les contextes d'enseignement dans lesquels évoluent les enseignants de FLE interrogés. Le type d'établissement peut avoir un impact sur la manière dont le cahier journal est utilisé, perçu, et potentiellement transformé dans sa version numérique, notamment en lien avec les exigences institutionnelles et les contraintes organisationnelles propres à chaque niveau.

Primaire	Moyen	Secondaire
68/179 (38%)	65/179 (38 ,5%)	42/179 (28,5%)

Tableau 2.2 : Répartition des enseignants selon le type d'établissement

Présentation du projet de startup

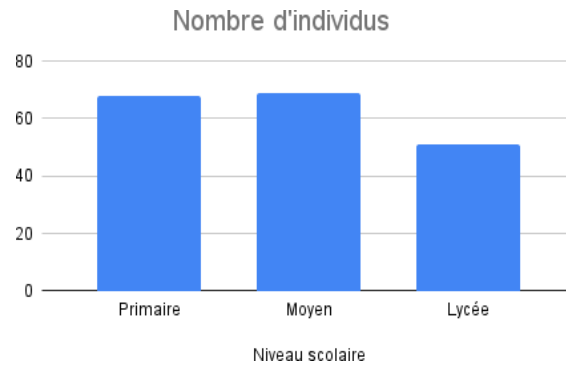


Figure 1.b. Histogramme de la répartition des enseignants selon le type d'établissement d'exercice

- **Interprétation**

La répartition est relativement équilibrée entre le primaire (38 %) et le moyen (38,5 %), tandis que le lycée est un peu moins représenté (28,5 %). Cela indique que les résultats de l'étude reflètent les pratiques et perceptions de l'enseignement du FLE dans les trois paliers éducatifs, avec une légère prédominance du niveau fondamental.

Cette diversité de contextes est importante à souligner, car elle permet de comparer l'acceptation du cahier journal numérique selon les contraintes pédagogiques propres à chaque niveau. Par exemple, le cahier journal est souvent plus réglementé dans le primaire, ce qui pourrait influencer une adoption plus structurée du numérique, tandis qu'au lycée, les enseignants peuvent jouir d'une relative autonomie qui façonne différemment leur rapport à la planification.

Enfin, cette pluralité des profils renforce la validité des résultats, car elle permet une analyse transversale des perceptions des enseignants à travers différents environnements pédagogiques.

2.5.2 Utilisation du cahier journal

2.a. Utilisez-vous un cahier journal pour planifier vos cours?

Cette question explore une donnée centrale de l'étude : l'usage réel du cahier journal dans les pratiques de planification pédagogique. Elle permet de comprendre dans quelle mesure cet outil est intégré dans le quotidien professionnel des enseignants de FLE, indépendamment de sa forme (sans mentionner ici s'il est numérique ou non, conformément à la démarche).

Oui	Non
174/179 (97,2%)	5/179 (2,8%)

Tableau2.3 : Utilisation du cahier journal dans la planification pédagogique

Présentation du projet de startup

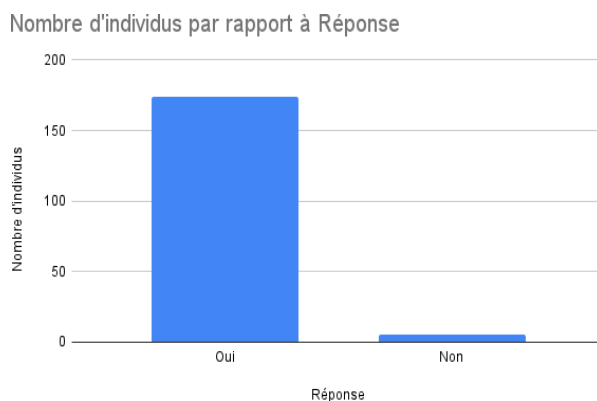


Figure 2.a. Histogramme de l'utilisation du cahier journal dans la planification pédagogique

- **Interprétation**

Une très grande majorité des enseignants (plus de 97 %) déclarent utiliser un cahier journal pour planifier leurs cours, ce qui confirme le rôle institutionnalisé et enraciné de cet outil dans les pratiques pédagogiques en FLE. Cette donnée constitue un point d'ancrage essentiel pour Envisager toute transition vers un format numérique, puisqu'elle indique que l'usage du cahier journal ne fait pas débat en tant que principe.

Cela signifie également que l'étude peut se concentrer non pas sur la légitimité de l'outil, mais bien sur les conditions de son évolution, notamment en termes d'acceptation du numérique, de gestion du temps et de soutien institutionnel (hypothèses 2 et 3). Le fait que seuls 2,8 % des répondants n'utilisent pas cet outil peut refléter des situations exceptionnelles (dispense, autonomie spécifique, pratiques alternatives), mais ne remet pas en cause la tendance générale.

Ce taux très élevé d'usage offre un terrain favorable à l'analyse de la réception d'une version numérique, en permettant des comparaisons claires entre les pratiques actuelles et les perceptions d'un éventuel changement de support.

2.b. Si oui, à quelle fréquence l'utilisez-vous ?

Cette question vise à déterminer la régularité d'usage du cahier journal chez les enseignants de FLE. La fréquence d'utilisation reflète le degré d'intégration de l'outil dans la planification quotidienne, et constitue un indicateur pertinent pour évaluer l'importance que lui accordent les enseignants dans leur organisation pédagogique.

Quotidiennement	Hebdomadairement	Occasionnellement
171/179 (95,5%)	02/179 (1,1%)	03/179 (1,7%)

Tableau 2.4 : Fréquence d'utilisation du cahier journal par les enseignants

Présentation du projet de startup

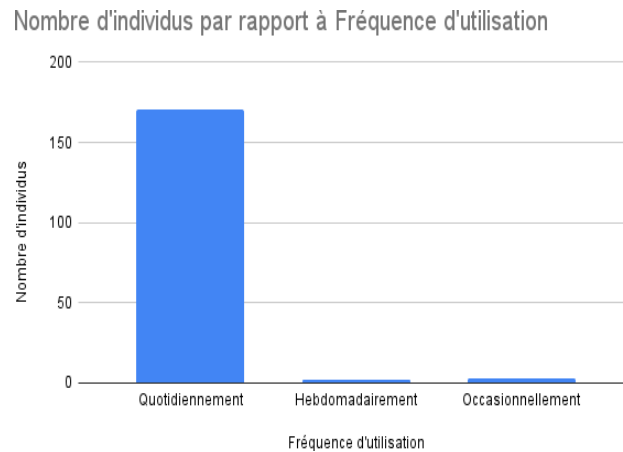


Figure 2.b. Histogramme représentant la fréquence d'utilisation du cahier journal

- Interprétation**

Les résultats révèlent que la quasi-totalité des enseignants (plus de 95 %) utilisent quotidiennement leur cahier journal. Cette régularité confirme que le cahier journal est un outil central de planification, directement intégré à la pratique professionnelle quotidienne. Cela renforce la pertinence de l'étude, car les enseignants ne sont pas de simples utilisateurs ponctuels, mais des acteurs engagés dans une démarche continue de planification.

Cette fréquence élevée suggère également que tout changement affectant cet outil (comme une transition vers le numérique) aura des répercussions directes sur l'organisation quotidienne des enseignants, en particulier sur leur gestion du temps et des tâches pédagogiques (question subsidiaire 2).

La très faible proportion d'usages hebdomadaires ou occasionnels (moins de 3 % au total) peut s'expliquer par des pratiques pédagogiques particulières, des responsabilités spécifiques ou une certaine autonomie, mais ces cas restent marginaux.

Ces données indiquent enfin que le public enseignant est suffisamment impliqué dans l'utilisation régulière du cahier journal pour exprimer des opinions éclairées sur les avantages, les limites et les attentes relatives à une version numérique.

2. c. Que consignez-vous principalement dans votre cahier journal ?

La question 2.c visait à identifier les éléments que les enseignants consignent principalement dans leur cahier journal, afin de mieux comprendre leurs priorités en matière de planification pédagogique. Les réponses multiples proposées portaient sur cinq aspects fondamentaux : les objectifs de la leçon, les activités prévues, les ressources utilisées, l'évaluation de la progression des élèves et d'éventuels autres éléments. Les résultats chiffrés offrent un aperçu quantitatif des pratiques déclarées.

Objectifs de la leçon	Activités prévues	Ressources utilisées	Evaluation de la progression des élèves	Autre
172/179	126/179	90/179	29/179	55/179

Tableau 2.5 : Consignation principale dans le cahier journal

Présentation du projet de startup

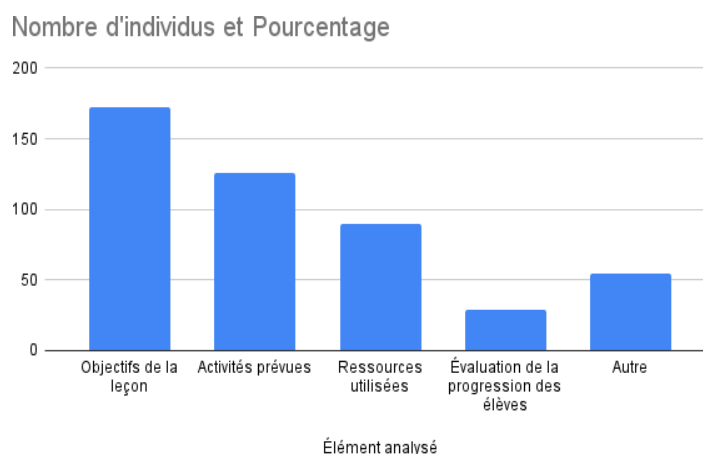


Figure 2.c. Histogramme de la consignation principale dans le cahier journal

- **Interprétation**

Les résultats révèlent une hiérarchisation claire des contenus consignés par les enseignants dans leur cahier journal. En tête, les objectifs de la leçon sont mentionnés par 172 enseignants sur 179, soit 96 % des répondants. Ce chiffre très élevé met en évidence l'importance accordée à la définition des intentions pédagogiques comme socle de toute séance d'enseignement. Viennent ensuite les activités prévues, notées par 126 enseignants (70 %). Cette fréquence témoigne d'une volonté marquée de structurer le déroulement des leçons, ce qui traduit une conception planificatrice de l'acte d'enseigner, centrée sur l'anticipation des actions à réaliser en classe. Moins de la moitié des enseignants (90 sur 179 ; 50 %) consignent les ressources utilisées, ce qui peut indiquer que cette dimension est perçue comme secondaire ou qu'elle est intégrée dans d'autres outils pédagogiques. Il est aussi possible que l'oralité ou l'improvisation interviennent dans l'usage des ressources, d'où une formalisation moins fréquente. L'évaluation de la progression des élèves n'apparaît que chez 29 enseignants (16 %). Ce chiffre bas soulève des interrogations sur la place de l'évaluation formative dans les pratiques quotidiennes de planification. Cela peut refléter une externalisation de la tâche évaluative ou un cloisonnement entre évaluation et préparation de la leçon.

Enfin, 55 enseignants (31 %) déclarent consigner d'autres éléments, ce qui suggère une appropriation personnelle du cahier journal selon des besoins spécifiques ou des pratiques contextuelles. Cette catégorie libre pourrait englober des remarques pédagogiques, des contraintes administratives ou des observations liées au climat de classe. Globalement, les résultats montrent que si le cahier journal reste centré sur les objectifs et le déroulement des Leçons, certaines dimensions comme l'évaluation ou la traçabilité des ressources apparaissent plus marginales dans la pratique déclarée des enseignants.

2.5.3 Perception de l'efficacité du cahier journal

3.a. Pensez-vous que le cahier journal améliore la structuration de vos cours ?

Cette question vise à évaluer la perception des enseignants quant à l'apport du cahier journal dans l'organisation pédagogique. Elle permet de mesurer si cet outil est perçu comme un levier d'efficacité didactique, notamment en ce qui concerne la structuration des contenus et des séances d'enseignement.

Présentation du projet de startup

Oui	Non
150/179 (83,8%)	29/179 (16,2%)

Tableau 2.6 : Perception de l'efficacité du cahier journal

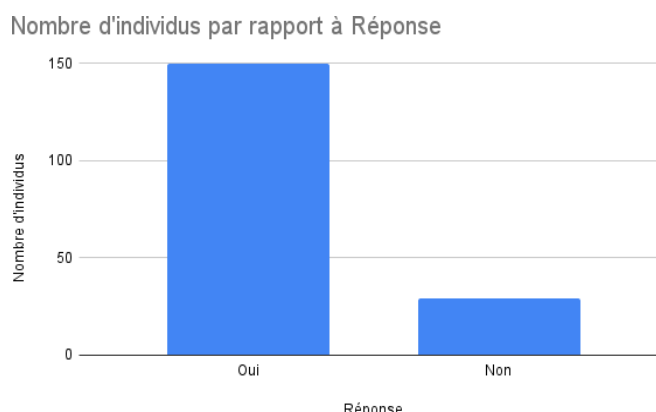


Figure 3.a. Histogramme des perceptions relatives à l'efficacité du cahier journal

- Interprétation**

Une large majorité des enseignants (près de 84 %) considèrent que le cahier journal contribue à structurer leurs cours. Ce pourcentage confirme l'idée que cet outil joue un rôle important dans l'organisation pédagogique, ce qui justifie pleinement son usage massif observé dans les tableaux précédents.

Le cahier journal est donc perçu non seulement comme une exigence administrative ou institutionnelle, mais aussi comme un outil d'aide à la planification effective. Cela renforce l'hypothèse selon laquelle l'adoption d'un cahier journal numérique, bien conçu, pourrait être accueillie favorablement s'il conserve ou renforce cette fonction de structuration.

Toutefois, la proportion non négligeable (16,2 %) d'enseignants qui ne voient pas de lien entre le cahier journal et la structuration de leurs cours invite à nuancer l'analyse. Cette minorité pourrait refléter des cas où le cahier journal est perçu comme une formalité administrative, sans réel impact sur la pratique. Cela pourrait indiquer un potentiel de réinvention ou d'amélioration de l'outil, notamment par l'ajout de fonctionnalités personnalisables dans une version numérique.

3.b. Le cahier journal vous aide-t-il à mieux gérer votre temps en classe ?

Cette question explore si les enseignants perçoivent le cahier journal comme un outil facilitateur de la gestion du temps pédagogique. Elle est directement liée à la deuxième question subsidiaire, qui interroge l'impact potentiel du cahier journal (notamment dans sa version numérique) sur l'organisation du travail en classe.

Oui	Non
119/179 (66,5%)	60/179 (33,5%)

Tableau 2.7 : Apport du cahier journal à la gestion du temps

Présentation du projet de startup

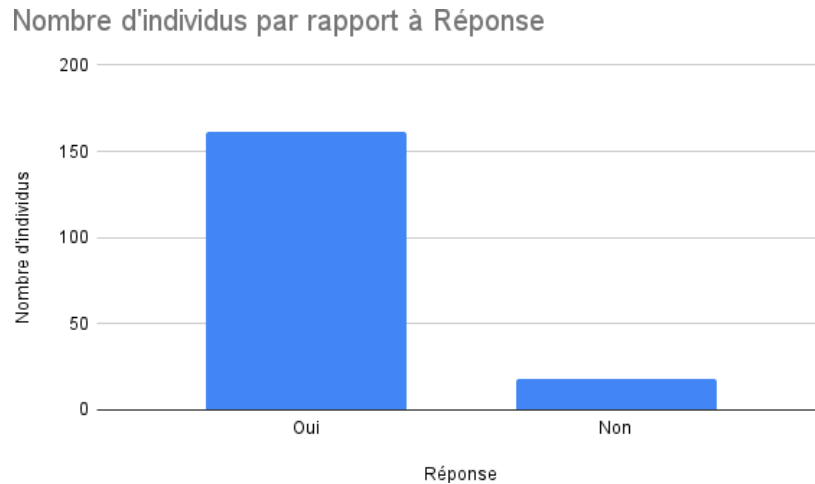


Figure 3.b. Histogramme des réponses sur l'aide à la gestion du temps en classe

- **Interprétation**

Environ deux tiers des enseignants (66,5 %) estiment que le cahier journal les aide à mieux gérer leur temps en classe, ce qui témoigne d'un bénéfice fonctionnel clair. Cela confirme que, pour une majorité, cet outil ne se limite pas à une formalité administrative, mais joue un rôle organisationnel concret dans la dynamique de la séance.

Cependant, près d'un tiers des répondants (33,5 %) ne perçoivent pas d'effet positif sur la gestion du temps, ce qui suggère une hétérogénéité d'usages ou d'attentes vis-à-vis du cahier journal. Cette divergence peut provenir de plusieurs facteurs : manque de flexibilité de l'outil, surcharge administrative, ou encore inadéquation entre les formats imposés et les besoins pratiques. Ce constat ouvre une perspective d'amélioration dans le passage à un cahier journal numérique, qui pourrait intégrer des fonctionnalités d'aide à la gestion du temps (plannings dynamiques, rappels, visualisation hebdomadaire, etc.). Il souligne également l'importance de penser une formation ciblée à cet usage pour que l'outil soit perçu comme un soutien pédagogique et non comme une contrainte.

3.c. Selon vous, le cahier journal facilite-t-il la communication avec les inspecteurs ou administrateurs ?

Cette question évalue dans quelle mesure le cahier journal est perçu comme un outil de liaison ou de transparence entre les enseignants et les encadrants (inspecteurs, chefs d'établissement). Elle permet de situer l'outil dans une logique de communication institutionnelle, au-delà de sa fonction de planification.

Oui	Non
161/179 (98,9%)	18/179 (10,1%)

Tableau 2.8 : Perception du cahier journal comme outil de communication avec la hiérarchie

Présentation du projet de startup

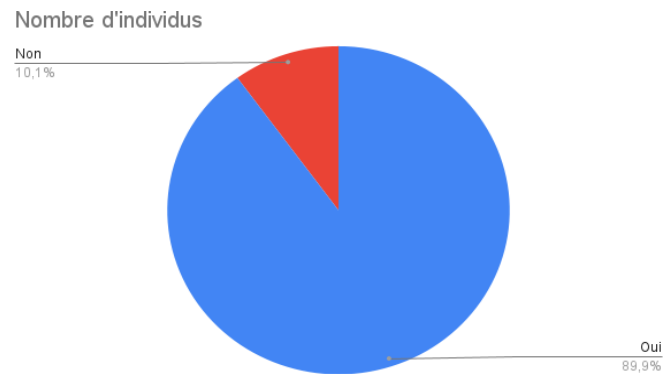


Figure 3.c. Répartition des réponses sur le rôle communicatif du cahier journal

- **Interprétation**

Une écrasante majorité des enseignants (près de 90 %) estiment que le cahier journal facilite la communication avec les inspecteurs ou les administrateurs. Ce résultat montre que cet outil remplit une fonction de traçabilité pédagogique, offrant une visibilité sur le travail planifié, ce qui est essentiel dans les relations hiérarchiques.

Cette perception renforce l'idée que le cahier journal ne se limite pas à l'usage interne de l'enseignant, mais qu'il constitue aussi un support de dialogue professionnel et un élément de contrôle ou de suivi pédagogique. Cela confirme son statut de document institutionnel à part entière. Dans cette perspective, le passage vers une version numérique pourrait renforcer cette communication à condition que l'outil permette un accès simplifié, rapide et sécurisé aux différents acteurs concernés. Un espace collaboratif numérique intégré pourrait, par exemple, faciliter les annotations, les retours ou les validations à distance. Les 10 % de réponses négatives peuvent s'expliquer par des pratiques locales où le cahier journal n'est pas systématiquement consulté ou valorisé par l'administration, ou par un sentiment d'inutilité de l'outil dans le lien hiérarchique. Cela souligne l'importance de sensibiliser tous les acteurs éducatifs à son rôle de vecteur de communication.

3.d. Êtes-vous satisfait(e) de l'efficacité du cahier journal dans votre pratique pédagogique ?

Cette question vise à mesurer le degré de satisfaction globale des enseignants concernant l'efficacité du cahier journal dans leur travail quotidien. Elle permet d'avoir une vue qualitative de l'expérience vécue, en croisant perception subjective et efficacité pédagogique.

Présentation du projet de startup

Très satisfait	Satisfait	Neutre	Insatisfait	Très insatisfait
56/179 (31,3%)	48/179 (26,8%)	30/179 (16,8%)	06/83 (16,8%)	03/83 (8,4%)

Tableau 2.9 : Fréquence de satisfaction du cahier journal

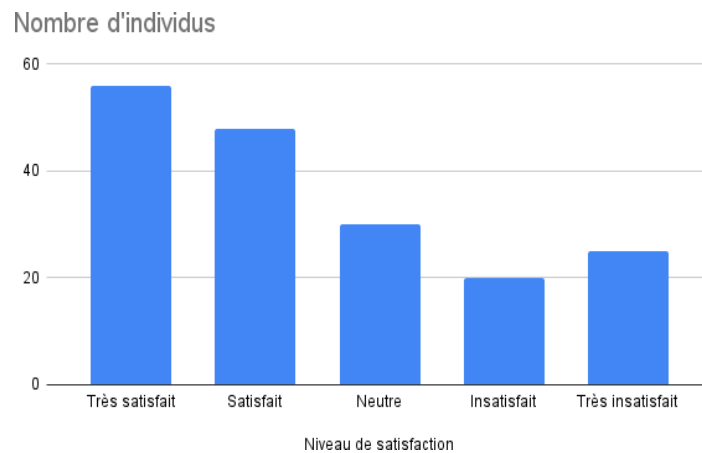


Figure 3.d. Histogramme de fréquence de satisfaction du cahier journal

- **Interprétation**

Les résultats révèlent que plus de la moitié des enseignants (58,1 %) se déclarent satisfaits ou très satisfaits de l'efficacité du cahier journal, ce qui confirme une perception globalement positive de l'outil.

Cependant, on observe aussi que près d'un quart (25,2 %) des répondants expriment une insatisfaction (insatisfaite ou très insatisfaite), tandis qu'un groupe non négligeable (16,8 %) adopte une position neutre. Cette diversité des réponses indique que si le cahier journal remplit bien sa fonction pour une majorité, certains enseignants rencontrent des limites ou ne tirent pas pleinement profit de l'outil.

Cela pourrait s'expliquer par des difficultés d'appropriation, un manque de formation, ou un modèle de cahier journal trop rigide. Ce constat souligne un potentiel d'amélioration et d'innovation, notamment dans la perspective d'un outil numérique personnalisable, plus ergonomique, interactif, et intégré dans l'environnement professionnel des enseignants.

Un cahier journal numérique bien conçu pourrait, par exemple, répondre aux insatisfactions exprimées, en optimisant la planification, la gestion du temps, l'accessibilité des contenus et la communication avec les encadrants.

2.5.4 Fréquence de révision du cahier journal

4 .a. À quelle fréquence révisiez-vous vos entrées dans le cahier journal ?

Cette question vise à cerner les habitudes des enseignants quant à la mise à jour ou à la relecture de leur cahier journal. La fréquence de révision est un bon indicateur de l'engagement dans la planification pédagogique, mais aussi du rôle dynamique ou statique que joue le cahier journal dans la pratique enseignante.

Quotidiennement	Hebdomadairement	Mensuellement	Occasionnellement
153/179 (85,5%)	11/179 (6,1%)	00 /179 (00%)	11/179 (6,1%)

Tableau 2.10 : Fréquence de révision des entrées dans le cahier journal

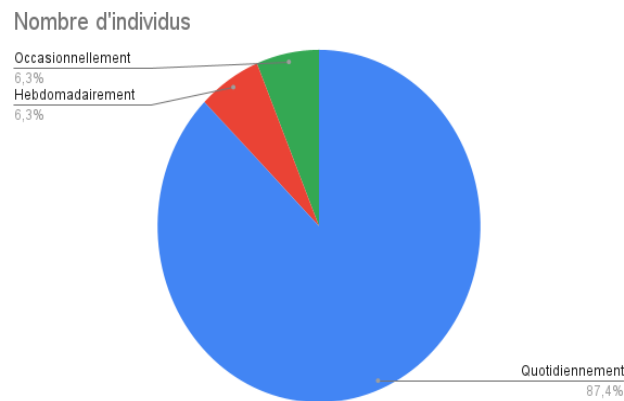


Figure 4.a. Répartition des enseignants selon la fréquence de révision du cahier journal

- **Interprétation**

Une immense majorité (85,5 %) des enseignants déclare réviser quotidiennement leur cahier journal, ce qui montre à quel point l'outil est au cœur de leur routine pédagogique. Cela traduit un usage actif, constant, et probablement structurant dans la préparation et l'ajustement des cours.

L'absence de révision mensuelle confirme que le cahier journal est essentiellement un outil de court terme, centré sur la gestion hebdomadaire ou journalière du travail en classe. En revanche, la présence de révisions occasionnelles (6,1 %) ou hebdomadaires (6,1 %) chez une minorité d'enseignants peut refléter des différences de pratiques professionnelles, ou un rapport plus distant à cet outil, notamment chez ceux qui pourraient le remplir par obligation plutôt que par besoin.

Cette tendance forte à la révision quotidienne constitue un argument majeur en faveur d'un cahier journal numérique, qui pourrait faciliter et fluidifier ces mises à jour fréquentes grâce à des interfaces intuitives, des rappels automatisés, ou des options d'édition rapide. Il serait également pertinent d'envisager des

Présentation du projet de startup

fonctions de visualisation globale ou de synthèse pour accompagner les enseignants dans le suivi à plus long terme.

2.5.5 Obstacles rencontrés

5.a. Quels obstacles rencontrez-vous dans l'utilisation du cahier journal ? (Plusieurs réponses possibles)

Cette question vise à identifier les principales difficultés que rencontrent les enseignants dans l'usage du cahier journal, afin de mieux comprendre les freins à son adoption ou à son efficacité. Les réponses multiples permettent de dégager une vision nuancée et multifactorielle des obstacles rencontrés.

Manque de temps	Manque de formation	Difficultés à suivre	Autres
137/179 (76,5%)	14/179 (7,8%)	26/179 (14,5%)	35/179 (19,6%)

Tableau 2.11 Obstacles rencontrés dans l'utilisation du cahier journal

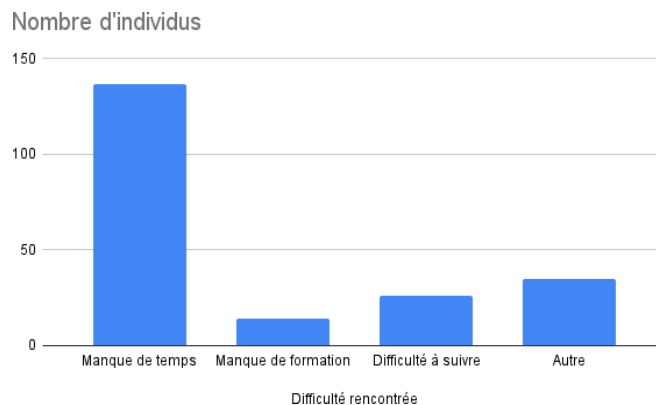


Figure 5.a. Histogramme des obstacles rencontrés par les enseignants dans l'utilisation du cahier journal

- **Interprétation**

Le manque de temps constitue l'obstacle principal et massif identifié par les enseignants (plus de trois quarts), ce qui met en lumière la contrainte temporelle forte liée à la planification pédagogique. Cela suggère que le cahier journal est perçu comme une tâche exigeante, chronophage, parfois vécue comme un poids administratif en plus des charges d'enseignement.

La faible proportion (7,8 %) déclarant un manque de formation indique que la majorité des enseignants se sentent formés à l'utilisation du cahier journal dans sa forme actuelle. Toutefois, cela pourrait évoluer avec une version numérique, qui exigerait certainement une formation initiale ciblée.

Présentation du projet de startup

Les réponses « difficulté à suivre » (14,5 %) signalent une complexité d'usage pour certains, pouvant concerner des contraintes de lisibilité, de rigidité du format ou d'organisation. Les autres motifs (19,6 %) nécessitent une lecture qualitative, mais peuvent inclure : surcharge administrative, redondance avec d'autres documents, ou absence de retour pédagogique de l'inspection.

Ces constats renforcent l'intérêt de proposer une solution numérique qui permette de gagner du temps, d'automatiser certaines tâches (archivage, duplication, récapitulatif), tout en s'adaptant aux préférences des enseignants. Une telle innovation pourrait contribuer à lever les principaux freins relevés ici.

2.5.6 Formation et accompagnement

6.a. Avez-vous reçu une formation spécifique sur l'utilisation du cahier journal ?

Ce tableau interroge les enseignants sur leur formation initiale liée au cahier journal et leur perception d'un besoin éventuel de formation complémentaire. Ces données permettent d'évaluer le niveau de préparation professionnelle et l'attente d'un accompagnement renforcé, notamment en cas de transition vers des formats numériques.

Oui	Non
91/179 (50,8%)	88/179 (49,2%)

Tableau 2.12 : Formation sur l'utilisation du cahier journal

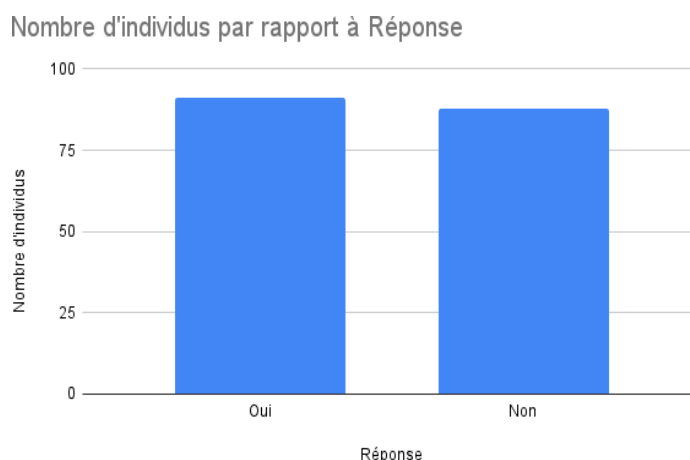


Figure 6.a. formation sur l'utilisation du cahier journal

- **Interprétation**

La répartition quasi équilibrée entre les enseignants ayant reçu une formation spécifique et ceux qui n'en ont pas eue souligne l'hétérogénéité des parcours de formation. Cela peut refléter des différences selon les académies, les niveaux d'enseignement ou les années de titularisation.

Le fait que près de la moitié des enseignants n'ait pas été formée indique une marge d'amélioration importante en matière de formation initiale ou continue. Cela peut aussi expliquer certains des obstacles

Présentation du projet de startup

précédemment identifiés, notamment les difficultés d'utilisation ou le sentiment de surcharge.

6.b. Estimez-vous qu'une formation complémentaire serait nécessaire ?

Oui	Non
109/179 (60,9%)	70/179 (39,1)

Tableau 2.13 : Nécessité d'une formation complémentaire envisagée

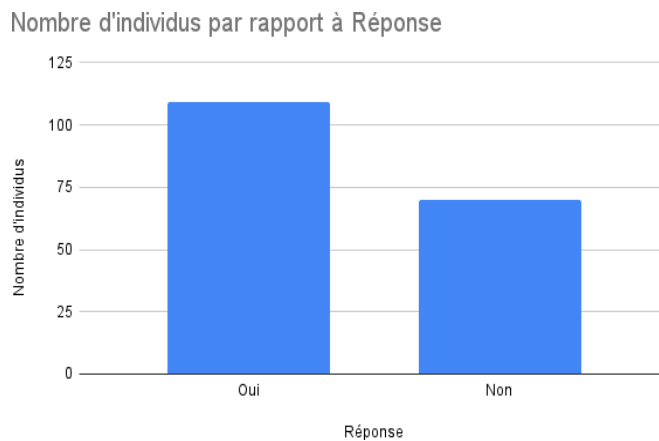


Figure 6.b. Histogramme de la nécessité d'une formation complémentaire

- **Interprétation**

Une majorité d'enseignants (60,9 %) exprime le besoin d'une formation complémentaire, ce qui témoigne d'un désir d'amélioration continue, voire d'un manque de maîtrise ou d'efficacité perçue dans l'usage actuel du cahier journal.

Cela peut aussi être lu comme une ouverture favorable à de nouvelles formes de planification, y compris numériques. Ce résultat représente donc un levier important pour l'acceptabilité d'un cahier journal numérique, à condition qu'il soit accompagné d'une formation structurée, progressive et adaptée aux besoins des enseignants.

Ces données confirment qu'une formation généralisée et actualisée est une condition clé pour optimiser l'utilisation du cahier journal et, a fortiori, favoriser une transition vers un outil numérique. La volonté exprimée par les enseignants d'être mieux formés constitue un indicateur positif d'adhésion potentielle au changement.

6.c. L'institution vous apporte-t-elle un soutien dans la gestion ou l'utilisation du cahier journal ?

Cette question vise à évaluer la présence ou l'absence d'accompagnement institutionnel (inspection, administration) dans l'usage du cahier journal. Elle permet d'identifier si les enseignants se sentent appuyés ou laissés autonomes (voire isolés) face à cette tâche de planification.

Présentation du projet de startup

Oui	Non
94/179 (52,5%)	85/179 (47,5%)

Tableau 2.14 : Apports de l'institution d'un soutien dans la gestion de l'utilisation du cahier journal

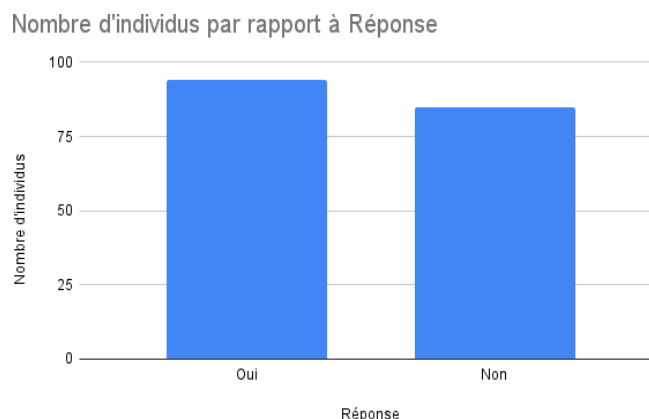


Figure 6.c. Histogramme des apports de l'institution d'un soutien dans la gestion de l'utilisation du cahier journal

- **Interprétation**

La répartition quasi égale entre les enseignants bénéficiant d'un soutien institutionnel et ceux qui n'en reçoivent pas révèle une disparité dans les pratiques d'accompagnement. Un enseignant sur deux n'est pas encadré ou soutenu dans la gestion de cet outil pourtant central à la planification pédagogique.

Cela peut refléter : une absence de directives claires ou uniformes sur le cahier journal, un manque de suivi régulier de la part des inspecteurs ou chefs d'établissement, ou encore une gestion administrative peu impliquée dans la valorisation de l'outil. Du côté positif, plus de la moitié des enseignants indiquent recevoir un certain soutien, ce qui peut passer par des rappels réglementaires, des retours après inspection, ou des recommandations d'usage.

En lien avec la transition numérique : Ce tableau met en évidence un besoin d'accompagnement renforcé si un cahier journal numérique devait être introduit. L'acceptabilité de ce nouvel outil dépendra en grande partie de l'investissement institutionnel, que ce soit à travers : des directives claires, un encadrement régulier, et des formations continues soutenues.

- **Interprétation des questions ouvertes du questionnaire : première démarche**

En complément des questions fermées, le questionnaire a intégré deux items ouverts visant à recueillir les perceptions plus nuancées des enseignants. Ces questions ont permis aux répondants d'exprimer librement leurs attentes vis-à-vis du cahier journal, de proposer des pistes d'amélioration et de formuler d'éventuels commentaires ou remarques supplémentaires. L'objectif de cette démarche qualitative était d'enrichir l'analyse en identifiant les besoins concrets, les aspirations professionnelles ainsi que les obstacles perçus, afin d'éclairer les dynamiques d'acceptation et d'usage du cahier journal dans le contexte du FLE.

2.6 Attentes et améliorations des enseignants des six communes de la wilaya de Naâma

L'analyse transversale des attentes exprimées par les enseignants, toutes régions confondues, met en évidence une demande récurrente en faveur d'une meilleure organisation du cahier journal, tant sur le plan visuel que structurel. Plusieurs participants ont souligné le besoin d'un outil permettant une planification plus claire, hiérarchisée et personnalisable, afin de gagner en efficacité et en lisibilité. La dimension temporelle a également été largement évoquée, notamment à travers l'aspiration à une gestion facilitée du temps de préparation et de rédaction. En parallèle, une forte attente se manifeste autour de l'aspect ergonomique, les enseignants exprimant le souhait d'un support fluide, intuitif et facile d'accès, adapté aux contraintes du quotidien professionnel. Par ailleurs, certains répondants insistent sur la nécessité d'un accompagnement institutionnel et d'une formation continue, traduisant une

Préoccupation quant à l'appropriation de tout nouvel outil de planification. Enfin, des remarques spécifiques – telles que l'intégration d'une rubrique dédiée à l'évaluation ou la possibilité de collaborer entre collègues – témoignent d'un intérêt croissant pour une approche plus interactive et fonctionnelle du cahier journal.

2.7 Commentaires supplémentaires des enseignants des six communes de la wilaya de Naâma: première démarche

En fin de questionnaire, une section a été laissée ouverte afin de permettre aux enseignants des six régions de la wilaya de Naama d'ajouter tout commentaire jugé pertinent. Ces contributions libres, non sollicitées par des questions directives, visent à capter des éléments spontanés, souvent révélateurs de préoccupations concrètes, de suggestions pratiques ou de ressentis face à la planification pédagogique. L'analyse de ces commentaires permet de compléter les données quantitatives et thématiques, en donnant voix aux acteurs de terrain dans toute leur diversité.

L'analyse des commentaires recueillis auprès des enseignants met en évidence que le cahier journal demeure un outil central et reconnu dans la planification et l'organisation pédagogique. Il est perçu comme essentiel pour structurer le travail quotidien, assurer le suivi des apprentissages et garantir une continuité dans la progression des élèves. Toutefois, certaines limites sont soulignées, notamment en termes de rigidité, de lourdeur administrative et d'adaptabilité aux contraintes réelles du terrain. Les enseignants expriment un besoin d'amélioration, notamment par une meilleure structuration, la standardisation des contenus, et l'intégration possible de fonctionnalités plus souples et qualitatives. Par ailleurs, l'idée d'une évolution vers un format numérique, associé à une formation accrue des acteurs, revient régulièrement, traduisant une ouverture à la modernisation de cet outil traditionnel. Enfin, il est important de noter que, malgré son caractère non obligatoire dans certains contextes, le cahier journal conserve une valeur pratique et pédagogique reconnue, même si son utilisation peut varier en fonction des préférences individuelles et des cadres institutionnels. Ces éléments devront être pris en compte pour optimiser l'efficacité et l'adaptabilité du cahier journal dans les pratiques pédagogiques futures.

➤ Synthèse des résultats des enseignants de FLE des six régions de la wilaya de Naâma

La majorité des enseignants interrogés ont une grande expérience dans l'enseignement du FLE, ce qui peut expliquer à la fois une certaine stabilité dans leurs habitudes et une ouverture à des outils pouvant améliorer l'organisation, comme un cahier journal numérique. La quasi-totalité utilise un cahier journal tous les jours, principalement pour structurer leurs cours, gérer leur temps et faciliter la communication avec les inspecteurs. Cet outil est donc bien ancré dans leur pratique, surtout au primaire et au moyen, mais son efficacité n'est pas perçue de la même manière par tous : certains le trouvent utile, d'autres y voient une contrainte. Le manque de temps est l'obstacle principal à son utilisation, plus que le manque de formation, et beaucoup aimeraient des outils plus souples et pratiques. Cela montre qu'un cahier journal numérique, bien pensé, pourrait répondre à ces attentes en allégeant la charge de travail, en rendant la planification plus simple, et en améliorant la communication avec les responsables tout en respectant les besoins de chaque niveau scolaire.

2.7.1 Discussion des résultats

Les résultats montrent que les enseignants interrogés disposent, pour la plupart, d'une longue expérience dans l'enseignement du FLE, ce qui tend à renforcer des pratiques professionnelles bien ancrées, notamment l'usage quotidien du cahier journal. Cette stabilité ne semble toutefois pas empêcher une ouverture vers des outils innovants, dès lors qu'ils sont perçus comme facilitant l'organisation pédagogique. Ce constat rejoint la première hypothèse selon laquelle les acteurs éducatifs pourraient manifester une certaine résistance initiale, non par rejet du changement, mais en raison d'habitudes consolidées et de contraintes réelles, telles que le manque de temps. Le fait que le cahier journal soit utilisé quotidiennement pour structurer les séances, gérer le temps et répondre aux exigences de l'administration confirme son rôle central dans la planification pédagogique, comme le souligne la problématique.

Cependant, la perception de son efficacité varie : si certains enseignants y voient un outil utile, d'autres l'associent à une obligation administrative pesante. Ce clivage s'explique notamment par l'absence d'uniformité dans les pratiques et les attentes selon les niveaux scolaires (primaire et moyen notamment). L'identification du manque de temps comme principal obstacle, davantage que le manque de formation, est un point important qui permet de nuancer la troisième hypothèse : le soutien institutionnel reste nécessaire, mais il doit aussi

s'accompagner de solutions qui respectent les contraintes de terrain. Dans ce sens, un cahier journal numérique, s'il est bien conçu, pourrait améliorer non seulement l'accessibilité et l'organisation des ressources pédagogiques (hypothèse 2), mais aussi alléger la charge cognitive et administrative des enseignants.

Ces résultats entrent également en résonance avec les modèles théoriques mobilisés. Selon le modèle TAM, la disposition des enseignants à adopter un outil numérique dépendra de leur perception de son utilité et de sa facilité d'utilisation. Or, le souhait exprimé par les enseignants d'avoir des outils plus

Présentation du projet de startup

souples et pratiques illustre cette double exigence. Par ailleurs, le modèle UTAUT, en intégrant les conditions facilitantes, souligne l'importance de proposer un outil accompagné d'un cadre institutionnel favorable. Enfin, la théorie de la diffusion de l'innovation de Rogers permet de comprendre que l'acceptation d'un cahier journal numérique ne peut être immédiate : elle nécessitera un processus graduel, incluant les profils d'adoptants précoces et la prise en compte des résistances initiales.

2.7.2 Administrateurs des six régions de la wilaya de Naâma

2.7.2.1 Présentation et analyse des résultats

1.a. Expérience professionnelle des administrateurs

Afin de situer le profil professionnel des administrateurs interrogés, une question leur a été posée concernant leur ancienneté dans le secteur éducatif. Cette donnée permet d'apprécier le degré d'expérience et de familiarité avec les réalités du terrain, pouvant influencer leur perception des outils de planification pédagogique.

أقل من 5 سنوات	من 5 إلى 10 سنوات	أكثر من 10 سنوات
10/66 (15,15%)	23/66 (34,85%)	33/66 (50%)

Tableau 2.15 : عدد سنوات الخبرة الإدارية في القطاع التربوي

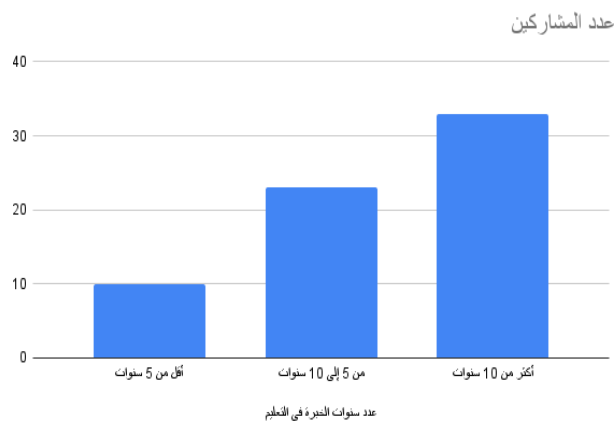


Figure 1.a. Histogramme de la répartition des administrateurs selon leur ancienneté

Présentation du projet de startup

- **Interprétation**

Les résultats montrent que la moitié des administrateurs interrogés (50 %) cumulent plus de dix ans d'expérience dans le secteur. Ce profil expérimenté est important, car il implique une maîtrise des réalités du terrain éducatif et des outils administratifs associés, comme le cahier journal.

Les administrateurs ayant entre 5 et 10 ans d'expérience représentent un tiers de l'échantillon (34,85 %), tandis que ceux ayant moins de 5 ans sont minoritaires (15,15 %).

Cette répartition montre une population administrative globalement expérimentée, ce qui renforce la légitimité de leurs opinions sur les pratiques pédagogiques, la planification, et les éventuelles évolutions vers des outils numériques. Leur expérience permettra aussi de mieux cerner les obstacles organisationnels et les besoins d'accompagnement pour toute transition.

1.b. Niveau de responsabilité dans l'établissement

Pour mieux comprendre la position hiérarchique des participants dans leur établissement, une question a été posée sur leur niveau de responsabilité. Cette variable est importante car elle permet de nuancer l'analyse en fonction des rôles et missions spécifiques attribués à chaque poste.

مراقب	نائب المدير	مدير
10/66 (6,06%)	18/66 (27,27)	38/66 (57,58%)

Tableau 2.16 : مستوى المسؤولية في المؤسسة

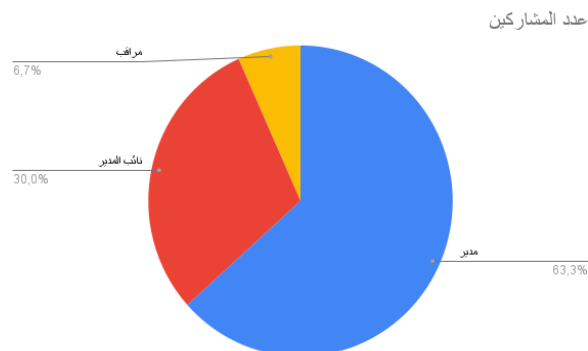


Figure 1.b. Répartition des administrateurs selon leur niveau de responsabilité

- **Interprétation**

La majorité des répondants (57,58 %) sont des directeurs, ce qui signifie qu'ils assument la gestion globale de l'établissement, y compris le suivi de la planification pédagogique. Ils sont donc en position clé pour observer les usages du cahier journal et évaluer sa valeur dans l'organisation pédagogique.

Les adjoints au directeur représentent 27,27 % de l'échantillon. Leur rôle intermédiaire leur permet d'avoir une vision pragmatique et quotidienne des pratiques pédagogiques.

Présentation du projet de startup

Enfin, les métreurs/surveillants (مراقب) sont peu nombreux (6,06 %), ce qui est logique car ils ont un rôle plus périphérique en matière de planification.

La représentativité importante des directeurs donne du poids à l'interprétation des résultats ultérieurs, notamment sur l'impact du cahier journal et les besoins en accompagnement administratif.

2.a. Implication dans le suivi du cahier journal et de la planification pédagogique

Afin d'évaluer le degré d'implication des administrateurs dans l'encadrement pédagogique, une question a été posée sur leur participation au suivi du cahier journal et à la planification éducative des enseignants. Cette dimension permet d'apprécier la nature et l'intensité du rôle administratif dans le pilotage pédagogique quotidien.

مشارك جدا	مشارك بشكل معتدل	مشارك قليلا	غير مشارك على الإطلاق
15/66 (22,73)	34/66 (51,52)	09/66 (13,64%)	01/66 (1,52%)

Tableau 2.17 : مدى مشاركة الإداريين في الإشراف على الدفتر اليومي والتخطيط التربوي

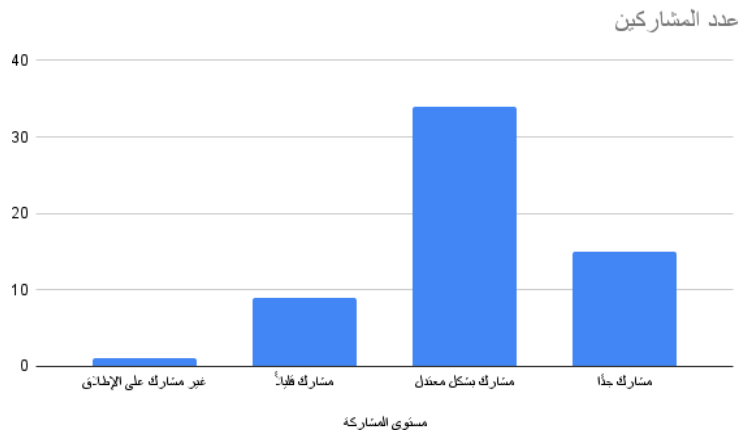


Figure 2.a. Niveau de participation des administrateurs à la supervision pédagogique

• Interprétation

Les données révèlent que plus de la moitié des administrateurs (51,52 %) se disent modérément impliqués dans la supervision du cahier journal et de la planification pédagogique. Un quart des répondants environ (22,73 %) se déclarent très impliqués, ce qui témoigne d'un certain investissement dans l'organisation pédagogique.

En revanche, seulement 1 administrateur (1,52 %) affirme n'avoir aucune implication, ce qui confirme que la majorité participe activement ou occasionnellement au processus de suivi pédagogique. Ces résultats mettent en évidence une présence administrative significative dans la gestion du cahier journal, mais aussi une marge de progression possible, notamment vers un renforcement de l'implication dans une logique de pilotage pédagogique, surtout si un passage au numérique est envisagé.

ب.هل تلقيت تدريباً محدداً لإدارة والإشراف على الدفتر اليومي والتخطيط التربوي للمدرسين؟

Cette question vise à évaluer dans quelle mesure les administrateurs reçoivent une formation ciblée sur la gestion et la supervision du cahier journal et de la planification pédagogique des enseignants.

Présentation du projet de startup

نعم، بانتظام	نعم، أحياناً	لا، أبداً
21/66 (31,82%)	21/66 (31,82%)	23/66 (34,85%)

Tableau 2.18 : formation spécifique sur l'utilisation du cahier journal

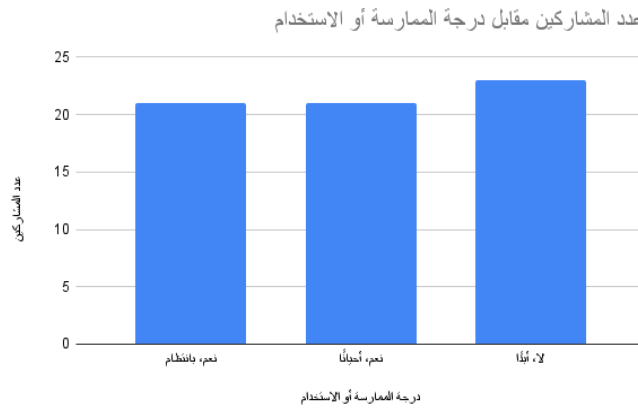


Figure 2.b. Histogramme de la formation spécifique sur l'utilisation du cahier journal

• Interprétation

Les résultats montrent une répartition relativement équilibrée : environ un tiers des administrateurs (31,82 %) déclarent avoir bénéficié d'une formation régulière, un autre tiers affirme en avoir reçu occasionnellement, tandis que près de 35 % déclarent n'avoir jamais été formés. Cela met en lumière une hétérogénéité dans l'accès à la formation, ce qui peut engendrer des pratiques divergentes dans le suivi pédagogique au sein des établissements. L'absence de formation pour un tiers des répondants pourrait constituer un frein à une supervision efficace, surtout dans une perspective de transition numérique du cahier journal, qui exigerait un encadrement structuré et compétent.

L'importance de renforcer la formation continue ressort donc clairement ici, afin de garantir une prise en charge homogène et efficace de la planification pédagogique.

3.a. Communication avec les enseignants et les inspecteurs

La qualité du suivi pédagogique dépend en partie de l'efficacité des canaux de communication entre les administrateurs, les enseignants et les inspecteurs. Une question a ainsi été posée sur les moyens de communication privilégiés par les administrateurs pour assurer le suivi du cahier journal et de la planification pédagogique.

اجتماعات منتظمة	رسائل بريد إلكتروني	وسائل رقمية مخصصة	آخر (يرجى التحديد)
38/66 (57,58%)	08/66 (12,12%)	02/66 (3,03%)	18/66 (27,27%)

Tableau 2.20 : كيف يتواصل الإداريون مع المدرسين لمتابعة الدفتر اليومي والتخطيط التربوي؟

Présentation du projet de startup

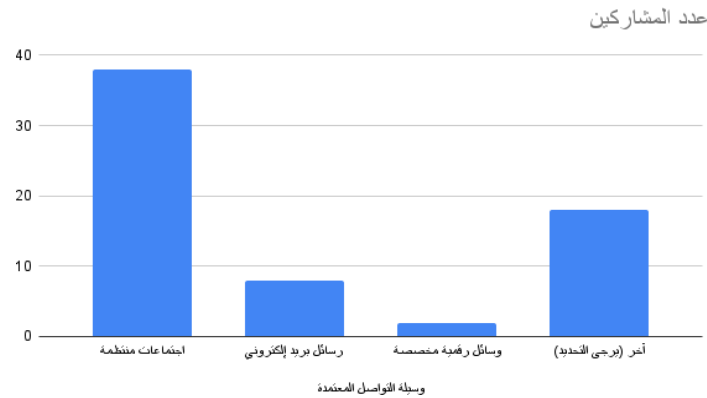


Figure 3.a. Moyens de communication utilisée avec les enseignants

• Interprétation

Les réunions régulières sont clairement le moyen dominant, utilisées par près de 58 % des administrateurs, ce qui reflète une préférence pour le contact direct et formel dans le cadre du suivi pédagogique.

En revanche, l'usage des outils numériques dédiés est très marginal (3,03 %), ce qui souligne un retard dans la digitalisation des échanges pédagogiques au sein des établissements. Cette faible présence numérique contraste avec les exigences d'une planification pédagogique moderne et d'un éventuel cahier journal numérique.

Les autres moyens (27,27 %) — non précisés ici — pourraient comprendre des appels téléphoniques ou des échanges informels, mais leur part importante montre également un manque de structuration uniforme dans les pratiques de communication.

Enfin, l'utilisation faible du courrier électronique (12,12 %) pourrait s'expliquer par une fracture numérique ou un manque de culture institutionnelle numérique. Conclusion : une modernisation des moyens de communication s'impose pour accompagner la transition numérique du cahier journal et assurer un suivi plus fluide, traçable et réactif.

3.b. Fréquence des échanges avec les inspecteurs concernant le cahier journal et la planification pédagogique

La coordination entre les administrateurs et les inspecteurs joue un rôle important dans le suivi pédagogique. Il a été donc pertinent d'interroger les administrateurs sur la fréquence à laquelle ils échangent des informations avec les inspecteurs au sujet du cahier journal et de la planification pédagogique.

تادرا	بشكل ربع سنوي	بشكل شهري	بشكل أسبوعي
29/66 (43,94%)	13/66 (19,70%)	19/66 (28,79%)	03/66 (4,55%)

Tableau 2.21 : كم مرة تتبادل المعلومات مع المفتشين حول الدفتر اليومي والتخطيط التربوي؟

Présentation du projet de startup

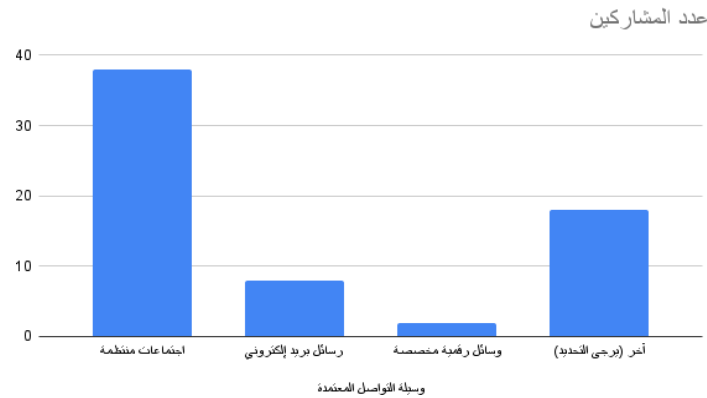


Figure 3.b. Fréquence des échanges avec les inspecteurs

• Interprétation

Les résultats révèlent une faible régularité des échanges entre administrateurs et inspecteurs. En effet, près de 44 % des répondants indiquent échanger rarement à ce sujet, ce qui peut affecter la cohérence et la supervision pédagogique dans les établissements.

Seuls 4,55 % déclarent échanger chaque semaine, ce qui est insuffisant pour assurer un suivi régulier et dynamique de la planification pédagogique. Cette donnée pourrait traduire un manque de coordination institutionnelle ou de protocoles clairs de communication entre les deux parties.

Le pourcentage de contacts mensuels (28,79 %) est relativement plus encourageant, mais encore insuffisant si l'objectif est d'assurer une gestion proactive du processus pédagogique. La communication trimestrielle (19,70 %), bien qu'un peu plus structurée, reste trop espacée pour répondre aux ajustements pédagogiques réguliers demandés par les réalités de l'enseignement du FLE.

Conclusion : La faiblesse des échanges fréquents entre administrateurs et inspecteurs souligne la nécessité de mettre en place des mécanismes institutionnels plus réguliers, possiblement numériques, pour favoriser une coordination continue autour de la planification pédagogique et du suivi du cahier journal.

4.a. Perception de l'efficacité des moyens actuels de gestion du cahier journal et de la planification pédagogique

Afin de mieux comprendre la satisfaction des administrateurs quant aux outils en usage dans leur établissement, une question a été posée sur l'efficacité perçue des moyens actuels de gestion du cahier journal et de la planification pédagogique.

غير فعالة	متوسطة الفعالية	فعالة إلى حد ما	فعالة جداً
02/66	20/66 (30,30%)	25/66 (37,88%)	15/66 (22,73%)

Tableau2.22 : برأيك، هل الوسائل الحالية إدارة الدفتر اليومي والتخطيط التربوي في مؤسستك :

Présentation du projet de startup

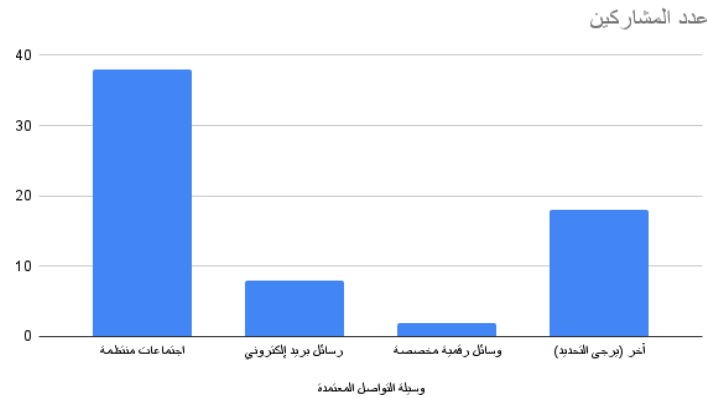


Figure 4.a. Degré d'efficacité perçue des moyens actuels

• Interprétation

La majorité des administrateurs considère les moyens actuels comme plutôt efficaces (37,88 %) ou moyennement efficaces (30,30 %), ce qui indique une satisfaction modérée. Ces résultats traduisent une reconnaissance partielle de l'utilité des outils actuels, tout en laissant entrevoir des marges d'amélioration.

Seuls 22,73 % des répondants estiment que les moyens sont très efficaces, un chiffre relativement faible compte tenu de l'importance de la planification dans le pilotage pédagogique. Ce score modeste montre que peu d'établissements atteignent un niveau optimal de gestion avec les outils existants.

En revanche, seulement 3,03 % des répondants jugent les moyens inefficaces, ce qui pourrait refléter une certaine tolérance ou adaptation aux dispositifs actuels, malgré leurs limites. Ces résultats soulignent la nécessité d'envisager des solutions innovantes, telles qu'un cahier journal numérique, pour renforcer l'efficacité perçue et répondre aux besoins croissants d'une gestion pédagogique moderne et fluide.

إدراك الوسائل الحالية:

4.b. برأيك، هل الوسائل الحالية إدارة الدفتر اليومي والتخطيط التربوي في مؤسستك:

Ce tableau évalue la perception des administrateurs concernant l'efficacité des moyens actuellement disponibles pour la gestion du cahier journal et de la planification pédagogique dans leurs établissements.

فعلة ج نا	فعالة إلى حد ما	متوسطة الفعالية	غير فعالة
15/66 (22,73%)	25/66 (37,88%)	20/66 (30,30%)	02/66 (3,03%)

Tableau 2.23 : Perception des outils actuels pour la gestion du cahier journal dans la planification pédagogique

Présentation du projet de startup

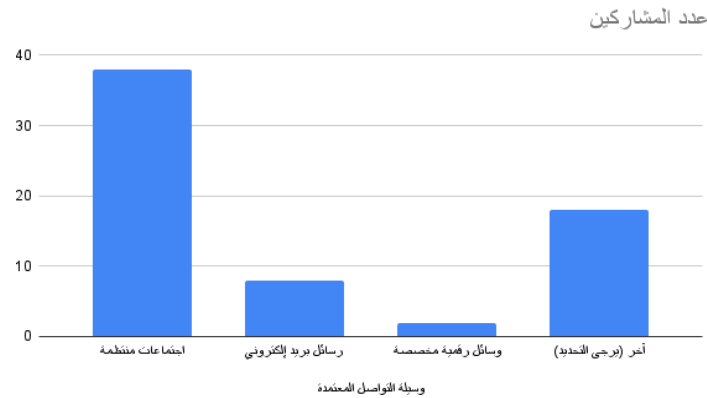


Figure 4.b. Histogramme de la perception des outils actuels dans l'utilisation du cahier journal

• Interprétation

La majorité des administrateurs considère les moyens actuels comme plutôt efficaces (37,88 %) ou moyennement efficaces (30,30 %), ce qui indique une satisfaction modérée. Ces résultats traduisent une reconnaissance partielle de l'utilité des outils actuels, tout en laissant entrevoir des marges d'amélioration.

Seuls 22,73 % des répondants estiment que les moyens sont très efficaces, un chiffre relativement faible compte tenu de l'importance de la planification dans le pilotage pédagogique. Ce score modeste montre que peu d'établissements atteignent un niveau optimal de gestion avec les outils existants.

En revanche, seulement 3,03 % des répondants jugent les moyens inefficaces, ce qui pourrait refléter une certaine tolérance ou adaptation aux dispositifs actuels, malgré leurs limites. Ces résultats soulignent la nécessité d'envisager des solutions innovantes, telles qu'un cahier journal numérique, pour renforcer l'efficacité perçue et répondre aux besoins croissants d'une gestion pédagogique moderne et fluide.

4.c. Obstacles à la supervision du cahier journal et de la planification pédagogique

Pour identifier les difficultés concrètes rencontrées par les administrateurs dans le suivi du cahier journal et de la planification pédagogique, une question à choix multiples a été posée concernant les principaux défis perçus dans ce cadre.

آخر (يرجى التحديد)	مع التنسيق المدرسين	صعوبة متابعة التقدم	وسائل غير مناسبة	نقص الوقت
09/66 (13,64%)	18/66 (27,27%)	09/66 (13,64%)	07/66 10 ,61%)	33/66 (50%)

Tableau2.24 : ما هي التحديات الرئيسية التي تواجهها في متابعة الدفتر اليومي والتخطيط التربوي للمدرسين؟

Présentation du projet de startup

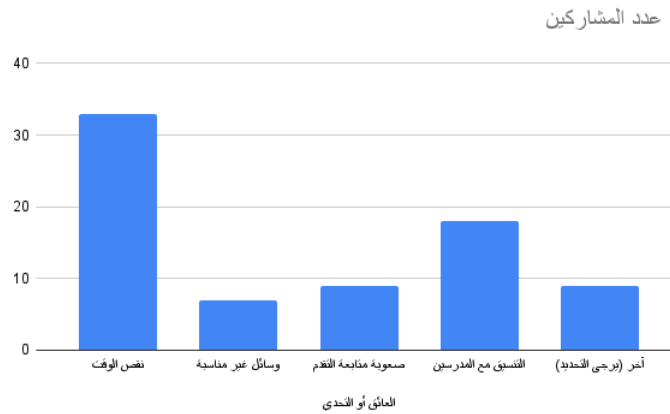


Figure 4.c. Principaux obstacles perçus dans la supervision pédagogique

• Interprétation

Le manque de temps est de loin l'obstacle le plus mentionné (50 %), ce qui souligne une pression temporelle significative chez les administrateurs, souvent surchargés par d'autres tâches de gestion. Cette contrainte pourrait affecter la qualité du suivi pédagogique. La coordination avec les enseignants représente également un défi important (27,27 %), révélant une nécessité d'améliorer les canaux de communication et de collaboration autour des outils de planification.

Les difficultés de suivi du progrès (13,64 %) et l'inadéquation des moyens utilisés (10,61 %) sont également relevées, ce qui reflète un besoin de solutions plus adaptées, pratiques et transparentes.

Enfin, la présence de réponses alternatives (13,64 %) montre que certains établissements rencontrent des problématiques spécifiques non couvertes par les options proposées, renforçant l'intérêt pour un outil personnalisable comme le cahier journal numérique.

4.d. Ouverture à l'innovation pour améliorer le suivi du cahier journal et de la planification pédagogique

Dans l'objectif d'évaluer la réceptivité des administrateurs aux évolutions pédagogiques, une question a été posée concernant leur ouverture à l'adoption de solutions innovantes dans le cadre du suivi du cahier journal et de la planification.

متفتح ج دا	منفتح إلى حد ما	محايد	متردد إلى حد ما	متردد ج دا
28/66 (42,4%)	23/66 (34,88%)	09/66 (13,6%)	02/66 (3%)	01/66 (1,5%)

Tableau 2.25 : أي مدى أنت منفتح لفكرة اعتماد حلول مبتكرة لتحسين إشراف الدفتر اليومي والتخطيط التربوي؟

Présentation du projet de startup

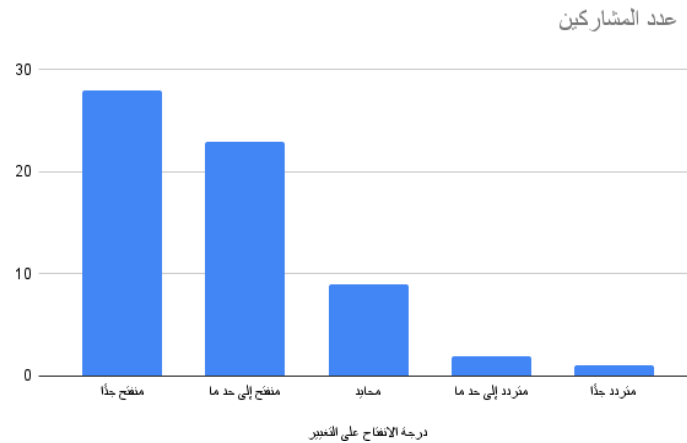


Figure 4.d. Niveau d'ouverture des administrateurs à l'innovation

- Interprétation**

Une forte majorité des administrateurs se montre favorable à l'innovation :

77,27 % (soit 51/66) sont ouverts ou très ouverts à l'adoption de solutions nouvelles. Cela indique une prédisposition institutionnelle encourageante pour l'introduction de technologies ou méthodes modernisées dans la gestion pédagogique.

Le faible taux de réticence (4,55 %) renforce l'idée que la résistance au changement n'est pas un obstacle majeur du côté administratif.

La proportion de réponses neutres (13,64 %) peut refléter une attente de preuves concrètes d'efficacité ou un manque d'informations sur ces solutions. Cela suggère l'intérêt d'une phase de sensibilisation et de formation ciblée.

5. a. Les attentes à améliorer

Dans le but de mieux cerner les perceptions des cadres administratifs concernant le cahier journal et de recueillir leurs attentes en matière d'amélioration, une question ouverte leur a été adressée. Formulée en arabe, langue administrative officielle en Algérie, cette question visait à respecter le contexte institutionnel local et à garantir une meilleure compréhension des consignes. Les réponses ont ensuite été traduites en français pour en permettre l'analyse et la présentation dans ce travail.

L'analyse des réponses ouvertes met en évidence une diversité de positions : certains administrateurs ont exprimé des suggestions précises, tandis que d'autres ont manifesté un désengagement perceptible à travers l'absence de propositions concrètes. Parmi les recommandations récurrentes figurent : La numérisation du cahier journal, L'unification de son format, La clarification des indicateurs d'évaluation, ainsi qu'un encadrement pédagogique renforcé par les directeurs et les inspecteurs.

Ces propositions convergent vers une rationalisation des pratiques, une réduction de la charge administrative, et une amélioration des mécanismes de communication entre les différents acteurs éducatifs. Si une ouverture à l'innovation semble partagée par une majorité, celle-ci reste conditionnée à la qualité des outils envisagés et à l'implication des spécialistes du domaine. Cela met en lumière une attente forte à l'égard de solutions adaptées, de formations ciblées, et d'un cadre organisationnel plus structuré, permettant de soutenir durablement la planification pédagogique dans les établissements.

Présentation du projet de startup

➤ Synthèse des réponses des administrateurs

Les résultats issus des six régions de la wilaya de Naâma révèlent un corps administratif globalement expérimenté, avec une majorité de répondants cumulant plus de dix ans de service, ce qui confère à leurs opinions une certaine légitimité en matière de planification pédagogique et d'éventuelles évolutions numériques. Les directeurs, majoritaires dans l'échantillon, occupent une position centrale dans la supervision du cahier journal, bien que plus de la moitié des administrateurs déclarent une implication seulement modérée. L'accès inégal à la formation, signalé par un tiers n'en ayant jamais bénéficié, fragilise l'uniformité du suivi pédagogique. Les échanges avec les enseignants se font surtout lors de réunions

formelles, tandis que les outils numériques demeurent peu exploités, reflétant une fracture dans la culture numérique institutionnelle. De plus, la communication avec les inspecteurs reste peu fréquente, limitant la coordination pédagogique. Bien que les outils actuels soient jugés globalement efficaces, des insuffisances sont relevées, notamment en matière de temps disponible, de coordination, et d'adéquation des moyens. Face à ces limites, une nette majorité d'administrateurs se déclare favorable à l'innovation, notamment à travers la numérisation du cahier journal, l'unification de son format, et un meilleur encadrement. Ces résultats mettent en évidence un besoin pressant de modernisation, fondée sur des outils adaptés, une formation ciblée et une structuration renforcée du pilotage pédagogique, conditions nécessaires à une transition numérique efficace et durable.

2.7.2.2 Discussion des résultats

L'analyse des résultats obtenus auprès des administrateurs de la wilaya de Naama met en évidence une série d'éléments pertinents à la lumière du cadre théorique mobilisé, notamment les modèles de Rogers (diffusion des innovations), TAM (Technology Acceptance Model) et UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology). Ces cadres permettent d'éclairer les dynamiques d'acceptation, de rejet ou d'adoption progressive d'un outil numérique tel que le cahier journal dans le contexte du FLE en Algérie.

Tout d'abord, les données recueillies révèlent que les administrateurs interrogés possèdent, pour la majorité d'entre eux, une expérience professionnelle solide. Cette ancienneté dans la fonction peut être interprétée comme un facteur de stabilité et de connaissance approfondie des pratiques pédagogiques et des contraintes du terrain. Or, selon la théorie de la diffusion des innovations de Rogers, cette tranche expérimentée pourrait jouer un rôle pivot dans l'adoption du cahier journal numérique, à condition que les avantages perçus de l'innovation soient manifestes et compatibles avec leurs besoins professionnels. Cette disposition à l'ouverture est d'ailleurs confirmée par le pourcentage élevé d'administrateurs déclarant être favorables à l'introduction de nouvelles solutions pédagogiques. Cette posture d'ouverture modérée invalide en partie l'hypothèse d'une résistance généralisée au changement, sans pour autant exclure des réticences ponctuelles.

En effet, l'acceptation d'une technologie ne repose pas uniquement sur l'attitude déclarée, mais aussi sur des variables clés identifiées dans le modèle TAM, à savoir l'utilité perçue et la facilité d'usage perçue. Les résultats montrent que l'usage d'outils numériques pour le suivi Pédagogique demeure marginal, ce qui pourrait s'expliquer par une formation inégale des administrateurs dans ce domaine, mais également

Présentation du projet de startup

par des contraintes techniques et logistiques non négligeables. Le manque de formation continue, évoqué explicitement dans les réponses, fragilise la capacité des acteurs à percevoir le cahier journal numérique comme un outil simple, ergonomique et utile dans leur gestion quotidienne. Ce constat renforce l'hypothèse selon laquelle la réussite de l'intégration du numérique nécessite un encadrement institutionnel soutenu et des dispositifs de formation réguliers, capables d'augmenter la compétence numérique des utilisateurs tout en réduisant leur anxiété technologique.

Le modèle UTAUT vient compléter cette analyse en soulignant l'importance des conditions facilitantes et de l'influence sociale. À ce titre, l'étude révèle une certaine faiblesse dans la communication verticale entre inspecteurs et administrateurs, ainsi qu'un manque d'échanges formels entre les différents acteurs. Ce déficit de coordination hiérarchique peut nuire à la construction d'une vision partagée autour de l'usage du cahier journal et limiter l'influence positive des prescripteurs (inspecteurs, directeurs, responsables de formation). De même, l'absence d'un cadre normatif clairement établi concernant les modalités d'utilisation et d'évaluation du cahier journal crée une forme d'incertitude organisationnelle, peu propice à l'adhésion collective.

Sur le plan organisationnel, la gestion du temps est apparue comme une difficulté majeure exprimée par les administrateurs, en lien avec leurs responsabilités multiples et la densité des tâches administratives. Cette réalité confère au cahier journal numérique une légitimité potentielle en tant qu'outil de rationalisation des processus. En effet, la centralisation des données, l'automatisation partielle du suivi et la possibilité d'un accès à distance pourraient représenter des leviers concrets d'amélioration de l'efficacité organisationnelle. Ce point rejoint l'hypothèse selon laquelle l'intégration numérique serait susceptible d'améliorer l'accessibilité et l'organisation des ressources pédagogiques, tout en contribuant à une planification plus structurée.

Enfin, les réponses qualitatives des administrateurs confirment l'existence d'attentes précises concernant l'évolution de l'outil cahier journal. La demande récurrente de numérisation, d'harmonisation des formats et de clarification des critères d'évaluation témoigne d'une volonté de rationalisation et de modernisation des pratiques, bien que cette volonté reste conditionnée par des exigences concrètes en matière de moyens techniques, de formation et d'accompagnement. Ces conditions sont précisément celles identifiées par Rogers comme

étant nécessaires à la diffusion d'une innovation : avantage relatif, compatibilité avec les valeurs et pratiques existantes, faible complexité, possibilité de tester l'innovation à petite échelle et visibilité des résultats obtenus.

En somme, la discussion des résultats met en évidence un paradoxe typique des dynamiques de transition numérique : les acteurs expriment une réceptivité croissante aux innovations, tout en manifestant des inquiétudes concrètes liées aux conditions de mise en œuvre. Cela confirme la pertinence des hypothèses formulées, notamment en ce qui concerne la nécessité d'un accompagnement institutionnel fort et d'une stratégie de formation ciblée pour garantir une adoption progressive et durable du cahier journal numérique dans l'enseignement du FLE en Algérie. Ce constat appelle à une mobilisation concertée des différents acteurs éducatifs pour transformer une intention favorable en usage effectif, structuré et intégré au système éducatif.

2.8 Inspecteur de FLE de la wilaya de Naâma

2.8.1 Présentation et analyse des résultats

a. Moyens de communication et coordination

- **Points communs**

- Le contact avec les enseignants et les administrateurs se fait majoritairement par téléphone ou email.
- La communication autour des journées d'étude et des inspections se fait de manière directe, souvent via email (envoi de listes, coordination).
- Les directeurs sont contactés préférentiellement par téléphone, car les inspecteurs craignent que les courriels ne soient pas consultés à temps.

-

- **Différences**

L'inspecteur de Naama (primaire) reçoit les listes des enseignants à inspecter sous forme de tableaux Excel.

Celui d'Aïn Sefra (moyen) déplore l'absence d'envoi de ces listes et des emplois du temps dès le début de l'année scolaire, soulignant un manque d'organisation ministérielle.

b. Modalités de consultation du cahier journal

- Tous deux consultent le cahier sur le terrain, pendant les séances pédagogiques.
- En cas de non-conformité (journées manquantes ou enseignant en retard), l'avertissement est verbal, et non formalisé par écrit.
- Ils insistent sur le fait que le cahier journal est indispensable : il constitue à la fois un outil de planification et une trace du travail effectué.

c. Gestion des inspections

Les deux inspecteurs utilisent un tableau Excel pour organiser les priorités d'inspection :

- Priorité aux enseignants à confirmer.
- Suivi des enseignants en attente d'évolution d'échelon.
- La communication se fait par téléphone ou email selon l'urgence.

d. Vision des technologies et amélioration des pratiques

- **Inspecteur du primaire :**

- Est favorable à l'intégration des TICE dans les pratiques.
- Suggère un cahier journal numérique, compatible avec les outils actuels comme le Smartphone.
- Considère cette modernisation comme une nécessité de l'ère numérique.

- **Inspecteur du moyen :**

- Plus réservé face à l'usage exclusif du numérique.

Présentation du projet de startup

- S'inquiète de la malveillance ou de la négligence potentielle de certains enseignants, qui pourraient prétexter des pannes techniques pour masquer l'absence de travail.
- Préconise un équilibre entre papier et numérique, ce dernier ne remplaçant pas totalement le premier.

➤ Analyse croisée des propos

L'analyse croisée des propos des deux inspecteurs révèle une **vision partagée de l'importance du cahier journal comme outil de traçabilité pédagogique**, tant pour l'enseignant que pour l'inspecteur et l'administrateur. Le **mode de consultation reste traditionnel**, effectué en classe lors des visites d'inspection, et les **avertissements** sont souvent **informels**. Si **l'inspecteur du primaire** se montre **enthousiaste** à l'idée d'une transition vers un **cahier journal numérique**, l'inspecteur du moyen exprime une **réticence fondée sur des craintes pratiques** : pannes techniques, contournements par certains enseignants, et perte de la preuve tangible que constitue le support papier.

En matière de **communication institutionnelle**, on observe une volonté d'efficacité, mais aussi des **dysfonctionnements logistiques**, notamment dans le **manque de transmission en temps voulu** des plannings et listes officielles. La **numérisation** pourrait donc répondre à ces limites, mais nécessite **fiabilité, formation, et adhésion progressive** des acteurs concernés.

2.8.2 Discussion des résultats

L'analyse des entretiens menés avec les inspecteurs révèle une tension marquée entre volonté d'innovation et exigences de fiabilité, dans un contexte institutionnel encore fragilisé par l'absence d'outils centralisés. Si le cahier journal demeure un repère essentiel pour l'évaluation du travail enseignant, sa consultation reste inscrite dans une logique informelle, souvent non tracée, ce qui limite la portée formatrice des interventions. La communication entre les inspecteurs et les autres acteurs éducatifs s'appuie principalement sur des moyens personnels (téléphone, courriel), reflet d'une gestion pragmatique, mais aussi d'un déficit structurel en matière de canaux officiels efficaces. Sur le plan de la planification, les inspecteurs élaborent eux-mêmes des tableaux de suivi (Excel), montrant une tentative d'auto-structuration en réponse à l'insuffisance des protocoles ministériels. Quant à l'acceptation du numérique, les discours traduisent une divergence nette : l'un des inspecteurs y voit une opportunité d'adaptation mobile et de modernisation des pratiques, tandis que l'autre exprime une méfiance liée à la sécurité des données et à l'absence de traçabilité. Ces positions opposées illustrent les deux dynamiques du modèle de la diffusion de l'innovation (Rogers, 2003) : les promoteurs précoces et les sceptiques prudents. Enfin, les entretiens soulignent l'importance d'un accompagnement institutionnel clair, incluant des formations ciblées, des dispositifs de sauvegarde sécurisés, ainsi qu'une transition progressive. Ces éléments rejoignent les prédictions des modèles TAM et UTAUT, en mettant en lumière que l'intention d'usage, tout comme l'acceptation effective, dépendent fortement du contexte d'usage perçu, du soutien organisationnel et de la confiance dans l'outil proposé.

2.8.3 Lecture croisée des trois catégories d'acteurs éducatifs

Dans le cadre de cette première démarche exploratoire, l'analyse des enquêtes menés auprès des enseignants, administrateurs et inspecteurs a permis de recueillir des perceptions riches et contrastées autour de la planification pédagogique. Afin de dégager les logiques d'action,

Les points de convergence et les écarts entre ces trois catégories d'acteurs, une lecture croisée s'impose. Celle-ci permet de mieux comprendre comment chacun perçoit, utilise ou encadre le cahier journal, tout en révélant les dynamiques de communication et les postures vis-à-vis de l'innovation. L'objectif est de faire émerger des constats partagés, mais aussi les tensions sous-jacentes, afin d'ouvrir des pistes cohérentes pour la suite de l'étude.

1. La planification pédagogique : un enjeu partagé mais vécu différemment
Les enseignants considèrent le cahier journal comme un outil utile mais contraignant, en raison du manque de temps, du poids des tâches quotidiennes et d'un encadrement parfois mal perçu (trop distant ou trop intrusif). Les administrateurs, eux, reconnaissent sa valeur, mais leur implication reste partielle. Leur rôle de supervision semble morcelé, souvent limité par la charge de travail et des canaux de communication peu efficaces. Les inspecteurs, quant à eux, le consultent de manière non systématique, souvent en dehors d'un cadre formel. Certains s'auto-équipent (fichiers Excel), preuve d'un manque d'outils structurés mis à leur disposition.

➤ **Constat partagé :** Le cahier journal est reconnu comme important, mais souffre d'un manque de régularité, de suivi cohérent et d'outils adaptés.

• **Communication entre acteurs :** une dynamique encore fragile
Les enseignants réclament un accompagnement plus équilibré : ni absent, ni uniquement dans une logique de contrôle. Les administrateurs constatent des échanges rares avec les inspecteurs et peu formalisés, notamment à cause du manque de coordination et d'outils numériques adaptés. Les inspecteurs s'appuient sur des échanges individuels (appels, mails), faute de dispositifs institutionnels clairs.

➤ **Constat partagé :** La communication entre les trois acteurs repose encore largement sur des initiatives personnelles. Les échanges restent ponctuels, peu traçables, et parfois perçus comme déséquilibrés.

2. L'innovation et le numérique : entre ouverture, prudence et attente
Les enseignants ne rejettent pas l'idée d'évolution, mais leur adhésion semble conditionnée à un accompagnement concret, à des outils accessibles et à une reconnaissance du contexte réel de travail. Les administrateurs se montrent largement ouverts à l'innovation, avec un intérêt marqué pour des solutions numériques. Mais ils soulignent que sans formation ni stratégie claire, cette modernisation reste lettre morte. Les inspecteurs sont divisés : entre enthousiasme pour une adaptation mobile, et méfiance quant à la sécurité des données. Tous s'accordent toutefois sur le besoin de balises claires et de formation.

➤ **Constat partagé :** Une envie d'évoluer existe chez les trois groupes, mais elle bute sur l'absence de cadre, de moyens et de repères communs.

2.9 Analyse interprétative à la lumière des cadres théorique

L'analyse croisée des perceptions des enseignants, administrateurs et inspecteurs met en lumière une convergence d'intentions autour de l'amélioration de la planification pédagogique, mais aussi des divergences quant à la manière de l'envisager et de l'accompagner. Cette section propose une lecture interprétative de ces résultats à travers les théories de l'adoption de l'innovation, en particulier le modèle de Rogers (2003), le TAM (Technology Acceptance Model), et l'UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology).

1. Une adoption différenciée selon les profils d'acteurs (Rogers, 2003) : Selon la théorie de la diffusion des innovations de Rogers, les utilisateurs d'une innovation se répartissent en catégories distinctes : innovateurs, adopteurs précoces, majorité précoce, majorité tardive et retardataires. L'analyse des discours révèle une dynamique d'adoption différenciée selon les acteurs : Certains inspecteurs, qui recourent à des outils comme des fichiers Excel en l'absence de dispositifs institutionnels, pourraient être rapprochés des adopteurs précoces. Leur initiative traduit une volonté de structuration malgré le manque d'outillage. Les administrateurs se montrent plutôt ouverts à l'innovation, mais attendent des cadres clairs et une stratégie commune. Leur posture s'apparente à celle de la majorité précoce, favorable mais dépendante des conditions institutionnelles. Les enseignants expriment une forme de prudence : ils reconnaissent l'utilité du cahier journal, mais soulignent sa lourdeur et l'absence d'accompagnement adapté. Ils relèvent davantage de la majorité tardive ou, dans certains cas, des retardataires, en raison de la forte pression contextuelle.

Interprétation : l'absence de noyau actif et structuré d'adopteurs visibles, soutenus institutionnellement, empêche la constitution d'un effet d'entraînement entre les différents groupes d'acteurs.

2. Perceptions de l'utilité et de la facilité d'usage (TAM) : Le modèle TAM postule que l'acceptation d'un outil technologique dépend principalement de deux facteurs : l'utilité perçue (perceived usefulness) et la facilité d'usage perçue (perceived ease of use).

Les enseignants reconnaissent l'utilité du cahier journal en théorie, mais soulignent une surcharge administrative et un manque de temps, ce qui limite leur perception de sa facilité d'usage. Les inspecteurs expriment des doutes sur la sécurité des données numériques et regrettent le manque de dispositifs standardisés, freinant leur engagement. Les administrateurs perçoivent positivement l'évolution vers des outils numériques, mais pointent un déficit de formation, réduisant ainsi la facilité d'appropriation.

Interprétation : bien que l'utilité du cahier journal soit globalement admise, sa complexité d'usage dans le quotidien professionnel réduit son acceptabilité. Un outil numérique ne serait accepté que s'il améliore réellement la charge de travail, la clarté des tâches et la lisibilité des interactions entre les acteurs.

3. Facteurs contextuels et sociaux de l'acceptation (UTAUT) : Le modèle UTAUT enrichit l'analyse en intégrant quatre déterminants : les attentes de performance, les attentes d'effort, l'influence sociale et les conditions facilitantes. Les trois catégories d'acteurs soulignent un manque de conditions facilitantes (formation, temps, outils adaptés), freinant tout changement. L'influence sociale demeure faible : aucun groupe ne ressent une pression institutionnelle claire ou une incitation de la hiérarchie à adopter une nouvelle pratique. Les attentes de performance sont présentes, notamment chez les administrateurs et certains inspecteurs, qui espèrent un suivi plus structuré. Les attentes d'effort restent élevées, notamment chez les enseignants, qui perçoivent la planification comme une tâche lourde et peu valorisée.

Présentation du projet de startup

Interprétation : l'acceptation d'un cahier journal repensé, notamment dans une version numérique, ne peut se faire sans articulation claire entre vision stratégique, accompagnement technique, et valorisation sociale du changement. Vers une transition accompagnée et co-construite L'analyse croisée, éclairée par ces trois cadres théoriques, met en évidence un écart entre les intentions déclarées et les conditions d'implémentation. Si les acteurs n'expriment pas de rejet de l'évolution, leur adhésion reste conditionnée à plusieurs éléments clés :

- Une vision partagée et portée par les institutions ;
- Un accompagnement concret (formation, outils, temps) ;
- Un environnement de confiance et de coordination renforcée.

Ces éléments apparaissent comme des prérequis à la co-construction d'un outil de planification plus souple, potentiellement numérique, mais surtout ancré dans les réalités de chaque acteur.

2.10 Conclusion de la première démarche et transition vers la deuxième

Cette première étape d'investigation, centrée sur l'analyse croisée des perceptions des enseignants, des inspecteurs et des administrateurs, a mis en lumière des dynamiques contrastées mais convergentes autour du cahier journal. Si tous les acteurs en reconnaissent la valeur pédagogique et organisationnelle, sa mise en œuvre actuelle révèle des limites : manque d'outils adaptés, communication institutionnelle défaillante, encadrement inégal et absence de vision partagée. Au-delà des constats, cette lecture croisée révèle une volonté latente d'évolution, nourrie par un intérêt commun – bien que nuancé – pour des solutions innovantes, notamment numériques. Cependant, cette ouverture reste tributaire de conditions essentielles : un accompagnement structuré, une formation ciblée, une implication collaborative et un cadre sécurisant. Dans cette perspective, il apparaît nécessaire d'approfondir la réflexion à travers une deuxième démarche. Celle-ci s'attachera à recueillir de manière plus fine les attentes concrètes de chaque acteur éducatif en lien avec l'évolution du cahier journal, notamment dans un contexte de transition vers le numérique. Elle permettra également d'explorer les défis, les résistances potentielles, les modalités d'acceptation, ainsi que les effets envisagés sur la planification pédagogique et la coordination entre les acteurs du FLE en Algérie. Cette transition, si elle est souhaitée ou jugée pertinente, devra s'appuyer sur une approche co-construite, fondée sur les réalités de terrain, et pensée comme une réponse contextualisée aux besoins exprimés.

2.11 Phase empirique : deuxième démarche complémentaire

2.11.1 Enseignants de FLE

À la suite des constats issus de la première phase, cette démarche vise à recueillir de manière ciblée les perceptions, expériences et attentes des enseignants, inspecteurs et administrateurs concernant le cahier journal et sa possible transition vers un format numérique. Il s'agit d'explorer les besoins réels, les obstacles perçus et les conditions de réussite d'un tel changement, afin d'éclairer les choix liés à la conception d'un outil numérique adapté au contexte du FLE en Algérie.

2.11.2 Présentation et analyse des résultats

1. Profil professionnel

1.a. Ancienneté dans l'enseignement du FLE

Dans le but de cerner l'expérience professionnelle des enseignants interrogés, une question a été posée sur le nombre d'années d'enseignement du FLE. Cela permet d'évaluer la diversité des profils et de mieux contextualiser leurs pratiques pédagogiques.

Moins de 5 ans	Entre 5 et 10 ans	Plus de 10 ans
8/40 (20 %)	14/40 (35%)	17/40 (42,5%)

Tableau 2.26 : Ancienneté dans l'enseignement du FLE

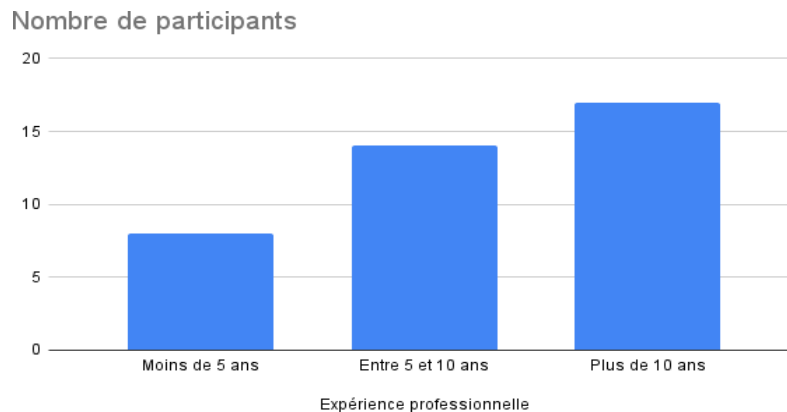


Figure 1.a. Histogramme des réponses sur l'ancienneté dans l'enseignement du FLE

- **Interprétation**

Une grande majorité des enseignants (77,5 %) dispose d'au moins 5 ans d'expérience, dont 42,5 % avec plus de 10 ans. Cela reflète un profil professionnel expérimenté, probablement capable d'apporter un regard critique et constructif sur les pratiques pédagogiques liées au FLE. Le fait que 20 % aient moins de 5 ans d'expérience souligne aussi une présence de profils récents, ce qui peut favoriser une réception plus souple aux innovations et aux changements organisationnels.

1.b. Niveau d'enseignement principal

Il était également essentiel de déterminer le niveau d'enseignement dans lequel les enseignants exercent principalement, afin d'analyser d'éventuelles différences de pratiques ou de besoins en fonction du public scolaire.

Présentation du projet de startup

Primaire	Moyen	Lycée
16/40 (40%)	11/40 (27,5%)	12/40 (30%)

Tableau 2.27 : Répartition selon le niveau d'enseignement

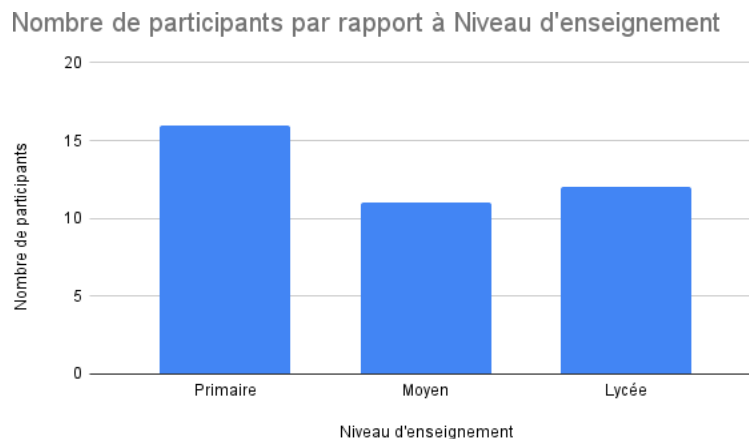


Figure 1.b. Histogramme des niveaux d'enseignement principaux

- Interprétation**

Les résultats révèlent une présence équilibrée des enseignants sur les trois niveaux d'enseignement. Le primaire est légèrement majoritaire (40 %), ce qui indique une forte implication de l'inspection dans les premières phases de l'apprentissage du FLE, probablement en raison des enjeux de base linguistique à ce stade. Les niveaux moyen (27,5 %) et secondaire (30 %) sont également bien représentés, traduisant une continuité du suivi pédagogique sur l'ensemble du parcours scolaire. Cette diversité d'affectation peut favoriser une vision globale des besoins et défis liés à la planification pédagogique du FLE.

1.c. Usage du cahier journal

Afin de mesurer l'usage effectif du cahier journal dans la planification pédagogique, une question directe a été posée aux enseignants quant à sa fréquence d'utilisation.

Oui, régulièrement	Oui, parfois	Non
34/40 (85 %)	6/40 (15%)	00/40 (0%)

Tableau 2.28 : Fréquence d'utilisation du cahier journal

Présentation du projet de startup

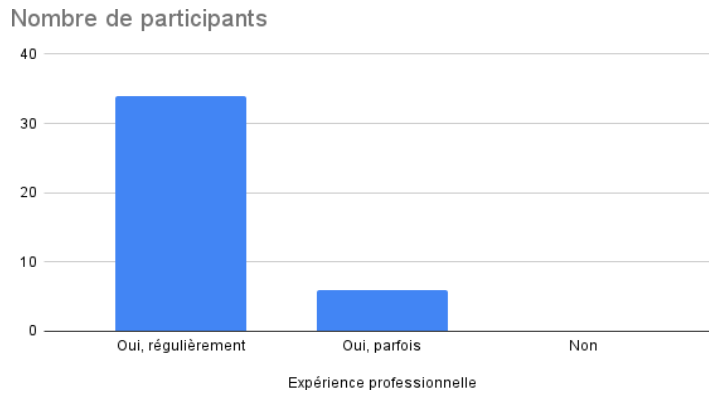


Figure 1.c. Histogramme de l'utilisation du cahier journal

- **Interprétation**

Une très large majorité des inspecteurs (85 %) déclarent utiliser régulièrement un cahier journal, tandis que les 15 % restants l'utilisent de manière occasionnelle. Aucun répondant n'indique ne pas l'utiliser du tout. Ces résultats témoignent d'un ancrage institutionnel fort du cahier journal chez les inspecteurs eux-mêmes, ce qui peut renforcer sa légitimité comme outil de planification dans les établissements, et justifier les exigences qu'ils formulent à l'égard des enseignants.

2. Perceptions du cahier journal numérique

2. a. Avantages perçus

Dans une optique prospective, il a été demandé aux enseignants quels avantages ils attribueraient à un éventuel cahier journal numérique. Cette question à choix multiples visait à recueillir les représentations positives associées à la numérisation de la planification pédagogique.

Meilleure organisation pédagogique	Accès rapide aux informations	Réduction de la charge administrative	Flexibilité dans la planification
32/40 (80%)	18/40 (45%)	11/40 (27,5%)	19/40 (47,5%)

Tableau 2.29 : Avantages perçus d'un cahier journal numérique (choix multiples)

Présentation du projet de startup

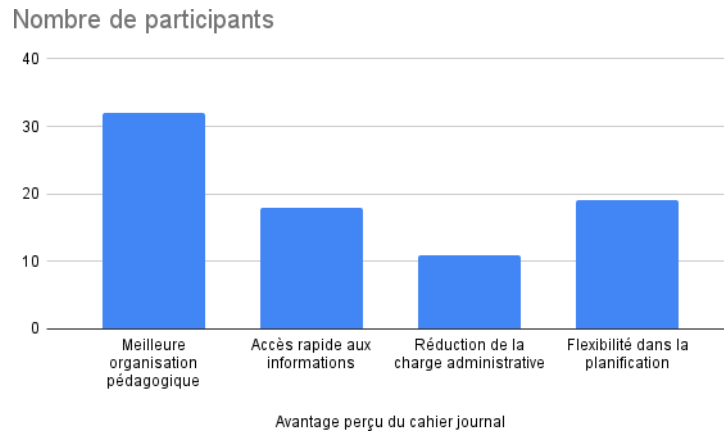


Figure 2.a. Histogramme des avantages perçus du cahier journal numérique

- Interprétation**

L'organisation pédagogique ressort comme le bénéfice principal identifié par 80 % des inspecteurs, ce qui souligne l'intérêt porté à une structuration claire et optimisée des séquences de cours. Environ la moitié des répondants valorisent la flexibilité et l'accès rapide aux informations, deux avantages directement liés à la nature numérique de l'outil. En revanche, la réduction de la charge administrative est citée par seulement 27,5 %, ce qui pourrait traduire une perception selon laquelle le numérique ne garantit pas automatiquement un allègement des tâches formelles.

2. b. Obstacles anticipés

Pour anticiper les freins à l'acceptation d'un cahier journal numérique, une question portait sur les difficultés que les enseignants estiment probables. Cette approche vise à identifier les obstacles potentiels à une mise en œuvre efficace.

Manque de formation	Difficultés techniques	Absence de soutien institutionnel
13/40 (32,2%)	15/40 (37,5%)	23/40 (57,5%)

Tableau 2.30: Obstacles anticipés (choix multiples)

Présentation du projet de startup

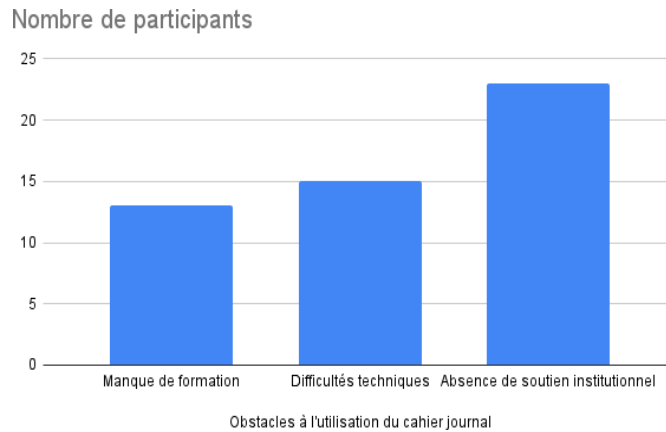


Figure 2.b. Histogramme des obstacles anticipés au cahier journal numérique

- Interprétation**

Le manque de soutien institutionnel est perçu comme le principal obstacle par 57,5 % des inspecteurs, ce qui reflète une attente forte d'encadrement, de directives claires et d'accompagnement officiel pour la mise en œuvre d'un tel outil. Les difficultés techniques (37,5 %) et le manque de formation (32,5 %) complètent ce tableau, soulignant une appréhension d'ordre opérationnel : pour être accepté et efficace, le cahier journal numérique doit s'accompagner d'une montée en compétences des acteurs éducatifs et de solutions techniques fiables.

2.c. Utilité perçue

Il a également été demandé aux enseignants de se positionner sur l'utilité globale qu'aurait un cahier journal numérique dans leur pratique quotidienne, afin d'évaluer l'accueil potentiel de l'outil.

Très utile	Plutôt utile	Peu utile	Pas utile du tout
27/40 (67,5%)	8/40 (20%)	4/40 (10%)	1/40 (2,5%)

Tableau 2.31 : Degré d'utilité perçue du cahier journal numérique

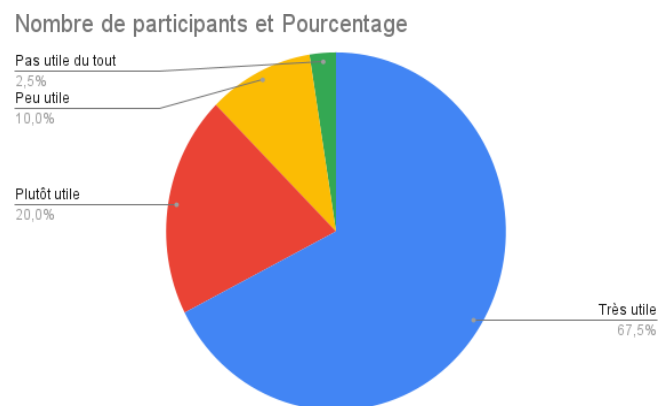


Figure 2.c. Camembert sur l'utilité perçue du cahier journal numérique

Présentation du projet de startup

- **Interprétation**

Près de 70 % des enseignants jugent qu'un cahier journal numérique serait très utile, et 20 % le considèrent comme plutôt utile, ce qui révèle une large ouverture à l'innovation numérique. Les réponses minoritaires exprimant une faible utilité (12,5 % au total) suggèrent que la méfiance reste marginale. Ces résultats confirment un intérêt global pour la transition vers des outils numériques de planification.

3.a. Fonctionnalités attendues dans un cahier journal numérique

Pour mieux adapter le développement d'un cahier journal numérique aux besoins concrets des enseignants, une question visait à recenser les fonctionnalités jugées les plus utiles.

Planification automatisée	Rappels de tâches	Suivi des progrès des élèves	Accès à des ressources pédagogiques en ligne	Partage de documents avec collègues/inspecteurs
22/40 (55%)	23/40 (57,5%)	14/40 (35%)	18/40 (45%)	23/40 (57,5%)

Tableau 2.32 : Fonctionnalités attendues (choix multiples)

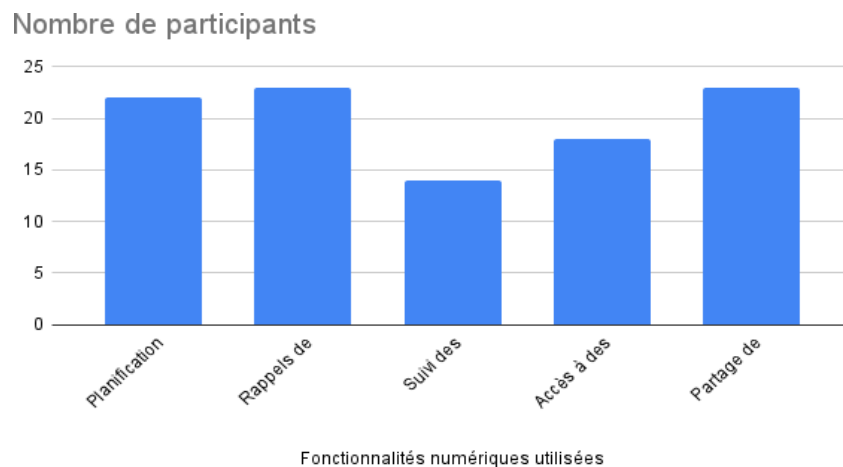


Figure 3.a. Histogramme des fonctionnalités attendues

- **Interprétation**

Les fonctionnalités les plus attendues sont les rappels de tâches et le partage de documents (57,5 % chacun), traduisant une attente en matière de collaboration et d'organisation. La planification automatisée (55 %) séduit également une majorité d'enseignants, tandis que le suivi des progrès (35 %) et l'accès à des ressources pédagogiques (45 %) viennent compléter le tableau. Ces préférences indiquent un intérêt à la fois pour la fonctionnalité pédagogique et la gestion du travail au quotidien.

3. c. Fonctionnalité de communication intégrée

Enfin, une question portait sur la pertinence d'intégrer une fonction de communication directe avec les différents acteurs du système éducatif (inspecteurs, collègues, administration).

Présentation du projet de startup

Oui, très utile	Oui, assez utile	Non, peu utile	Non, pas utile du tout
27/40 (67,5%)	9/40 (22,5%)	4/40 (10%)	00/40 (0%)

Tableau 2.33 : Utilité perçue d'une fonctionnalité de communication intégrée

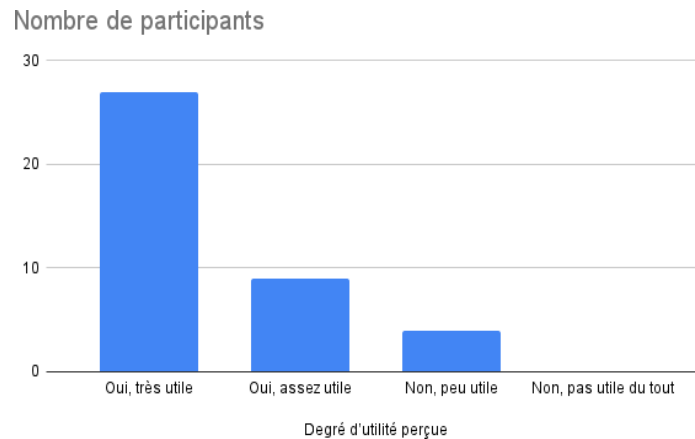


Figure 3.c. Diagramme en barres sur l'utilité d'une messagerie intégrée

- Interprétation**

Une très large majorité (90 %) estime qu'une telle fonctionnalité serait très ou assez utile, démontrant l'importance de la communication fluide dans les dynamiques pédagogiques. L'absence totale de rejet catégorique souligne l'ouverture quasi générale à l'idée d'un outil collaboratif intégré.

4. Formation et soutien institutionnel

4. a. Nécessité d'une formation

Très nécessaire	Plutôt nécessaire	Peu nécessaire	Pas nécessaire
35/40 (87,5%)	10/40 (25%)	3/40 (7,5%)	2/40 (5%)

Tableau 2.34 : Degré de nécessité perçue d'une formation

Présentation du projet de startup

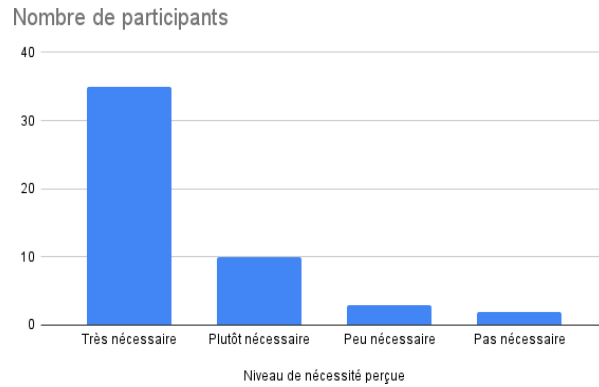


Figure 4.a. Histogramme Degré de nécessité d'une formation

- Interprétation**

Une très forte majorité (87,5 %) juge qu'une formation serait très nécessaire pour une bonne prise en main du cahier journal numérique. Ces résultats montrent un besoin manifeste d'accompagnement initial, traduisant la conscience des enseignants quant aux compétences techniques requises.

4 .b. Formes de soutiens attendues

Formation technique initiale	Assistance technique régulière	Réunions de partage d'expériences
16/40 (40%)	15/40 (37,5%)	21/40 (52,5%)

Tableau 2.35 Formes de soutien institutionnel jugées essentielles (choix multiples)

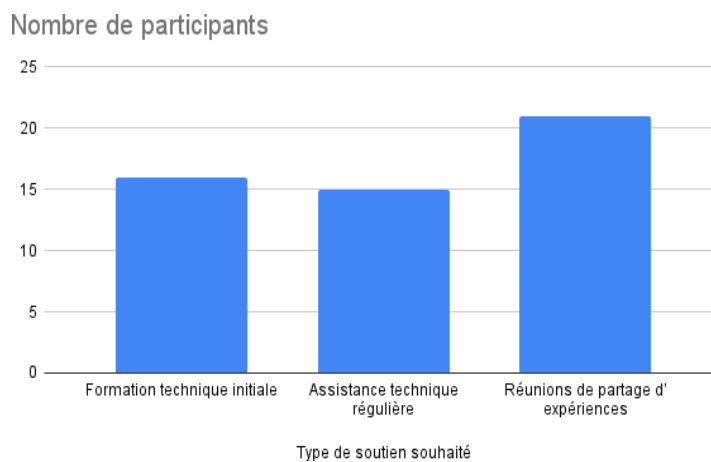


Figure 4.b. Histogramme Formes de soutien jugées nécessaires

- Interprétation**

Parmi les formes d'aide souhaitées, ce sont les réunions de partage d'expériences (52,5 %) qui sont les plus citées, témoignant du rôle du collectif dans l'innovation pédagogique. La formation initiale (40 %) et l'assistance technique continue (37,5 %) sont aussi perçues comme fondamentales, ce qui confirme la nécessité d'un dispositif d'accompagnement structuré.

Présentation du projet de startup

5. Impact sur la planification et le temps

5. a. Simplification de la planification

Oui, beaucoup	Oui, un peu	Non, pas vraiment	Non, pas du tout
25/40 (62,5%)	12/40 (30%)	00/40 (0%)	2/40 (5%)

Tableau 2.36 : Degré de simplification attendue

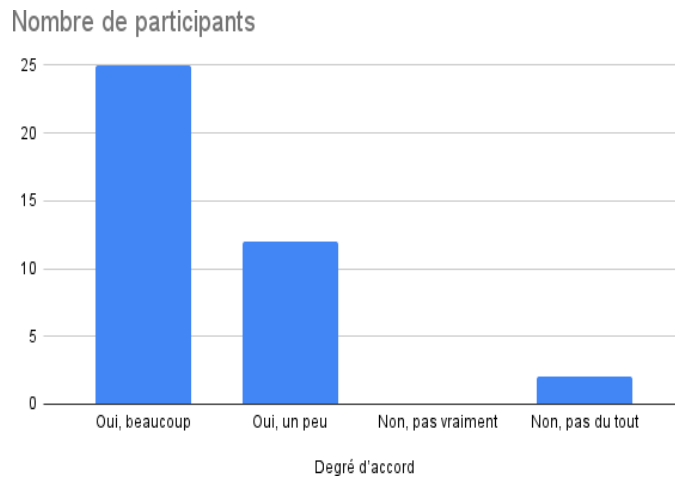


Figure 5.a. Diagramme en barres Simplification attendue

- **Interprétation**

Les répondants sont majoritairement optimistes : 92,5 % estiment qu'un cahier journal numérique simplifierait leur planification, avec un pic à 62,5 % pour ceux qui pensent qu'il le ferait « beaucoup ». Cela confirme l'intérêt fonctionnel perçu de l'outil.

5. b. Flexibilité et adaptation de la planification

Oui, certainement	Oui, légèrement	Non, pas spécialement	Non, aucun effet
26/40 (65%)	12/40 (30%)	01/40 (2,5%)	01/40 (2,5%)

Tableau 2.37 : Perception de la flexibilité accrue

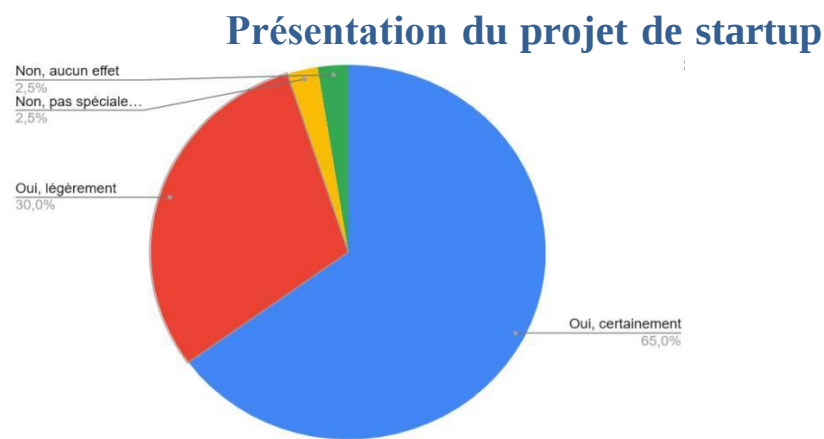


Figure 5. b. Camembert – Perception de la flexibilité de l’outil

- **Interprétation**

Un total de 95 % des répondants estiment que le cahier journal numérique rendrait leur planification plus flexible et adaptable, ce qui renforce l’idée d’une adéquation forte avec les attentes des enseignants face à la diversité de leurs pratiques.

6. Obstacles et adoption

6.a. Mode d’adoption préféré

Adoption progressive	Adoption immédiate	Je ne sais pas
23/40 (57,5%)	11/40 (27,5%)	02/40 (12%)

Tableau 2.38 :Adoption souhaitée

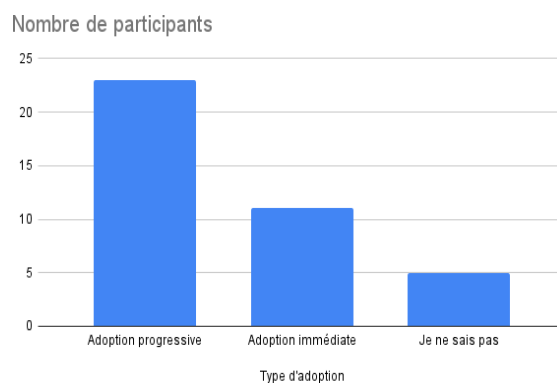


Figure 6.a. Histogramme Mode d’adoption préféré

Présentation du projet de startup

- **Interprétation**

L'adoption progressive est préférée par plus de la moitié des répondants, ce qui indique une volonté d'intégration par étapes et d'adaptation progressive aux outils numériques. L'adoption immédiate est moins plébiscitée, ce qui reflète une certaine prudence liée aux enjeux de formation et de soutien évoqués précédemment.

6. b. Obstacles anticipés de la part de l'entourage professionnel

Oui, certainement	Oui, certainement	Non, pas particulièrement	Non, pas du tout
14/40 (35%)	14/40 (35%)	7/40 (17,5%)	02/40 (5%)

Tableau 2.39 : Anticipation de résistances à l'adoption

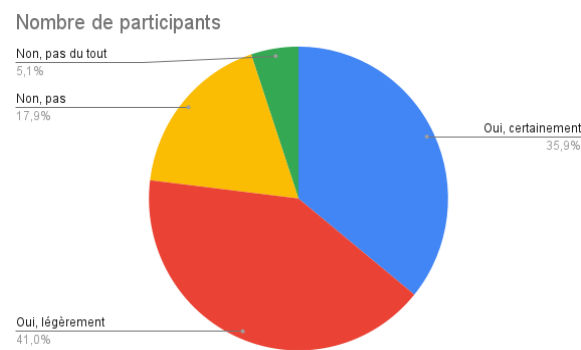


Figure 6.b. Camembert Résistances anticipées

- **Interprétation**

La majorité (75 %) anticipe des résistances, au moins modérées, de la part de leurs collègues ou responsables. Cela souligne un climat d'incertitude et d'attentisme, mais aussi la nécessité d'engager une réflexion collective pour accompagner cette transition.

7. Commentaires et suggestions

L'analyse des réponses à la question ouverte met en évidence une perception globalement positive de l'intégration d'un cahier journal numérique dans la pratique pédagogique. De nombreux enseignants soulignent son utilité pour l'organisation, la planification et la centralisation des ressources, tout en insistant sur l'importance de la simplicité d'utilisation et de l'accessibilité, notamment via les téléphones portables. Plusieurs répondants insistent toutefois sur la nécessité d'un accompagnement institutionnel, à travers des formations ciblées et un appui technique continu, afin de garantir une adoption effective. Quelques réserves subsistent, exprimées par des réponses laconiques ou critiques, souvent liées à un manque de valorisation du numérique dans les politiques éducatives actuelles. Globalement, le cahier

Présentation du projet de startup

journal numérique est perçu comme un outil prometteur, à condition qu'il soit intégré de manière progressive, accompagnée et contextualisée.

2.11.3 Discussion des résultats

Les résultats issus de l'enquête quantitative révèlent une disposition majoritairement favorable des enseignants de FLE à l'égard d'un outil numérique de planification pédagogique. Cette tendance confirme l'hypothèse initiale selon laquelle un tel dispositif, lorsqu'il répond à des besoins concrets liés à la gestion du travail enseignant, à l'organisation des contenus et à la coordination entre acteurs, présente un fort potentiel d'acceptation.

Les enseignants interrogés accordent une importance particulière à l'utilité perçue et à la facilité d'usage, deux dimensions clés du Technology Acceptance Model (Davis, 1989). Cette observation corrobore également les apports de l'UTAUT (Venkatesh et al., 2003), qui souligne que les attentes de performance, les conditions facilitatrices et l'environnement institutionnel influencent directement l'adoption d'une technologie.

Sur le plan technique, les résultats montrent une préférence nette pour une solution accessible en ligne, ne nécessitant ni installation locale ni équipements sophistiqués. Cette orientation technologique, qui constitue l'un des fondements de notre projet, tient compte des contraintes matérielles observées dans les établissements à ressources limitées. Elle rejoint ainsi les recommandations de Norman (2013) en matière de conception centrée sur l'utilisateur et d'accessibilité inclusive.

De plus, les fonctionnalités intégrées dans notre dispositif — telles que l'archivage automatique des séances, l'aide contextuelle à la planification, ou encore la visualisation synthétique du travail pédagogique — répondent à des attentes clairement exprimées par les enseignants dans le questionnaire. Ces éléments sont perçus comme des leviers d'amélioration de la gestion du temps, de la clarté de l'organisation pédagogique et de la traçabilité du travail effectué. La dimension collaborative de notre projet, matérialisée par des profils d'accès différenciés (enseignants, inspecteurs, administrateurs), est également bien perçue. Elle reflète une attente d'amélioration des échanges et de la coordination entre acteurs éducatifs, dans une logique de pilotage intégré et de gouvernance partagée.

Néanmoins, les résultats mettent également en évidence des freins à l'adoption, parmi lesquels figurent le manque de formation continue, l'absence de reconnaissance institutionnelle et une culture numérique encore peu ancrée. Ces éléments, déjà signalés dans d'autres travaux (Benali, Kaddouri & Ait Said, 2018), montrent que la réussite d'un dispositif numérique ne peut être envisagée sans un accompagnement systémique : formation, soutien technique, valorisation officielle du travail effectué.

Enfin, la stratégie méthodologique adoptée dans le questionnaire — consistant à ne pas opposer directement les pratiques "classiques" aux approches numériques — a permis d'obtenir des réponses plus objectives, en évitant de heurter certaines représentations institutionnelles ou individuelles. Cette approche progressive s'inscrit dans la logique du modèle de diffusion des innovations (Rogers, 2003), qui insiste sur la nécessité de créer un climat favorable à l'appropriation en douceur des outils innovants.

En somme, Les résultats de l'enquête quantitative confirment que notre projet répond à des attentes réelles en matière de planification pédagogique, de simplification des tâches quotidiennes et de coordination entre acteurs éducatifs. Toutefois, pour garantir son adoption durable, il est essentiel de

Présentation du projet de startup

l'accompagner par des dispositifs de formation ciblés, une communication adaptée aux réalités de terrain, et une légitimation institutionnelle claire. C'est dans cette articulation entre innovation technique et réalisme pédagogique que se situe la clé de réussite de notre dispositif.

2.12 Administrateurs

2.12.1 Présentation et analyse des résultats

1. Profil professionnel

1.a. Durée d'expérience administrative dans l'établissement

Dans le but de situer les répondants dans leur parcours professionnel, il a été demandé aux administrateurs de préciser depuis combien d'années ils occupent leur poste actuel au sein de l'établissement. Cette donnée permet d'interpréter certaines perceptions à la lumière de l'expérience accumulée sur le terrain.

أكثر من 10 سنوات	من 5 إلى 10 سنوات	أقل من 5 سنوات
30/65 (46,15%)	25/65 (38,46%)	10/65 (15,38%)

Tableau 2.40 : منذ كم سنة تشغل منصب إداري في المؤسسة التعليمية

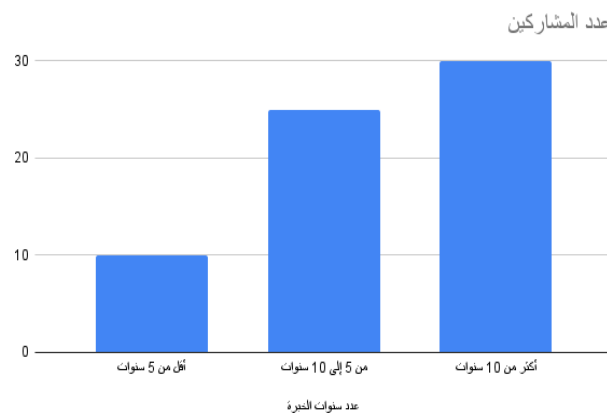


Figure 1.a. Répartition des administrateurs selon leur ancienneté dans le poste

- **Interprétation**

Une majorité relative des administrateurs (46,15 %) disposent de plus de 10 ans d'expérience, ce qui peut indiquer une solide connaissance du fonctionnement institutionnel, mais possiblement aussi une attitude plus prudente face à l'innovation. La proportion importante (38,46 %) de ceux ayant entre 5 et 10 ans suggère une présence notable de profils pouvant équilibrer tradition et ouverture. La minorité (15,38 %)

Présentation du projet de startup

ayant moins de 5 ans d'ancienneté représente un potentiel dynamique pour l'appropriation de nouveaux outils, comme le cahier journal numérique. Cette diversité d'ancienneté devra être prise en compte dans toute démarche de transition numérique.

1.b. Niveau d'enseignement des administrateurs

Dans le but de mieux cerner le profil des administrateurs interrogés, il a été demandé à quel niveau d'enseignement ils exercent leur fonction. Cette donnée permet d'observer la répartition entre les différents cycles (primaire, moyen et secondaire), ce qui peut influencer leur perception des outils de gestion pédagogique.

الابتدائي	المتوسط	الثانوي
30/65 (46,15%)	25/65 (38,46%)	10/65 (15,38%)

Tableau 2.41 في أي مستوى تعليمي تعمل

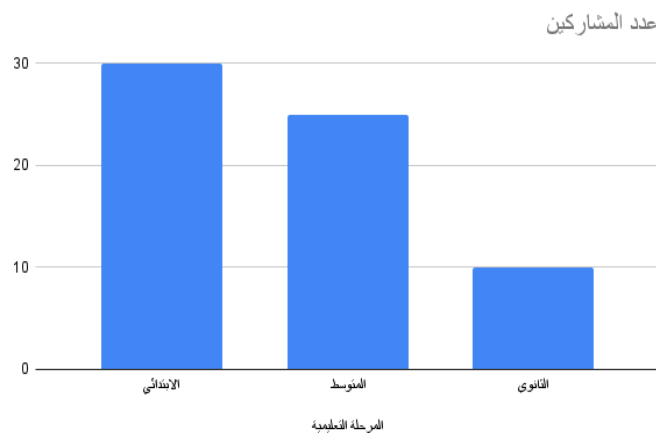


Figure 1.b. Répartition des administrateurs selon le niveau d'enseignement

- **Interprétation**

Une proportion importante des administrateurs (46,15 %) exerce dans l'enseignement primaire, ce qui reflète un environnement nécessitant une planification quotidienne structurée, souvent centrée sur l'autonomie des enseignants. Le niveau moyen suit avec 38,46 %, ce qui peut indiquer une organisation plus souple mais toujours exigeante en matière de suivi pédagogique. Les administrateurs du secondaire représentent une minorité (15,38 %), ce qui peut traduire une structure organisationnelle différente, plus disciplinaire, avec une gestion du cahier journal souvent plus déléguée aux enseignants. Ces différences de niveaux peuvent influencer la perception et l'usage potentiel d'un cahier journal numérique.

1.c. Expérience avec les outils technologiques

Afin d'évaluer leur familiarité avec les nouvelles technologies, les administrateurs ont été interrogés sur leur expérience antérieure dans l'utilisation des outils technologiques en contexte éducatif. Cette donnée est essentielle pour comprendre leur capacité à intégrer ou à gérer une éventuelle transition vers des dispositifs numériques.

Présentation du projet de startup

نعم	لا
55/65 (80,62%)	10/65 (15,38%)

Tableau 2.42 : هل لديك خبرة سابقة في التعامل مع الأدوات التكنولوجية في التعليم؟

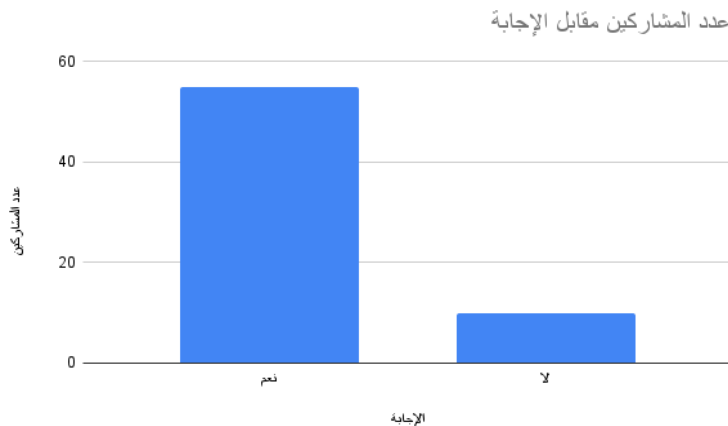


Figure 1.c. Expérience préalable avec les outils technologiques

- Interprétation :**

Une très large majorité des administrateurs interrogés (84,62 %) déclarent avoir déjà utilisé des outils technologiques dans le contexte éducatif. Cette familiarité constitue un facteur facilitateur majeur pour l'implémentation de solutions numériques telles que le cahier journal dématérialisé. En revanche, une minorité (15,38 %) reste sans expérience dans ce domaine, ce qui souligne la nécessité d'un accompagnement ciblé en cas de transition numérique à l'échelle institutionnelle.

2. Perception de l'efficacité des outils actuels de planification

2.a. Dans le but de mesurer l'efficacité perçue des moyens actuellement utilisés pour organiser la planification pédagogique et l'administration au sein des établissements, une question a été posée aux administrateurs

فعلة ج دا	فعلة	محايد	فعلة قليل	غير فعلة
6/65 (9,23%)	32/65 (49,23%)	02/65 (3,08%)	25/65 (49,23%)	1/65 (1,54%)

Tableau 2.43 المؤسسة؟ كيف تقيم فعالية الأدوات المستخدمة حاليا في تسهيل تنظيم التخطيط التربوي والإدارة داخل

Présentation du projet de startup

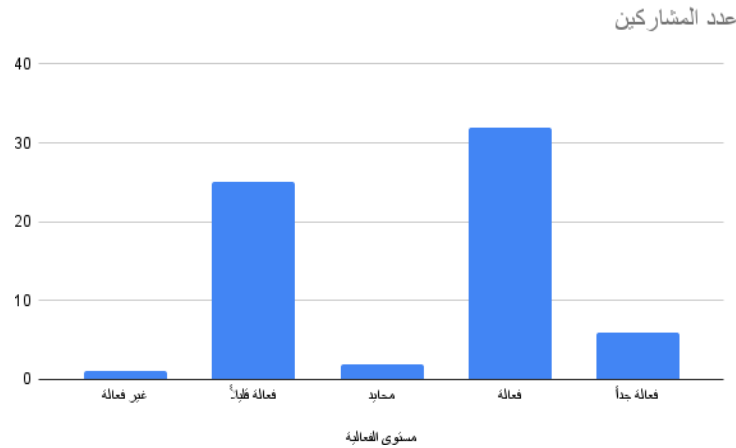


Figure 2.a. Degré d'efficacité perçue des outils actuels

• Interprétation

La majorité des administrateurs (49,23 %) considèrent les outils actuels comme « efficaces », et 9,23 % les jugent même « très efficaces », ce qui indique un taux de satisfaction globalement favorable. Toutefois, une proportion non négligeable (38,46 %) estime qu'ils ne sont que « peu efficaces », ce qui pourrait signaler des limites fonctionnelles ou d'adaptabilité de certains outils en place. Ces résultats soulignent la nécessité d'optimiser ou d'harmoniser les outils numériques afin de renforcer leur efficacité perçue dans la planification pédagogique.

2.b. Principaux défis liés aux outils actuels de planification

Afin d'identifier les freins rencontrés dans la gestion quotidienne de la planification pédagogique, les administrateurs ont été invités à préciser les principaux obstacles liés aux outils qu'ils utilisent actuellement.

التحديد (يرجى آخر	مشاكل في الوصول إلى الأداة (مثل نقص المعدات أو ضعف التصال بالإنترنت)	استغراق وقت طويل إدخال البيانات والمعلومات	بطء أو تعقيد استخدام الأداة	نقص التدريب أو المعرفة بكيفية استخدام الأداة
11/65 (16,92%)	27/65 (41,54%)	22/65 (33,85%)	9 /65 (13,85%)	22/65 (33,85%)

Tableau 2.44 ما هي أبرز التحديات التي تواجهها في استخدام الأدوات الحالية لإدارة التخطيط التربوي؟

Présentation du projet de startup

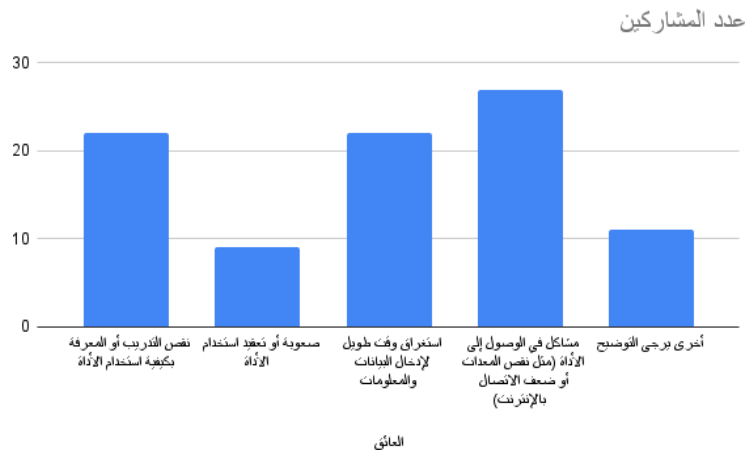


Figure 2.b. Obstacles perçus à l'utilisation des outils actuels

• Interprétation

Les résultats révèlent que les problèmes d'accès aux outils tels que le manque d'équipements ou la faiblesse de la connexion Internet constituent le principal obstacle (41,54 %). Deux autres défis majeurs, signalés à parts égales (33,85 %), sont le manque de formation ou de maîtrise des outils et le temps excessif requis pour la saisie des données, ce qui suggère des difficultés à la fois techniques et humaines. Ces constats plaident en faveur d'un accompagnement institutionnel renforcé, combinant formation ciblée, simplification des interfaces et amélioration des infrastructures numériques.

3. Utilité perçue de la transition vers des outils numériques

3.a. Pour évaluer la réceptivité au changement, les administrateurs ont été questionnés sur leur perception de l'intérêt que représenterait une transition vers des outils numériques pour la planification pédagogique.

ربما	ال	نعم
14/65 (21,54)	5/65 (7,69%)	46/65 (70,77%)

Tableau 2.45 التربوي؟ هل تجد أن الانتقال إلى أدوات رقمية (مثل دفتر يومي رقمي) سيكون مفيداً في تحسين تنظيم التخطيط

Présentation du projet de startup

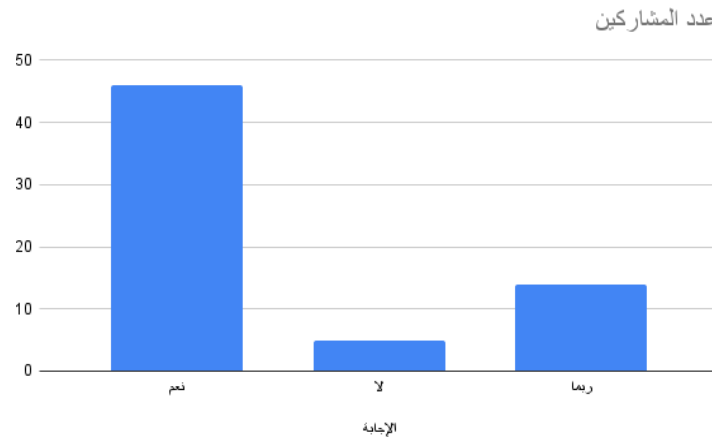


Figure 3.a. Perception de l'utilité d'un outil numérique

• Interprétation

Une large majorité des administrateurs (70,77 %) n'estiment que l'adoption d'outils numériques, tels qu'un cahier journal numérique, serait bénéfique pour améliorer l'organisation de la planification pédagogique. Le pourcentage de réponses « peut-être » (21,54 %) suggère une certaine hésitation, probablement liée à des incertitudes sur les conditions d'implémentation (formation, infrastructure, accompagnement). Seuls 7,69 % des répondants s'y opposent clairement. Ces résultats montrent un potentiel fort d'adhésion, à condition d'accompagner le changement par des mesures de soutien adaptées.

3.b. Fonctionnalités souhaitées dans un outil numérique de planification

Les administrateurs ont été invités à exprimer leurs attentes quant aux fonctionnalités essentielles d'un outil numérique, afin d'orienter les choix technologiques vers des solutions réellement utiles.

إمكانية الوصول إلى البيانات والتقارير بشكل فوري	تقارير وتحليل بيانات الأداء	التواصل المباشر مع المعلمين والمفتشين	تحديثات تلقائية للخطة الدراسية	أرشفة واسترجاع البيانات بسهولة
45/65 (69,23%)	23/65 (35,38%)	45/65 (69,23%)	18/65 (27,69%)	38/65 (58,46%)

Tableau 2.46 : ما الوظائف التي تود أن تتوفر في الأدوات الرقمية لتسهيل عملك الإداري؟

Présentation du projet de startup

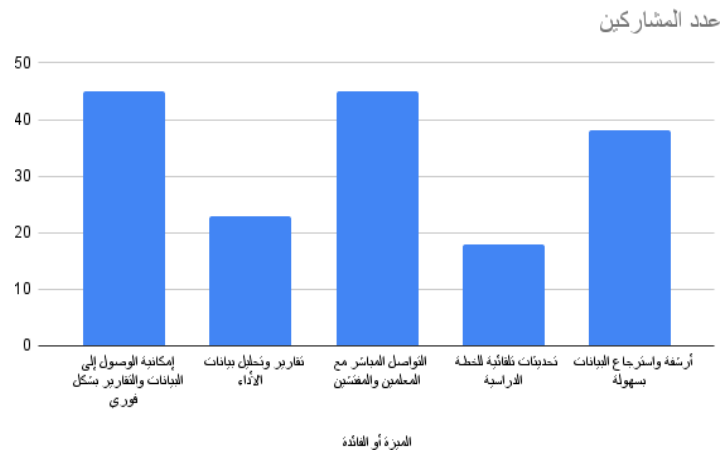


Figure 3.b. Fonctions numériques prioritaires selon les administrateurs

• Interprétation

Les résultats révèlent que les priorités principales pour les administrateurs sont : L'accès instantané aux données et aux rapports et La communication directe avec les enseignants et les inspecteurs avec un taux élevé de 69,23 % pour chacune. Ces éléments indiquent un besoin d'efficacité, de réactivité et de fluidité dans la gestion quotidienne.

L'archivage facile des données (58,46 %) est également un besoin fort, témoignant de l'importance accordée à la conservation et la traçabilité des informations.

En revanche, les fonctionnalités comme les mises à jour automatiques des plans d'études (27,69 %) ou les analyses de performance (35,38 %) semblent moins prioritaires, bien qu'utiles. Cela suggère que les attentes immédiates se concentrent davantage sur l'accessibilité et la communication que sur l'automatisation avancée ou l'analyse des performances

1. تقييم الدعم المؤسسي المتوفر حاليا لتحسين استخدام الأدوات الرقمية في التخطيط التربوي؟

Ce tableau explore l'évaluation par les administrateurs du soutien institutionnel actuellement offert pour accompagner l'usage des outils numériques dans la planification pédagogique. Il permet d'apprécier le niveau d'encadrement perçu et de mettre en lumière d'éventuelles lacunes dans l'accompagnement.

جيد جداً	كاف	غير كاف
5/65 (7,69)	19/65 (29,23%)	44/65 (67,69%)

Tableau 2.47 :Evaluation du soutien institutionnel actuellement disponible pour améliorer l'utilisation des outils numériques dans la planification pédagogique

Présentation du projet de startup

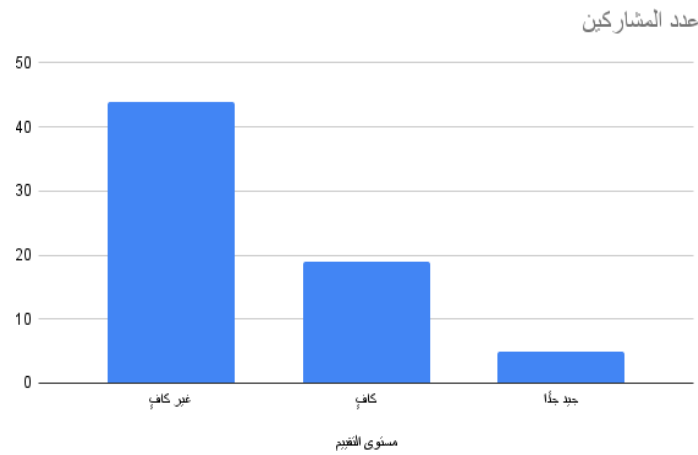


Figure 3.c. Histogramme Evaluation du soutien institutionnel actuellement disponible pour améliorer l'utilisation des outils numériques dans la planification pédagogique

• Interprétation

Une large majorité des administrateurs (67,69 %) considèrent que le soutien institutionnel actuel est insuffisant pour favoriser une transition efficace vers des outils numériques dans la planification. Seuls 7,69 % estiment ce soutien comme « très bon », ce qui reflète une insatisfaction généralisée et une demande implicite d'un accompagnement renforcé, qu'il soit technique, matériel ou formatif. Ces données renforcent l'idée que l'implémentation d'un cahier journal numérique ou d'autres solutions numériques ne pourra être réellement efficace sans un appui institutionnel structuré et durable.

4. Évaluation du niveau de collaboration autour des outils numériques

Cette question vise à mesurer la qualité perçue de la collaboration entre les enseignants, les inspecteurs et l'administration dans le contexte de l'usage des outils numériques pour la planification pédagogique.

ممتاز	جيد	مقبول	غير كافٍ	غير مرضي
01/65 (1,%)	3/65 (4,62%)	31/65 (47,69%)	19 /665 (29,2 3%)	10/65 (15,38%)

Tableau 2.48 : كيف تقيم التعاون بين المعلمين، المفتشين، والإدارة في استخدام الأدوات الرقمية للتخطيط التربوي؟

Présentation du projet de startup

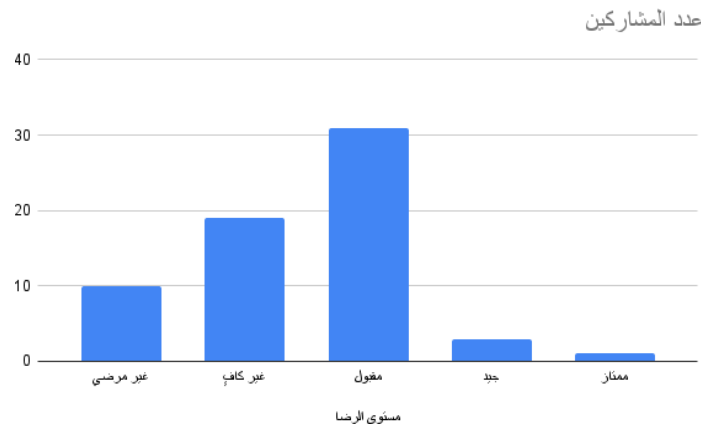


Figure 4.a. Degré de collaboration perçue dans l'usage des outils numériques

• Interprétation

Les résultats montrent que près de la moitié des administrateurs (47,69 %) jugent le niveau de collaboration comme simplement "acceptable", tandis que 44,61 % le trouvent insuffisant ou non satisfaisant (non satisfaisant : 15,38 %, insuffisant : 29,23 %).

Seule une minorité marginale (6,16 %) considère la collaboration comme "bonne" ou "excellente", ce qui indique une fragilité importante dans la communication et la coordination interprofessionnelle. Ces données suggèrent que le manque de coopération fluide pourrait représenter un frein majeur à l'implémentation efficace des outils numériques et que des efforts ciblés en matière de formation collaborative et de culture de travail partagée sont indispensables.

4.b. Formes de formation souhaitées pour les administrateurs

Les administrateurs ont été invités à indiquer les formes de formation qu'ils jugent les plus utiles pour faciliter leur adaptation aux outils numériques.

ورش عمل حضورية	تدريبات عبر الإنترنت	إرشادات ومساعدات شخصية	دعم فني مستمر
45/65 (69,23%)	13/65 (20%)	14/65 (21,54%)	26/65 (40%)

Tableau 2.49 : ما نوع التدريب الذي تراه ضروريًا لتسهيل استخدام الأدوات الرقمية من قبل الإداريين؟

Présentation du projet de startup

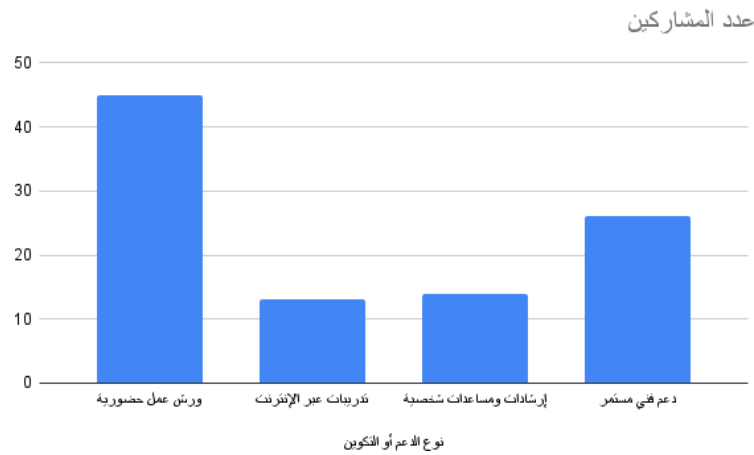


Figure 4.b. Préférences de formation pour l'utilisation des outils numériques

• Interprétation

Les résultats montrent une préférence claire pour les formations en présentiel, avec près de 70 % des administrateurs les considérant comme nécessaires. Cela reflète une demande forte de contact direct, d'accompagnement concret et d'expérimentation pratique des outils numériques. Le soutien technique continu arrive en deuxième position (40 %), ce qui souligne l'importance d'un accompagnement régulier après la formation initiale. Les formats plus autonomes ou à distance, tels que les formations en ligne (20 %) ou les aides personnalisées (21,54 %), sont bien moins plébiscités, ce qui pourrait indiquer une certaine réticence à l'autoformation ou un besoin d'encadrement plus soutenu. En somme, pour réussir la numérisation de la gestion pédagogique, il serait judicieux de privilégier des approches formatives présentiels, renforcées par un appui technique continu et structuré.

4.c. Perception du besoin d'un soutien institutionnel

Une dernière question visait à évaluer si les administrateurs estiment que l'adoption des outils numériques nécessite un appui des autorités compétentes.

ربما	ال	نعم
02/65 (3,08%)	02/65 (3,08%)	61/65 (93,85%)

Tableau 2.50 : هل تظن أن تطبيق الأدوات الرقمية في المؤسسات التربوية يحتاج إلى دعم خاص من الوزارة المختصة :

Présentation du projet de startup

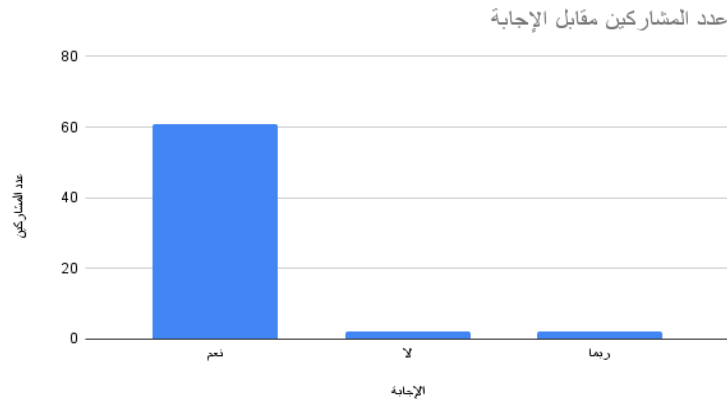


Figure 4.c. Nécessité d'un soutien institutionnel selon les administrateurs

- **Interprétation**

Une écrasante majorité des administrateurs (près de 94 %) estime que l'introduction des outils numériques requiert un appui spécifique du ministère ou des autorités compétentes. Ce consensus exprime une attente forte en matière de politiques publiques claires, de ressources financières, de formations encadrées, et d'un cadre réglementaire adapté. Les réponses minoritaires « non » et « peut-être » (environ 3 % chacune) suggèrent que seule une infime minorité pense que l'adoption pourrait se faire de manière autonome ou locale, sans un soutien supérieur. Ces résultats renforcent l'idée que la réussite de la transformation numérique du secteur éducatif dépend largement de l'engagement institutionnel au plus haut niveau. Ils plaident pour la mise en œuvre de stratégies nationales coordonnées, incluant formation, infrastructure et accompagnement administratif.

5. Les défis futurs

5.a. Principaux défis de l'institution éducative lors de la transition vers les outils numériques de la planification pédagogique

Dans le cadre de la deuxième démarche, une question ouverte, rédigée en arabe conformément à la langue d'usage dans l'administration publique algérienne, a été posée aux cadres administratifs afin d'explorer leur perception des défis futurs liés à l'intégration du numérique dans la planification pédagogique. Les réponses, une fois collectées, ont été traduites en français pour en permettre l'analyse dans le présent travail.

L'analyse croisée des réponses recueillies dans les six régions de la wilaya de Naâma met en évidence une série de défis systémiques et structurels freinant la transition vers des outils numériques. Les difficultés évoquées relèvent principalement :

- d'un manque d'infrastructures adéquates (connexion Internet instable, équipements obsolètes ou insuffisants)
- d'un déficit en compétences numériques chez les personnels éducatifs
- d'un cadre réglementaire peu adapté aux exigences de la numérisation
- et d'une culture numérique encore faible dans les établissements, caractérisée par une certaine résistance au changement et une absence de formation continue structurée

Présentation du projet de startup

S'y ajoutent des contraintes logistiques et financières, comme l'insuffisance des budgets dédiés à l'équipement, à la maintenance, et à l'accompagnement technique, ainsi que le manque de personnel qualifié pour soutenir efficacement cette transformation.

Dans l'ensemble, les réponses des administrateurs soulignent que l'acceptation et la mise en œuvre réussies du numérique dans la planification pédagogique ne peuvent se limiter à l'introduction d'outils technologiques. Elles nécessitent une approche systémique, alliant modernisation des infrastructures, accompagnement humain, formation continue, et adaptation des cadres organisationnels et réglementaires. Ce regard porté depuis le terrain renforce l'idée qu'une transformation numérique durable implique non seulement des moyens techniques, mais aussi une stratégie globale, concertée et progressive.

5.b. Suggestions pour améliorer la transition vers les outils numériques dans la planification pédagogique

Dans le prolongement du questionnaire adressé aux administrateurs dans le cadre de la deuxième démarche, une question ouverte, rédigée en arabe pour des raisons à la fois linguistiques et pratiques notamment en lien avec l'arabisation de l'administration publique en Algérie leur a été posée afin de recueillir librement leurs propositions pour améliorer la transition vers le numérique dans la planification pédagogique. Les réponses obtenues ont

Ensuite été traduites en français pour permettre leur traitement et leur intégration dans cette étude. Les propositions émises par les administrateurs des six régions de la wilaya de Naâma s'organisent autour de plusieurs axes complémentaires, traduisant une volonté manifeste d'accompagner le changement de manière structurée. Tout d'abord, la formation apparaît comme une priorité partagée. Les répondants soulignent la nécessité de renforcer à la fois la formation initiale et continue, en insistant sur des ateliers pratiques en présentiel, animés par des professionnels compétents, pour permettre une appropriation réelle des outils numériques.

Ensuite, l'amélioration des infrastructures constitue un autre levier jugé fondamental. Les administrateurs évoquent la dotation en équipements numériques adaptés, l'accès fiable à Internet haut débit, ainsi que la modernisation des installations existantes.

Plusieurs contributions insistent aussi sur l'importance de généraliser l'usage du numérique à l'ensemble des pratiques administratives et pédagogiques, tout en proposant un accompagnement personnalisé pour aider les utilisateurs à surmonter les éventuelles difficultés techniques ou organisationnelles.

D'autres suggestions font référence à la création d'outils et de dispositifs de soutien, tels que des guides pratiques, des logiciels ou applications pensés pour les réalités du terrain, ainsi qu'à la mise en place de solutions spécifiques pour les zones enclavées (comme l'Internet satellitaire ou l'équipement mobile).

Enfin, plusieurs administrateurs insistent sur la nécessité de renforcer la coordination entre les différents acteurs du système éducatif (inspecteurs, enseignants, chefs d'établissement), d'assouplir certains cadres réglementaires jugés contraignants, et de mettre en place des cellules locales ou observatoires de suivi, pour assurer une transition numérique progressive, contextualisée et durable.

Ces propositions témoignent d'une prise de conscience collective : pour qu'une véritable évolution s'opère, il est indispensable de penser la transition numérique non pas comme une simple modernisation technique, mais comme une transformation globale, impliquant les structures, les compétences, les usages et les rapports entre acteurs.

Présentation du projet de startup

➤ Synthèse des réponses des administrateurs

Synthèse des résultats des administrateurs sur la transition numérique dans la planification pédagogique. Les données recueillies révèlent une diversité d'anciens profils administratifs, avec une majorité relative (46,15 %) ayant plus de 10 ans d'expérience, traduisant une connaissance approfondie du système éducatif mais potentiellement une prudence accrue face à l'innovation. Les administrateurs ayant entre 5 et 10 ans d'expérience (38,46 %) pourraient incarner un équilibre entre tradition et ouverture au changement, tandis que ceux de moins de 5 ans (15,38 %) représentent un vivier dynamique favorable à l'adoption de nouveaux outils, comme le cahier journal numérique.

En termes de niveaux d'enseignement, près de la moitié des administrateurs exercent dans le primaire (46,15 %), un cadre caractérisé par une forte autonomie des enseignants et une nécessité de planification rigoureuse. Les niveaux moyen (38,46 %) et secondaire (15,38 %) présentent des contraintes et des attentes différentes, notamment en matière de suivi pédagogique et d'organisation disciplinaire. Cette répartition influe nécessairement sur les perceptions et les pratiques liées à l'utilisation d'un outil numérique de planification.

Concernant l'efficacité perçue des outils actuels, une majorité (58,46 %) les juge efficaces ou très efficaces, mais une part non négligeable (38,46 %) les considère peu efficaces, révélant ainsi des lacunes dans leur fonctionnalité ou leur adaptabilité. Cette ambivalence souligne l'opportunité d'optimiser les dispositifs existants ou de les repenser à travers des outils numériques plus intuitifs et mieux adaptés aux réalités du terrain.

Les principaux obstacles identifiés à l'intégration du numérique concernent, d'une part, des problèmes d'accès aux outils (connexion Internet faible, équipements insuffisants : 41,54 %) et, d'autre part, des freins humains comme le manque de formation (33,85 %) et la lourdeur des tâches de saisie (33,85 %). Ces difficultés appellent des réponses systémiques mêlant renforcement des infrastructures, simplification des interfaces et formation ciblée.

Les attentes prioritaires des administrateurs portent sur l'accès rapide aux données et rapports ainsi que sur une communication fluide avec enseignants et inspecteurs (69,23 % chacun). L'archivage facile des données (58,46 %) est également plébiscité, alors que les fonctions avancées telles que les mises à jour automatiques des plans d'études (27,69 %) ou l'analyse de performance (35,38 %) apparaissent comme des besoins secondaires.

Une large majorité (67,69 %) considère le soutien institutionnel actuel comme insuffisant, tandis que près de 94 % appellent explicitement à un appui clair des autorités de tutelle. Cela renforce l'idée que toute transition numérique réussie dépendra d'une implication forte du ministère et d'un encadrement structuré (politiques, ressources, formation, cadre réglementaire).

La collaboration interprofessionnelle est également jugée problématique : près de 48 % la jugent simplement acceptable et 45 % la trouvent insuffisante ou insatisfaisante, soulignant un besoin crucial d'amélioration dans la coordination entre les acteurs éducatifs. Cela constitue un frein sérieux à l'implémentation d'outils numériques partagés.

En matière de formation, une préférence nette est accordée au présentiel (près de 70 %), privilégié pour sa dimension interactive et pratique. Le soutien technique continu (40 %) est également demandé, tandis que

Présentation du projet de startup

les formats en ligne ou individualisés sont moins valorisés, témoignant d'une attente d'accompagnement rapproché plutôt qu'autonome.

Les défis futurs identifiés par les administrateurs incluent :

- un déficit d'infrastructures (connexion instable, matériel obsolète)
- une faible culture numérique
- un cadre réglementaire inadapté
- des contraintes logistiques et budgétaires
- et un manque de personnel qualifié
- Ces constats traduisent une demande forte d'approche systémique, alliant modernisation des structures, développement des compétences, assouplissement réglementaire et renforcement du travail collaboratif.

Les suggestions d'amélioration convergent vers :

- le renforcement de la formation initiale et continue, avec des ateliers pratiques en présentiel
- l'équipement adéquat et la modernisation des infrastructures numériques
- la création d'applications contextualisées et de guides d'usage
- une généralisation du numérique à toutes les sphères de l'établissement
- l'amélioration de la coordination entre les acteurs (enseignants, inspecteurs, chefs d'établissement)
- et la mise en place de cellules locales de suivi pour assurer une transition progressive et contextualisée.

En somme, Les résultats traduisent une conscience collective de la nécessité d'une transformation numérique dans la planification pédagogique, mais aussi une forte exigence de structuration, d'accompagnement et de contextualisation. L'introduction du cahier journal numérique ne pourra réussir qu'à condition de dépasser les approches purement techniques

Pour inscrire cette évolution dans une stratégie globale, progressive et inclusive, articulant outils, compétences, soutien institutionnel et coopération entre acteurs.

2.13 Discussion des résultats

Discussion de la synthèse des entretiens avec les administrateurs à la lumière du cadre de recherche et des modèles théoriques L'analyse des entretiens menés auprès des administrateurs révèle des attitudes nuancées face à l'introduction du cahier journal numérique, confirmant ainsi plusieurs hypothèses de départ tout en mettant en évidence des leviers d'action concrets pour sa mise en œuvre dans l'enseignement du FLE. Ces résultats prennent une dimension plus significative lorsqu'ils sont confrontés aux modèles d'acceptation et de diffusion des technologies.

1. Acceptation conditionnée et résistances : une lecture à travers Rogers et TAM Le modèle de diffusion de l'innovation de Rogers met en avant cinq critères qui influencent l'adoption d'une innovation : l'avantage relatif, la compatibilité, la complexité, la possibilité d'essai et l'observabilité. Les discours des administrateurs montrent que l'acceptation du cahier journal numérique reste dépendante :

Présentation du projet de startup

- de l'avantage perçu : certains y voient un outil de pilotage efficace, mais cet avantage reste flou pour d'autres, faute d'une démonstration concrète de ses bénéfices pédagogiques

- de la compatibilité avec l'environnement de travail : le manque de matériel, l'absence d'infrastructure numérique adaptée et les contraintes administratives constituent des freins majeurs

- de la complexité perçue : une crainte est exprimée face à la technicité supposée de l'outil, ce qui corrobore la première hypothèse d'une résistance initiale

- Le modèle TAM de Davis complète cette analyse en montrant que deux dimensions sont déterminantes dans l'acceptation d'une technologie : l'utilité perçue et la facilité d'utilisation perçue. Les administrateurs semblent percevoir un potentiel d'utilité (meilleure traçabilité, suivi des enseignants, gain en transparence), mais la facilité d'utilisation reste questionnée.

- D'où la nécessité d'un accompagnement.

2. Impact sur l'organisation et gestion du temps : une lecture à travers UTAUT
Le modèle UTAUT introduit d'autres variables : la performance attendue, l'effort attendu, l'influence sociale et les conditions facilitantes. Ces dimensions sont toutes présentes dans les propos recueillis :

- La performance attendue : les administrateurs espèrent une amélioration de la coordination pédagogique et du suivi des enseignants

- L'effort attendu : les craintes exprimées concernent le temps à consacrer à la prise en main de l'outil et la surcharge potentielle, en écho à la deuxième question subsidiaire

- L'influence sociale : l'absence d'une orientation claire au niveau ministériel ou hiérarchique empêche un positionnement affirmé des administrateurs

- Les conditions facilitantes : celles-ci sont largement jugées insuffisantes, qu'il s'agisse d'infrastructures, de formation ou d'un cadre réglementaire clair, ce qui valide la troisième hypothèse

3. Objectifs de l'étude confirmés et renforcés

Les retours des administrateurs confirment les objectifs de recherche : ils mettent en évidence un besoin d'organisation plus structurée de la planification pédagogique et une demande forte de dispositifs d'accompagnement, rejoignant l'ambition de l'étude de proposer une intégration utile et réaliste du numérique dans la planification du FLE.

Ainsi, l'analyse des discours administratifs, confrontée aux modèles de Rogers, TAM et UTAUT, montre que l'acceptation du cahier journal numérique dépendra étroitement d'une perception positive de son utilité, d'une prise en main simple, et surtout d'un cadre institutionnel stable, encourageant et formateur. Ces résultats appellent à un accompagnement au changement réfléchi et progressif, dans une logique de collaboration entre les trois acteurs du système éducatif.

4. Inspecteur de FLE

Dans le cadre de la deuxième démarche de collecte, deux entretiens ont été menés avec des inspecteurs. L'analyse qui suit croise leurs propos afin de dégager les points communs et les différences autour de leurs pratiques et représentations du cahier journal, en lien avec des axes comme la communication, la planification ou l'usage du numérique.

2.13.1 Présentation et analyse des résultats

a. Convergences observées dans les pratiques et représentations

Les deux inspecteurs partagent une vision commune du cahier journal qui apparaît comme un outil fondamental, quasi incontournable dans le cadre de leur mission. La communication adoptée entre inspecteurs et enseignants est essentiellement descendante, passant principalement par les directeurs d'établissement, sans mécanisme clair de rétroaction ou de collaboration directe avec les enseignants. Ce mode de communication formel souligne la hiérarchie et la rigueur institutionnelle dans le suivi pédagogique.

Par ailleurs, le cahier journal est perçu majoritairement sous un angle normatif et administratif. Son contenu didactique est peu analysé, la forme prenant le pas sur le fond pédagogique. Cette représentation met en avant le cahier comme un document garantissant la traçabilité et la conformité aux exigences, plus qu'un espace d'analyse ou d'innovation pédagogique.

Enfin, la flexibilité dans l'adaptation des modèles de cahier est limitée. Les inspecteurs semblent privilégier un cadre rigide, sans réelle personnalisation du suivi, et sans intégration significative d'outils numériques dans la gestion quotidienne, bien que l'un des inspecteurs montre une légère ouverture à ces technologies.

b. Divergences et spécificités dans les pratiques

Malgré ces convergences, des différences marquées émergent, notamment concernant l'usage et la perception des outils numériques. L'inspecteur valorise l'usage du Smartphone et évoque une certaine volonté de modernisation par l'intégration des TIC, tandis que l'inspectrice manifeste un rejet explicite des outils numériques personnels, préférant un retour à des méthodes plus traditionnelles, comme l'agenda papier.

Par ailleurs, la rigidité formelle est interprétée différemment. L'inspecteur applique une rigueur stricte dans les exigences liées au cahier journal, insistant sur le respect du format et des contenus normés. À l'inverse, l'inspectrice adopte une posture plus souple, tolérant certains modèles artisanaux, bien qu'elle valorise paradoxalement un format unique et standardisé. Enfin, la représentation même du cahier journal diverge. Pour l'inspecteur, il s'agit d'un véritable outil de planification normée, structurant la préparation pédagogique. En revanche, pour l'inspectrice, il apparaît davantage comme un artefact administratif, focalisé sur la conformité formelle (notamment la page de garde), avec peu d'ancrage réel dans la pédagogie.

2.13.2 Interprétation des résultats

Ces observations suggèrent que, malgré un cadre institutionnel commun, la mise en œuvre et la perception du cahier journal peuvent varier significativement selon les acteurs, influencées par leurs expériences, formations, et attitudes face aux outils modernes. La centralité donnée à la forme au détriment du contenu pédagogique indique un besoin potentiel d'évolution vers une approche plus formative et réflexive, qui pourrait bénéficier d'une meilleure intégration des technologies numériques.

Cette analyse met en lumière les résistances à la modernisation, qui ne sont pas uniquement techniques mais aussi culturelles et organisationnelles, ce qui constitue un enjeu majeur pour toute transition vers un cahier journal numérique.

2.13.3 Discussion des résultats des deux inspecteurs : deuxième démarche

Les résultats de l'analyse croisée des réponses des deux inspecteurs révèlent une tension structurelle entre, d'une part, la norme administrative rigide qui encadre la fonction du cahier journal, et, d'autre part, les besoins actuels d'une planification pédagogique plus souple, réflexive et contextualisée. Cette tension constitue un point d'ancrage essentiel dans notre réflexion sur l'intégration du cahier journal numérique, tel que conçu dans notre projet.

D'abord, la convergence des représentations exprimées par les deux inspecteurs autour d'un cahier journal perçu comme instrument de contrôle administratif – plus que comme outil de pilotage pédagogique confirme l'une de nos hypothèses centrales : une résistance institutionnelle implicite à la transition numérique, ancrée dans une culture de la conformité. Cette observation rejoint les enseignements du Technology Acceptance Model (Davis, 1989), selon lequel l'utilité perçue et la facilité d'usage sont déterminantes dans l'adoption d'un outil numérique. En l'occurrence, la perception d'utilité reste faible, l'outil étant aujourd'hui associé à une obligation formelle plutôt qu'à un levier de développement professionnel.

Pourtant, l'analyse différenciée des deux discours révèle des signaux d'ouverture. L'un des inspecteurs évoque l'usage du Smartphone et l'apport potentiel des TIC dans le suivi pédagogique. Cette sensibilité à l'apport du numérique rejoint les logiques d'acceptation identifiées dans le modèle UTAUT (Venkatesh et al., 2003), notamment à travers les notions de facilitateurs organisationnels, de soutien technique et d'attentes de performance. Ce positionnement valide partiellement les fonctionnalités prévues dans notre dispositif, notamment l'accès multiplateforme (ordinateur et mobile), le suivi structuré de la planification, et la visibilité partagée des contenus pédagogiques.

En revanche, l'inspectrice interrogée manifeste une résistance explicite à l'introduction du numérique. Ce rejet ne semble pas lié à un manque de compétences techniques, mais à une vision figée du rôle de l'inspecteur, centrée sur le contrôle formel, la conformité aux normes et la préservation d'un fonctionnement vertical. Cette posture renforce l'idée que les freins à l'innovation sont à la fois culturels, cognitifs et institutionnels, comme le soutiennent Benali, Kaddouri et Ait Said (2018). Dans cette perspective, notre projet devra être accompagné d'une stratégie de conduite du changement ciblée, intégrant formation, sensibilisation et dialogue inter catégoriel.

Par ailleurs, les inspecteurs interrogés accordent une importance marginale au contenu didactique du cahier journal, au profit de sa forme administrative. Cette constatation confirme la sous-exploitation actuelle de la fonction pédagogique du cahier, et renforce l'intérêt de notre projet, qui propose notamment des espaces de réflexivité, des grilles de suivi personnalisées, et une mutualisation potentielle des pratiques entre enseignants. Ces éléments visent précisément à recentrer l'usage du cahier sur la dynamique pédagogique, tout en répondant aux exigences institutionnelles.

Enfin, l'approche participative sur laquelle repose notre dispositif incluant enseignants, inspecteurs et administrateurs dans la conception et l'expérimentation répond à la nécessité de construire une

Présentation du projet de startup

gouvernance pédagogique horizontale, en cohérence avec les modèles d'intelligence collective et de gestion collaborative de l'information éducative.

En somme, La discussion des résultats obtenus auprès des deux inspecteurs montre que notre projet s'inscrit à la croisée de deux logiques : une exigence institutionnelle de conformité et une aspiration, encore inégalement partagée, à l'évolution des pratiques pédagogiques par le numérique. L'acceptation du cahier journal numérique dépendra donc de notre capacité à intégrer les attentes réelles des acteurs, à désamorcer les résistances culturelles et à proposer un outil à la fois fonctionnel, légitime et formateur.

2.14 Lecture croisée des perceptions des acteurs éducatifs

a. Volonté commune d'amélioration de la planification pédagogique

Les trois catégories d'acteurs reconnaissent implicitement ou explicitement les limites du cahier journal tel qu'il est actuellement utilisé (rigidité, lourdeur, formalisme), et perçoivent le potentiel d'un outil numérique comme levier de simplification, d'organisation et de traçabilité du travail pédagogique. Les enseignants valorisent la simplification des tâches et la centralisation de l'information. Les administrateurs espèrent un suivi plus efficace, une meilleure communication et une réduction de la surcharge documentaire. Même l'un des inspecteurs évoque l'intérêt du numérique via les Smartphones, révélant une ouverture ponctuelle à l'innovation.

b. Adhésion aux dimensions du TAM et de l'UTAUT

Tous les acteurs mobilisent, même implicitement, les notions de : **Utilité perçue** **Facilité d'usage** Conditions facilitantes Ces éléments confirment la pertinence des modèles théoriques mobilisés (TAM, UTAUT) pour analyser les mécanismes d'acceptation dans le contexte éducatif algérien.

c. Attente forte d'un outil accessible, intuitif et adaptable

L'ensemble des répondants exprime le besoin d'un dispositif ergonomique, peu contraignant techniquement, et en phase avec les réalités du terrain : infrastructures limitées, compétences hétérogènes, surcharge de travail, etc.

2. Divergences notables : indicateurs d'une fragmentation des représentations

a. L'enseignant comme utilisateur-praticien, l'inspecteur comme gardien du cadre Les enseignants se positionnent en praticiens à la recherche d'efficacité, de souplesse et d'autonomie professionnelle. Les inspecteurs, quant à eux, manifestent une vision plus verticale et normative : le cahier journal est perçu comme un outil de contrôle administratif plutôt qu'un levier d'évolution pédagogique. Cette opposition met en lumière une dissociation entre les finalités pédagogiques recherchées par les enseignants et la logique de conformité institutionnelle défendue par l'inspection.

b. Vision stratégique vs terrain d'application Les administrateurs adoptent une posture intermédiaire : bien qu'ouverts à l'innovation, ils demeurent contraints par des obstacles logistiques, des limites structurelles et une faible culture numérique institutionnelle.

Présentation du projet de startup

Ils partagent certaines préoccupations avec les enseignants (gestion du temps, archivage, traçabilité), mais leur niveau de décision reste lié à la gouvernance centrale, ce qui limite leur marge d'action concrète.

3. Obstacles structurels récurrents : des freins systémiques à leve

a. Manque de formation continue et culture numérique faible

Identifié par les trois catégories d'acteurs, ce déficit est un obstacle majeur à toute dynamique d'appropriation. Il appelle une stratégie d'accompagnement ciblée, progressive et contextualisée.

b. Reconnaissance institutionnelle absente

L'absence de valorisation formelle du cahier journal comme outil professionnel ou formatif (plutôt qu'obligatoire) est une critique transversale. Elle accentue les résistances passives ou actives chez les inspecteurs, et démobilise les enseignants.

3 Implications pour le déploiement du cahier journal numérique

b. Renforcer la légitimité pédagogique de l'outil

Il ne suffit pas d'introduire une solution technique. Il faut revaloriser le sens pédagogique du cahier journal (aide à la planification, réflexivité, collaboration), notamment chez les inspecteurs, par des formations spécifiques et inter catégorielles.

c. Concevoir un outil centré sur l'utilisateur et les usages réels

Les fonctionnalités plébiscitées (archivage automatique, visualisation synthétique, accès différencié) doivent être intégrées dès la phase pilote, car elles répondent directement aux attentes exprimées.

d. Construire une dynamique collective de changement

L'idée d'un pilotage horizontal (enseignants, inspecteurs, administrateurs) dans la conception et l'implémentation du cahier numérique est centrale. Elle correspond aux modèles de gestion collaborative et favorise l'acceptabilité sociale et fonctionnelle de l'innovation.

4 Vers une modélisation réaliste de l'acceptation

La lecture croisée fait apparaître une configuration spécifique de l'acceptation technologique dans le contexte éducatif algérien :

- Une adhésion potentielle des utilisateurs finaux (enseignants)
- Un intérêt stratégique des intermédiaires (administrateurs)
- Une résistance culturelle chez les garants du cadre (inspecteurs)

Cela implique la mise en place d'un modèle d'implémentation graduée, contextuelle et intermédiée, prenant en compte non seulement les dimensions techniques, mais surtout les logiques de pouvoir, les représentations professionnelles et les usages concrets.

5.1 Discussion générale des résultats de la deuxième démarche

L'étude menée met en évidence une dynamique complexe mais globalement favorable à l'acceptation du cahier journal numérique dans le cadre de l'enseignement du FLE en Algérie. Les perceptions recueillies auprès des trois catégories d'acteurs éducatifs – enseignants, inspecteurs et administrateurs – révèlent des

Présentation du projet de startup

attentes convergentes en matière de modernisation des pratiques pédagogiques, tout en soulignant des résistances enracinées dans des facteurs institutionnels, organisationnels et culturels.

Chez les enseignants, l'outil est perçu comme un levier prometteur pour améliorer la planification, la flexibilité organisationnelle et la collaboration. La majorité manifeste une ouverture à l'usage du numérique, à condition que des formations ciblées, un accompagnement technique, et un soutien institutionnel soient assurés. La théorie de l'acceptation technologique (TAM) éclaire ces résultats en soulignant l'importance de la perception d'utilité et de facilité d'usage, largement reconnues par les praticiens interrogés. La perspective de l'activité met également en lumière la transformation progressive des routines pédagogiques et des interactions professionnelles induites par cette transition.

Les administrateurs, quant à eux, expriment une vision stratégique du cahier journal numérique, qu'ils associent à un outil de traçabilité, de coordination interservices et de fluidification des circuits de communication pédagogique. Néanmoins, ils pointent plusieurs obstacles structurels : déficit de formation, manque d'infrastructures, culture numérique faible et absence de coordination verticale et horizontale. Ces constats rejoignent les travaux de Depover & Strebelle (2018), insistant sur l'importance de l'environnement institutionnel dans la réussite des innovations numériques. Les attentes convergent vers un outil simple, interconnecté et participatif, dont le déploiement devrait s'appuyer sur une politique publique claire, des ressources adaptées et une gouvernance partagée.

La voix des inspecteurs révèle un clivage significatif entre la norme administrative dominante centrée sur le contrôle formel et les exigences d'une planification contextualisée et réflexive.

Tandis que l'un des profils montre une certaine ouverture à l'innovation numérique, l'autre incarne une résistance culturelle profonde, ancrée dans une vision statique du métier et des outils de suivi pédagogique. Cette dualité reflète la coexistence de représentations contradictoires du rôle du cahier journal, perçu tantôt comme une obligation administrative, tantôt comme un outil d'accompagnement du travail enseignant. Le modèle UTAUT permet ici de comprendre que l'adoption du numérique dépend non seulement des performances attendues, mais aussi des facilitateurs organisationnels, de l'influence sociale et des attitudes individuelles face au changement.

De manière transversale, tous les acteurs s'accordent sur la nécessité d'un changement de paradigme : passer d'une logique prescriptive et descendante à une approche collaborative, participative et contextualisée. Le cahier journal numérique, dans cette perspective, ne peut être réduit à un simple outil de saisie. Il devient un vecteur de réflexivité, d'harmonisation des pratiques et de transformation du système éducatif, à condition que son intégration soit pensée dans une approche systémique et concertée.

5.3 Conclusion de la deuxième démarche

Conclusion de la deuxième démarche L'analyse différenciée des résultats issus des trois catégories d'acteurs éducatifs – enseignants, inspecteurs et administrateurs met en lumière une diversité de perceptions, de besoins et de contraintes vis-à-vis de l'usage du cahier journal dans le cadre de l'enseignement du FLE en Algérie.

Chez les enseignants, les attentes se cristallisent autour de la souplesse d'utilisation, du gain de temps et de la centralisation des ressources pédagogiques. Cependant, ils expriment des craintes liées à la maîtrise des outils numériques, à la charge administrative accrue, ainsi qu'à un manque de formation adaptée.

Présentation du projet de startup

Du côté des inspecteurs, l'accent est mis sur la traçabilité du travail pédagogique, la facilitation du suivi et la transparence dans la planification. Ils soulignent néanmoins l'absence de cadres institutionnels clairs pour une intégration numérique efficace et redoutent une perte de rigueur si les usages ne sont pas encadrés.

Quant aux administrateurs, ils perçoivent l'introduction d'un outil numérique comme une opportunité pour une meilleure coordination pédagogique et une gestion optimisée des plannings et des obligations réglementaires. Toutefois, ils identifient des freins organisationnels, notamment un déficit d'infrastructures, de répartition des responsabilités, et une formation insuffisante du personnel. Malgré ces spécificités, un besoin partagé d'un outil numérique structurant, accessible et modulable émerge des trois profils. Ce constat appelle une réflexion approfondie sur la conception d'une application qui tienne compte de la réalité du terrain algérien, des dynamiques propres à chaque acteur et des finalités pédagogiques du FLE.

2.15 Conclusion de la phase empirique et transition vers une solution technologique adaptée

Les deux démarches empiriques menées ont permis d'explorer en profondeur les représentations, attentes et contraintes des trois catégories d'acteurs éducatifs enseignants, inspecteurs et administrateurs face à l'usage du cahier journal dans le contexte du FLE en Algérie. Les résultats révèlent une convergence claire : bien que les usages actuels du cahier journal soient reconnus pour leur valeur organisationnelle et pédagogique, de nombreuses limites freinent leur efficacité. Parmi celles-ci figurent le manque d'outils adaptés, l'insuffisance de formation, une communication institutionnelle défaillante, ainsi qu'une absence de coordination structurée entre les acteurs.

Malgré ces constats, une dynamique d'ouverture vers l'innovation émerge. Tous les acteurs expriment, avec des nuances propres à leurs fonctions, le besoin d'un outil numérique souple, structurant, modulable et sécurisé. Ce besoin commun, bien que formulé à partir de problématiques spécifiques à chaque profil, dessine les contours d'un espace d'innovation favorable à la mise en place d'un cahier journal numérique contextualisé.

Ainsi, cette phase empirique constitue un socle solide à partir duquel il devient pertinent de proposer un projet de solution technologique. Celui-ci visera à répondre de manière ciblée aux besoins identifiés sur le terrain, en conciliant accessibilité, ergonomie, traçabilité et collaboration inter-acteurs. Cette application reposera sur des technologies avancées, telles que les ontologies, le web sémantique et des fonctionnalités d'intelligence artificielle raisonnée, tout en respectant les réalités structurelles et culturelles du système éducatif algérien.

Cependant, cette proposition ne sera pas immédiatement suivie de sa mise à l'essai. Le test du prototype de l'application sera réservé à la phase ultérieure du travail, à savoir le chapitre 8, en collaboration avec nos développeurs.

Avant d'aborder cette expérimentation, un chapitre de transition s'impose. Il constituera le socle conceptuel et didactique du projet proposé, en explorant les dimensions innovantes, les choix technologiques et les fondements théoriques qui guideront la conception de l'outil. Ce chapitre permettra

ainsi de passer du constat à la conception, en assurant une continuité cohérente entre la phase d'analyse de terrain et la réponse technologique envisagée.

2.16 Synthèse finale et perspective

2.16.1 Lecture croisée des deux démarches : entre constats et perspectives d'évolution

L'analyse conjointe des deux démarches entreprises dans cette étude d'une part les pratiques et représentations actuelles du cahier journal dans le cadre de l'enseignement du FLE en Algérie, et d'autre part les perceptions, expériences et attentes liées à une éventuelle transition vers un format numérique permet de dégager plusieurs lignes de force essentielles à la compréhension des dynamiques en jeu.

1. Une volonté partagée de repenser la planification, mais des modalités encore floues

Tous les acteurs interrogés enseignants, inspecteurs et administrateurs expriment, de manière plus ou moins explicite, le besoin d'une amélioration de la planification pédagogique. Cette convergence traduit une reconnaissance de l'utilité du cahier journal, mais aussi de ses limites actuelles : lourdeur administrative, manque de souplesse, absence d'outils adaptés. La deuxième démarche renforce cette tendance, en montrant que les acteurs ne rejettent pas l'idée d'un outil numérique, à condition que celui-ci réponde à des besoins concrets et contextualisés.

2. Des résistances ancrées dans les réalités institutionnelles et culturelles

Loin d'un rejet catégorique, la prudence des acteurs s'explique par des obstacles récurrents identifiés dans les deux phases : déficit de formation, faible culture numérique, absence de cadre de référence, et vision descendante du pilotage éducatif. Ces éléments freinent l'adhésion, même lorsque l'innovation est perçue comme pertinente. Cette récurrence des freins, qu'il s'agisse d'un outil existant ou d'un projet à venir, révèle une problématique structurelle.

3. Un passage possible, mais conditionné, vers une approche numérique

Les entretiens montrent une évolution des postures : si les enseignants, notamment, expriment un attachement à des habitudes professionnelles, ils se montrent également ouverts à une innovation qui simplifierait les tâches et renforcerait la lisibilité de la planification. Les administrateurs et certains inspecteurs envisagent positivement un outil numérique, à condition qu'il soit pensé comme un levier de coordination, et non comme un simple dispositif de contrôle. Ces éléments soulignent la nécessité d'un outil co-construit, répondant à la fois aux impératifs pédagogiques et aux exigences institutionnelles.

4. Une transition qui appelle une gouvernance participative

L'ensemble des résultats fait apparaître un manque de cohérence dans la chaîne décisionnelle et dans l'accompagnement des changements. Aucun acteur ne semble réellement porteur d'une dynamique de transformation. C'est donc une gouvernance renouvelée, participative et stratégique, qui semble attendue par les praticiens, pour faire émerger une solution adaptée et durable.

2.16.2 Vers une convergence raisonnée des démarches

L'analyse interprétative des deux démarches, articulée autour des cadres théoriques de l'innovation et de l'acceptation technologique, a permis de mieux comprendre la diversité des perceptions et des postures des acteurs éducatifs face au cahier journal dans l'enseignement du FLE. Ces résultats montrent qu'au-

Présentation du projet de startup

delà des résistances exprimées, les enseignants, inspecteurs et administrateurs partagent un même objectif : améliorer l'efficacité de la planification pédagogique. Toutefois, cette intention se heurte à un manque de coordination institutionnelle, de formation adaptée et de dispositifs techniques réellement intégrés. Ce constat met en lumière la pertinence d'une solution co-construite et contextualisée. C'est dans cette optique que s'inscrit notre projet de conception d'un cahier journal numérique à visée startup, pensé comme un levier d'innovation pédagogique mais aussi comme une initiative entrepreneuriale au service des besoins réels du terrain éducatif.

2.17 Vers une réponse adaptée aux besoins identifiés

Au terme de cette double analyse d'une part des usages actuels du cahier journal dans l'enseignement du FLE, et d'autre part des attentes relatives à une éventuelle transition numérique une nécessité émerge avec force : concevoir une solution technologique pensée par et pour les acteurs éducatifs, en réponse directe aux besoins identifiés sur le terrain.

Les résultats convergents témoignent d'une volonté collective d'amélioration, mais aussi d'un besoin de clarté, de simplicité et d'accompagnement, tant sur le plan pédagogique que technique. En ce sens, les réticences observées ne traduisent pas un rejet de l'innovation, mais bien une vigilance légitime face à des dispositifs imposés sans concertation ni contextualisation.

C'est dans cette perspective qu'est née l'idée d'un cahier journal numérique intelligent, conçu comme une interface ergonomique, évolutive et collaborative, intégrant des fonctionnalités utiles aux trois profils concernés : enseignants, inspecteurs et administrateurs. Cette solution se veut évolutive et inclusive, pensée pour faciliter la planification pédagogique en FLE, améliorer la traçabilité du travail, et encourager une meilleure communication entre les différents acteurs du système éducatif.

À la lumière des théories mobilisées (TAM, UTAUT, Rogers), cette démarche vise à dépasser le simple transfert d'un outil papier vers un format numérique. Il s'agit d'introduire une innovation socialement acceptée, techniquement viable et institutionnellement soutenue, répondant aux critères d'utilité perçue, de facilité d'usage, et de compatibilité avec les pratiques existantes.

Enfin, et de manière cohérente avec les retours recueillis, l'expérimentation de cette solution sera d'abord menée auprès des enseignants de FLE, premiers utilisateurs concernés par la planification quotidienne. Cette phase pilote permettra de tester l'adéquation du dispositif aux réalités du terrain, d'en affiner les fonctionnalités et de construire, à terme, un outil véritablement ancré dans les pratiques éducatives algériennes.

2.18 Défis rencontrés lors de l'enquête exploratoire

2.18.1 Difficultés lors de la première démarche quantitative

Dans la première phase de l'enquête quantitative, 200 questionnaires ont été distribués aux enseignants de FLE dans les six régions de la wilaya de Naama, via les chefs d'établissement. Seuls 179 questionnaires ont pu être récupérés. Plusieurs difficultés majeures ont été constatées :

Présentation du projet de startup

- **Manque d'engagement des enseignants** : de nombreux enseignants ont accepté le questionnaire sans y répondre, malgré plusieurs relances. Certains déclaraient ne pas avoir le temps, d'autres ignoraient où se trouvait le document. Quelques-uns ont exprimé ouvertement leur rejet du cahier journal, estimant qu'il s'agit d'une charge inutile.
- **Récupération tardive** : une grande partie des questionnaires a été restituée avec un retard significatif (une à deux semaines), parfois par l'intermédiaire d'amis.
- **Comportement de certains chefs d'établissement** : plusieurs incidents regrettables ont été rapportés :
 - Dans un CEM à Mecheria, un directeur a rejeté l'enquête de manière irrespectueuse, la qualifiant de travail sans valeur.
 - À Naama, un directeur de CEM a refusé de coopérer et a jeté le stylo fourni pour la signature.
 - À Benamar, un directeur de lycée a eu un comportement particulièrement déplacé.
 - Certaines directrices (par exemple à Naama) ont refusé d'accueillir l'équipe de recherche lors de la récupération des questionnaires, malgré un engagement initial.
- **Une meilleure collaboration dans le primaire** : à l'inverse, les directeurs d'écoles primaires ont globalement fait preuve d'une bonne coopération en acceptant les questionnaires, en fixant des rendez-vous précis et en respectant les délais.

2.18.2 Adaptation lors de la deuxième démarche quantitative

Face aux difficultés rencontrées, l'échantillon a été modifié. La deuxième enquête a ciblé des enseignants de FLE inscrits en deuxième année de Master (ayant une activité professionnelle). Sur 50 questionnaires distribués, 40 ont été récupérés. Les dix restants concernaient des enseignants en poste hors wilaya de Naâma, ce qui a limité les relances. Concernant les chefs d'établissement, les collaborateurs de la première démarche ont de nouveau été sollicités, avec l'ajout de quelques nouveaux établissements. Sur 70 questionnaires distribués, 66 ont été récupérés. Les quatre non récupérés provenaient d'un lycée à Mecheria, d'un lycée et d'un moyen à Naâma, ainsi que d'une école primaire de Naâma.

1 Difficultés rencontrées lors de la démarche qualitative (entretiens avec les inspecteurs)

La phase qualitative a connu plusieurs obstacles, notamment dans la sélection et l'accès aux inspecteurs, pourtant essentiels à la triangulation des données. L'approche initiale consistait à identifier les inspecteurs à travers les établissements scolaires en sollicitant les chefs d'établissement, tout en respectant les règles de confidentialité, notamment l'interdiction de demander les numéros personnels sans autorisation.

a. Difficultés de contact et refus de participation

- **Accès indirect via les établissements** : les équipes ont dû solliciter les chefs d'établissement pour obtenir les coordonnées électroniques des inspecteurs (par cycle et par spécialité), ce qui a pris du temps. Les réponses aux premiers courriels ont été souvent tardives (entre une semaine et dix jours).
- **Refus fréquents** : plusieurs inspecteurs ont décliné l'invitation à participer, invoquant le manque de temps. D'autres n'ont pas donné suite, malgré des échanges initiaux prometteurs.
- **Manque de sincérité ou d'intérêt réel** : une inspectrice a accepté de partager son contact téléphonique, mais il s'est avéré qu'elle s'intéressait uniquement au thème sans réelle volonté de collaborer.

Présentation du projet de startup

- **Réserves liées à l'enregistrement** : un inspecteur contacté par connaissance a d'abord accepté de participer, mais a ensuite refusé toute forme d'enregistrement audio, n'étant pas favorable à l'idée explorée dans l'entretien.

b. Conditions matérielles et environnementales

Malgré ces difficultés, quatre entretiens ont pu être menés avec succès. Toutefois, des contraintes environnementales ont affecté certaines séances :

- **À Naâma (octobre 2024)** : un inspecteur du primaire nous a accueillis dans un établissement scolaire. Bien qu'il ait été très disponible, l'entretien a été perturbé à plusieurs reprises par le bruit d'une classe préparatoire située à proximité.
- **À Aïn Séfra (novembre 2024)** : un inspecteur du moyen, ne disposant pas de bureau, a accepté de nous recevoir à son domicile. L'entretien a été particulièrement riche et constructif.
- **À Aïn Séfra (février 2025)** : une inspectrice rencontrée lors d'une journée pédagogique s'est montrée coopérative. Toutefois, un enseignant présent interrompait fréquemment les échanges, ce qui a nécessité plusieurs interventions discrètes pour recentrer la discussion.
- **À Mecheria (avril 2025)** : un inspecteur du primaire nous a accueillis dans son bureau à 9h45, en pleine récréation des élèves. Malgré un accueil chaleureux et un contenu d'entretien très pertinent (accompagné de documents annexés au mémoire), l'entretien a été perturbé par le bruit ambiant.

Chapitre 03 : État de l'art et analyse fonctionnelle des systèmes ontologiques

3.1 Introduction

La numérisation croissante du secteur éducatif a entraîné l'émergence de nombreux outils technologiques visant à améliorer la gestion pédagogique. Cependant, ces outils se concentrent souvent sur des fonctionnalités isolées, sans coordination institutionnelle, sans structuration sémantique et sans réelle interopérabilité. Ce chapitre propose une analyse critique et fonctionnelle des travaux connexes liés à la planification pédagogique numérique, aux ontologies appliquées dans divers domaines, et aux initiatives algériennes en matière de digitalisation de l'éducation.

L'objectif est de situer notre projet **SemClass** dans le paysage technologique actuel, tout en identifiant les lacunes à combler et en valorisant ses apports originaux.

3.2 Applications de planification pédagogique numérique

Plusieurs plateformes facilitent la planification numérique des leçons pour les enseignants, en offrant des fonctionnalités de gestion des horaires, de gestion des cours et de suivi des élèves. Cependant, ces solutions reposent sur des bases de données relationnelles traditionnelles et n'intègrent pas les technologies du Web sémantique. Leur capacité d'adaptation, de raisonnement automatisé et d'interopérabilité reste donc limitée.

Une série de systèmes est présentée dans la section suivante, avec un aperçu descriptif pour chacun, suivi d'une comparaison synthétique dans le **Tableau 52**, selon les critères de plateforme, de fonctionnalités et de limitations.

Descriptions des principales plateformes

- **Edumoov**¹ est une plateforme en ligne qui permet aux enseignants de créer, gérer et partager des plans de cours numériques. Elle propose également des outils pour l'organisation des cours et la planification pédagogique. Toutefois, ses principaux inconvénients sont une interface complexe et un accès ouvert, ce qui peut soulever des préoccupations en matière de confidentialité.
- **Primschool**² est spécifiquement conçue pour les enseignants du primaire, offrant des fonctionnalités de planification quotidienne et de gestion des horaires. Contrairement à Edumoov, il s'agit d'une plateforme payante après un essai gratuit de 14 jours.
- **Teetsh**³ est une plateforme collaborative destinée aux enseignants de la maternelle et du primaire, permettant le partage de connaissances entre éducateurs. Elle favorise le travail en équipe, mais ses fonctionnalités restent limitées au-delà de la simple planification.

¹ <https://www.edumoov.com/>

² <https://primschool.com/>

³ <https://teetsh.com/pricing/>

État de l’art et analyse fonctionnelle des systèmes ontologiques

- **Cahier-Journal**⁴ est une application iOS permettant de consigner les activités quotidiennes en classe, de gérer les tâches récurrentes et de générer des rapports PDF. Sa principale limitation est qu’elle n’est disponible que sur iOS.
- **Journal de Classe**⁵ est une autre application réservée à l’iPad qui aide à organiser les horaires, suivre les progrès des élèves et préparer les leçons. Toutefois, sa disponibilité uniquement sur iPad limite son accessibilité.
- **Pronote**⁶ est une application de gestion scolaire largement utilisée facilitant la communication entre enseignants, élèves et parents. Elle repose toutefois sur une base de données relationnelle, ce qui limite l’automatisation et l’interopérabilité.
- **Idoceo**⁷ est un outil complet de gestion de classe disponible sur iOS. Il offre des fonctionnalités de planification, de notation et de gestion des leçons, mais reste confiné à l’écosystème Apple.

Application	Plateforme	Fonctionnalités	Limitations
Edumoov	Web	Planification, gestion de cours	Accès ouvert, interface complexe
Primschool	Web	Ciblé primaire, planification	Payant après 14 jours
Teetsh	Web	Collaboration entre enseignants	Fonctionnalités limitées
Cahier-Journal	iOS	Suivi quotidien, rapports PDF	iOS uniquement
Journal de Classe	iPad	Planification, suivi des élèves	iPad uniquement
Pronote	Web & Mobile	Communication scolaire	Basé sur base relationnelle
Idoceo	iOS	Gestion de classe, planification	iOS uniquement

Tableau 3.1 : Comparaison des outils numériques de planification des leçons

Bien que ces applications jouent un rôle utile dans l’organisation quotidienne des enseignants, elles présentent plusieurs limitations majeures. En particulier, l’absence d’interopérabilité sémantique, de structuration automatique des connaissances pédagogiques, et de personnalisation avancée rend leur usage rigide dans des contextes éducatifs complexes.

C’est précisément ce que vise à combler le projet **SemClass**, en proposant une approche fondée sur le Web sémantique, la collaboration tripartite (enseignant–inspecteur–administration) et la structuration formelle des pratiques pédagogiques.

⁴ <https://apps.apple.com/fr/app/cahier-journal/id1476948518>

⁵ <https://apps.apple.com/be/app/journal-de-classe/id1028408119>

⁶ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.IndexEducation.Pronote&hl=fr>

⁷ <https://idoceo.net/index.php/en/>

3.3 Systèmes ontologiques hors du champ éducatif

Les ontologies ont été efficacement appliquées dans divers secteurs pour structurer, interconnecter et automatiser la gestion des connaissances. Grâce à leur capacité à représenter formellement les concepts, à établir des relations sémantiques riches et à favoriser l’interopérabilité entre systèmes hétérogènes, elles constituent aujourd’hui un socle incontournable de nombreuses innovations numériques. Leur usage se généralise dans les domaines tels que la santé, le commerce électronique, les bibliothèques, le tourisme, la domotique et l’urbanisme, démontrant ainsi leur capacité à résoudre des problématiques complexes liées à la gestion de l’information.

Sélection de systèmes fondés sur des ontologies

- **GoodRelations**⁸ est une ontologie largement utilisée dans le commerce électronique pour intégrer les données commerciales entre plateformes.
- **SNOMED CT**⁹ est une ontologie médicale assurant la représentation standardisée des données cliniques, améliorant l’interopérabilité dans les systèmes de santé.
- **Web Dewey**¹⁰ est utilisée dans les bibliothèques pour classifier les ressources éducatives.
- **TripAdvisor**¹¹ applique les ontologies pour améliorer les recommandations touristiques en reliant les lieux, les activités et les avis de manière sémantique.
- **Smart Home Systems**¹² : utilisent les ontologies pour automatiser des actions en fonction des données des capteurs, montrant la puissance du raisonnement sémantique.
- **Smart Cities**¹³ : exploitent les technologies du Web sémantique pour intégrer et analyser les données urbaines.

Tableau 3.2 : Systèmes ontologiques hors du champ éducatif

⁸ <http://purl.org/goodrelations/>

⁹ <https://www.snomed.org/>

¹⁰ <http://www.oclc.org/en-CA/dewey/resources/summaries.html>

¹¹ <https://www.tripadvisor.com/>

¹² <https://www.home-assistant.io/>

¹³ <https://play.google.com/store/apps/details?id=smartcitypk.smartcity.pk.smartcity>

État de l’art et analyse fonctionnelle des systèmes ontologiques

Système basé sur ontologie	Domaine	Objectif
GoodRelations	E-commerce	Intégration des informations commerciales
SNOMED CT	Médecine	Représentation standardisée des données cliniques
Web Dewey	Bibliothèques	Classification des ressources
TripAdvisor	Tourisme	Liens sémantiques entre lieux et avis
Smart Home Systems	IoT	Automatisation par données capteur
Smart Cities	Urbanisme	Intégration de données urbaines

Ces exemples mettent en évidence l’efficacité des ontologies dans le renforcement des capacités des systèmes modernes à organiser, interpréter et exploiter les données de manière intelligente. Elles ne se contentent plus de structurer l’information, mais permettent également une compréhension sémantique profonde et une interopérabilité automatisée entre les systèmes. Pourtant, le domaine éducatif en particulier la planification des leçons et des activités pédagogiques demeure en marge de cette évolution. Cette absence ne reflète pas un manque de besoin, mais plutôt une opportunité significative d’innovation. Le projet **SemClass** s’inscrit dans cette dynamique en introduisant une ontologie dédiée, capable de favoriser la coordination entre les différents acteurs éducatifs et de proposer un environnement d’enseignement plus intelligent et mieux adapté aux exigences du terrain.

3.4 Approches utilisant les ontologies et le Web sémantique dans l’e-learning

Les ontologies jouent un rôle croissant dans le domaine de l’éducation, notamment à travers leur intégration dans les plateformes d’apprentissage en ligne. Elles permettent de **modéliser les connaissances pédagogiques, structurer les contenus et adapter les parcours éducatifs** en fonction des profils des apprenants. Le Web sémantique apporte ainsi une couche d’intelligence qui enrichit l’expérience d’apprentissage numérique.

Voici une sélection de systèmes e-learning intégrant des ontologies dans leurs mécanismes de personnalisation et de recommandation pédagogique :

- **E-learning Platforms** : intègrent des **ontologies** pour personnaliser les expériences d'apprentissage, structurant les contenus pédagogiques et adaptant les cours de manière dynamique.
- **ALOE (Adaptive Learning Object Repository)** : classe et récupère les ressources d'apprentissage selon les préférences de l'utilisateur et ses connaissances préalables (Dolog et al., 2004).

État de l’art et analyse fonctionnelle des systèmes ontologiques

- **Smart Learning Environments** : comme **Moodle** avec des extensions **Semantic Web**, utilisent les ontologies pour personnaliser les parcours d’apprentissage (Devedžić, 2006).
- **Linked Data for Learning (LILE)** : connecte les ressources éducatives entre différentes plateformes, facilitant la découverte de connaissances (Dietze et al., 2013).
- **ONTOAES (Ontology-Based Adaptive E-learning System)** propose des recommandations de contenus personnalisés en fonction des profils et des objectifs des apprenants (Chen, 2008)

système	omaine d’application	bjectif	éférence
LOE	lassification adaptative	écupération des ressources selon les préférences de l’utilisateur	olog et al., 2004
Moodle + SW	nvironnement intelligent	Personnalisation des parcours d’apprentissage	Devedžić, 2006
LILE	Données liées pour l’éducation	Connexion des ressources entre plateformes	Dietze et al., 2013
ONTOAES	Recommandation pédagogique	uggestions personnalisées basées sur le profil et les objectifs	Chen, 2008

Tableau 3.3 : Systèmes e-learning fondés sur les ontologies

L’ensemble de ces systèmes met en lumière l’apport considérable des ontologies dans l’amélioration des environnements d’apprentissage numériques. En modélisant formellement les profils, les objectifs et les contenus, ces approches offrent une adaptation pédagogique plus fine et une interopérabilité accrue. Toutefois, il convient de noter que ces efforts se concentrent principalement sur le point de vue de l’apprenant. La dimension de planification pédagogique par l’enseignant, en revanche, reste peu explorée, voire absente. Le projet **SemClass** s’inscrit dans cette lacune en proposant une ontologie dédiée à la structuration intelligente des pratiques pédagogiques, avec une attention particulière à la collaboration entre enseignants, inspecteurs et administrateurs.

3.5 Initiatives algériennes dans la gestion éducative numérique

En Algérie, les initiatives liées à la numérisation de la planification pédagogique demeurent encore limitées, tant sur le plan de l’envergure technologique que sur celui de l’innovation sémantique. Parmi les rares tentatives identifiées, l’application **Mourassla** constitue un exemple notable.

Mourassla est une application éducative locale conçue pour faciliter la gestion de la classe et améliorer la communication entre enseignants et élèves. Bien qu’elle réponde à certains besoins fonctionnels (partage de contenus, planification d’activités), elle reste dépourvue d’une architecture basée sur le Web sémantique, ce qui limite fortement la structuration avancée des données et l’automatisation des processus pédagogiques.

État de l’art et analyse fonctionnelle des systèmes ontologiques

Ce constat révèle un manque significatif d’outils éducatifs intelligents fondés sur des ontologies en Algérie, particulièrement en matière de planification pédagogique intelligente et de coordination interprofessionnelle.

C’est dans cette perspective que s’inscrit le projet **SemClass**, une initiative algérienne innovante qui vise à intégrer les technologies du Web sémantique dans le processus de gestion pédagogique. En s’appuyant sur une ontologie éducative développée pour ce contexte, SemClass ambitionne de structurer formellement les données pédagogiques, faciliter la planification des séances, améliorer l’interopérabilité entre enseignants, inspecteurs et administrateurs, et favoriser un raisonnement automatisé au service de la qualité de l’enseignement.

3.6 Conclusion

Ce projet se positionne ainsi comme une réponse stratégique et technologique aux limites des outils actuels, tout en promouvant une vision éducative intelligente, collaborative et adaptée aux réalités du système éducatif algérien.

Ce chapitre a mis en évidence les limites des outils actuels de planification pédagogique, souvent dépourvus de structuration sémantique et d’interopérabilité. Si les ontologies sont largement exploitées dans d’autres secteurs, leur usage dans l’éducation, notamment pour la planification des leçons, reste marginal. En Algérie, les initiatives numériques éducatives restent encore embryonnaires et peu innovantes sur le plan sémantique.

Dans ce contexte, **SemClass** se présente comme une solution innovante, fondée sur une ontologie éducative, visant à structurer intelligemment les pratiques pédagogiques et à renforcer la collaboration entre enseignants, inspecteurs et administrateurs.

Chapitre 04 : Technologies du Web Sémantique

4.1 Introduction

L'évolution du Web, du Web 1.0 au Web 3.0, a permis le passage d'un Web centré sur l'information à un Web centré sur la connaissance. Le Web sémantique vise à rendre les données compréhensibles par les machines grâce à l'usage des ontologies. Ce chapitre présente les technologies clés du Web sémantique (RDF, OWL, SPARQL) et leur application dans le cadre du projet SemClass.

4.2 Le Web sémantique

Le Web 3.0, également appelé Web sémantique, représente la vision d'un Web non seulement interconnecté, mais aussi capable de comprendre et de traiter l'information de manière intelligente. Il vise à offrir une expérience enrichie en sens et en contexte, grâce à l'intégration de données structurées, de métadonnées et d'ontologies. Le Web sémantique repose sur des technologies comme **RDF**, **OWL** et **SPARQL**, qui permettent l'interconnexion, le raisonnement, et la découverte avancée de connaissances.

Ce Web de la compréhension autonome permet aux machines d'interagir avec les significations de manière logique et structurée. Cette capacité repose sur le **modèle RDF**, dans lequel chaque information est exprimée sous forme de **triplet : Sujet – Prédicat – Objet**.

Exemple simple :

<pre>:Maya rdf:type :Teacher. :Français rdf:type :Subject. :Maya :teachesSubject :Français.</pre>

Ce triplet signifie que **Maya est une enseignante** qui enseigne la matière **Français**. Chaque ressource est décrite explicitement selon sa nature et ses relations.

Ces représentations ne sont que la surface du modèle ; pour en comprendre la véritable signification et révéler la structure cachée des connaissances, il faut s'appuyer sur une **ontologie**. Celle-ci joue le rôle de dictionnaire conceptuel intelligent, en définissant les types d'entités (ex. : enseignant, matière, séance), les relations autorisées entre elles, ainsi que des **règles logiques** précisant leur interaction.

Grâce à cette base de connaissance, le système peut **valider** les données, mais aussi effectuer des **inférences logiques**. Par exemple, à partir du triplet précédent, il peut en déduire que Maya enseigne probablement dans un établissement donné, à un niveau d'enseignement spécifique.

Ainsi, on peut affirmer que le système informatique "comprend" les données à travers une **combinaison de faits, de relations et de règles**, ce qui lui permet de construire un **réseau de connaissance** simulant la compréhension humaine dans un contexte donné.

Pour rendre cela possible techniquement, le Web sémantique repose sur un ensemble de **technologies fondamentales** : **RDF** pour la représentation des faits, **OWL** pour l'expression de contraintes et de règles ontologiques, et **SPARQL** pour l'interrogation des données.

4.3 Technologies du Web sémantique

4.3.1 XML (Extensible Markup Language)

Est un langage de description et d'échange de documents structurés, issu de SGML (Standard Genralized Markup Language). XML permet de décrire la structure logique de documents à l'aide d'un système de balises permettant de marquer les éléments qui composent la structure et les relations entre ces éléments. La connaissance de la structure d'un document XML permet notamment de vérifier la validité de ce document. Un fichier de description de structure (XML Schéma Description, ou fichier XSD) est donc lui-même un document XML. [6] Cette compatibilité entre les langages décrits en XML permet de construire les langages présentés ci-dessous et de les considérer comme des documents XML. Mais XML est limité car il ne dispose pas d'une sémantique (au sens logique de sémantique dénotationnelle d'un langage). Rien ne justifie donc les raisonnements ou manipulations appliquées à des documents XML [7]. C'est pourquoi il devient nécessaire de recourir à d'autres langages plus expressifs, tels que RDF, RDFS et OWL

Les sections suivantes (4.3.2 à 4.3.6) sont largement basées sur le travail présenté dans [1].

4.3.2 RDF (Resource Description Framework)

Est un langage fondamental pour la représentation de l'information sur le Web. Il fournit un modèle simple basé sur des graphes, permettant de décrire des ressources et les relations entre elles à l'aide de triplets **Sujet-Prédicat-Objet**. Les triplets RDF sont composés d'un sujet, d'un prédicat et d'un objet, et constituent les éléments de base des ontologies construites avec RDF.

4.3.3 RDFS (RDF Schema)

Est une extension de RDF qui permet la définition de concepts ontologiques de base tels que les classes, les propriétés et les relations de subsomption. Il fournit un vocabulaire permettant de représenter des hiérarchies taxonomiques, de définir les domaines et plages d'application (Domain & Range) des propriétés, et d'effectuer des inférences simples. RDFS agit comme un langage d'ontologie léger, adapté à l'organisation simple des connaissances et à la modélisation au niveau du schéma.

4.3.4 OWL (Web Ontology Language) :

OWL étend RDF et RDFS en y ajoutant des constructeurs avancés permettant de représenter des relations complexes et d'activer des capacités de raisonnement automatique.

- **OWL Lite** : C'est le sous-langage le moins expressif, permettant la définition de hiérarchies de classes, de propriétés, ainsi que des contraintes de cardinalité simples.
- **OWL DL (Description Logic)** : Un sous-langage plus expressif, qui prend en charge des expressions complexes de classes et permet un raisonnement logique cohérent.
- **OWL Full** : Le sous-langage le plus expressif, autorisant une utilisation illimitée des constructions RDF et RDFS, mais au détriment de la décidabilité et de la performance du raisonnement automatique.

4.3.5 SPARQL (SPARQL Protocol and RDF Query Language)

Est un langage de requête spécialement conçu pour récupérer et manipuler des données stockées au format RDF. Il permet des requêtes et des analyses puissantes de données issues de divers ensembles de données.

- a) Est un langage de requête pour RDF.
- b) Un protocole : spécification pour émettre et envoyer des requêtes SPARQL (services Web) vers des serveurs dédiés et en recevoir les résultats.
- c) Un format XML pour l'affichage des résultats obtenus (requêtes de type SELECT et ASK) [8].

4.3.6 Moteurs de raisonnement (Reasoning Engines)

Les moteurs de raisonnement appliquent des règles logiques pour déduire de nouvelles connaissances à partir de données et d'ontologies existantes. Ils permettent aux machines d'effectuer des déductions, de valider la cohérence des données et de réaliser des découvertes de connaissances avancées.

4.4 Avantages du Web sémantique [1]

- **Intégration de données** : Le Web sémantique facilite l'intégration de données provenant de sources et de domaines variés en fournissant un cadre standardisé pour la représentation et l'interconnexion des

Technologies du Web Sémantique

données. Il permet de connecter et d'interroger des ensembles de données disparates sous forme de graphe de connaissances unifié.

- **Interopérabilité** : En utilisant des vocabulaires, des ontologies et des normes de données partagés, le Web sémantique favorise l'interopérabilité entre différents systèmes, applications et services. Il permet un échange et une intégration fluides des données entre les plateformes.

- **Recherche et découverte avancées** : Le Web sémantique améliore les capacités de recherche en permettant une recherche sémantique qui va au-delà de la simple correspondance de mots-clés. Il permet d'obtenir des résultats de recherche plus précis et contextuellement pertinents, basés sur les relations et la sémantique des données.

- **Représentation des connaissances et raisonnement** : Grâce à l'utilisation d'ontologies et de moteurs de raisonnement, le Web sémantique permet de représenter des structures de connaissances complexes et d'en extraire de nouvelles par inférence logique. Il améliore la compréhension et la prise de décision des machines.

- **Applications intelligentes** : Le Web sémantique constitue le fondement du développement d'applications intelligentes exploitant des données structurées et interconnectées. Il permet le développement de systèmes de recommandation, d'agents intelligents et d'expériences utilisateur personnalisées.

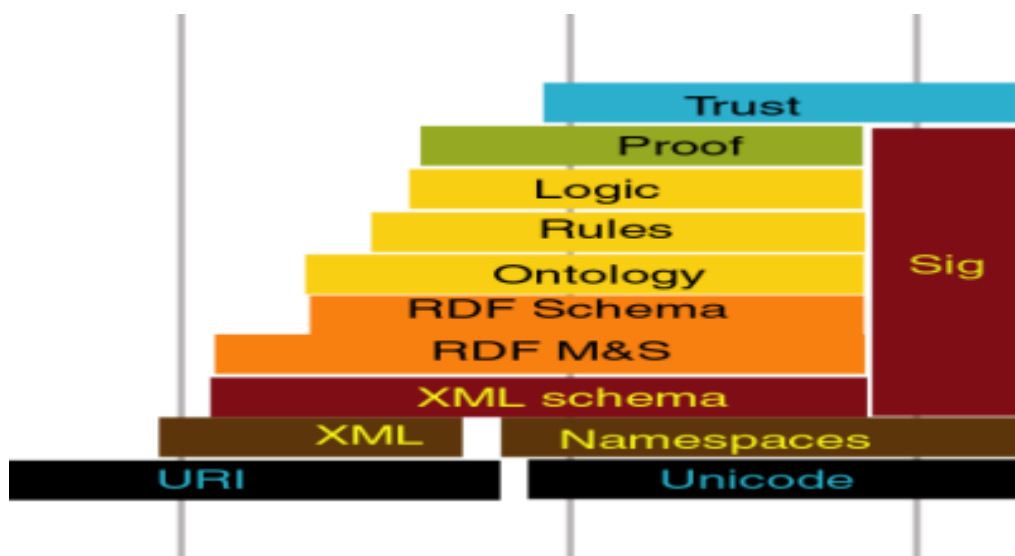


Figure 1. Pyramide du Web Sémantique

4.5 Pourquoi l'ontologie est-elle nécessaire ?

L'ontologie est devenue une nécessité dans les systèmes modernes de traitement de l'information en raison de la complexité croissante des données et de la diversité des sources. Contrairement aux structures traditionnelles, comme les bases de données relationnelles qui se contentent de stocker des données sans leur attribuer de sens explicite, l'ontologie permet de formaliser les connaissances d'un domaine en identifiant les concepts clés, leurs relations, ainsi que les règles logiques qui les régissent.

Elle joue un rôle essentiel dans l'interopérabilité sémantique entre systèmes, la réutilisation des connaissances, et le raisonnement automatique. Grâce à l'ontologie, les machines ne se contentent plus de traiter des chaînes de caractères, mais accèdent à une représentation cohérente et compréhensible du savoir, ce qui rend possible l'inférence, la validation de cohérence, et la réponse intelligente aux requêtes complexes.

Dans des contextes tels que l'e-learning, la santé, ou encore les systèmes d'information intelligents, l'ontologie permet d'unifier la compréhension du domaine entre humains et machines, tout en assurant une évolutivité et une flexibilité accrues face aux changements et à l'évolution des connaissances.

4.5.1 Définition de l'ontologie

Le concept d'ontologie, bien qu'issu de la philosophie, a trouvé une place centrale dans les sciences informatiques modernes. Dans l'un des ouvrages de référence consacrés au Web sémantique, les auteurs rappellent cette origine de manière claire : [1]« In philosophy, ontologies are defined as a branch aiming to study the nature of things and their identities by answering questions about what things exist, with which attributes and in which groups can we categorize them. Indeed, this term is built starting from the Greek roots "*ontos*" which means what exists, the being, the existing, and "*logos*" which means the study or the speech, hence its translation by "The study of being" and by extension of "existence".

Born from the needs for knowledge representation, ontologies are transferred to Artificial Intelligence and be currently at the heart of Knowledge Engineering works. They aim to establish representations through which machines can manipulate the semantics of information ». [1]

Ce passage met en lumière l'évolution du concept d'ontologie, en montrant comment une notion initialement philosophique est devenue un outil central dans la modélisation des connaissances en intelligence artificielle. En effet, l'ontologie ne se limite plus à une réflexion abstraite sur l'être ou l'existence, mais s'incarne désormais dans des structures formelles permettant aux systèmes informatiques de représenter, d'organiser et de manipuler la signification des informations.

À partir de cette base théorique, plusieurs chercheurs ont proposé des définitions plus précises et opérationnelles du terme « ontologie » dans le contexte des technologies du Web sémantique.

Nous présentons ci-après quelques-unes des définitions les plus influentes qui ont contribué à stabiliser et à formaliser ce concept dans le domaine de l'ingénierie des connaissances.

Cette succession de définitions met en lumière les aspects clés de la structure et du rôle des ontologies, la première définition marquante est celle de Neches et al (1991) : « **An ontology defines the basic terms and relations comprising the vocabulary of a topic area as well as the rules for combining terms and relations to define extensions to the vocabulary** » Cette approche souligne l'importance de définir un vocabulaire structuré et extensible pour un domaine donné.

En 1993, Thomas Gruber introduit la notion centrale de conceptualisation, définissant l'ontologie comme « **une spécification explicite d'une conceptualisation** » [2]. La conceptualisation désigne un modèle abstrait d'un domaine du monde réel, tandis que le caractère explicite implique une définition claire des concepts ainsi que des contraintes sur leur utilisation.

En 1997, Borst affine cette définition en insistant sur deux éléments fondamentaux : la formalité (c'est-à-dire l'exploitabilité par des machines) et le partage, soulignant que l'ontologie vise à capturer des connaissances communes à plusieurs acteurs.

Enfin, en 1998, Studer, Benjamins et Fensel proposent une synthèse largement adoptée : « Une ontologie est une spécification formelle, explicite d'une conceptualisation partagée », ils détaillent chacun des termes : la conceptualisation comme modèle abstrait, l'*explicite* comme clarté des concepts, la formalité pour l'interprétation machine, et le caractère partagé comme reflet d'un consensus.

Explicite : signifie que le type des concepts utilisés et les contraintes sur leur utilisation sont explicitement définis.

Formelle : se réfère au fait que l'ontologie doit être compréhensible par les machines.

Partagée : reflète la notion de connaissance consensuelle décrite par l'ontologie, c'est-à-dire qu'elle n'est pas restreinte au point de vue de certains individus seulement, mais reflète un point de vue plus général, partagé et accepté par un groupe. [3]

Au regard de l'ensemble des définitions examinées, il devient évident que l'ontologie ne se limite pas à une simple description conceptuelle, l'ontologie constitue la **clé de voûte** du Web Sémantique. Plus précisément, elle peut être perçue comme une carte intelligente des connaissances, permettant d'organiser les concepts et les relations d'un domaine donné d'une manière compréhensible par une machine.

Elle offre au système la capacité de comprendre comment les différents éléments interagissent entre eux, selon une logique cohérente et formalisée.

4.6 Conclusion

À travers ce chapitre, nous avons exploré les principales technologies qui constituent l'ossature du Web sémantique, notamment XML, RDF, RDFS, OWL et SPARQL. Ces langages jouent chacun un rôle déterminant dans la représentation, la structuration, la requête et le raisonnement sur les données. Nous avons également mis en évidence le rôle fondamental des ontologies dans la formalisation des connaissances, permettant une modélisation riche, interopérable et exploitable par les machines dans de nombreux domaines applicatifs.

Chapitre 05 : Conception de l'application SemClass

5.1 Introduction

Ce chapitre présente la phase de conception de l'application SemClass, destinée aux enseignants, inspecteurs et administrateurs. La conception repose sur une modélisation UML permettant de structurer les exigences et de décrire le fonctionnement du système. Nous y détaillons également l'architecture technique et les technologies utilisées pour sa mise en œuvre.

5.2 UML (Unified Modeling Language)

UML est un langage de modélisation standard largement utilisé dans le domaine de l'ingénierie logicielle. Il offre un ensemble de notations graphiques permettant de visualiser, spécifier, concevoir et documenter les systèmes logiciels. Avec ses 13 types de diagrammes différents, l'UML offre une richesse de perspectives pour décrire les systèmes.

Cependant, dans le cadre de notre projet de conception de l'application "SemClass", nous nous concentrons sur l'utilisation des diagrammes les plus essentiels pour atteindre nos objectifs. Ces diagrammes sélectionnés nous permettent de capturer les aspects fonctionnels et structurels cruciaux de notre application, facilitant ainsi la communication et la compréhension entre les membres de notre équipe de développement. [9]

Ainsi, les quatre types de diagrammes que nous avons utilisés dans ce projet sont les suivants :

Les sections suivantes (5.2.1 à 5.2.4) sont largement basées sur le travail présenté dans [10]

5.2.1 Diagrammes de cas d'utilisation (Use Case Diagrammes) :

Sont des diagrammes de comportement utilisés pour décrire un ensemble d'actions (cas d'utilisation) que certains systèmes (sujets) doivent ou peuvent effectuer en collaboration avec un ou plusieurs utilisateurs externes du système (acteurs) pour fournir des résultats observables et précieux aux acteurs ou autres parties prenantes du ou des systèmes.

5.2.2 Diagrammes de classes (Class Diagrammes) :

Est un diagramme de structure statique qui décrit la structure d'un système au niveau des classificateurs (classes, interfaces, etc.). Il montre quelques classificateurs du système, sous-système ou composant, différentes relations entre classificateurs, leurs attributs et opérations, contraintes.

5.2.3 Diagrammes de séquence (Sequence Diagrams) :

Le type de diagramme d'interaction le plus courant, qui se concentre sur l'échange de messages entre les lignes de vie (objets).

5.2.4 Diagrammes d'états-transitions (State Machine Diagrams) :

Est utilisé pour modéliser un comportement discret à travers des transitions d'états finis. En plus d'exprimer le comportement d'une partie du système, les machines à états peuvent également être utilisées pour exprimer le protocole d'utilisation d'une partie d'un système. Ces deux types de machines à états sont appelés machines à états comportementales et machines à états de protocole.

5.3 Présentation des diagrammes

Dans cette section, nous présentons et détaillons chaque diagramme mentionné ci-dessus, accompagné d'une explication claire de son utilité et de son lien avec les fonctionnalités de l'application SemClass.

5.3.1 Diagramme de cas d'utilisation

Le diagramme de cas d'utilisation ci-dessous illustre les principales interactions entre les différents types d'utilisateurs du système **SemClass** (enseignant, inspecteur, administration et super admin) et les fonctionnalités proposées par l'application.

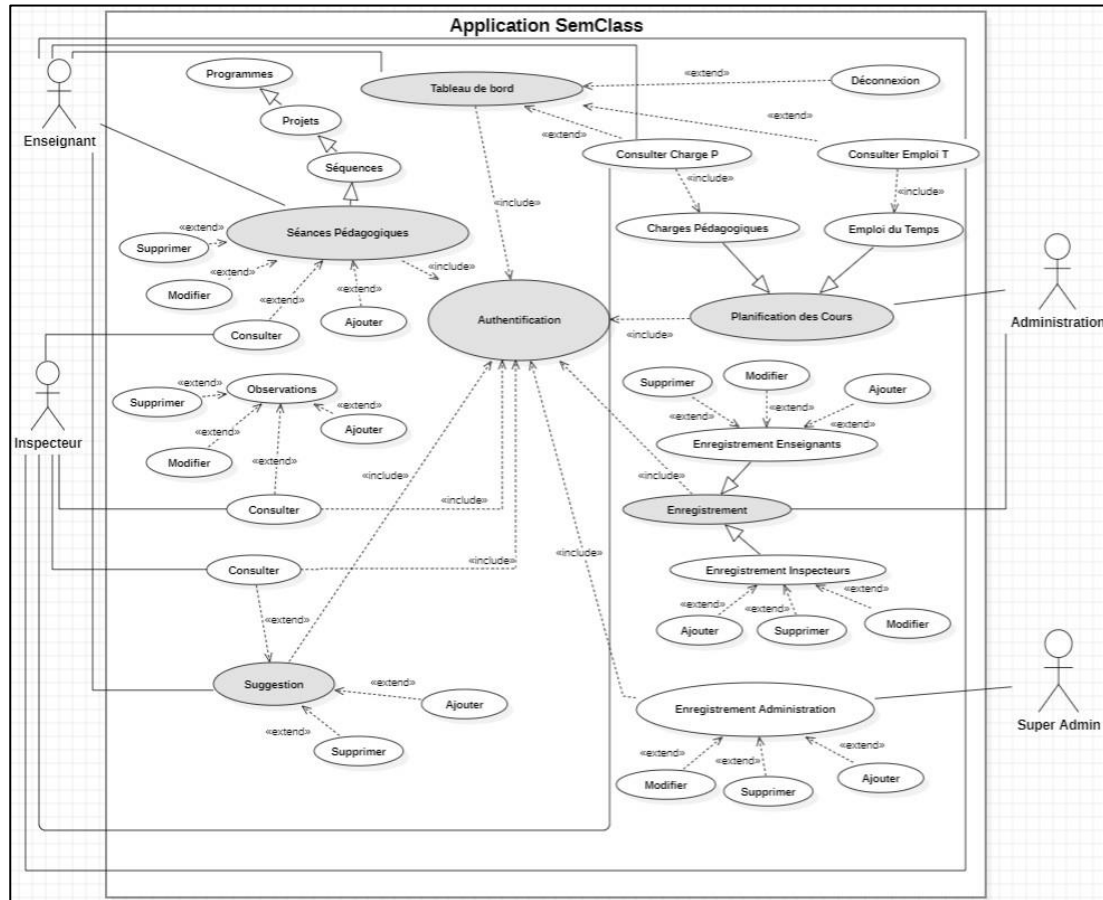


Figure 2. Diagramme de cas d'utilisation de l'application SemClass

Acteurs principaux :

- **Enseignant** : peut gérer les séances pédagogiques (ajouter, modifier, supprimer, consulter), consulter l'emploi du temps et la charge pédagogique, accéder au tableau de bord, ainsi qu'ajouter ou supprimer des suggestions.
- **Inspecteur** : peut consulter les séances pédagogiques des enseignants, gérer les observations (ajouter, modifier, supprimer, consulter), consulter les suggestions des enseignants, ainsi que l'emploi du temps et les charges pédagogiques.
- **Administration** : responsable de la planification des cours, de l'enregistrement des enseignants et des inspecteurs (ajouter, modifier, supprimer), ainsi que de la gestion et de la consultation des charges pédagogiques et de l'emploi du temps.
- **Super admin**: gère les comptes des administrations (ajouter, modifier, supprimer).

Conception de l'application SemClass

Cas d'utilisation principaux :

- **Authentification** (<<include>>) : tous les utilisateurs doivent s'authentifier pour accéder à l'application.
- **Séances pédagogiques** : Ajouter / Modifier / Supprimer / Consulter les séances pédagogiques. (<<extend>> du cas « Séances pédagogiques »)
- **Suggestions** :
 - L'enseignant peut ajouter ou supprimer des suggestions.
 - L'inspecteur peut consulter les suggestions (<<extend>> du cas « Consulter »).
- **Observations (Inspecteur)** : Ajouter / Modifier / Supprimer / Consulter des observations (<<extend>>).
- **Planification des cours (Administration)** : Consulter une charge pédagogique. Consulter un emploi du temps. (<<include>>)
- **Enregistrement des utilisateurs** :
 - Enregistrement des enseignants et des inspecteurs (par l'administration) : Ajouter / Modifier / Supprimer (<<extend>>)
 - Enregistrement des administrateurs (par le super admin) : Ajouter / Modifier / Supprimer (<<extend>>)
- **Consultation des données** : Accès au tableau de bord, à l'emploi du temps et à la charge pédagogique.

Relations UML utilisées :

- <<include>> : indique une inclusion obligatoire d'un cas d'usage dans un autre (ex. authentification).
- <<extend>> : signale une extension optionnelle de comportement (ex. ajouter une séance étend le cas « Séances pédagogiques »).

5.3.2 Diagramme de classes

Le diagramme de classes suivant modélise les entités principales de l'ontologie utilisée dans le système **SemClass**. Chaque classe représente un concept clé du domaine pédagogique, et les relations définissent les interactions ou les dépendances entre ces concepts.

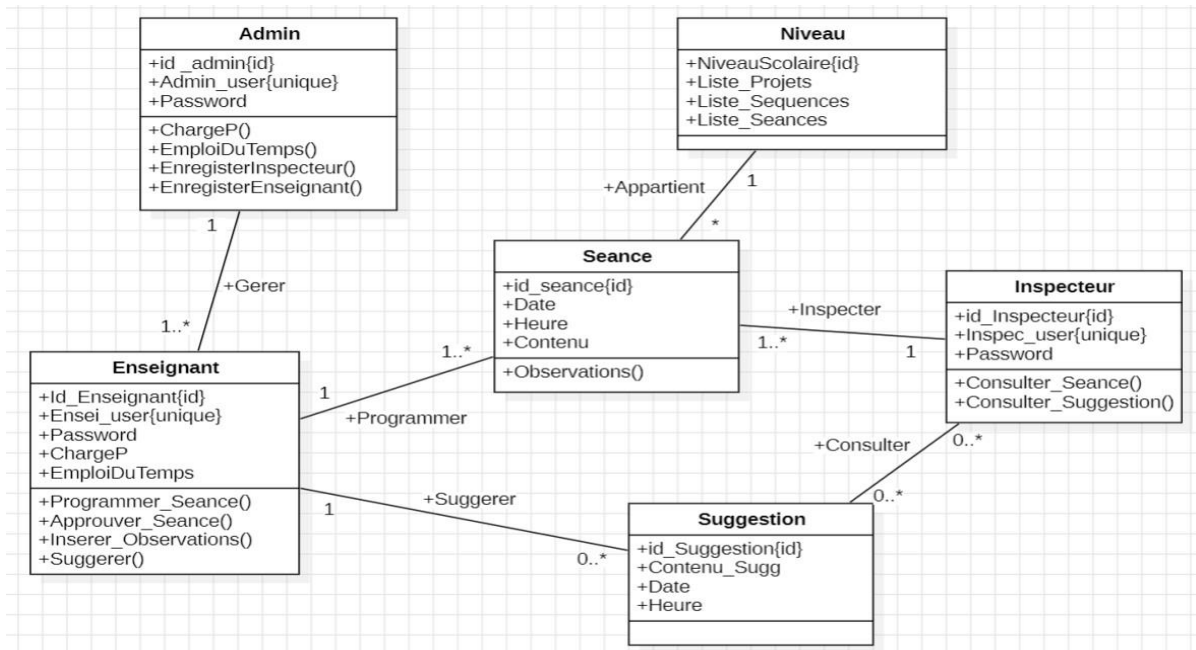


Figure 3. Diagramme de classes de l'application SemClass

Les classes principales :

- **Admin** : Représente les administrateurs du système, responsables de la gestion des emplois du temps, de la charge pédagogique, et de l'enregistrement des enseignants et des inspecteurs.
- **Enseignant** : Il programme les séances pédagogiques, insère des observations, et peut proposer des suggestions.
- **Inspecteur** : Il consulte les séances et les suggestions proposées par les enseignants.
- **Séance** : Décrit une séance pédagogique avec sa date, son heure, son contenu et les observations éventuelles.
- **Suggestion** : Contient des suggestions pédagogiques proposées par l'enseignant.
- **Niveau** : Regroupe les séances selon le niveau scolaire (primaire, collège, etc.).

Les associations :

- Un **Admin** peut gérer plusieurs **Enseignants** et **Inspecteurs** (relation 1..*).
- Un **Enseignant** programme une ou plusieurs **Séances** (1..*), et peut proposer plusieurs **Suggestions**.
- Une **Séance** appartient à un seul **Niveau**, mais un **Niveau** peut contenir plusieurs **Séances**.
- Un **Inspecteur** peut consulter plusieurs **Séances** et **Suggestions**.

Conception de l'application SemClass

- Les **Suggestions** et **Observations** sont liées à une **Séance** spécifique.

Les méthodes :

Chaque classe comprend des méthodes simulant les actions réalisées :

- Programmer Séance () par l'enseignant.
- Consulter Séance () et Consulter Suggestion () par l'inspecteur.
- Gérer () et Enregistrer () pour l'admin, etc.

Remarque :

Ce diagramme est essentiel pour construire l'ontologie OWL, car il permet de définir les **classes**, **propriétés d'objet**, et **propriétés de données** à intégrer dans la base de connaissances sémantique.

5.3.3 Diagramme de séquence

Les diagrammes de séquence ont été utilisés pour décomposer les processus clés de l'application SemClass en séquences d'actions précises, illustrant le flux de contrôle entre les différents composants. Cette modélisation nous a permis de comprendre en détail le comportement dynamique du système et de visualiser les interactions entre les utilisateurs, l'interface et la base de données.

Dans le cadre de notre conception, nous avons élaboré quatre diagrammes de séquence distincts pour représenter les principaux scénarios fonctionnels de l'application :

5.3.3.1 Diagramme de Séquence « Authentification »

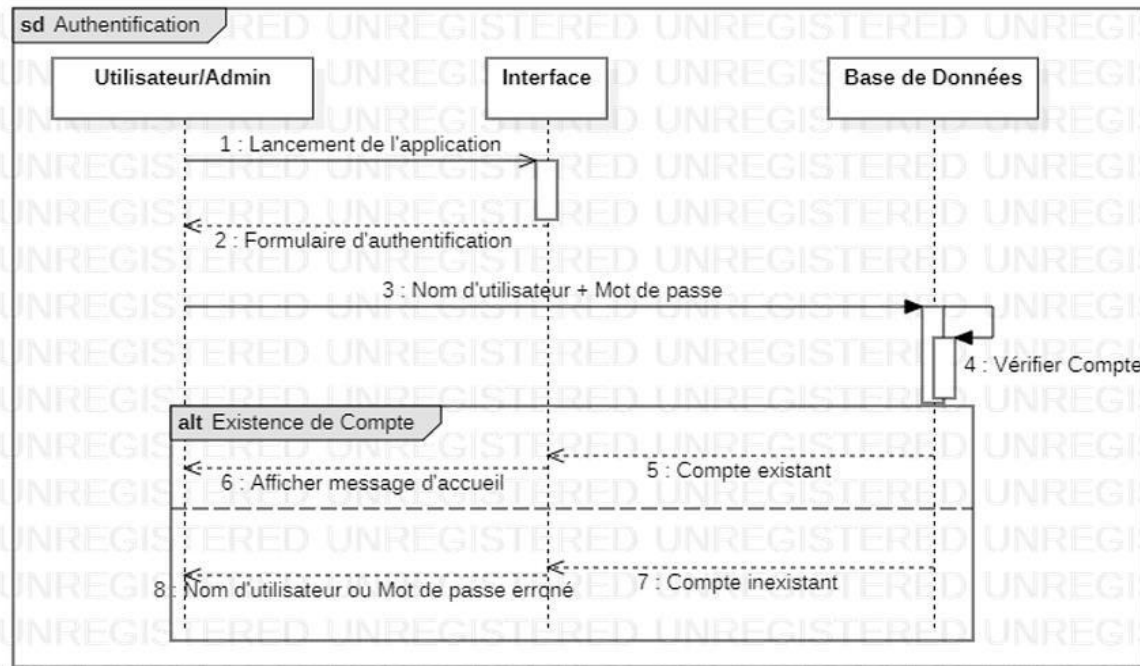


Figure 4. Diagramme Séquence "Authentification"

Le diagramme présenté dans la **figure (4)** illustre le processus de connexion à l'application **SemClass**. Ce scénario débute lorsque l'utilisateur (enseignant, inspecteur ou administration) ouvre l'application et accède au formulaire d'authentification. L'utilisateur saisit son nom d'utilisateur et son mot de passe, puis l'interface envoie ces données au serveur.

Le serveur transmet la requête à la base de données afin de vérifier l'existence du compte et la validité des identifiants :

- En cas de succès, un message de bienvenue est affiché et l'utilisateur est redirigé vers son tableau de bord.
- En cas d'échec, un message d'erreur est affiché l'invitant à réessayer.

Acteurs impliqués : utilisateur, interface, serveur, base de données.

Objectif : sécuriser l'accès au système et garantir une authentification fiable.

5.3.3.2 Diagramme de Séquence « Enregistrement »

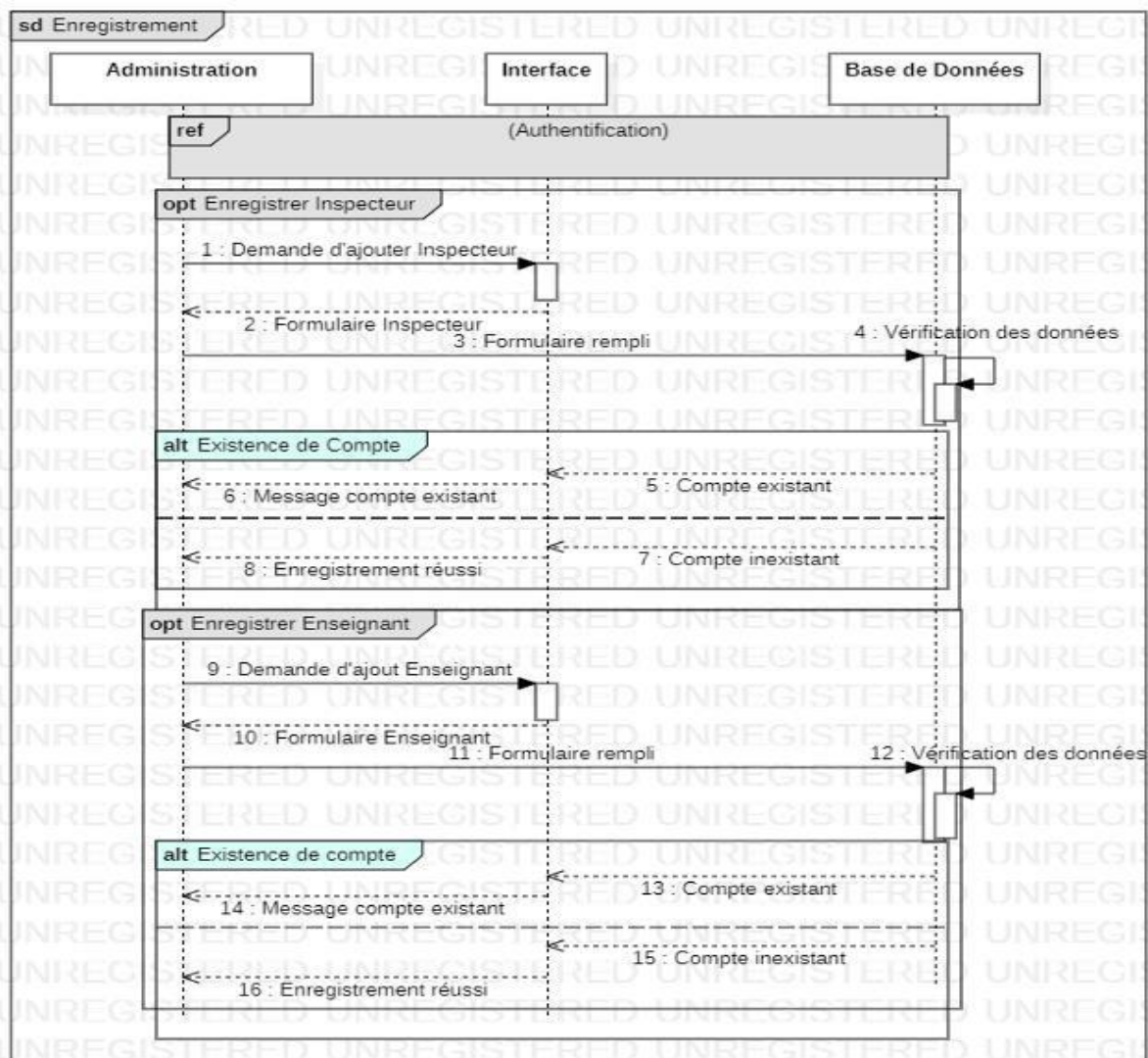


Figure 5. Diagramme Séquence "Enregistrement "

Le diagramme présenté dans la **figure (5)** décrit le processus d'enregistrement des nouveaux utilisateurs (enseignants et inspecteurs) par l'administration. L'administration saisit les informations nécessaires via une interface dédiée (rôle, nom, prénom, nom d'utilisateur, mot de passe), puis les envoie au serveur.

Ce dernier procède à la validation des données, puis les stocke dans la base de données après confirmation :

Conception de l'application SemClass

- Un message de réussite est ensuite retourné à l'interface pour informer que le compte a été créé avec succès.

Acteurs impliqués : administration, interface d'enregistrement, serveur, base de données.

Objectif : gérer la création des comptes utilisateurs de manière sécurisée et structurée.

5.3.3.3 Diagramme de Séquence « Séances pédagogiques »

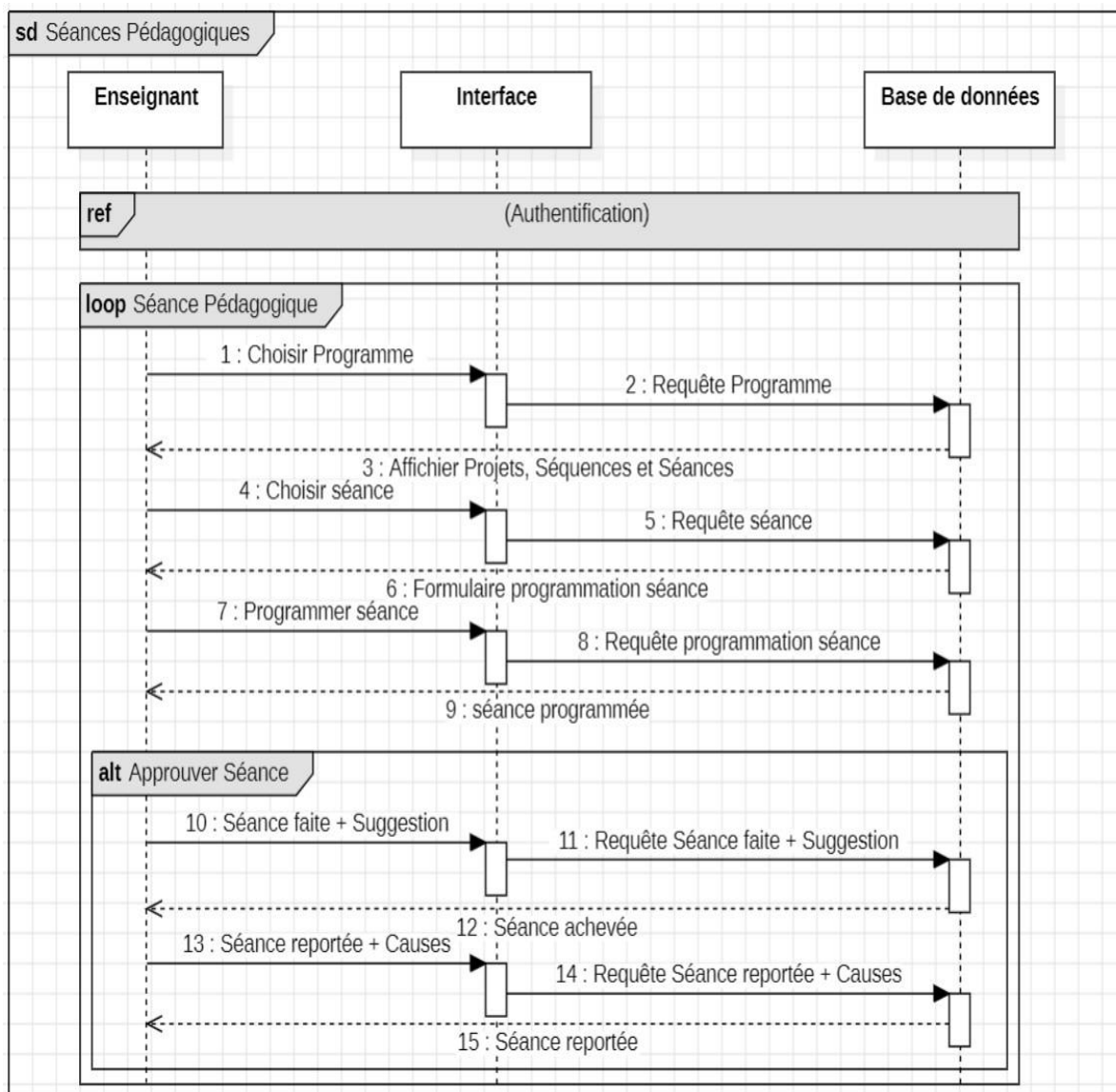


Figure 6. Diagramme Séquence " Séances Pédagogiques"

Conception de l'application SemClass

Le diagramme présenté dans la **figure (6)** montre comment l'enseignant interagit avec le système pour planifier une séance pédagogique. Le processus commence par la sélection du **programme**, puis du **projet**, suivie de la **séquence**, et enfin la création d'une **séance**.

Une fois la séance terminée, l'enseignant peut ajouter des **suggestions pédagogiques** et valider le bon déroulement de la séance.

Étapes principales :

- Sélection du programme
- Sélection du projet
- Choix de la séquence
- Création de la séance
- Ajout des suggestions pédagogiques

Acteurs impliqués : enseignant, interface pédagogique, serveur, base de données

Objectif : structurer la planification des séances pédagogiques et garantir leur traçabilité.

5.3.3.4. Diagramme de Séquence « Tableau de bord »

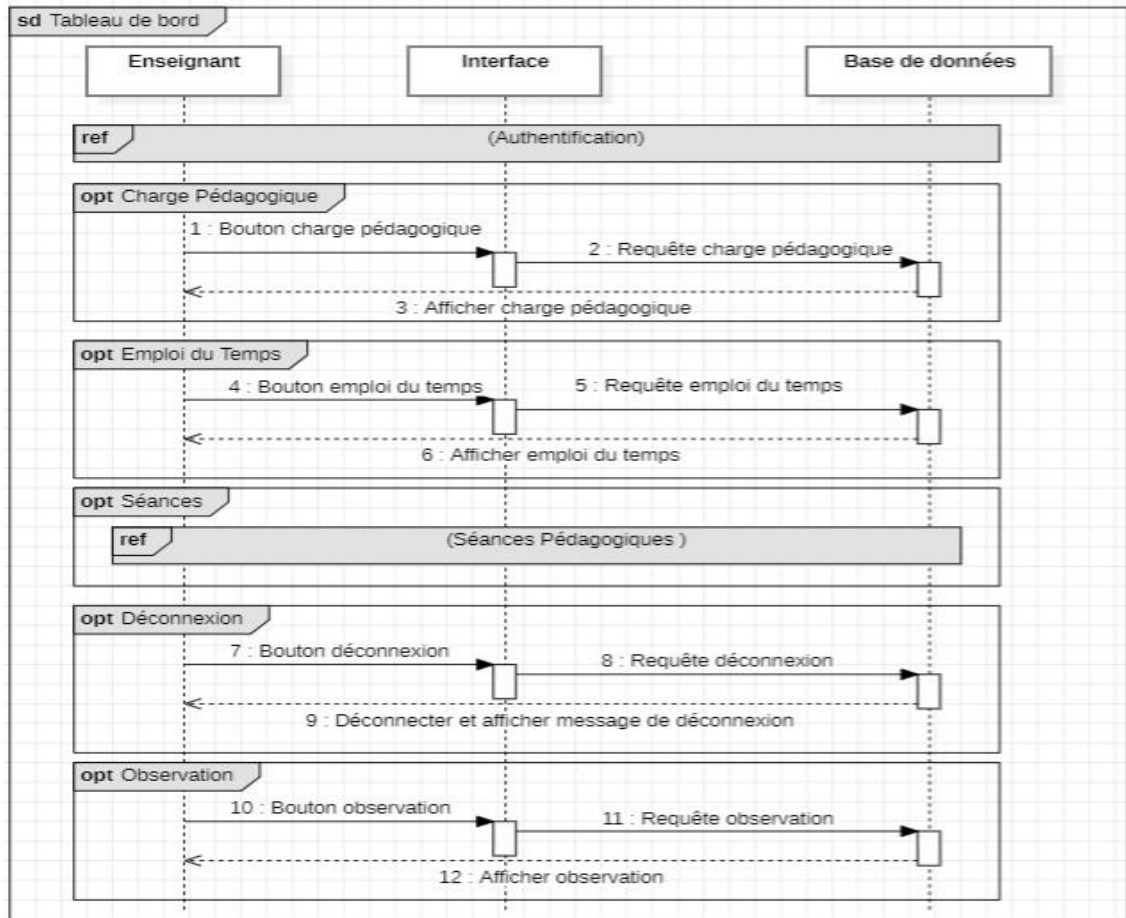


Figure 7. Diagramme Séquence " Tableau de bord "

Le diagramme présenté dans la **figure (7)** détaille les interactions entre l'enseignant et l'application lors de l'utilisation des différentes fonctionnalités disponibles sur le **tableau de bord**.

L'enseignant peut accéder, via des boutons dédiés, aux sections suivantes :

- Charge pédagogique
- Emploi du temps
- Séances
- Observation
- Déconnexion

Chaque action déclenche une requête envoyée au serveur, qui récupère les informations nécessaires à partir de la base de données et les affiche à l'écran.

Acteurs impliqués : enseignant, interface utilisateur, serveur, base de données

Conception de l'application SemClass

Objectif : fournir une interface centralisée, intuitive et réactive permettant à l'enseignant de naviguer facilement entre les différentes sections du système.

5.3.4 Diagramme d'états-transitions

Le diagramme d'états-transitions a été utilisé pour modéliser le comportement des entités de l'application, en fonction de leur état actuel et des transitions possibles entre les différents états. Cette modélisation nous a permis de conceptualiser les différentes phases de fonctionnement de l'application, ainsi que les événements déclencheurs associés à chaque transition.

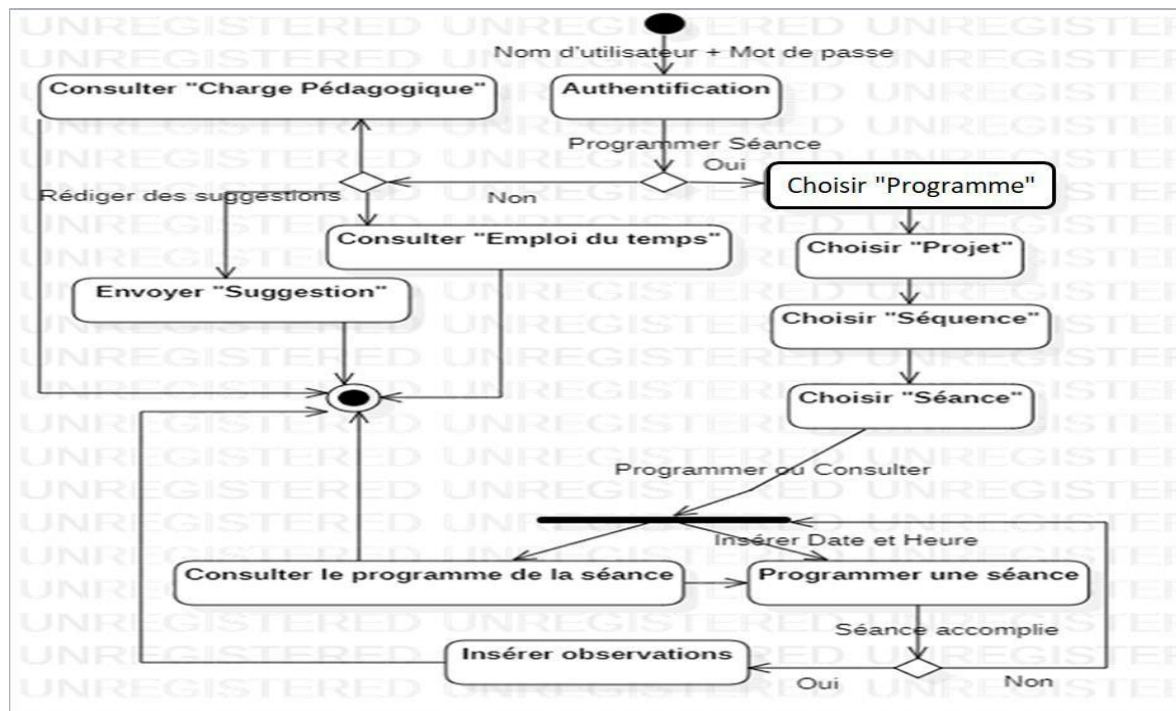


Figure 8. Diagramme d'états-transitions de l'application SemClass

La **figure (8)** illustre les différents états dans lesquels un objet peut se trouver, ainsi que les transitions qui peuvent survenir en réponse à des événements spécifiques. Ce diagramme offre une vue claire et structurée du comportement dynamique de l'application, en mettant en évidence les conditions nécessaires au passage d'un état à un autre.

5.4 Architecture du système SemClass

Le système **SemClass** repose sur une architecture **distribuée** de type **client-serveur**, conçue pour offrir une interaction fluide, centralisée et sémantiquement cohérente entre les utilisateurs et la base de

Conception de l'application SemClass

données. Cette architecture s'appuie sur des principes de modularité et de séparation des responsabilités afin de garantir évolutivité, maintenabilité et efficacité.

Les principales composantes du système sont :

- **Utilisateur** : L'utilisateur, qu'il soit **enseignant**, **inspecteur** ou **administration**, interagit avec le système via une application mobile intuitive. Cette application lui permet d'effectuer diverses opérations pédagogiques telles que l'ajout de séances, la consultation d'informations ou la validation de contenus.
- **Application mobile (Flutter)** : Développée avec le **Framework Flutter**, cette couche constitue l'**interface de présentation** du système. Elle capture les actions de l'utilisateur et les transmet à la couche logique via des appels asynchrones. Chaque profil utilisateur accède à des interfaces adaptées à son rôle.
- **SparqlService (logique métier)** : Ce composant agit comme **pont sémantique** entre la couche UI et la base de données. Il génère dynamiquement des **requêtes SPARQL**, encode les données sensibles (ex. mot de passe avec SHA-256), construit les URIs et interprète les résultats reçus. Il applique également plusieurs design patterns comme Repository, Factory et Singleton.
- **Communication client-serveur** : Les échanges entre l'application et la base de données s'effectuent via le **protocole HTTP**, en suivant le modèle **RESTful**. Chaque requête est envoyée en **POST** vers le point de terminaison de **GraphDB**, garantissant une transmission fiable et standardisée.
- **Serveur sémantique (GraphDB)** : GraphDB constitue le **noyau de stockage** du système. Il gère une base de connaissances sous forme de **triplets RDF**, modélisée à l'aide d'une **ontologie OWL**. Cette ontologie définit les classes ainsi que leurs relations. Le serveur exécute les requêtes SPARQL et renvoie les résultats au format **JSON**.
- **Résultats (traitement et affichage)** : Les résultats JSON sont reçus par **SparqlService**, qui les analyse, les filtre et les transforme en **objets modèles** adaptés à l'affichage. Ces données sont ensuite **présentées dynamiquement** à l'utilisateur via l'interface Flutter.

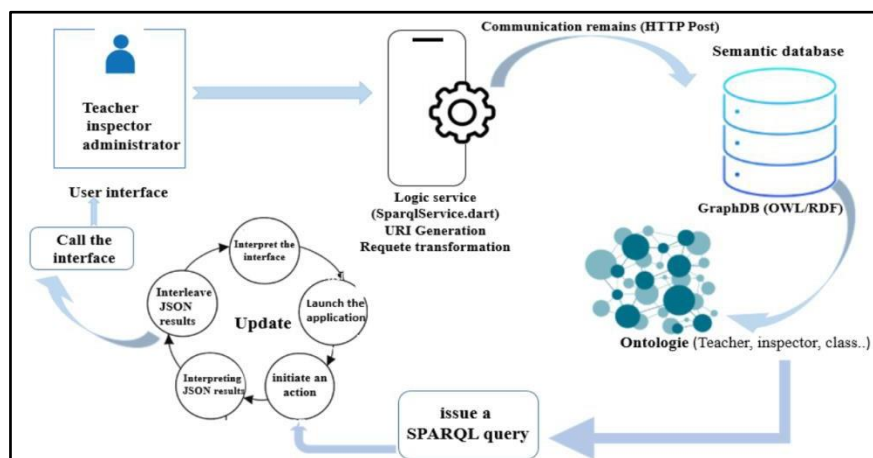


Figure 9. Architecture de l'Application SemClass

5.5 Conclusion

La conception de l'application **SemClass** repose sur une modélisation UML rigoureuse et une architecture technique pensée pour assurer modularité, évolutivité et cohérence sémantique. Les différents diagrammes présentés ont permis de structurer les interactions, les entités et les comportements du système. Cette étape constitue une base essentielle pour le développement et l'implémentation efficace de l'application.

Chapitre 06 : Implémentation de l'application SemClass

6.1 Introduction

Ce chapitre présente la concrétisation technique du projet **SemClass**, fondée sur les principes du Web sémantique et les besoins des acteurs éducatifs. Il détaille l'environnement de développement, l'architecture modulaire adoptée (Flutter, SPARQL, GraphDB), la modélisation ontologique du domaine pédagogique, ainsi que les patterns utilisés pour garantir la cohérence et la maintenabilité du système. L'objectif est d'illustrer comment la conception s'est traduite en une application fonctionnelle, intelligente et évolutive.

6.2 L'innovation au croisement de l'éducation et de l'entrepreneuriat

L'implémentation de **SemClass** incarne une double ambition : **pédagogique** et **entrepreneuriale**. Sur le plan éducatif, elle introduit une innovation didactique en matière de personnalisation de la planification, de traçabilité des séances, et de collaboration interprofessionnelle. Sur le plan entrepreneurial, elle adopte une démarche **Lean Startup**, fondée sur l'itération continue, la scalabilité et l'adoption terrain.

Ce positionnement se matérialise par une architecture modulaire et intelligente, construite autour d'une ontologie sémantique, et pensée pour évoluer vers un modèle durable de **startup éducative**.

6.3 Principes directeurs de l'implémentation

Le processus d'implémentation a été guidé par plusieurs modèles théoriques reconnus :

- **Le modèle de diffusion de l'innovation (Rogers, 2003)** : pour favoriser l'adoption progressive et contextualisée du système.
- **Le TAM (Technology Acceptance Model)** : pour s'assurer de l'utilité perçue et de la facilité d'usage.
- **Le modèle UTAUT** : pour intégrer les facteurs sociaux, techniques et comportementaux dans la conception.

- **Le Business Model Canvas** : pour structurer la valeur ajoutée, la proposition de service et le modèle économique sous-jacent.

Ces modèles ont orienté les décisions relatives à la conception fonctionnelle, à la stratégie d'appropriation et aux choix techniques.

6.4 Dimensions clés de la solution implémentée

6.4.1 Vers une planification augmentée et personnalisée

SemClass permet à l'enseignant de créer ses séances pédagogiques selon une structure hiérarchique : **programme** → **projet** → **séquence** → **séance**, avec la possibilité d'y ajouter des suggestions, de consulter les remarques des inspecteurs, son emploi du temps, et sa charge pédagogique.

Il s'agit d'un système **intelligent et évolutif**, dépassant le formulaire classique, avec un accès structuré, filtrable et traçable.

6.4.2 Accessibilité multi-profils et ergonomie adaptée

Trois interfaces principales ont été conçues :

- **Interface Enseignant** : pour la saisie et la consultation des séances.
- **Interface Inspecteur** : pour la supervision, l'observation et l'analyse des pratiques pédagogiques.
- **Interface Administration** : pour la gestion des utilisateurs, la planification des cours et la construction des emplois du temps.

Chaque interface est responsive, ergonomique et adaptée à l'usage sur smartphones, tablettes et ordinateurs.

6.4.3 Exploitation de l'ontologie pédagogique

L'ensemble du fonctionnement repose sur une **ontologie OWL**, modélisée dans Protégé, exploitée via des requêtes **SPARQL**. Cette base de connaissances sémantiques garantit l'intégrité des données, la traçabilité des actions et l'interopérabilité entre les modules de l'application.

6.5 Architecture technique et modélisation sémantique dans l'implémentation de SemClass

6.5.1 Environnement de développement

La mise en œuvre de l'application **SemClass** requiert un environnement technique cohérent, alliant des ressources matérielles fiables et des outils logiciels adaptés. Cette section présente en détail la configuration utilisée pour le développement, les tests, ainsi que le déploiement de l'application, en veillant à assurer performance, compatibilité et stabilité durant tout le cycle de production.

6.5.1.1 Ressources matérielles

Le développement de l'application **SemClass** a été effectué sur un ordinateur portable de marque **hp**, disposant des caractéristiques techniques suivantes :

- **Nom de la machine** : DESKTOP-PA330OR
- **Processeur** : Intel® Core™ i5, 8^e génération
- **Mémoire vive (RAM)** : 8 Go
- **Système d'exploitation** : Windows 11 Professionnel (64 bits)

Cet environnement matériel a offert une performance stable et fluide tout au long du développement, notamment lors de l'exécution des requêtes **SPARQL**, la manipulation de l'ontologie **OWL** via **Protégé**, ainsi que le déploiement et les tests de l'interface Flutter.

6.5.1.2 Outils logiciels utilisés

Le développement de l'application **SemClass** repose sur un ensemble d'outils logiciels intégrés, choisis pour leur complémentarité et leur efficacité dans un contexte de développement d'application sémantique mobile :

- **Flutter & Dart** : Flutter est un Framework open-source développé par Google, permettant de créer des interfaces mobiles multiplateformes (Android/iOS) à partir d'un seul code source. Dart est le langage associé, orienté objet et optimisé pour la création d'interfaces réactives. L'ensemble a permis de développer une interface fluide, moderne et adaptée aux besoins des enseignants et inspecteurs.

Implémentation de l'application SemClass

- **Android Studio** : Environnement de développement intégré (IDE) utilisé pour l'exécution, le test et le déploiement de l'application sur des dispositifs Android. Il fournit des outils avancés pour le débogage, l'émulation et la gestion du code Flutter.
- **GraphDB** : C'est une base de données sémantique RDF (Resource Description Framework), utilisée pour stocker les connaissances pédagogiques du système. Elle permet d'exécuter des requêtes SPARQL, de modéliser des relations complexes et de garantir une interopérabilité avec des ontologies OWL.
- **Protégé** : Un éditeur d'ontologies open-source développé par Stanford University, utilisé pour construire, modéliser et maintenir l'ontologie **CahierJournalNumerique.owl**. Celle-ci structure les concepts pédagogiques tels que : Teacher, Inspector, Program, Session, etc.
- **SPARQL et fichier sparql_service.dart** : La communication entre l'application mobile et la base de données GraphDB est assurée par des requêtes SPARQL. Ces requêtes sont encapsulées dans le fichier sparql_service.dart dans Flutter. Ce fichier joue le rôle d'une couche service (dans le modèle MVC) et contient les méthodes telles que :
 - checkUsernameExists ()
 - addUser ()
 - getAllTeachers ()
 - getTeacherProfile ()

Chaque méthode construit dynamiquement une requête SPARQL, l'envoie à GraphDB via HTTP POST, et interprète la réponse reçue (au format JSON).

6.5.2 Modélisation ontologique de SemClass

L'un des piliers de l'implémentation technique de SemClass repose sur la modélisation ontologique du domaine pédagogique. Cette ontologie, conçue en OWL (Web Ontology Language), permet de structurer les connaissances selon un formalisme standardisé et exploitable par des moteurs d'inférence.

Elle reprend les concepts identifiés dans les diagrammes UML du chapitre précédent (classes, relations, attributs) et les formalise selon une logique orientée triplet RDF (Sujet – Prédicat – Objet), ce qui permet leur traitement par GraphDB et leur interrogation via SPARQL.

Définition des composants ontologiques

L'ontologie de SemClass repose sur trois éléments fondamentaux : les classes, les propriétés et les individus, qui ensemble permettent une représentation formelle, interopérable et inférable du domaine pédagogique ciblé.

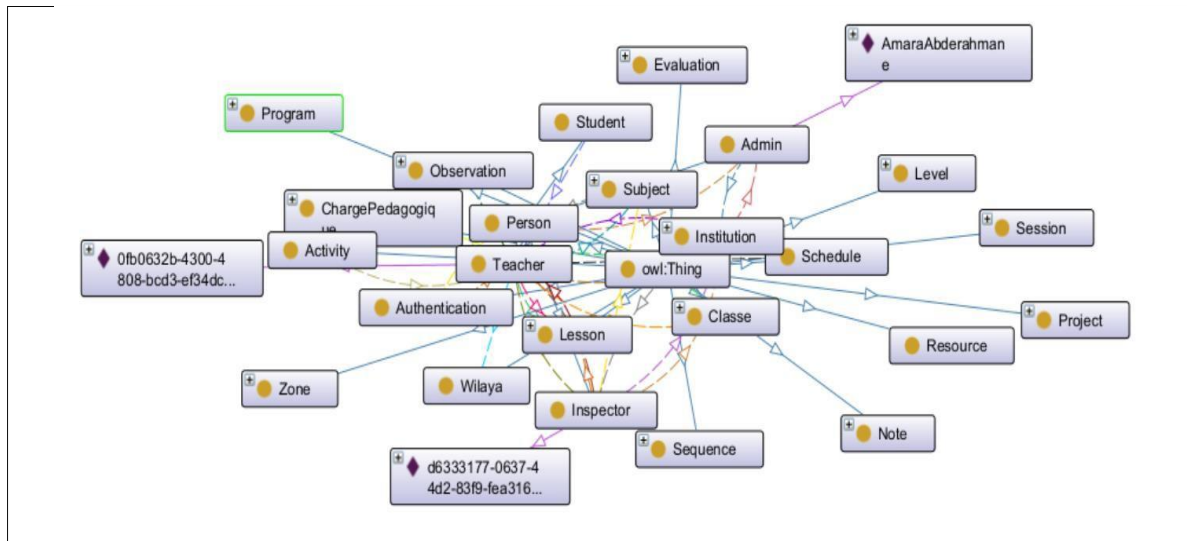


Figure 10. Une ontologie sous forme de graphe

Définition d'une classe ontologique

Dans une ontologie OWL, une classe représente un concept abstrait ou une catégorie sémantique d'entités partageant des caractéristiques communes. Elle joue un rôle fondamental dans la structuration des connaissances, en regroupant les individus similaires sous une même définition formelle. Chaque classe peut être :

- **hiérarchisée** (via `rdfs:subClassOf`) pour créer une arborescence sémantique
- **décrite** par des propriétés et des restrictions OWL.

Ainsi, dans le contexte de SemClass, les classes permettent de modéliser les entités clés du domaine éducatif : personnes, ressources, structures pédagogiques, activités, etc.

Représentation graphique de l'ontologie SemClass

La figure suivante illustre la hiérarchie des classes principales de l'ontologie **SemClass**. Elle montre la structure des sous-classes dérivées de la classe racine **ex:Person**, ainsi que l'ensemble des entités déclarées dans le domaine.

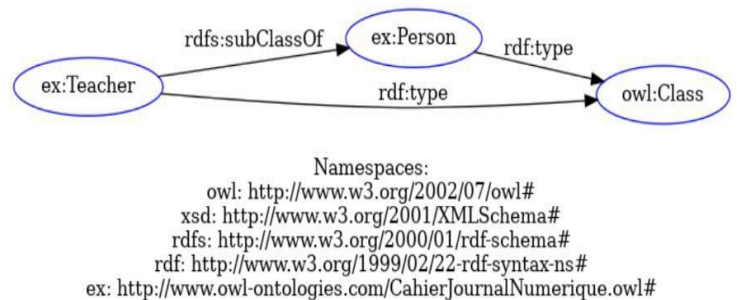
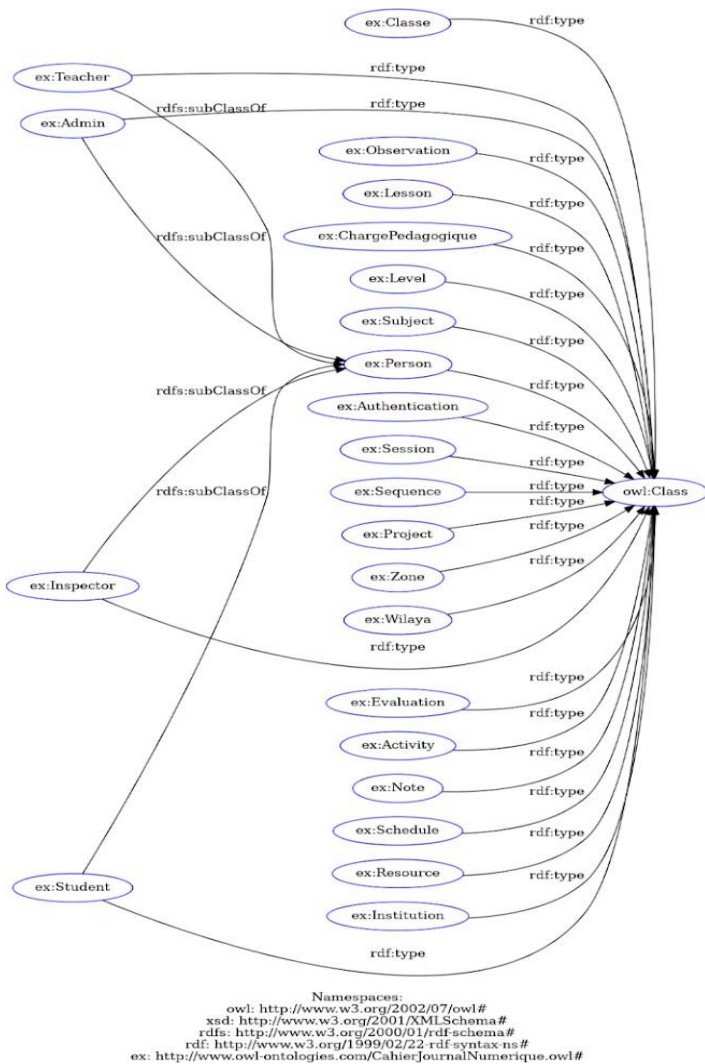


Figure 11. Représentation graphique des Classes principales

**Figure 12. Représentation graphique sur
la class < Teacher >**

Exemple explicatif : la classe `ex:Teacher`

Implémentation de l'application SemClass

La classe **ex:Teacher** représente tous les enseignants du système. Elle est déclarée comme **sous-classe de ex:Person**, ce qui signifie que tout individu de type **ex:Teacher** hérite des caractéristiques générales des personnes (nom, prénom, authentification...).

Définition OWL :

```
ex:Teacher rdf:type owl:Class ;  
            rdfs:subClassOf ex:Person.
```

Définition des propriétés ontologiques

Dans une ontologie OWL, les propriétés jouent un rôle fondamental dans l'expression des relations entre les entités (individus). Elles se divisent en deux grandes catégories :

- Les propriétés de type objet (**owl:ObjectProperty**) : qui relient un individu à un autre individu (ex. un enseignant enseigne une matière).
- Les propriétés de type littéral (**owl:DatatypeProperty**) : qui relient un individu à une valeur concrète (ex. un enseignant a un prénom, une date de naissance, un mot de passe...).

Data properties:

Les propriétés littérales (ou **Datatype Properties**) dans l'ontologie SemClass permettent d'associer des valeurs concrètes et descriptives à des entités telles que les enseignants, les inspecteurs, les administrateurs ou encore les mécanismes d'authentification.

Ces propriétés constituent la base de l'identification, de la personnalisation et du traitement des données personnelles dans le système. Elles relient un individu à une valeur de type littéral (chaîne de caractères, nombre, date...).

Quelques exemples représentatifs :

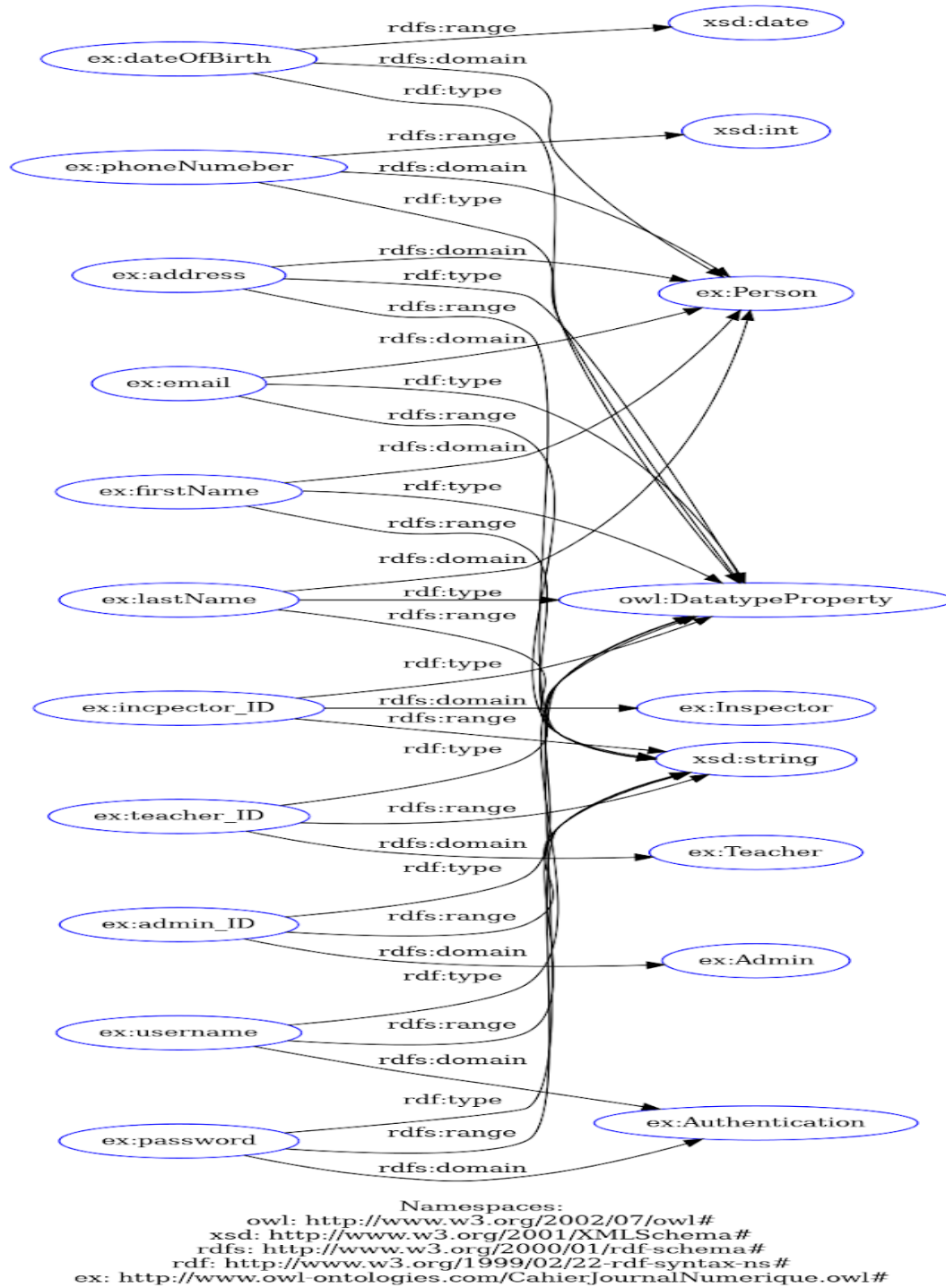


Figure 13. Vue des propriétés littérales associées aux classes de l'ontologie

Exemple format RDF (Turtle):

Implémentation de l'application SemClass

```
ex:khadidja2 a ex:Teacher;  
  ex:address "Ain Sefra";  
  ex:dateOfBirth "1992-01-21"^^xsd:date;  
  ex:email "khadijahboukhemoucha@gmail.com";  
  ex:firstName "khadidja";  
  ex:lastName "boukhamoucha";  
  ex:password "9150d002dd0be0230debd33647d9d3a5097df70b3959b9bbbba416344802c4d";  
  ex:username "khadidja2" .
```

Ces propriétés sont essentielles pour permettre une gestion fine des utilisateurs, assurer la traçabilité des actions et fournir une expérience personnalisée au sein de la plateforme **SemClass**.

Object properties:

Les propriétés objet dans l'ontologie SemClass jouent un rôle essentiel dans la représentation des relations sémantiques entre les différentes entités du domaine pédagogique. Contrairement aux propriétés littérales qui relient un individu à une valeur concrète, les propriétés objet relient un individu à un autre individu, permettant ainsi de construire un graphe de connaissances riche et interconnecté.

Elles sont utilisées pour modéliser des relations fonctionnelles ou hiérarchiques entre entités (par exemple : entre un enseignant et une matière ou entre une administration et une institution scolaire).

Voici quelques exemples représentatifs des propriétés objet utilisées dans **SemClass** :

Implémentation de l'application SemClass

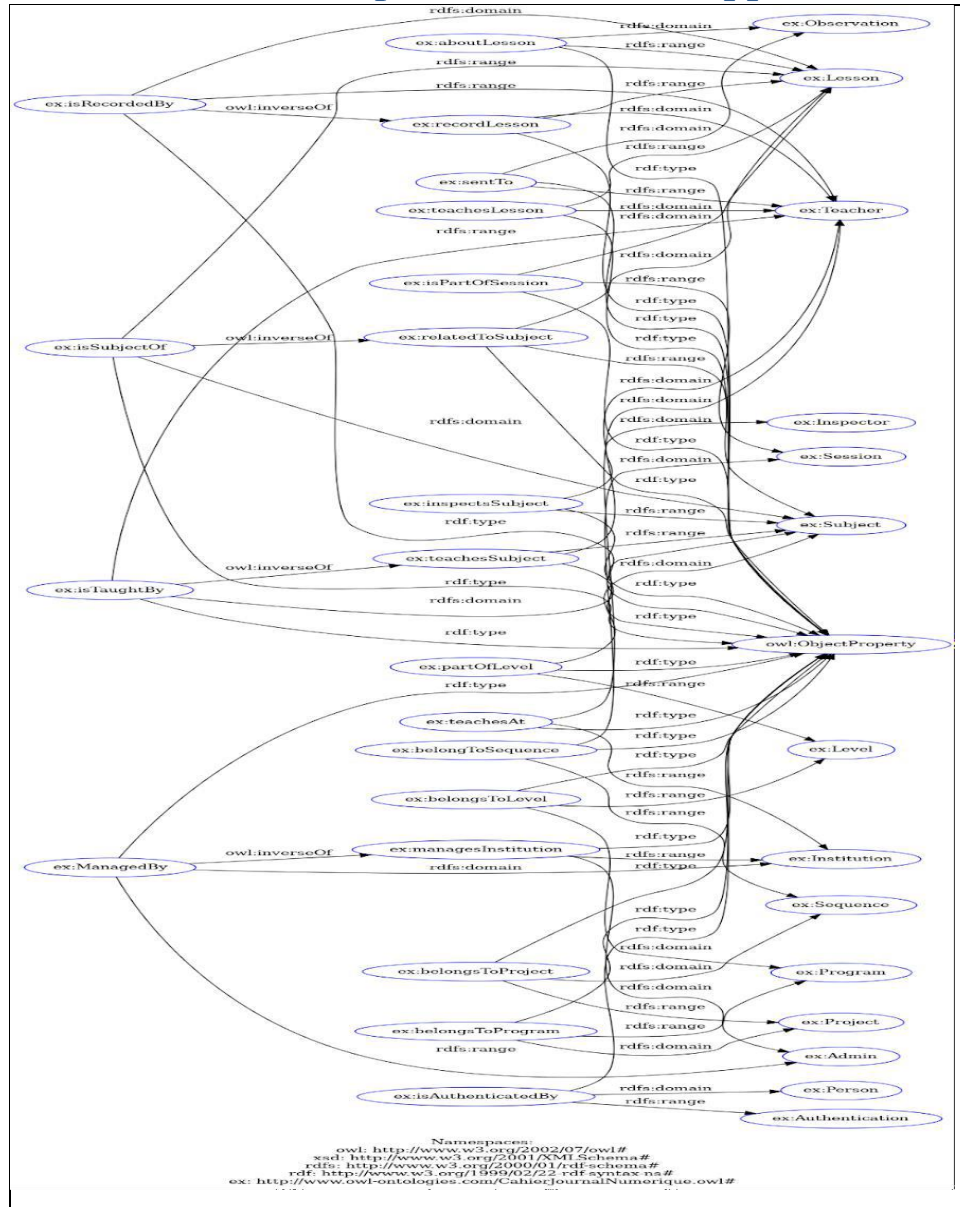


Figure 14. Représentation des propriétés relationnelles

Exemple format RDF (Turtle) :

```
ex:Semghouni_Halima a ex:Teacher;
  ex:teacherID "881de810-cecb-4530-a193-8064d00cb9fb";
  ex:hasLevel ex:Primaire;
  ex:teachesAt "Kacemi Abdelkade";
  ex:teachesSubject ex:Francais .
```

Certaines de ces relations s'appuient également sur des propriétés sémantiques standards du **Web sémantique**, telles que :

Implémentation de l'application SemClass

- `rdfs:subClassOf` : pour exprimer une relation hiérarchique (ex. : `Teacher rdfs:subClassOf Person`)
- `owl:inverseOf` : pour définir une propriété inverse (ex. : `recordLesson owl:inverseOf isRecordedBy`)
- `owl:ObjectProperty` : pour déclarer qu'il s'agit d'une propriété reliant deux ressources.

Ces propriétés enrichissent l'ontologie en la rendant **compréhensible par machine** et exploitable dans des traitements avancés, comme l'inférence automatique, la recherche contextuelle ou la vérification de cohérence dans un système éducatif intelligent.

Définition des individus ontologiques

Dans une ontologie OWL, un individu (ou instance) représente une entité concrète appartenant à une classe donnée. Il constitue la réalisation explicite d'un concept abstrait défini par une classe, en lui associant des valeurs précises via des propriétés (objets ou littérales).

Par exemple:

- `ex:Maya` peut être une instance de la classe : `Teacher`
- `ex:Français` une instance de la classe : `Subject`
- et `ex:Lesson_001` une instance de la classe : `Lesson`

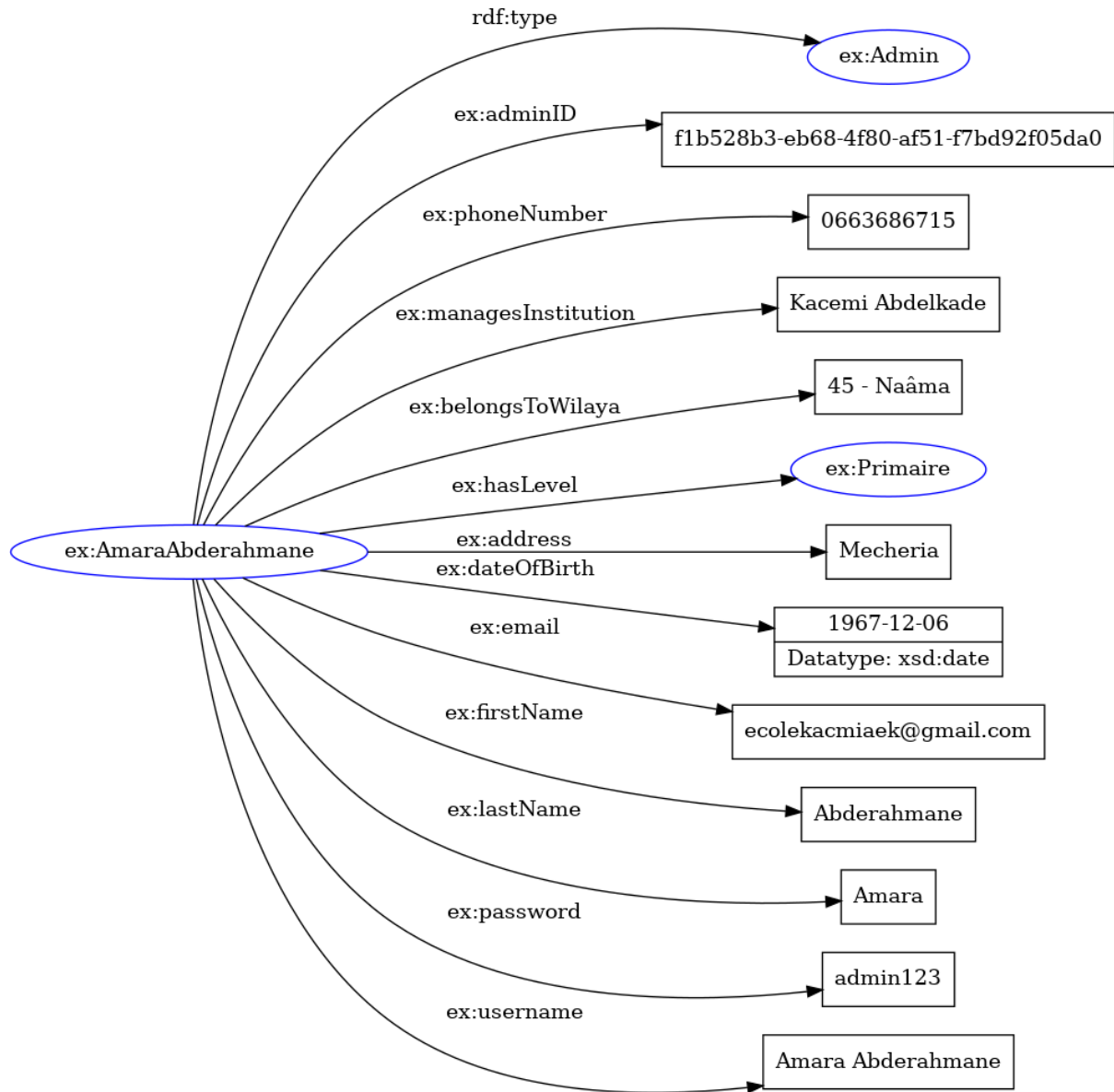
Chaque individu est identifié de manière unique dans le graphe **RDF** à l'aide d'un **URI** (Uniform Resource Identifier) et se caractérise par :

- Une ou plusieurs classes auxquelles il appartient (`rdf:type`)
- Des valeurs de propriétés (data ou object properties) qui le décrivent ou le relient à d'autres individus

Exemple d'individus dans SemClass

Voici quelques exemples d'individus issus de l'ontologie **SemClass** :

Implémentation de l'application SemClass



Namespaces:
 owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
 xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
 rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
 rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
 ex: <http://www.owl-ontologies.com/CahierJournalNumerique.owl#>

Figure 15. Instanciation des concepts du modèle à la réalité

Exemple format RDF (Turtle) d'un individu :

```
ex:Amara_Abderahmane a ex:Admin;
  ex:adminID "39972b5f-46ba-4619-8b8d-84668da58f9c";
  ex:firstName "Abderahmane";
  ex:lastName "Amara";
  ex:dateOfBirth "1967-12-06"^^xsd:date;
  ex:email "ecolekacemiaek@gmail.com";
  ex:phoneNumber "0664689532";
  ex:address "Mecheria";
  ex:managesInstitution "Kacemi Abdelkade";
  ex:belongsToWilaya "45 - Naâma";
  ex:hasLevel ex:Primaire;
  ex:password "240be518fabd2724ddb6f04eeb1da5967448d7e831c08c8fa822809f74c720a9";
  ex:username "Amara Abderahmane" .
```

Cet exemple montre comment un individu peut être relié à plusieurs entités et valeurs à travers des propriétés définies dans l'ontologie.

Rôle de l'ontologie dans SemClass

À travers cette modélisation ontologique, SemClass bénéficie d'un socle sémantique robuste, capable de structurer l'ensemble des entités pédagogiques et leurs interactions. L'utilisation des classes, des propriétés (objet et littérales) et des individus permet :

- une représentation formelle et interopérable des connaissances éducatives
- une interrogation avancée via **SPARQL**
- une évolutivité naturelle avec l'ajout de nouveaux concepts sans refonte structurelle

L'ontologie ne joue donc pas un simple rôle descriptif, mais devient un moteur central dans l'intelligence du système **SemClass**, en facilitant le raisonnement, la personnalisation et la cohérence des données.

6.5.3 Pourquoi SPARQL?

SPARQL (SPARQL Protocol and RDF Query Language) est le langage standardisé pour interroger les bases de connaissances exprimées en RDF. Dans le cadre de SemClass, l'utilisation de **SPARQL** s'avère indispensable pour exploiter pleinement la sémantique de l'ontologie, et dépasser les limitations des requêtes classiques basées sur le modèle relationnel.

Pourquoi choisir SPARQL dans SemClass ?

L'adoption de SPARQL se justifie pour plusieurs raisons fondamentales

- **Navigation dans des relations hiérarchiques** : SPARQL permet d'interroger des relations comme `rdfs:subClassOf` ou `owl:inverseOf` de façon récursive. Cela est crucial pour gérer les héritages entre classes (par exemple : **Teacher** est une sous-classe de **Person**).
- **Souplesse dans la navigation du graphe** : SPARQL autorise des parcours profonds sans connaître à l'avance la structure exacte, contrairement au SQL relationnel. Cela permet d'explorer librement les relations entre entités.

Implémentation de l'application SemClass

- **Support du raisonnement sémantique** : Grâce à OWL et aux moteurs d'inférence, SPARQL peut produire des résultats issus de règles logiques implicites (ex. : déduire qu'un enseignant travaille dans une institution s'il est lié à une classe de cette institution).
- **Résilience aux changements** : Les requêtes SPARQL restent généralement valides même si l'ontologie évolue (ajout de classes, relations...), ce qui favorise la maintenabilité du système.
- **Expressivité supérieure au SQL** : Certaines logiques complexes, comme les contraintes de type toutes les valeurs doivent être de type X (`owl:allValuesFrom`), ne peuvent pas être exprimées en SQL standard.

Exemples comparatifs

Exemple 1 : Extraction des personnes liées à des leçons pédagogiques

Objectif :

Récupérer toutes les personnes qui sont impliquées dans des entités de type `:Lesson`, quel que soit leur rôle hiérarchique.

Requête SPARQL :

```
SELECT ?person ?lesson
WHERE {
    ?person a ?role .
    ?role rdfs:subClassOf* :Person .
    ?lesson a :Lesson ;
            ?p ?person .
}
```

Explication :

- La requête exploite la relation hiérarchique via `rdfs:subClassOf*` pour inclure toutes les sous-classes de `:Person` (ex. `:Teacher`, `:Inspector`).
- L'expression `?lesson ?p ?person` permet de capter toute propriété reliant une leçon à une personne, sans préciser explicitement la nature du lien.

Limites de SQL relationnel :

Implémentation de l'application SemClass

- Incapacité à naviguer dynamiquement dans une hiérarchie de classes.
- Obligation d'utiliser des jointures (JOIN) spécifiques pour chaque type d'utilisateur.
- Maintenance difficile en cas d'évolution du modèle conceptuel (ajout de nouveaux rôles).

Exemple 2 : Navigation libre dans le graphe pour extraire les ressources pédagogiques

Objectif :

Retrouver toutes les ressources pédagogiques associées à une institution donnée, quel que soit le chemin relationnel (via les séquences, leçons, niveaux ou programmes...).

Requête SPARQL :

```
SELECT DISTINCT ?institution ?resource
WHERE {
    ?institution a :Institution .
    ?institution (<>|!<>) * ?x .
    ?x :usesResource ?resource .
}
```

Explication:

- Cette requête utilise l'expression (<>|!<>)* pour parcourir librement le graphe RDF dans les deux sens (relations directes ou inverses), sans avoir besoin de connaître à l'avance la profondeur ou la structure exacte.
- Cela permet d'atteindre des ressources liées de manière indirecte à l'institution, même à travers plusieurs niveaux hiérarchiques.

Limites du SQL relationnel :

- Impossible sans définir explicitement chaque chemin relationnel.
- Requiert de nombreuses jointures (JOIN) imbriquées et spécifiques à chaque scénario.
- Rend la maintenance difficile et limite l'extensibilité.

Exemple 3 : Identifier les enseignants qui n'enseignent que des leçons ciblant la compétence numérique

Implémentation de l'application SemClass

Objectif : Trouver les enseignants dont toutes les leçons visent exclusivement un objectif de type **CompétenceNumérique**.

Requête SPARQL:

```
SELECT ?teacher
WHERE {
  ?teacher a :Teacher .
  FILTER NOT EXISTS {
    ?teacher :taughtLesson ?l .
    ?l :targetsObjective ?o .
    FILTER NOT EXISTS {
      ?o a :CompétenceNumérique
    }
  }
}
```

Explication :

Cette requête utilise deux blocs **FILTER NOT EXISTS** imbriqués afin d'éliminer tout enseignant ayant au moins une leçon qui **ne cible pas** la compétence numérique.

- Si un enseignant a **uniquement** des leçons qui ciblent une **CompétenceNumérique**, il est retourné dans les résultats.
- Sinon, il est exclu.

Limites du SQL relationnel :

- Il est très difficile d'exprimer une logique de type « toutes les valeurs doivent vérifier une condition » (ALL) dans SQL.
- Cela nécessiterait des sous-requêtes imbriquées, des agrégats complexes, voire des procédures.
- SQL ne prend pas en charge le raisonnement basé sur les ontologies OWL (comme les inférences automatiques).

Résumé comparatif SPARQL vs SQL relationnel:

Implémentation de l'application SemClass

Fonctionnalité / Propriété	SPARQL	SQL
Raisonnement hiérarchique (<code>rdfs :subClassOf</code>)	✓	✗
Navigation souple dans un graphe	✓	✗
Contraintes de type <code>some</code> / <code>all</code> values (OWL)	✓	✗
Résilience aux changements de l'ontologie	✓	✗
Connexion aux vocabulaires externes (LOM, FOAF, etc.)	✓	✗

6.6 Architecture générale de l'application

Dans cette section, nous allons détailler l'architecture multicouche de **SemClass**, qui organise le système en différentes couches pour assurer modularité, maintenabilité et évolutivité.

6.6.1 Couche Présentation (Interface Utilisateur)

- **Technologie** : Flutter
- **Rôle** : Permet à l'utilisateur (enseignant, inspecteur, administration) d'interagir avec l'application via une interface fluide, moderne et réactive.
- **Fonctionnalités** : Saisie de données, affichage des listes (enseignants, séances, programmes), navigation entre écrans, affichage de messages d'erreur ou confirmation.

6.6.2 Couche Service (SparqlService)

- **Emplacement** : fichier `sparql_service.dart`
- **Rôle** : Sert d'intermédiaire entre l'interface utilisateur et la base de données GraphDB.
- **Fonctionnalités** :
 - Construction dynamique des requêtes SPARQL selon les besoins de l'interface.
 - Envoi des requêtes à GraphDB via HTTP POST.
 - Traitement des réponses JSON et conversion en objets Dart.
- **Avantage** : Centralisation de toute la logique liée à la communication avec la base, ce qui simplifie la maintenance.

-

6.6.3 Couche Données (GraphDB)

- **Type** : Base de données RDF sémantique
- **Contenu** : Ontologie « CahierJournalNumerique.owl » et instances (données réelles)
- **Rôle** : Stocker toutes les données pédagogiques avec leurs relations sémantiques.
- **Fonctionnalités** :
 - Exécution des requêtes SPARQL.
 - Garantie de la cohérence des données.
 - Interopérabilité avec les standards OWL et RDF.

6.7 Patterns utilisés dans l'implémentation de SemClass

L'implémentation de l'application SemClass s'appuie sur plusieurs patrons de conception (design patterns) issus de l'ingénierie logicielle, afin d'assurer la modularité, la réutilisabilité, la testabilité et la maintenabilité du système. Ces patterns permettent également de structurer efficacement l'architecture multicouche décrite précédemment. Ci-dessous, nous présentons les principaux patterns intégrés dans le développement de l'application.

6.7.1 Modèle MVC (Model – View – Controller)

L'architecture générale de l'application adopte une approche inspirée du modèle MVC, bien que légèrement adaptée aux spécificités de Flutter :

- **Vue (View)** : Représentée par les interfaces utilisateur codées en Flutter, elle permet aux enseignants, inspecteurs et administrations d'interagir avec l'application via une interface graphique fluide.
- **Contrôleur (Controller / Service)** : Implémenté principalement dans le fichier `sparql_service.dart`, il contient la logique de traitement des requêtes, d'envoi et de réception des données.
- **Modèle (Model)** : Les données sont modélisées selon une ontologie OWL et stockées dans GraphDB. Chaque entité RDF (comme Teacher, Inspector, Admin, Session) correspond à un concept du domaine pédagogique.

Exemple SPARQL : récupération d'un profil enseignant à partir de son nom d'utilisateur :

Implémentation de l'application SemClass

```
1 PREFIX : <http://www.owl-ontologies.com/CahierJournalNumerique.owl#>
2 SELECT ?firstName ?lastName ?email WHERE {
3   ?teacher a :Teacher ;
4             :username "Semghouni Halima" ;
5             :firstName ?firstName ;
6             :lastName ?lastName ;
7             :email ?email .
8 }
```

Figure 16. Requête SPARQL

	firstName	lastName	email
1	"Halima"	"Semghouni"	"semghounihalima@gmail.com"

Figure 17. Résultat de requête SPARQL

Ce modèle facilite la séparation des responsabilités entre les différentes couches de l'application et améliore la maintenabilité du code.

6.7.2 Pattern Service Layer

Le fichier `sparql_service.dart` illustre de manière explicite l'application du **Service Layer Pattern** au sein de l'architecture de **SemClass**. Ce pattern consiste à centraliser la logique métier liée à la communication avec la base de données **RDF**, en la regroupant dans une couche de service intermédiaire. Cette couche agit comme un médiateur entre l'interface utilisateur et la base de connaissances, permettant ainsi d'isoler la complexité des requêtes **SPARQL** du reste de l'application.

Par exemple, la **méthode** suivante, `checkUsernameExists`, démontre parfaitement ce principe :

```
15 // Vérifier que le nom d'utilisateur existe
16 static Future<bool> checkUsernameExists(String username) async {
17     final cleanUsername = username.trim();
18     final query = '''
19 PREFIX : <http://www.owl-ontologies.com/CahierJournalNumerique.owl#>
20 SELECT ?user WHERE {
21     ?user :username ?u .
22     FILTER(LCASE(STR(?u)) = LCASE("$cleanUsername"))
23 }
24 ''';
25     final response = await http.post(
26         Uri.parse(endpoint),
27         headers: {
28             'Content-Type': 'application/sparql-query',
29             'Accept': 'application/sparql-results+json',
30         },
31         body: query,
32     );
33     print("checkUsernameExists response: ${response.body}");
34     final data = jsonDecode(response.body);
35     final results = data['results']['bindings'];
36     return results.isNotEmpty;
37 }
```

Figure 18. Capture d'écran de la méthode `checkUsernameExists` dans `sparql_service.dart`, illustrant la construction, l'envoi et le traitement d'une requête SPARQL pour vérifier l'existence d'un nom d'utilisateur

Exemple de requête SPARQL utilisée dans cette méthode :

```
1 PREFIX : <http://www.owl-ontologies.com/CahierJournalNumerique.owl#>
2 ASK WHERE {
3     ?u a :Teacher ;
4     :username "Semghouni Halima" .
5 }
```

Figure 18. Requête SPARQL pour vérifier l'existence d'un nom d'utilisateur d'un enseignant

Cette méthode permet de vérifier dynamiquement l'existence d'un nom d'utilisateur dans la base GraphDB. Elle construit une requête SPARQL adaptée au paramètre fourni, l'envoie via une requête HTTP POST, puis analyse la réponse JSON retournée. Grâce à ce pattern, la logique métier reste centralisée dans un composant unique, ce qui facilite la maintenance, améliore la réutilisabilité du code et réduit le couplage entre les différentes couches de l'application.

6.7.3 Pattern Repository (Adapté)

Même si aucune classe **Repository** n'est explicitement définie, la structure de **sparql_service.dart** s'apparente au **Repository Pattern**, en jouant le rôle d'un médiateur entre les données **RDF** et les vues **Flutter**. Chaque méthode (comme **getAllTeachers()**, **addUser()**, **getTeacherProfile()**) agit comme un point d'accès abstrait aux données, masquant les détails d'implémentation des requêtes **SPARQL**.

Exemple **SPARQL** utilisé dans **getAllTeachers()** :

```
PREFIX : <http://www.owl-ontologies.com/CahierJournalNumerique.owl#>
SELECT ?teacher ?firstName ?lastName ?username
WHERE {
  ?teacher a :Teacher ;
    :firstName ?firstName ;
    :lastName ?lastName ;
    :username ?username ;
    :teachesAt "${institution}" .
}
```

Figure 20. Requête SPARQL pour récupérer les enseignants d'une institution donnée

Ce pattern facilite la réutilisation du code, notamment lorsque plusieurs vues doivent accéder aux mêmes données.

6.7.4 Pattern Singleton

Le **pattern Singleton** est un patron de conception structurel qui vise à garantir qu'une seule instance d'une classe donnée soit créée et utilisée à travers l'ensemble d'une application. Il permet ainsi d'éviter la duplication des objets, d'assurer une gestion centralisée des ressources partagées et de favoriser la cohérence dans l'accès aux services critiques du système.

Dans le cadre du projet **SemClass**, ce pattern est mis en œuvre de manière implicite via l'utilisation de **méthodes statiques** dans la classe **SparqlService**. Cela permet à n'importe quel composant Flutter d'accéder aux fonctionnalités SPARQL sans avoir à instancier la classe **SparqlService**, assurant ainsi un accès global, unifié et performant aux services du Web sémantique.

Implémentation de l'application SemClass

- **Classe concernée** : `sparql_service.dart`
- **Utilisation** : Accès direct aux méthodes SPARQL à partir de n'importe quel point de l'interface Flutter
- **Avantages** : Réduction de la consommation mémoire, cohérence de l'état global, simplification du code, synchronisation fiable

Exemple d'usage du pattern Singleton :

L'extrait visuel suivant illustre l'utilisation d'une méthode statique définie dans la classe `SparqlService`, dans une fonction Flutter dédiée au chargement dynamique des projets pédagogiques associés à un programme spécifique. Cette approche permet un accès direct sans instantiation explicite, conformément aux principes du pattern Singleton.

```
63   Future loadProjects(String uri) async {  
64       final data = await SparqlService.fetchProjects(uri);  
65       setState(() {  
66           projects = data;  
67           selectedProject = null;  
68           selectedSequence = null;  
69           selectedSession = null;  
70           sequences = [];  
71           sessions = [];  
72       });  
73   }
```

Figure 21. Exemple d'appel à une méthode statique de `SparqlService`

Dans ce scénario, les données récupérées sont injectées dans l'état de l'interface à l'aide de (`setState()`), permettant ainsi une actualisation dynamique de la vue. Les projets obtenus sont généralement stockés dans une variable d'état (`projects`) et affichés dans la liste correspondante. Cette organisation contribue à un flux de données fluide et structuré, tout en minimisant la redondance du code.

Exemple de requête **SPARQL** :

Implémentation de l'application SemClass

<pre>1 PREFIX : <http://www.owl-ontologies.com/CahierJournalNumerique.owl#> 2 SELECT ?project ?title WHERE { 3 ?project a :Project ; 4 :projectTitle ?title ; 5 :belongsToProgram <http://www.owl-ontologies.com/CahierJournalNumerique.owl#Programme_Francais_3AP>. 6 }</pre>	<table><thead><tr><th>project</th><th>title</th></tr></thead><tbody><tr><td>1 exProjet_3AP_1</td><td>"Projet 1 : Se présenter"</td></tr><tr><td>2 exProjet_3AP_2</td><td>"Projet 2 : Parler de sa famille"</td></tr></tbody></table>	project	title	1 exProjet_3AP_1	"Projet 1 : Se présenter"	2 exProjet_3AP_2	"Projet 2 : Parler de sa famille"
project	title						
1 exProjet_3AP_1	"Projet 1 : Se présenter"						
2 exProjet_3AP_2	"Projet 2 : Parler de sa famille"						

Figure 22. Requête SPARQL et résultat pour l'extraction des projets pédagogiques d'un programme

Ce fragment SPARQL permet de récupérer l'ensemble des projets pédagogiques (?project) ainsi que leurs titres (?title) associés à un programme spécifique, identifié par son URI. Il illustre parfaitement l'exploitation des relations sémantiques définies dans l'ontologie OWL pour interroger de manière précise, cohérente et centralisée les données stockées dans GraphDB. Grâce à l'utilisation du pattern Singleton, cette logique d'accès devient uniforme, optimisée, et réutilisable dans toute l'application, renforçant ainsi la modularité, la performance et la maintenabilité du système.

L'intégration judicieuse des différents patterns de conception a permis de structurer l'application SemClass autour d'une architecture robuste, modulaire et facile à maintenir. Chaque pattern a été soigneusement choisi pour répondre à un besoin précis, qu'il s'agisse de la séparation des responsabilités, de la centralisation des services ou de la réutilisabilité du code.

6.8 Application concrète: écran Séance Pédagogique

L'écran "**Séance Pédagogique**" représente une composante essentielle de l'application SemClass, conçue pour permettre à l'enseignant de planifier, structurer et enregistrer une séance pédagogique complète de manière intuitive.

Cette interface **Flutter** regroupe plusieurs champs structurés, chacun correspondant à un attribut sémantique défini dans l'ontologie pédagogique utilisée par le système.

The screenshot shows a mobile application interface titled 'Séance Pédagogique'. It features a blue header with a back arrow. Below the header, there are several input fields: 'Date de la séance' with a calendar icon, 'Heure début' and 'Heure fin' with clock icons, 'Nom de la classe', 'Programme' with a dropdown arrow, 'Contenu du cours', and 'Suggestions (optionnel)' with a document icon. At the bottom, there is a checkbox labeled 'Rendre cette séance publique' and a blue button labeled 'Enregistrer la séance' with a save icon. The interface is clean and uses a light blue color scheme.

Figure 6.8. Capture d'écran de l'interface Flutter : formulaire de saisie d'une séance pédagogique

Composants fonctionnels de l'écran :

- **Date de la séance** : Champ de sélection permettant de spécifier le jour de la leçon (:lessonDate).
- **Heure début / Heure fin** : Délimitent la durée de la séance (:lessonStartTime, :lessonEndTime).
- **Nom de la classe** : Définie par une entité RDF de type Classe, reliée à la séance via la propriété (:isForClasse).
- **Programme** : Menu déroulant liant la séance à un programme pédagogique RDF (:belongsToProgram).
- **Projet** : S'affiche dynamiquement après le choix du programme, en listant les projets liés (:belongsToProgram).
- **Séquence** : S'affiche après le choix du projet, en listant les séquences correspondantes (:belongsToProject).
- **Session** : Devient disponible après la sélection de la séquence (:isPartOfSession).
- **Contenu du cours** : Correspond à la description du contenu transmis durant la séance (:lessonDescription).
- **Suggestions (optionnel)** : Permet d'ajouter une annotation ou une recommandation pédagogique future (:lessonSuggestion).

Implémentation de l'application SemClass

- **Rendre cette séance publique** : Case à cocher qui ajoute la propriété booléenne `:isPublic true`, rendant la séance accessible à tous les enseignants du système.

Exemple de requête **SPARQL** générée dynamiquement :

```
PREFIX : <http://www.owl-ontologies.com/CahierJournalNumerique.owl#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>

INSERT DATA {
  <$lessonUri> a :Lesson ;
    :lessonDate "$sessionId"^^xsd:date ;
    :lessonStartTime "$sessionStartTime"^^xsd:string ;
    :lessonEndTime "$sessionEndTime"^^xsd:string ;
    :isForClasse "$className" ;
    :lessonDescription "$sessionDescription" ;
    :lessonSuggestion "$sessionSuggestion" ;
    :isRecordedBy <$teacherUri> ;
    :belongToProgram <$programUri> ;
    :belongToProject <$projectUri> ;
    :belongToSequence <$sequenceUri> ;
    :isPartOfSession <$sessionUri> ;
    :isPublic $visibility.
}
```

Figure 23. Requête SPARQL dynamique générée dans la méthode `insertNewSeance()` du fichier `sparql_service.dart`.

Couche sémantique et logique d'intégration

L'ensemble des champs de saisie sont liés à des propriétés RDF/OWL définies dans l'ontologie `CahierJournalNumerique.owl`.

L'enregistrement de la séance via le bouton « **Enregistrer la séance** » déclenche l'appel de la méthode `insertNewSeance ()` dans `sparql_service.dart`, qui se charge de :

- Construire dynamiquement la requête SPARQL,
- L'envoyer vers GraphDB via HTTP POST,
- Enregistrer la réponse reçue.

L'interface applique également une logique de dépendances dynamiques entre les entités pédagogiques : la sélection d'un programme filtre automatiquement les projets liés, puis les séquences, puis les sessions.

La case "Rendre cette séance publique", si cochée, permet de partager la leçon avec tous les enseignants du système, et non uniquement ceux appartenant à la même institution. Cette fonctionnalité

favorise la collaboration interétablissements et encourage l'échange de bonnes pratiques pédagogiques entre les enseignants.

L'écran « **Séance Pédagogique** » illustre parfaitement l'interaction entre l'interface utilisateur Flutter, la logique métier en Dart, et la base de données sémantique RDF/OWL. Grâce à une conception fondée sur les patterns **MVC**, **Service Layer** et **Singleton**, il permet d'enregistrer des séances pédagogiques de façon structurée, fluide et sémantiquement cohérente. Il constitue un point d'ancrage stratégique dans le cycle quotidien de l'enseignant, en assurant la **cohérence sémantique**, la **réutilisabilité**, et la **structuration rigoureuse** des séances selon les standards du Web sémantique, tout en garantissant leur accessibilité à long terme dans le système.

6.9 Rôles des utilisateurs et relations sémantiques

Dans le cadre de l'implémentation de l'application SemClass, la gestion des utilisateurs repose sur une modélisation sémantique précise. Chaque rôle qu'il s'agisse du Super Admin, de l'Administration, de l'Enseignant ou de l'Inspecteur est défini non seulement par ses fonctions dans l'interface, mais aussi par ses relations avec les entités clés de l'ontologie, telles que l'institution, le niveau scolaire et la matière.

Cette structuration permet de garantir un comportement cohérent de l'application, un filtrage des données basé sur les droits d'accès, et une interopérabilité conforme aux standards du Web sémantique (RDF/OWL).

6.9.1 Super Admin

Le **Super Admin** représente le **propriétaire** et l'**autorité suprême** de l'application **SemClass**. Il dispose d'une **interface dédiée** qui lui permet de gérer l'ensemble du système de manière centralisée, avec des privilèges étendus qui ne sont accordés à aucun autre utilisateur.

Ses principales responsabilités incluent:

- La **création des comptes administrations (Admins)**, en générant pour chacun un nom d'utilisateur et un mot de passe d'accès.
- La **gestion complète de l'application**, incluant la supervision des utilisateurs, la mise à jour des données, et l'organisation globale des entités sémantiques.

Implémentation de l'application SemClass

- L'**accès total aux données** stockées dans la base GraphDB, sans aucune restriction liée au rôle ou à l'institution.
- L'**exécution de toutes les requêtes SPARQL** (SELECT, INSERT, DELETE, UPDATE) via une interface Flutter sécurisée, lui permettant de manipuler directement la base de connaissances.

En tant que **point de contrôle central**, le Super Admin garantit la **cohérence globale du système**, le respect des politiques de gestion des données, ainsi que l'évolution continue de l'environnement pédagogique fondé sur le Web sémantique.

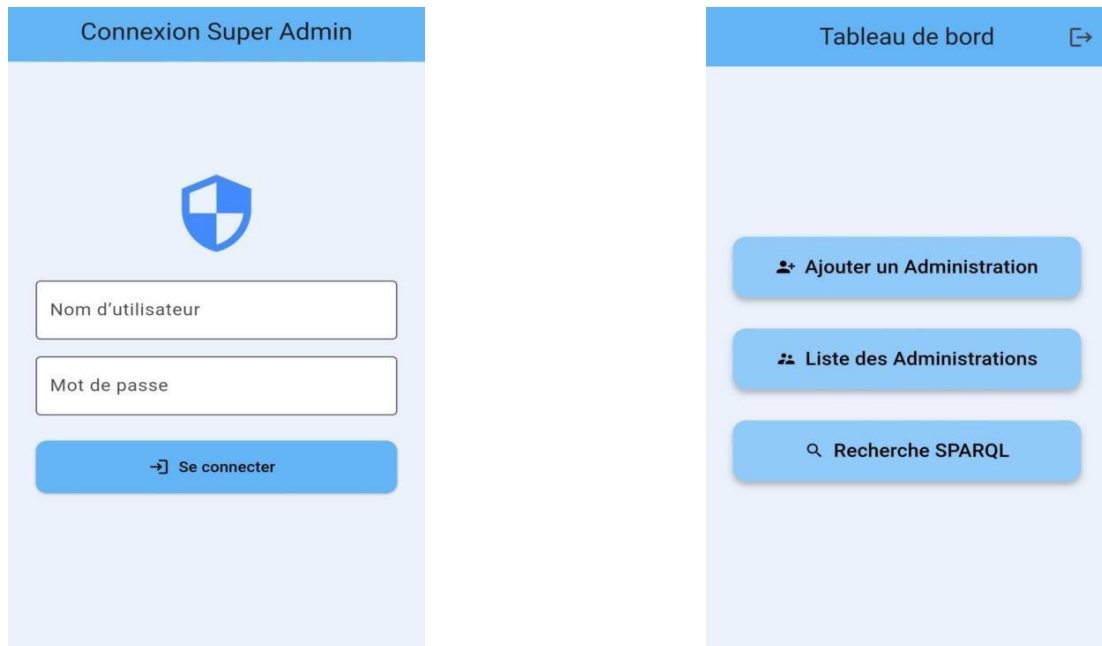


Figure 6.9.1. Interface dédiée au Super Admin : écran de connexion et tableau de bord de gestion

6.9.2 Administration

L'administration constitue l'intermédiaire entre le Super Admin et les autres utilisateurs pédagogiques de l'application SemClass, tels que les enseignants et les inspecteurs. Il est responsable de la gestion d'une seule institution éducative, sans possibilité d'intervention sur d'autres établissements.

L'administration dispose d'une interface de connexion dédiée, à laquelle il accède à l'aide d'un nom d'utilisateur et d'un mot de passe fournis par le Super Admin. Une fois authentifié, il accède à un tableau de bord fonctionnel lui permettant d'exécuter plusieurs actions essentielles :

- **Créer des comptes pour les enseignants et les inspecteurs** appartenant à l'institution qu'il gère.
- **Associer automatiquement chaque nouvel utilisateur (enseignant ou inspecteur) à l'institution de l'administration**, grâce aux propriétés sémantiques telles que `:teachesAt` pour les enseignants et `:inspectsInstitution` pour les inspecteurs.

Implémentation de l'application SemClass

- **Superviser la liste des utilisateurs pédagogiques** (enseignants et inspecteurs) de son établissement, avec la possibilité de **modifier ou supprimer leurs informations** si nécessaire.

Ces opérations sont traduites automatiquement en **triplets RDF** stockés dans GraphDB, garantissant une représentation fidèle des relations sémantiques entre les utilisateurs et leur institution.

Cette modélisation permet une **gestion fine des autorisations**, tout en assurant un affichage contextualisé des données selon l'institution. Elle contribue ainsi à **renforcer la sécurité, l'efficacité et l'organisation pédagogique** au sein de l'environnement numérique SemClass.

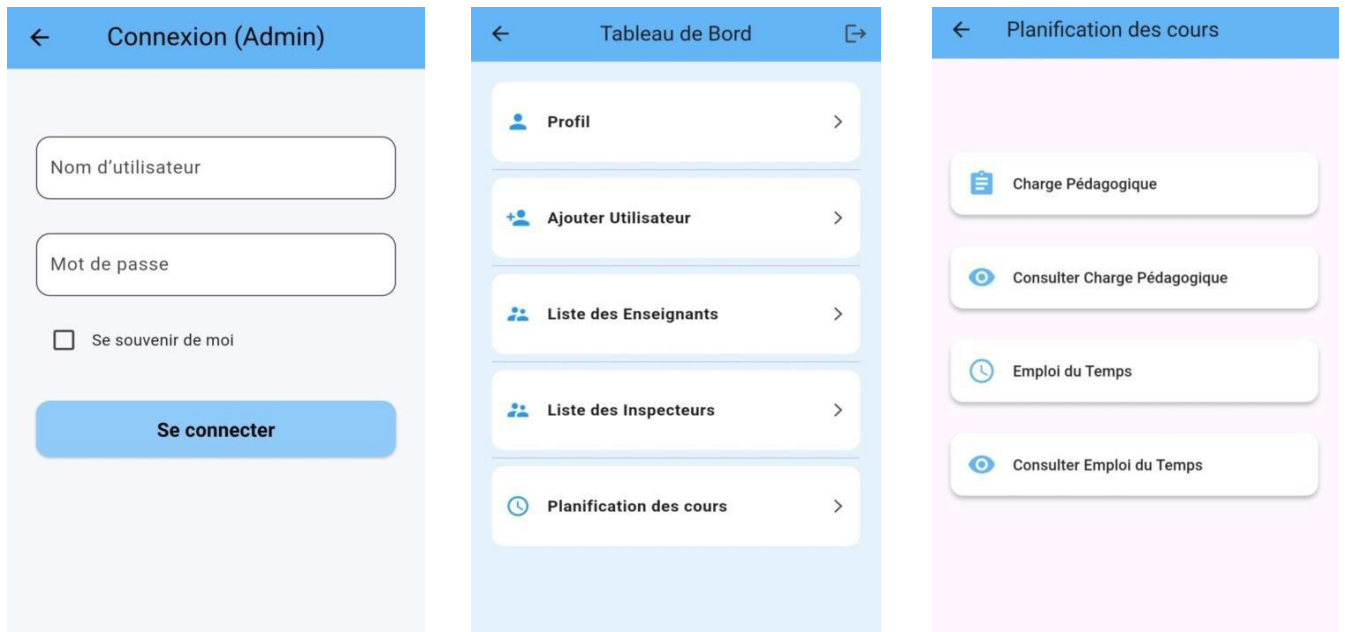


Figure 6.9.2. Interfaces principales de l'administration : authentification et gestion des utilisateurs

6.9.3 Enseignant

L'enseignant constitue l'un des acteurs pédagogiques centraux dans l'application SemClass. Il joue un rôle fondamental dans la planification des cours éducatives quotidiennes. Le compte utilisateur de l'enseignant n'est pas créé par lui-même, mais par l'administrateur responsable de l'établissement auquel il appartient. Dès sa création, ce compte est automatiquement lié à l'institution via la propriété sémantique : `teachesAt`.

Grâce à son interface dédiée au sein de l'application, l'enseignant peut accomplir un ensemble de fonctions essentielles, notamment :

Implémentation de l'application SemClass

- **Ajouter des séances pédagogiques**, de manière quotidienne et structurée, via une interface intelligente conforme à l'ontologie. Chaque séance inclut les propriétés clés telles que la date, le programme, le projet, la séquence et la session.
- Accéder à **la liste de ses séances enregistrées**, automatiquement triées selon le programme pédagogique associé, avec des fonctionnalités de modification, suppression, et recherche par titre ou date de la séance.
- **Consulter les observations pédagogiques** émises par les inspecteurs sur certaines séances, à condition qu'il existe une correspondance sémantique entre l'enseignant et l'inspecteur sur les propriétés suivantes : **établissement, matière et wilaya**.
- Explorer les séances publiques partagées par d'autres enseignants issus d'autres établissements, favorisant ainsi la collaboration interinstitutionnelle et l'enrichissement pédagogique mutuel.

Pour réaliser cette correspondance sémantique avancée, le système exploite en arrière-plan une requête SPARQL sophistiquée, permettant d'extraire les enseignants supervisés par un inspecteur donné lorsque les conditions suivantes sont remplies :

```
:teachesAt ↔ :inspectsInstitution  
:teachesSubject ↔ :inspectorSubject  
:teachesInWilaya ↔ :belongsToWilaya
```

Exemple d'une requête utilisée dans le code `sparql_service` :

Implémentation de l'application SemClass

```
final query = '''
PREFIX : <http://www.owl-ontologies.com/CahierJournalNumerique.owl#>

SELECT DISTINCT ?teacher ?firstName ?lastName ?email ?institution
WHERE {
  ?inspector a :Inspector ;
             :inspectsInstitution ?institution ;
             :inspectorSubject ?subject ;
             :belongsToWilaya ?wilaya .

  ?teacher a :Teacher ;
           :firstName ?firstName ;
           :lastName ?lastName ;
           :email ?email ;
           :teachesAt ?institution ;
           :teachesSubject ?subject ;
           :teachesInWilaya ?wilaya ;
           :hasLevel ?level .

  FILTER(?inspector = <${inspectorUri}>)
}
```

Figure 24. Requête SPARQL utilisée pour récupérer les enseignants supervisés par un inspecteur

Ce couplage entre l'interface utilisateur Flutter et la base de connaissances **RDF/OWL** illustre la puissance du modèle sémantique de SemClass, garantissant une expérience contextualisée, fluide et cohérente pour chaque enseignant, selon sa position pédagogique dans le système.

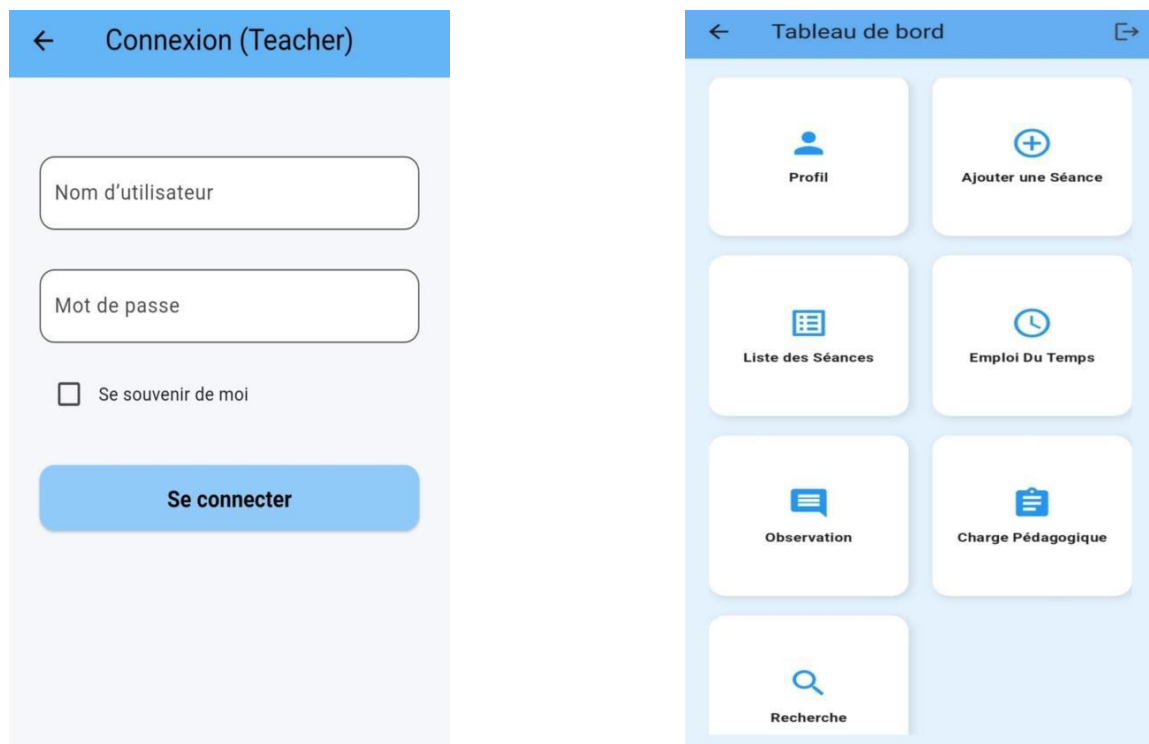


Figure 6.9.3. Interfaces principales de l'enseignant : Écran de connexion et tableau de bord

6.9.4 Inspecteur

L'inspecteur constitue l'un des acteurs pédagogiques clés de l'application SemClass. Son rôle principal réside dans la supervision des enseignants au sein des établissements éducatifs, en fournissant des observations constructives visant à améliorer la qualité de l'enseignement et à assurer le respect des normes pédagogiques nationales.

Le compte de l'inspecteur est créé par l'administration responsable d'un établissement donné, et est automatiquement lié à cet établissement à l'aide de la propriété sémantique `:inspectsInstitution`. De plus, l'inspecteur est associé à une matière pédagogique (`:inspectorSubject`), un niveau d'enseignement (`:hasLevel`) et une wilaya (`:belongsToWilaya`) dans lesquelles il exerce sa mission.

À travers son interface dédiée dans l'application, l'inspecteur dispose d'un ensemble de fonctionnalités essentielles, notamment :

- **Consulter la liste des enseignants** sous sa supervision, avec un filtrage automatique basé sur la correspondance sémantique entre l'établissement, la matière et la wilaya. Cette opération repose sur une requête SPARQL spécialisée qui établit la correspondance entre les propriétés de l'enseignant et de l'inspecteur.
- Accéder à l'interface d'affichage des séances associées à chaque enseignant, lui permettant d'analyser le contenu pédagogique enregistré.
- **Ajouter des observations** pédagogiques ciblant des séances spécifiques, via une interface dédiée permettant la saisie du titre et du contenu de l'observation. Celle-ci est ensuite insérée dans la base RDF comme une instance de type `:Observation`, reliée à l'enseignant via `:sentTo` et à l'inspecteur via `:sentBy`.
- **consulter ses observations** précédentes, avec possibilité de modifier ou supprimer selon les besoins, assurant ainsi un suivi pédagogique continu et efficace.
- **Consulter l'emploi du temps et la charge pédagogique** des enseignants sous sa responsabilité, facilitant l'organisation des visites pédagogiques et l'évaluation du volume de travail.

Cette interaction dynamique entre l'inspecteur et les différentes composantes du système repose sur une infrastructure sémantique basée sur **OWL/RDF** et **SPARQL**, garantissant une supervision intelligente, précise et contextuelle.

Implémentation de l'application SemClass

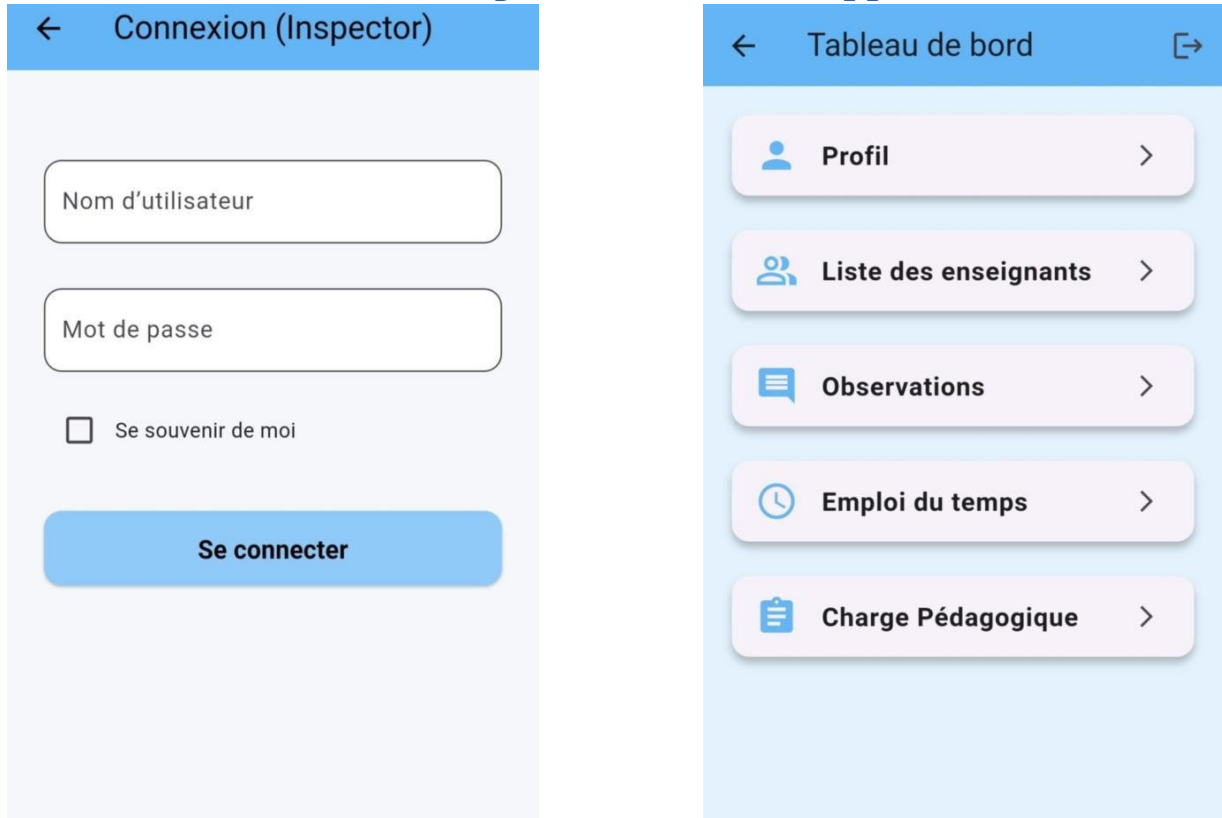


Figure 6.9.4 Interfaces principales de l'inspecteur : Écran de connexion et tableau de bord

6.10 Conclusion

L'implémentation de SemClass démontre la faisabilité d'un cahier journal numérique sémantique, structuré autour d'une ontologie pédagogique et interrogeable via SPARQL. Grâce à une architecture claire et des choix technologiques robustes, le système offre une expérience utilisateur adaptée et évolutive. Cette phase confirme la pertinence du Web sémantique dans le domaine éducatif et ouvre des perspectives d'extension vers des services intelligents et interopérables.

Chapitre 07 : Prototype et démonstration visuelle

7.1 Introduction

Ce chapitre présente le prototype final de l'application **SemClass**, résultat direct des phases de conception et d'implémentation précédentes. Il met en lumière l'identité visuelle du projet, les interfaces développées pour les différents profils (enseignant, inspecteur, administration) ainsi que les principales fonctionnalités de l'application. Cette démonstration prépare le terrain à l'évaluation de l'outil dans le chapitre suivant.

7.2 Nom du projet et identité visuelle

Le projet développé dans le cadre de ce mémoire porte le nom **SemClass**, une contraction des termes "**Semantic**" et "**Class**". Ce choix d'appellation n'est pas fortuit : il reflète avec clarté la double ambition du projet, à savoir la mise en œuvre d'une solution technologique fondée sur les principes du Web Sémantique, appliquée au contexte de la classe et plus précisément à la planification pédagogique du cahier journal.

L'objectif principal de **SemClass** est de fournir aux enseignants une application mobile intelligente, leur permettant de gérer, structurer et consulter leurs séances pédagogiques de manière efficace et intuitive, tout en respectant les cadres institutionnels en vigueur.

L'identité visuelle de l'application a été conçue dans une optique de sobriété, de professionnalisme et d'accessibilité. Elle repose sur les éléments suivants :

- Une **palette chromatique** centrée principalement sur le bleu et le blanc, couleurs évoquant la rigueur, la clarté, la fiabilité et l'environnement éducatif formel.
- Une **interface épurée**, structurée de façon hiérarchique et logique, afin d'offrir à l'utilisateur une expérience fluide, sans surcharge cognitive.
- Des **icônes et éléments graphiques** soigneusement sélectionnés pour leur simplicité et leur capacité à faciliter la navigation, même pour les utilisateurs peu familiers avec les outils numériques.

Cette identité visuelle contribue à positionner SemClass non seulement comme un outil fonctionnel, mais également comme une plateforme éducative moderne, valorisant la transformation numérique de la pratique enseignante.

7.3 Logo proposé et justification

L'identité visuelle de l'application **SemClass** est matérialisée par un logo à la fois simple, évocateur et directement ancré dans l'univers éducatif. Conçu dans une optique de clarté, de cohérence et de professionnalisme, ce logo vise à établir une reconnaissance immédiate de l'outil, tout en traduisant graphiquement ses principales orientations pédagogiques et technologiques.

7.3.1 Description du logo

Le logo se compose de trois éléments visuels fondamentaux :

- **Un carnet accompagné de deux stylos** : Cet élément illustre la référence explicite au **cahier journal**, cœur fonctionnel du projet SemClass. Il renvoie aux pratiques pédagogiques traditionnelles, tout en suggérant leur transition vers un environnement numérique intelligent.
- **Les initiales "SC"** : Placées de manière lisible et équilibrée les lettres « SC » représentent l'abréviation du nom *SemClass*. Leur typographie moderne, fluide et sans surcharge graphique renforce l'idée d'une interface intuitive, conçue pour être accessible à tout enseignant.
- **Couleur bleue** La teinte bleue utilisée dans le logo évoque la **confiance, la rigueur et la stabilité**, des valeurs essentielles dans les environnements éducatifs. Elle rappelle également l'aspect sérieux et académique de l'application, tout en suggérant une ouverture vers l'innovation technologique.



7.3.2 Justification conceptuelle

Le logo de **SemClass** incarne visuellement l'ambition du projet : articuler tradition pédagogique et innovation numérique. Le carnet symbolise les fondements de la pratique enseignante, tandis que les éléments graphiques et chromatiques traduisent une volonté claire de modernisation.

L'ensemble graphique offre ainsi une image à la fois familière et tournée vers l'avenir, favorisant une adoption naturelle par les enseignants. Ce logo devient alors bien plus qu'un signe distinctif : il constitue

le reflet d'un outil pédagogique fiable, évolutif, et profondément aligné avec les besoins concrets du terrain éducatif.

7.4 Présentation de l'interface

Afin d'offrir une expérience utilisateur cohérente et centrée sur les besoins réels du terrain éducatif, l'application **SemClass** a été développée avec une interface mobile pensée pour trois profils principaux : enseignants, inspecteurs et administrations. Ce choix d'architecture permet d'adapter les fonctionnalités à chaque rôle tout en garantissant une unité visuelle, une ergonomie optimisée et une cohérence fonctionnelle à l'ensemble du système.

7.4.1 Aperçu général de l'interface

L'application **SemClass** se présente comme une plateforme mobile intelligente multi-profils, destinée à trois types d'acteurs clés du système éducatif : **l'enseignant, l'inspecteur et l'administration**. Chacun dispose d'une interface spécifique, adaptée à ses besoins professionnels et à ses responsabilités dans la chaîne pédagogique.

- **Interface Enseignant**

L'espace réservé à l'enseignant dans l'application SemClass est conçu pour lui permettre de planifier, gérer et consulter ses séances pédagogiques quotidiennes de manière intuitive et structurée. L'interface enseignant comprend sept (07) modules fonctionnels principaux, chacun répondant à des besoins pédagogiques concrets.

1. Profil personnel

L'enseignant peut consulter et modifier ses informations personnelles (nom, prénom, date de naissance, matière, établissement, etc.) à travers une interface claire, sécurisée et facilement accessible.

2. Ajouter une séance (Cahier Journal numérique)

La section "**Ajouter une séance**" constitue le cœur fonctionnel du **cahier journal numérique** proposé par SemClass. Elle permet à l'enseignant de créer une nouvelle séance pédagogique structurée selon la hiérarchie suivante : **Programme** → **Projet** → **Séquence** → **Séance**.

L'interface présente plusieurs champs essentiels pour une saisie complète et contextualisée :

Prototype de SemClass

- **Date, heure de début et heure de fin** : permettent de spécifier la temporalité précise de la séance
- **Nom de la classe** : champ libre pour indiquer le groupe concerné
- **Programme** : généré automatiquement en fonction du niveau et de la matière de l'enseignant
- **Projet, séquence, session** : proposés dynamiquement en fonction du programme sélectionné
- **Contenu de la séance** : zone dédiée à la rédaction du déroulement, des objectifs, méthodes, et activités prévues
- **Suggestions pédagogiques (facultatives)** : espace pour proposer des idées ou ressources supplémentaires
- **Bouton "Rendre public"** : permet à l'enseignant de partager volontairement sa séance avec d'autres collègues en la rendant visible dans la base des séances publiques

Cette fonctionnalité centrale incarne la transition numérique du cahier journal traditionnel vers un outil intelligent, structuré et collaboratif, aligné avec les pratiques pédagogiques algériennes.

3. Liste des séances enregistrées

Cette interface affiche toutes les séances précédemment enregistrées par l'enseignant. Chaque séance est classée selon le programme choisi. Deux actions principales sont disponibles :

- **Modifier**
- **Supprimer**

Un **moteur de recherche** permet de filtrer les séances par **titre** ou **date**, facilitant ainsi leur récupération rapide.

4. Emploi du temps

L'emploi du temps hebdomadaire de l'enseignant est généré automatiquement par l'administrateur. Il est présenté sous forme de tableau clair, affichant les périodes de cours et les créneaux disponibles.

5. Charge pédagogique

L'enseignant peut consulter ici ses affectations pédagogiques : nombre d'heures par niveau, matières, et classes. Ces données sont également définies et actualisées par l'administrateur.

6. Observations du superviseur (inspecteur)

Cette section donne accès aux **commentaires rédigés par l'inspecteur** suite à l'évaluation de certaines séances. Elle constitue un espace de retour constructif favorisant le perfectionnement professionnel.

7. Recherche des séances publiques

Grâce à cette fonctionnalité, l'enseignant peut explorer les séances pédagogiques rendues publiques par d'autres collègues. Le moteur de recherche intégré permet de filtrer les résultats selon plusieurs critères, notamment :

- le **nom de l'enseignant** ayant publié la séance
- le **titre de la séance**
- le **programme** concerné
- ou tout autre mot-clé relatif au **niveau, à la matière ou à la thématique** abordée

Cette fonctionnalité encourage le partage collaboratif et l'inspiration mutuelle entre enseignants, tout en valorisant les bonnes pratiques pédagogiques.

La capture vidéo suivante illustre les différentes interactions possibles au sein de l'interface enseignant, notamment la création d'une séance, la consultation du cahier journal, la navigation dans les modules, et l'usage du bouton "Public".

Lien de la vidéo :

https://drive.google.com/file/d/1xTe2_xWjEsLmGd4GPI4lnG1Y5-zhybhU/view?usp=drive_link

• Interface Inspecteur

L'espace dédié à l'inspecteur dans l'application SemClass a été conçu pour accompagner le travail de supervision pédagogique de manière efficace, centralisée et structurée. Cette interface permet à l'inspecteur de suivre les séances pédagogiques des enseignants qu'il encadre, d'accéder à leurs productions, et de formuler des observations ciblées et constructives. Elle comprend cinq (05) modules fonctionnels essentiels, répondant aux différents aspects de son rôle.

1. Profil personnel

L'inspecteur peut consulter et modifier ses informations personnelles (nom, prénom, zone d'inspection, établissement, etc.). L'interface est intuitive et permet une mise à jour autonome des données en toute simplicité.

2. Liste des enseignants supervisés

Cette section affiche la liste des enseignants relevant du périmètre de suivi de l'inspecteur. La relation d'encadrement est déterminée selon plusieurs critères croisés : la matière enseignée, le niveau scolaire, ainsi que l'établissement ou wilaya. Elle comprend :

- Un **moteur de recherche** permettant de retrouver un enseignant par **nom** ;
- En cliquant sur un enseignant, l'inspecteur accède à la **liste des séances pédagogiques enregistrées** par celui-ci.

3. Consultation et observation des séances

Lorsque l'inspecteur sélectionne un enseignant, il peut consulter toutes ses séances enregistrées. Pour chaque séance, il est possible de :

- Visualiser les informations saisies (titre, programme, séquence, contenu, suggestions)
- Ajouter une observation pédagogique personnalisée

4. Historique des observations

Toutes les observations formulées par l'inspecteur sont archivées dans une interface dédiée. Chaque remarque est liée :

- à un enseignant spécifique
- à une séance précise
- avec la possibilité de modifier ou supprimer les observations à tout moment

5. Emploi du temps et charge pédagogique

L'inspecteur peut également consulter :

- Les emplois du temps hebdomadaires des enseignants supervisés, facilitant ainsi la planification des visites de classe
- La charge pédagogique affectée à chaque enseignant (nombre d'heures, classes, niveaux, matières), lui offrant une vision globale et équilibrée de leur activité

La capture vidéo associée montre les différentes étapes de supervision via l'interface inspecteur : consultation des enseignants, navigation dans leurs séances, ajout d'une observation.

Lien de la vidéo :

https://drive.google.com/file/d/1xUqhbuHcHIG0tSkAvuS7439JU1KwN8Sc/view?usp=drive_link

• Interface Administration

L'interface dédiée à l'administration dans l'application SemClass a été conçue pour centraliser la gestion des comptes utilisateurs ainsi que l'organisation pédagogique à l'échelle d'un établissement. L'administration dispose d'un tableau de bord structuré en cinq (05) modules principaux, avec un accès direct à l'ensemble des fonctions de création, d'affectation et de suivi.

1. Profil personnel

L'administration peut consulter et modifier ses informations personnelles telles que le nom, le prénom, ou l'établissement. L'interface est claire et permet une gestion autonome et efficace des données d'identification.

2. Ajouter un utilisateur (enseignant ou inspecteur)

Cette fonctionnalité permet à l'administration de créer un nouveau compte pour un enseignant ou un inspecteur. Lors de la création, les informations suivantes sont saisies :

- Nom et prénom de l'utilisateur
- Fonction : enseignant ou inspecteur
- Identifiants de connexion : nom d'utilisateur et mot de passe

Ces identifiants sont ensuite transmis à l'utilisateur, qui pourra se connecter à l'application selon son rôle.

3. Liste des enseignants

Cette interface affiche la liste complète des enseignants enregistrés au sein de l'établissement. Pour chaque enseignant, l'administration peut :

- Consulter les informations associées
- Modifier ou supprimer le compte en fonction des besoins de gestion

4. Liste des inspecteurs

Cette interface remplit une fonction similaire à celle de la liste des enseignants, mais elle est dédiée aux inspecteurs. Elle permet :

- Une vue globale des inspecteurs associés à l'établissement
- L'édition ou la suppression de leurs comptes en fonction des besoins de gestion

5. Planification des cours

Ce module intègre plusieurs sous-interfaces destinées à la gestion pédagogique :

a) Charge pédagogique

Permet à l'administrateur d'attribuer à chaque enseignant :

- des classes spécifiques
- des matières
- un niveau scolaire
- et un volume horaire hebdomadaire

b) Consulter la charge pédagogique

Affiche la liste des affectations enregistrées, avec la possibilité de :

- **Modifier ou supprimer** chaque ligne.

c) Emploi du temps

Permet de construire et de sauvegarder l'emploi du temps hebdomadaire pour chaque enseignant, selon la charge pédagogique définie.

d) Consulter l'emploi du temps

Affiche les emplois du temps enregistrés avec des options de :

- **Modification** ou **suppression** selon les besoins administratifs.

Prototype de SemClass

Une capture vidéo a été réalisée pour illustrer l'ensemble des fonctions accessibles à l'administration, de la gestion des utilisateurs à la planification des cours.

Lien de la vidéo :

https://drive.google.com/file/d/1xgJPNaUTlCi9ppAfra1oPFKeCa_a_0F/view?usp=drive_link

7.5 Explication des fonctionnalités prévues

L'application **SemClass** repose sur une architecture fonctionnelle robuste, répondant aux exigences spécifiques de trois profils utilisateurs : enseignants, inspecteurs, et administrateurs. Chaque fonctionnalité prévue a été pensée pour répondre à un besoin concret sur le terrain, en assurant simplicité d'usage, efficacité et conformité pédagogique.

Fonctionnalités prévues pour les enseignants :

- **Création de séances pédagogiques** : Saisie structurée des séances selon le modèle Programme → Projet → Séquence → Séance, avec possibilité de rendre les séances publiques.
- **Gestion des séances** : Modifier, supprimer ou rechercher facilement des séances enregistrées.
- **Accès à l'emploi du temps** : Visualisation automatique du planning hebdomadaire généré par l'administration.
- **Consultation de la charge pédagogique** : Affichage clair du volume horaire, des classes et des matières assignées.
- **Observations du superviseur** : Visualisation des remarques rédigées par l'inspecteur, pour chaque séance évaluée.
- **Recherche de séances publiques** : Exploration des séances partagées par d'autres enseignants à des fins d'inspiration.

Fonctionnalités prévues pour les inspecteurs :

- **Accès aux enseignants supervisés** : Affichage de la liste des enseignants encadrés, avec un moteur de recherche permettant de retrouver rapidement un enseignant par son nom.
- **Consultation des séances des enseignants** : Accès à l'ensemble des séances saisies par un enseignant donné.
- **Ajout d'observations pédagogiques** : Commentaire direct sur les séances, avec archivage dans un historique personnel.

Prototype de SemClass

- **Suivi des emplois du temps** : Visualisation de l'emploi du temps des enseignants pour organiser les visites pédagogiques.
- **Analyse de la charge pédagogique** : Consultation des affectations pour mieux comprendre les contraintes des enseignants.

Fonctionnalités prévues pour l'administration :

- **Création de comptes utilisateurs** : Ajout d'enseignants et d'inspecteurs avec génération d'identifiants.
- **Gestion des utilisateurs** : Modifier ou supprimer des comptes selon les besoins organisationnels.
- **Attribution de la charge pédagogique** : Affectation des classes, matières, niveaux et heures aux enseignants.
- **Planification des emplois du temps** : Élaboration de plannings hebdomadaires selon les charges attribuées.
- **Consultation & édition** : Possibilité de modifier les données de planification selon les ajustements requis.

Ces fonctionnalités font de SemClass un outil complet de gestion pédagogique, aligné avec les priorités de modernisation du secteur éducatif algérien.

7.6 Conclusion

La démonstration visuelle a permis de valider la cohérence fonctionnelle et l'ergonomie du prototype **SemClass**. Ce chapitre clôt la phase de développement par une représentation concrète des choix techniques et pédagogiques réalisés. L'étape suivante consistera à évaluer l'efficacité de l'outil auprès des utilisateurs ciblés.

Chapitre 08 : Évaluation de l'application SemClass

8.1 Introduction

Faisant suite à la présentation du prototype fonctionnel de l'application **SemClass** dans le chapitre précédent, le présent chapitre est consacré à son évaluation. Cette phase vise à examiner de manière rigoureuse la pertinence pédagogique, l'ergonomie et la performance globale de l'outil dans un contexte réel d'utilisation. L'évaluation a été menée auprès d'un échantillon d'enseignants issus des trois paliers de l'enseignement (primaire, moyen et secondaire), en combinant une approche quantitative, fondée sur un questionnaire structuré, et une analyse qualitative des retours d'expérience des utilisateurs.

8.2 Méthodologie d'évaluation

L'évaluation de l'application s'est appuyée sur une enquête rigoureuse menée auprès d'un échantillon d'enseignants issus des trois cycles éducatifs (Primaire, Moyen et Lycée), à l'aide d'un questionnaire en ligne conçu via **Google Forms**. Ce dernier a été structuré de manière à couvrir deux dimensions complémentaires de l'analyse :

- **Approche quantitative** : les questions fermées du formulaire visaient à évaluer la fonctionnalité, l'ergonomie, la performance et l'utilité pédagogique de l'application. Les réponses ont été analysées à l'aide de **mesures classiques d'évaluation** des systèmes, notamment la **précision**, le **rappel** et la **F-mesure**.
- **Approche qualitative** : les questions ouvertes ont permis de recueillir des retours libres des enseignants, portant sur leurs impressions générales, leurs suggestions d'amélioration ainsi que les éventuelles **difficultés rencontrées**. Une analyse de contenu a été menée afin d'identifier les tendances récurrentes, les attentes pédagogiques, et les pistes d'optimisation de l'outil.

Cette double approche a permis d'obtenir une vision globale et nuancée de la qualité et de la pertinence de l'application du point de vue des utilisateurs finaux.

8.3 Analyse quantitative (basée sur précision, rappel et F-mesure)

À partir des réponses numériques collectées auprès des enseignants, nous avons calculé trois mesures standards issues de l'évaluation des systèmes d'information : la précision, le rappel et la F-mesure.

8.3.1 Définition des indicateurs

- **Précision (P)** : c'est le rapport entre le nombre de réponses correctes fournies par le système (vrais positifs) et le nombre total de réponses qu'il a proposées (qu'elles soient correctes ou non).

$$\text{Précision} = \frac{VP}{VP+FP}$$

- **Rappel (R)** : c'est le rapport entre le nombre de réponses correctes fournies par le système et le nombre total des réponses correctes qui existent réellement.

$$\text{Rappel} = \frac{VP}{VP+FN}$$

- **F-mesure (F1-score)** : cette mesure combine la précision et le rappel avec une pondération harmonique.

$$\text{F - mesure} = \frac{(2 \times \text{Précision} \times \text{Rappel})}{(\text{Précision} + \text{Rappel})}$$

Interprétation des termes

- **VP (Vrais Positifs)** : Résultat correct et reconnu comme valide par le système.
- **FP (Faux Positifs)** : Résultat incorrect mais considéré comme valide par le système.
- **FN (Faux Négatifs)** : Résultat correct qui n'a pas été proposé par le système.

8.3.2 Résultats obtenus

Le tableau suivant résume les valeurs obtenues pour chaque question évaluée par les enseignants :

Évaluation de l'application SemClass

Critère évalué	VP	FP	FN	Précision	Rappel	F-mesure
Ajout facile d'une séance pédagogique	11	0	2	1	0,85	0,97
Ajout de suggestions pédagogiques	7	2	4	0,78	0,64	0,70
Programmes adaptés au niveau / matière	7	5	1	0,58	0,88	0,70
Affichage hiérarchique des projets, séquences et séances	9	4	0	0,69	1	0,82
Sauvegarde correcte des séances	12	0	1	1	0,92	0,96
Modification ou suppression d'une séance	10	1	2	0,9	0,83	0,86
Recherche par nom ou date	10	1	2	0,9	0,83	0,86
Accès facile via le tableau de bord	13	0	0	1	1	1
Consultation de séances publiques	9	2	2	0,81	0,81	0,81
Suggestions bien affichées	8	3	2	0,73	0,8	0,76
Présence d'erreurs dans les suggestions ou séances	10	0	3	1	0,77	0,87

Tableau 8.1 : les valeurs obtenues pour chaque question évaluée par les enseignants

Visualisation graphique des résultats

Afin d'illustrer visuellement les niveaux d'efficacité mesurés, les histogrammes suivants (issus de Google Forms présentent les résultats par fonctionnalité évaluée :

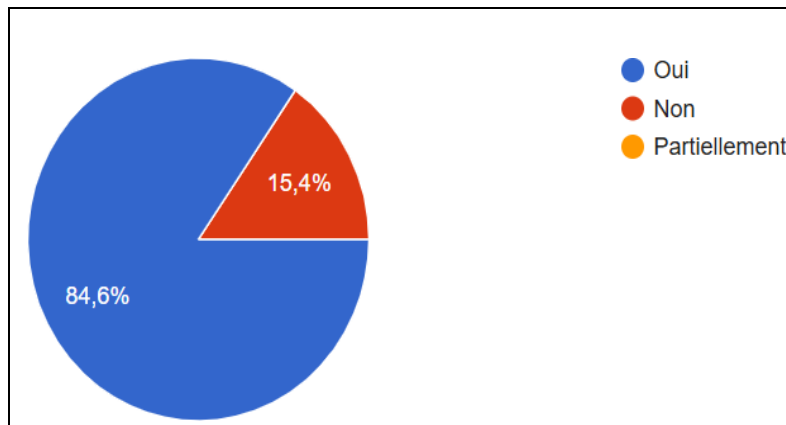


Figure 25. Ajout d'une séance pédagogique

84,6% des enseignants ont répondu "Oui", ce qui corrobore une F-mesure de 97 %

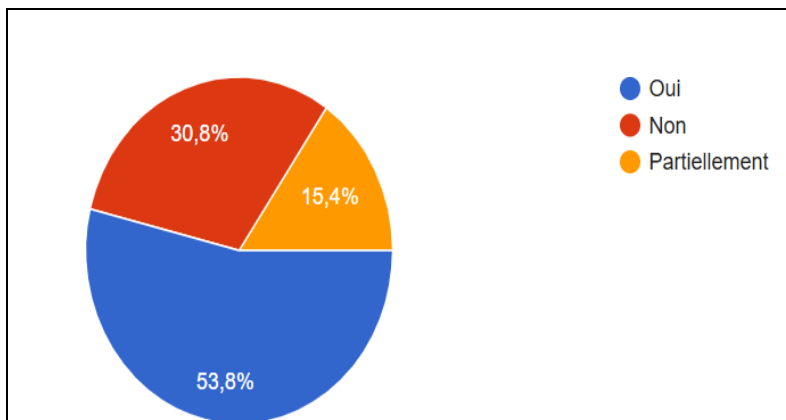


Figure 26. Suggestions pédagogiques

53,8 % des enseignants ont répondu "Oui", ce qui corrobore une F-mesure de 70 %

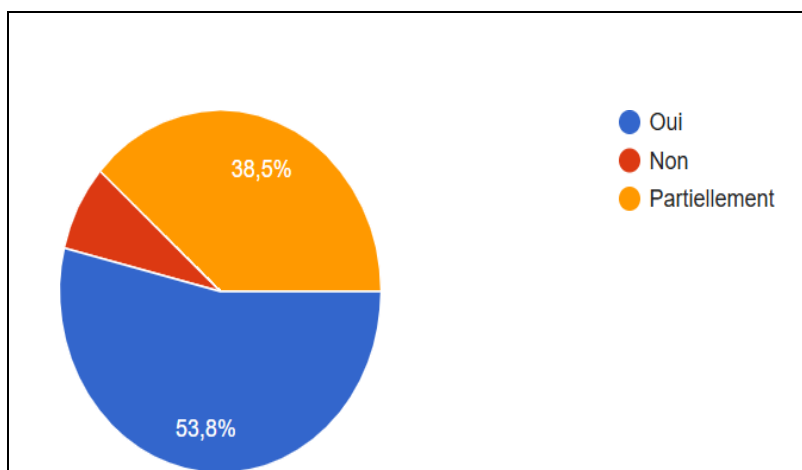


Figure 27. Programmes adaptés à la matière et au niveau

53,3 % des enseignants ont répondu "Oui", ce qui corrobore une F-mesure de 70 %

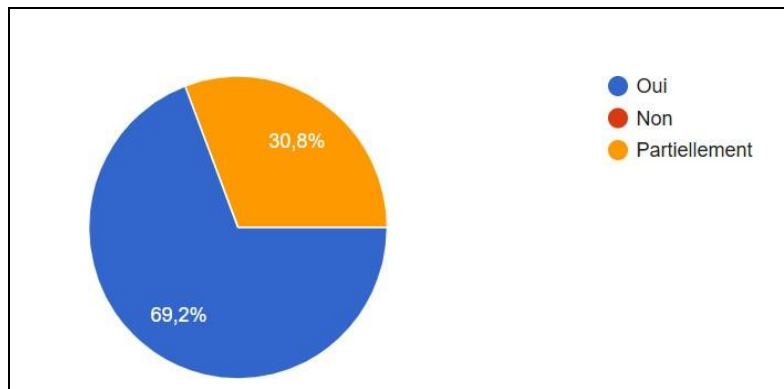


Figure 28. Affichage hiérarchique des contenus

69,2 % des enseignants ont répondu "Oui", ce qui corrobore une F-mesure de 82 %

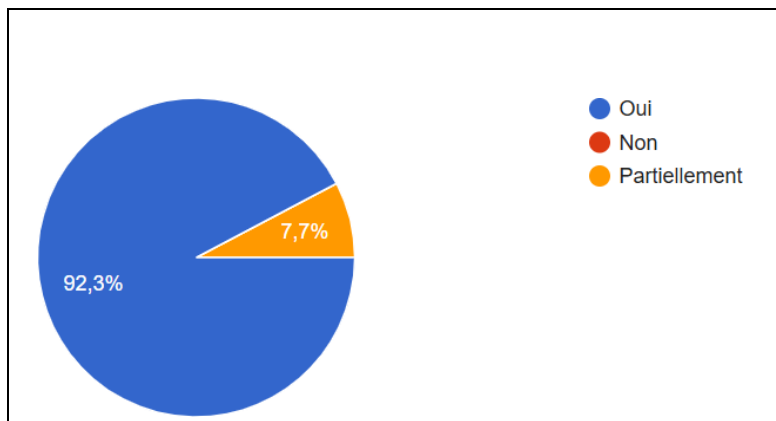


Figure 29. Sauvegarde des séances

92,3 % des enseignants ont répondu "Oui", ce qui corrobore une F-mesure de 96 %

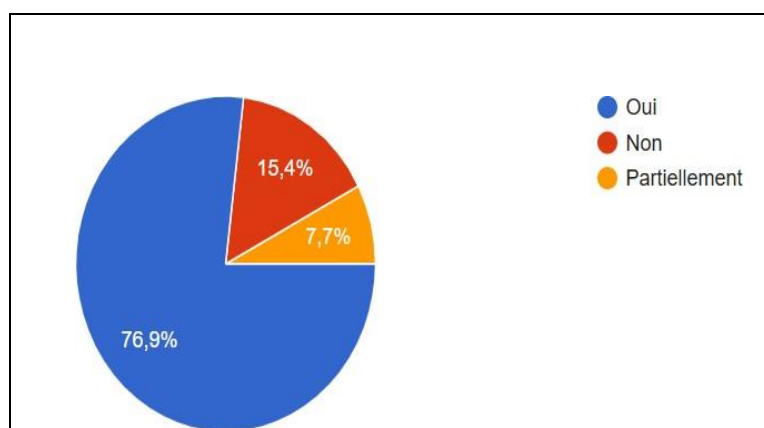


Figure 30. Recherche d'une séance par nom ou date

76,9 % des enseignants ont répondu "Oui", ce qui corrobore une F-mesure de 86 %

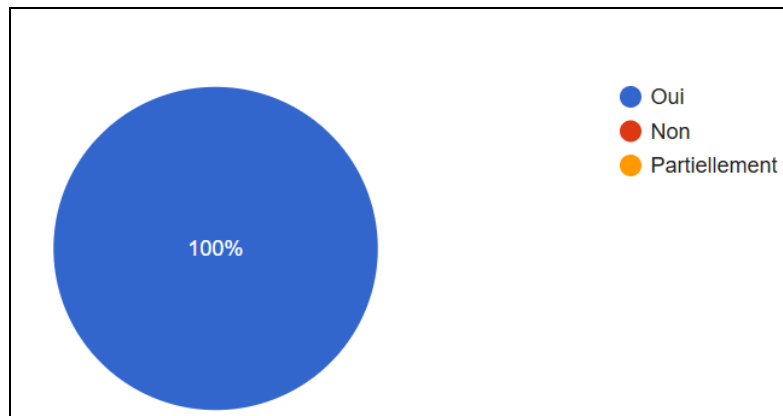


Figure 31. Accès via le tableau de bord

100 % des enseignants ont répondu "Oui", ce qui corrobore une F-mesure parfaite de 100 %

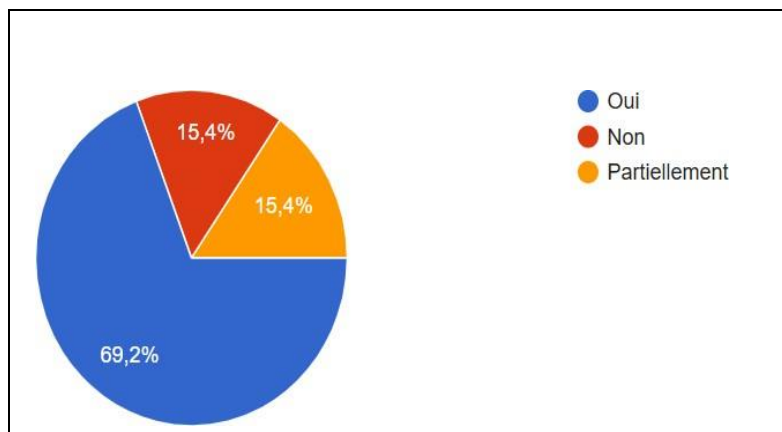


Figure 32. Consultation de séances publiques

62,2 % des enseignants ont répondu "Oui", ce qui corrobore une F-mesure de 81 %

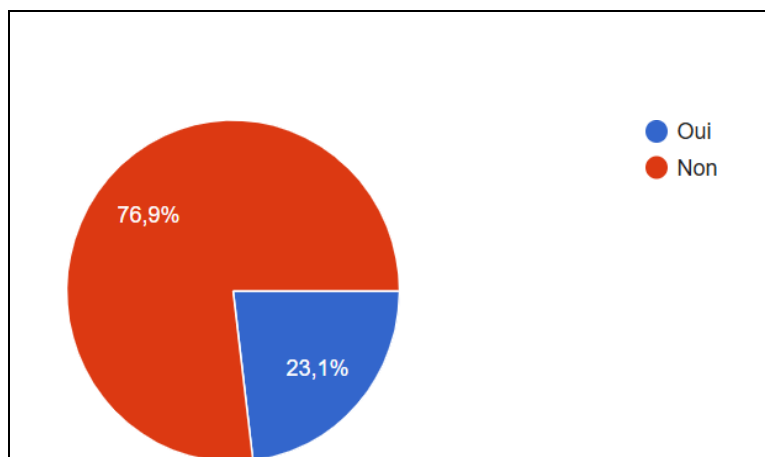


Figure 33. Suggestions ou séances absentes ou erronées

76,9 % des enseignants ont répondu "Non", ce qui corrobore une F-mesure de 87%

8.3.3 Moyennes globales

Mesure	Valeur moyenne
Précision	$\approx 0,85$
Rappel	$\approx 0,85$
F-mesure	$\approx 0,85$

8.3.4 Interprétation

Les résultats obtenus mettent en évidence une performance globale très satisfaisante de l'application. Les fonctionnalités essentielles telles que :

- l'ajout d'une séance pédagogique
- la sauvegarde des séances
- la modification ou la suppression des séances
- ainsi que l'accès via le tableau de bord

Affichent toutes des F-mesures supérieures à **85 %**, voire atteignant **100 %**, ce qui atteste d'une excellente fiabilité fonctionnelle.

En revanche, certaines fonctionnalités secondaires présentent encore des marges d'amélioration

- L'ajout de suggestions pédagogiques affiche une F-mesure de 70 %, révélant une performance correcte mais améliorable, notamment en rappel (64 %).
- La présentation des programmes adaptés obtient également une F-mesure de 70 %, mais avec une précision relativement basse (58%), suggérant un besoin d'optimisation du ciblage.
- L'affichage hiérarchique des projets, séquences et séances atteint 82 %, mais avec une précision de 69 %, indiquant des imprécisions potentielles dans l'organisation visuelle.
- La détection des erreurs montre une excellente précision 100 %, mais un rappel de 77 %, ce qui signifie que certaines erreurs n'ont pas été détectées.

Moyennes globales

- Précision moyenne : $\approx 85 \%$
- Rappel moyen : $\approx 85 \%$
- F-mesure moyenne : $\approx 85 \%$

Évaluation de l'application SemClass

Ces moyennes confirment que l'application est techniquement robuste, pédagogiquement utile, et globalement efficace, tout en soulignant des axes clairs à renforcer pour améliorer davantage la pertinence et l'expérience utilisateur.

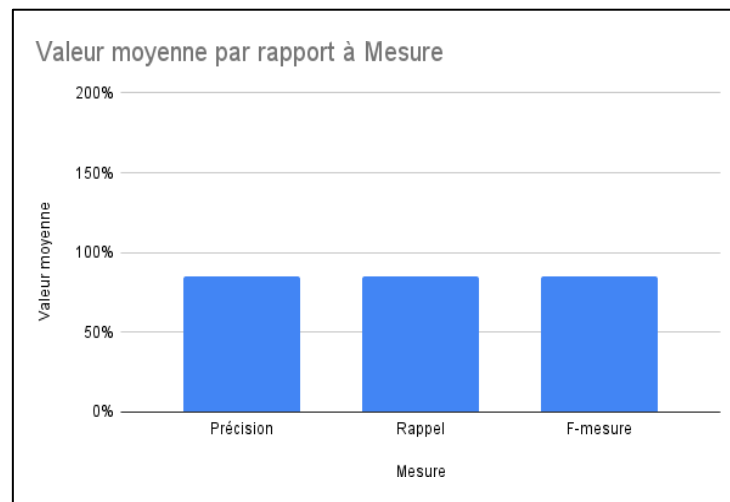


Figure 34. Histogramme des moyennes des mesures d'Évaluation

8.4 Analyse qualitative

8.4.1 Retours des enseignants

Les réponses ouvertes montrent que l'application est largement appréciée par les enseignants. Elle est perçue comme

- Une innovation pédagogique qui facilite la planification et la gestion des tâches quotidiennes.
- Un outil pratique, utile et intuitif, avec des mentions positives concernant la sauvegarde en ligne.
- Une solution conforme aux attentes pédagogiques actuelles.

Ces retours révèlent un haut degré de satisfaction et un potentiel fort pour renforcer l'adoption de l'outil dans le milieu éducatif.

8.4.2 Suggestions et axes d'amélioration

Les enseignants interrogés ont formulé plusieurs propositions d'amélioration regroupées en quatre catégories principales :

Fonctionnalités pédagogiques à intégrer :

- Ajout d'éléments clés dans la fiche de séance : objectifs pédagogiques, objectifs d'apprentissage, support utilisé.
- Suivi de l'inspection : intégration de la note de l'inspecteur et de la dernière visite.

Outils de communication :

- Intégration d'une fenêtre pour visioconférence, permettant des échanges en direct avec des formateurs ou des collègues.

Contenu pédagogique enrichi :

- Ajout des programmes officiels par niveau, et de fiches pédagogiques élaborées par des experts reconnus (ex. Mostafa Ami, Hernouf).

Amélioration technique :

- Besoin d'une connexion Internet plus stable, notamment pour éviter les interruptions lors de l'utilisation de l'application.

8.4.3 Intentions d'usage futur

Tous les enseignants 100 % interrogés ont exprimé le souhait de continuer à utiliser l'application à l'avenir, ce qui témoigne de sa valeur perçue élevée et de son potentiel d'intégration durable dans la pratique professionnelle quotidienne.

8.4.4 Interprétation

L'analyse qualitative confirme que l'application répond à des besoins concrets exprimés par les enseignants sur le terrain. Les suggestions collectées révèlent une volonté d'appropriation, mais aussi une vision constructive quant à son évolution. Cela montre que :

- L'application est jugée utile et pertinente.
- Les utilisateurs sont prêts à s'investir dans son amélioration.
- Il existe des perspectives claires de développement, à la fois fonctionnelles, pédagogiques et techniques.

8.5 Conclusion

L'évaluation approfondie de l'application **SemClass**, menée auprès d'un échantillon représentatif d'enseignants des trois cycles éducatifs (primaire, moyen et lycée), a permis de mettre en lumière ses forces majeures ainsi que les axes potentiels d'amélioration.

Sur le plan **quantitatif**, les indicateurs classiques de performance (**précision, rappel et F-mesure**) témoignent d'un haut niveau d'efficacité globale. Les fonctionnalités essentielles telles que l'ajout, la sauvegarde, la modification et la consultation des séances ont affiché des F-mesures avoisinant ou atteignant 100 %, révélant une grande fiabilité fonctionnelle. Les moyennes globales de 85 % pour chacun des trois indicateurs confirment que l'application répond efficacement à ses objectifs de base.

L'**analyse qualitative**, quant à elle, révèle une **forte adhésion des utilisateurs**, qui saluent la simplicité, l'utilité et l'impact organisationnel de l'outil. Elle fait également émerger des **pistes d'optimisation claires** : enrichissement du contenu pédagogique, intégration d'outils de communication, amélioration de la stabilité technique et développement de fonctionnalités avancées plus contextualisées.

Par ailleurs, le fait que **100 % des participants souhaitent continuer à utiliser SemClass** renforce la légitimité de l'outil et sa **capacité à s'intégrer durablement dans les pratiques pédagogiques numériques**.

En somme, **SemClass** se positionne comme un levier prometteur pour la transformation digitale de la gestion pédagogique. Sa consolidation future devrait s'appuyer sur une écoute continue des utilisateurs et une adaptation progressive aux exigences du terrain éducatif.

Conclusion générale et perspectives

Conclusion générale

Dans un contexte éducatif en pleine mutation, où les enjeux de transformation numérique deviennent centraux dans la refondation des pratiques pédagogiques, ce travail s'inscrit dans une dynamique d'innovation technopédagogique visant à améliorer la planification, la gestion et le suivi des activités pédagogiques au sein du système éducatif algérien.

L'objectif principal de cette recherche a été de concevoir et développer **SemClass**, une application mobile intelligente, sémantique et interopérable, destinée à remplacer le cahier journal traditionnel des enseignants. Fondée sur les principes du Web sémantique et les technologies telles que RDF, OWL et SPARQL, l'application repose sur une ontologie pédagogique riche modélisant les entités clés du domaine éducatif (Teacher, Session, Project, Level, Institution, etc.).

La démarche méthodologique a combiné :

- une modélisation ontologique rigoureuse
- une architecture logicielle modulaire, fondée sur le modèle MVC et les patrons de conception reconnus (Service Layer, Repository, Singleton)
- une implémentation mobile multiplateforme utilisant Flutter
- une intégration sémantique via GraphDB pour le stockage et la requêtabilité des données RDF

Avant d'entamer le développement, une enquête terrain a été menée auprès d'un échantillon d'enseignants, d'inspecteurs et de responsables administratifs, afin d'identifier leurs attentes, leurs besoins spécifiques en matière de planification pédagogique, et leurs représentations du cahier journal. Ces résultats ont servi de socle aux choix fonctionnels et techniques de l'application.

L'évaluation expérimentale, fondée sur une enquête réalisée auprès d'un échantillon représentatif d'enseignants des trois cycles (primaire, moyen, lycée), a permis d'évaluer la performance, l'ergonomie et la pertinence pédagogique de l'application.

Les résultats quantitatifs obtenus sont particulièrement encourageants :

- Précision moyenne : 85 %
- Rappel moyen : 85 %
- F-mesure moyenne : 85 %

Conclusion générale et perspectives

Les fonctionnalités clés telles que l'ajout, la modification, la suppression, la sauvegarde des séances pédagogiques, ainsi que l'accès via le tableau de bord, ont atteint des F-mesures exemplaires, traduisant une fiabilité et une efficacité technique élevées.

Sur le plan qualitatif, les enseignants ayant expérimenté l'application ont exprimé une forte satisfaction, en saluant notamment la simplicité d'usage, la valeur ajoutée pédagogique, et la centralisation des tâches de planification. Leurs suggestions ont constitué un socle précieux pour identifier les axes d'amélioration à envisager dans les évolutions futures.

Perspectives

Afin de répondre aux exigences croissantes du numérique éducatif et de consolider les acquis de cette recherche, plusieurs pistes de développement futur se dessinent pour renforcer les capacités fonctionnelles de **SemClass** :

Perspectives scientifiques

- **Enrichissement automatique de l'ontologie** à partir de textes pédagogiques, via des techniques de NLP (extraction de concepts).
- **Alignement avec des vocabulaires éducatifs standards** tels que **LOM**, **SCORM** ou **EduOnto** pour assurer l'interopérabilité.
- **Intégration du raisonnement temporel (OWL-Time)** pour suivre l'évolution pédagogique sur la durée.
- **Prise en compte du contexte d'usage** (profil enseignant, niveau scolaire, matière) pour affiner dynamiquement les résultats des requêtes SPARQL.

Perspectives techniques

- **Sécurité des données** : mise en œuvre de mécanismes robustes de protection (chiffrement, authentification multi-niveaux, traçabilité) afin de garantir la confidentialité et l'intégrité et la sécurité des contenus sensibles (les informations personnelles des utilisateurs, les contenus pédagogiques, remarques et observations des inspecteurs, etc.).
- **Intelligence artificielle (IA)** : L'IA constitue un levier stratégique pour améliorer l'adaptabilité et la proactivité du système. Plusieurs scénarios sont envisageables :
 - génération de recommandations pédagogiques personnalisées
 - classification automatique des ressources

Conclusion générale et perspectives

- prédiction de séances pertinentes selon le niveau ou le programme
- analyse sémantique des remarques et annotations
- **Traitement du langage naturel (NLP)** : pour améliorer la compréhension des requêtes formulées en langage naturel et offrir des résultats pédagogiquement pertinents.
- **Déploiement multiplateforme** : développement d'une version **web**, **mobile** et **PWA** pour une accessibilité universelle.
- **Tableau de bord analytique** : création d'un tableau de bord à destination des inspecteurs ou des administrateurs pour un suivi global des pratiques pédagogiques.
- **Moteur de recommandation pédagogique** : mise en place d'un moteur fondé sur des graphes RDF pour suggérer automatiquement des ressources ou des séances pédagogiques adaptées
- **Système de notifications intelligentes** : notifications basées sur les événements du graphe pour alerter l'utilisateur en cas d'actions incomplètes (ex. séance non planifiée, activité manquante)

Perspectives pédagogiques et fonctionnelles

- **Personnalisation de l'interface utilisateur** selon le profil (ancienneté, niveau, matière).
- **Fonctionnalités collaboratives** entre enseignants avec partage contrôlé de ressources et suggestions sémantiques.
- **Suivi longitudinal** des pratiques d'un enseignant via des graphes RDF illustrant l'évolution professionnelle.
- **Auto-évaluation** exploitation des données structurées pour générer des rapports de progression pédagogique.
- **Prise en compte des retours des utilisateurs** : Les suggestions formulées par les enseignants ayant testé l'application constituent une ressource précieuse pour l'amélioration continue. Il est impératif d'adopter une approche participative dans la conception des futures versions, en intégrant leurs besoins exprimés (objectifs de séance, outils de visioconférence, programmes adaptés, etc.).
- **Déploiement pilote et expérimentation sur le terrain** : Un déploiement à plus grande échelle, dans plusieurs établissements scolaires pilotes, permettrait de mesurer concrètement l'impact de l'outil sur les pratiques pédagogiques, d'affiner l'ergonomie de l'interface, et de valider son intégration effective dans des contextes éducatifs variés.

En définitive, **SemClass** se positionne comme un outil prometteur dans la transformation numérique de la gestion pédagogique en Algérie. Il allie solidité technologique, souplesse d'utilisation et richesse sémantique, tout en restant centré sur les besoins réels des enseignants. Le succès de ce projet repose

Conclusion générale et perspectives

désormais sur une démarche évolutive et participative, garantissant son intégration durable dans le paysage éducatif national.

Bibliographie :

Ouvrages et chapitres d'ouvrages

Altet, M. (2000). L'analyse de pratiques professionnelles : Formation et professionnalisation. Presses Universitaires de France.

Altet, M. (2001). Les compétences de l'enseignant professionnel. ESF.

Atig, Y. (2024). Semantic Web and Linked Data: A comprehensive guide for students (200 exercises with solutions). Our Knowledge Publishing.

Bentolila, A. (2009a). L'école et le langage. Odile Jacob.

Bentolila, A. (2009b). La leçon de français. Odile Jacob.

Brunet, J. (1987). Planification de l'enseignement et de l'apprentissage. Gaëtan Morin.

Bucheton, D. (2009). Les gestes professionnels dans la classe : Entre savoirs, normes et pouvoir. Presses Universitaires de Rennes.

Bucheton, D., & Soulé, Y. (2009). Les gestes professionnels dans la classe : Une approche interactionnelle. Presses Universitaires de Rennes.

Byram, M. (1997). Teaching and assessing intercultural communicative competence. Multilingual Matters.

Conseil de l'Europe. (2001). Cadre européen commun de référence pour les langues : Apprendre, enseigner, évaluer. Éditions du Conseil de l'Europe.

Cuq, J.-P., & Gruca, I. (2003). Cours de didactique du français langue étrangère et seconde. Presses Universitaires de Grenoble.

De Ketele, J.-M. (2010). La planification dans l'enseignement : Pour une professionnalisation des pratiques. De Boeck.

Depover, C., Karsenti, T., & Komis, V. (2011). Exploration des TIC dans l'enseignement : Regards croisés. De Boeck.

Engeström, Y. (1987). Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research. Orienta-Konsultit.

Bibliographie

- Galisson, R., & Coste, D. (1976). Dictionnaire de didactique des langues. Hachette.
- Gather Thurler, M. (2002). Les réformes scolaires : Des changements sans changement ? De Boeck.
- Hassaine, A. (2014). Pratiques enseignantes et dispositifs de formation : Étude dans le contexte algérien. ONPS.
- Jarraud, F. (2019). Le numérique au service de la pédagogie : Mythes et réalités. Café pédagogique Éditions.
- Jorro, A. (2014). Former à et par la réflexivité. De Boeck.
- Jouët, J. (2000). Retour critique sur la sociologie des usages. Réseaux, 18(100), 487–521.
- Karsenti, T. (2013). Les TIC pour enseigner et apprendre. De Boeck.
- Karsenti, T., & Collin, S. (2013a). Le numérique en éducation : Réalités, défis et perspectives. Presses de l'Université de Montréal.
- Karsenti, T., & Collin, S. (2013b). Pédagogie et numérique : Repères, enjeux et pratiques. Presses de l'Université du Québec.
- Karsenti, T., & Collin, S. (2013c). Former les enseignants au numérique : Enjeux et stratégies. Presses de l'Université du Québec.
- Lebrun, M. (2012). Former des enseignants réflexifs à l'usage des TIC : Modèles et pratiques. Academia.
- Lebrun, M. (2015a). Le numérique peut-il améliorer l'apprentissage ? De Boeck Supérieur.
- Lebrun, M. (2015b). Le numérique, une opportunité pour l'enseignement ? Academia-L'Harmattan.
- Legendre, R. (2005). Dictionnaire actuel de l'éducation. Guérin.
- Paquay, L. (2006). Former des enseignants professionnels : Quels dispositifs, quels accompagnements ? De Boeck.
- Pastré, P. (2011). La didactique professionnelle. PUF.
- Perrenoud, P. (1994a). Enseigner : Agir dans l'urgence, décider dans l'incertitude. ESF.
- Perrenoud, P. (1994b). Métier d'élève et sens du travail scolaire. ESF.
- Perrenoud, P. (1999). Savoirs et compétences : De l'urgence d'une articulation. Revue française de pédagogie, 129, 63–78.
- Perrenoud, P. (2001). Développer la pratique réflexive dans le métier d'enseignant. ESF.

Bibliographie

Perrenoud, P. (1999). Le métier d'enseignant au XXI^e siècle : Vers une nouvelle professionnalité ? ESF.

Porquier, R. (1996). Didactique du français langue étrangère. Hachette.

Puentedura, R. (2006). SAMR: A Model for Technology Integration. Hippasus.

Raynal, F., & Rieunier, A. (2012). Pédagogie : Dictionnaire des concepts clés. ESF.

Schön, D. A. (1994). Le praticien réflexif : À la recherche du savoir caché dans l'agir professionnel (J.-L. Lebeer, Trad.). ESF. (Original work published 1983)

Schön, D. A. (1983). The reflective practitioner: How professionals think in action. Basic Books.

Articles scientifiques

Braham, A., & Atig, Y. (2023). Repenser le cahier journal : Innovations pour une planification pédagogique numérique. *Revue de la Recherche et des Études en Sciences Humaines et Sociales*, 18, 412–436. <https://asjp.cerist.dz/en/article/262201>

Chen, C. M. (2008). Intelligent web-based learning system with personalized learning path guidance. *Computers & Education*, 51(2), 787–814. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.08.004>

Dietze, S., Sanchez-Alonso, S., Ebner, H., Tuttlies, U., & Peters, W. (2013). Enhancing e-learning through linked data. *Semantic Web*, 4(1), 23–34. <https://doi.org/10.3233/SW-2012-0062>

Dolog, P., Henze, N., Nejdl, W., & Sintek, M. (2004). Personalization in distributed e-learning environments. In *Proceedings of the 13th International World Wide Web Conference* (pp. 170–179). <https://doi.org/10.1145/988672.988699>

Gruber, T. R. (1993). A translation approach to portable ontology specification. *Knowledge Acquisition*, 5(2), 199–220.

Zouggar, N., Vallespir, B., & Chen, D. (2006). Enrichissement de la modélisation d'entreprise par les ontologies. *Revue des Nouvelles Technologies de l'Information*, 5, 29–40.

Mémoires, thèses et travaux universitaires

Boukara, D. (2019). Utilisation des ontologies pour l'intégration d'Internet des objets dans la gestion des processus métier (Mémoire de master, Université de Tlemcen).

Lezghed, A. (2017). La génération automatique des ontologies à partir des diagrammes de classes UML (Thèse de doctorat, Université de Constantine).

Bibliographie

Souad, B. (2016). Un nouveau formalisme pour la représentation et le raisonnement sur une ontologie hybride (Mémoire de master, Université de Béjaïa).

Ressources en ligne et supports pédagogiques

Baget, J.-F., Leclère, M., Mugnier, M.-L., & Salvat, E. (2004). Les langages du Web sémantique. *Revue d'intelligence artificielle*, 18(1), 89–123. <https://doi.org/10.3166/ria.18.89-123>

Espinasse, B. (2021). Introduction à SPARQL. Université d'Aix-Marseille. <https://pageperso.lis-lab.fr/bernard.espinasse/wp-content/uploads/2021/12/4Cours-SPARQL-BE-4P-1.pdf>

IGAY, N. (2024). Introduction à UML. HAL Archives. <https://hal.science/hal-05060818>

Documents institutionnels et législatifs

Ministère de l'Éducation nationale. (2009). Circulaire n°1235 relative à l'organisation pédagogique dans les établissements scolaires. République Algérienne Démocratique et Populaire.

République Algérienne Démocratique et Populaire. (2008). Loi n°08-04 du 23 janvier 2008 d'orientation sur l'éducation nationale. *Journal officiel de la République algérienne* (n°4).

ANNEXE

Les questionnaires :

Le lien : https://drive.google.com/drive/folders/1H_GTzgNLtk27GrPI-tCvh3UffngWNk1Q

Guide du projet

pour obtenir un diplôme /
entreprise économique émergente

dans le cadre de l'arrêté
ministériel 008

du 23 février 2025

année : 2024/2025



Carte d'information

A propos de l'équipe d'encadrement du groupe de travail

1- Équipe d'encadrement :

Équipe d'encadrement (à titre indicatif)		
Encadrant n°1 : Dr. Abdenour Braham (MCA)	Spécialité : Didactique de FLE	
Encadrant n°2 : Dr. Yahia Atig (MCA)	Spécialité : Informatique	

2- Équipe de projet :

Équipe de projet (à titre indicatif)	Faculté	Spécialité
Étudiante n°1 : Leila Hamza	langues étrangères	Didactique de FLE
Étudiante n°2 : Nesrine Zahra Saada	Sciences	Système d'information
Étudiante n°3 : Safia Mekhlouf	Sciences	Système d'information



INDEX

CONTENU



Table des matières

Introduction.....	1
Premier axe : Présentation du projet	3
1. L'idée de projet (solution proposée).....	3
1.1. Titre du projet	3
1.2. Domaine d'activité.....	3
1.3. Genèse de l'idée : Contexte et problème identifié	3
1.4. Objectif du projet : Solution proposée	3
1.5. Segments de clients.....	4
1.7. Proposition de valeur et avantages compétitifs du projet SemClass	4
1.7.1. Unification et gain de temps SemClass.....	5
1.7.2. Interopérabilité entre les acteurs éducatifs	5
1.7.3. Planification intelligente et contextualisée	5
1.8. Observations pédagogiques individualisées et suivi inspectoral	5
1.9. Accessibilité multiplateforme et sécurité SemClass.....	5
1.10. Amélioration continue basée sur l'usage réel.....	6
1.11. Réduction des coûts et simplification administrative	6
2. Équipe de travail.....	6
2.1. Équipe de travail et compétences.....	6
3. Objectifs du projet SemClass.....	7
3.1. Objectifs commerciaux principaux	7
3.2. Estimation de la part de marché visée.....	8
3.3. Objectifs stratégiques par horizon temporels	8
3.3.1. Court terme (1 à 2 ans).....	8
3.3.2. Moyen terme (3 à 5 ans)	8
3.3.3. Long terme (5 à 10 ans)	9
3.4. Définition des objectifs commerciaux selon trois horizons temporels.....	9
4. Planning de réalisation du projet.....	10
Deuxième axe : Aspects innovants.....	13
1. Nature des innovations.....	13
1.1. Incertitude du marché.....	13
1.2. Incertitude technologique	14

2.	Domaine d'innovation	14
2.1.	Nouveaux processus	15
2.2.	Nouvelles fonctionnalités.....	15
2.3.	Nouveaux clients	15
2.4.	Nouvelles offres.....	15
2.5.	Nouveaux modèles.....	15
Troisième axe : Analyse stratégique du marché.....		17
1.	Le segment du marché	17
1.1.	Le marché potentiel	17
1.2.	Le marché cible (le segment).....	17
1.3.	Justification du choix de ce marché cible.....	18
1.4.	Possibilité de conclure des contrats d'achat.....	18
2.	Analyse de la concurrence	19
2.1.	Intensité de la concurrence.....	19
2.2.	Concurrents directs	19
2.3.	Concurrents indirects	19
2.4.	Nombre de concurrents et parts de marché	20
2.5.	Forces et faiblesses des concurrents.....	20
3.	Stratégie marketing	21
3.1.	Techniques de sensibilisation des clients potentiels.....	21
3.2.	Une stratégie adaptée aux ressources disponibles	23
3.3.	Équilibre du Mix Marketing	23
Quatrième axe : Plan de production et d'organisation		25
1.	Processus de production de l'application SemClass	25
1.1.	Analyse des besoins et cadrage fonctionnel	25
1	Première enquête	25
2	Deuxième enquête	26
1.2.	Étude et extraction des fonctionnalités.....	27
1.2.1.	Analyse des besoins pédagogiques	27
1.2.2.	Traduction technique des besoins	27
1.2.3.	Élaboration du cahier des charges fonctionnel.....	27
1.3.	Conception technique détaillée	27
1.3.1.	Modélisation fonctionnelle (UML).....	27
1.3.2.	Architecture technologique et sémantique	28
1.3.3.	Réalisation et développement technique.....	28
1.3.4.	Évaluation sur terrain (phase de test).....	29

➤ Résultats quantitatifs clés.....	29
➤ Retours qualitatifs	29
➤ Implication pour la modélisation fonctionnelle.....	30
1.4. Rôles dans l'équipe projet	30
1.5. Conclusion du processus de production.....	30
2. L'approvisionnement	30
2.1. Politique d'achat.....	31
2.2. Fournisseurs clés.....	31
2.3. Politique de paiement et délais de réception.....	31
3. Ressources humaines	32
3.1. Nombre de postes prévus au démarrage.....	32
3.2. Type de main-d'œuvre.....	32
3.3. Localisation de la main d'œuvre.....	32
3.4. Recours à la manutention.....	33
4. Les principaux partenaires	33
5. Alignement des choix d'approvisionnement avec le marché cible et le modèle économique	33
Cinquième axe : Étude financière du projet SemClass	36
1. Analyse stratégique.....	36
1.1. Contexte général du projet.....	36
1.2. Objectifs stratégiques du projet.....	37
1.3. Analyse SWOT	38
1.4. Résumé analytique du diagnostic SWOT	39
1.5. Interprétation croisée de la SWOT.....	39
2.1 Marché cible	40
2.2 Déterminer le prix de vente ou de souscription.....	40
2.3 Modèle d'abonnement et politique tarifaire	41
2.4 Détail des fonctionnalités Premium (enseignant).....	42
2.4.1 Détail des Premiums	42
2.4.2 Détail des fonctionnalités Premium (inspecteur)	42
2.5 Version gratuite (Période d'essai).....	43
2.6 Positionnement tarifaire stratégique.....	43
2.7 Prévisions d'adoption (par phase territoriale)	43
2.8 Estimation du chiffre d'affaires prévisionnel.....	44
3. Plan Financier Prévisionnel	44
3.1 Coûts de développement	44
3.2 Sources de financement	45

3.4 Estimation de Chiffre d’Affaires.....	45
3.5 Cash-Flow (التدفق النقدي)	45
3.6 Break-even Point (نقطة التعادل)	45
Sixième axe : Prototype expérimental.....	48
1. Le Prototype Expérimental de l’Application SemClass.....	48
1.1. Introduction.....	48
1.2. Architecture fonctionnelle du prototype	48
• Interface Enseignant	48
• Interface Inspecteur.....	48
• Interface Administration	48
1.3. Planning de conception et développement du prototype.....	49
1.3.1. Planning de réalisation du projet.....	49
1.4. Évaluation du prototype.....	51
1.4.1. Approche quantitative.....	51
1.4.2. Approche qualitative.....	51
1.4.3. Taux d’intention d’usage	51
1.4.4. Conclusion	52
1.5. État actuel et limites du prototype.....	52
1.6. Perspectives d’amélioration et évolutions prévues	53
Fiche technique de liaison : Prototype SemClass & Étude financière	53
1. Identification du projet.....	53
2. Objectif de la fiche.....	54
3. Correspondance entre fonctionnalités et modèle économique	54
4. Lien avec l’étude financière.....	55
4.1. Positionnement stratégique	55
4.2. Perspectives & viabilité	55
Conclusion générale du projet SemClass.....	58



Introduction

Dans le contexte éducatif algérien, la planification pédagogique repose encore majoritairement sur l'usage du cahier journal traditionnel, support papier contraignant et peu adapté aux exigences contemporaines de l'enseignement. Ce modèle, bien qu'institutionnalisé, révèle plusieurs limites structurelles : manque de flexibilité, lourdeur administrative, absence d'archivage et difficulté de supervision pédagogique. Ces constats, observés sur le terrain dans la wilaya de Naama, ont mis en évidence un besoin urgent de modernisation de l'outil de planification, en particulier dans l'enseignement du Français Langue Étrangère (FLE), où la gestion des compétences, des objectifs et des ressources exige précision, traçabilité et adaptabilité. C'est dans ce cadre que s'inscrit SemClass, un projet interdisciplinaire porté par une équipe conjointe composée d'une didacticienne du FLE et d'ingénieures informaticiennes. Il vise à concevoir une application mobile intelligente de planification pédagogique, intégrant les technologies du Web sémantique (**OWL**, **RDF**, **SPARQL**) afin de structurer les contenus éducatifs selon les référentiels algériens officiels. L'application est pensée par et pour les acteurs éducatifs algériens, avec une approche inclusive fondée sur l'analyse des besoins, l'expérimentation terrain et l'amélioration continue. Le projet repose sur un double objectif : Pédagogique : faciliter, unifier et enrichir la planification des séances d'enseignement du FLE à travers un outil ergonomique, contextualisé, et accessible à tous les niveaux d'enseignement. Technique : développer une infrastructure sémantique interopérable, sécurisée et évolutive, permettant l'automatisation partielle de la planification et l'amélioration du suivi pédagogique par l'inspection. Concrètement, **SemClass** permet à l'enseignant de générer des fiches de séance guidées, d'archiver ses productions, de consulter son emploi du temps, et d'interagir avec son inspecteur via des espaces dédiés. L'inspecteur peut suivre en temps réel les activités pédagogiques, formuler ses observations, et produire des rapports automatisés. L'administrateur peut gérer les comptes utilisateurs, superviser les emplois du temps, et consulter les statistiques globales. Le tout s'appuie sur une architecture multi-profils, un moteur de recherche sémantique, des alertes intelligentes, et une messagerie intégrée. Les valeurs ajoutées du projet sont nombreuses : gain de temps, réduction des charges administratives, traçabilité Pédagogique, accompagnement personnalisé, accessibilité multiplateforme, évolutivité technologique, et adaptation complète aux contraintes du terrain éducatif algérien. Aucun outil similaire n'existe actuellement sur le marché local, conférant à **SemClass** un avantage concurrentiel fondé sur l'innovation, la contextualisation et l'usage des technologies émergentes. Ce projet sera déployé progressivement à partir d'une phase pilote dans les établissements scolaires de la wilaya de Naama, avant une éventuelle extension à d'autres régions. Il s'inscrit dans une dynamique institutionnelle visant à accompagner la transition numérique de l'éducation nationale, en fournissant aux enseignants et décideurs des outils concrets, fiables et ancrés dans leurs pratiques réelles. **SemClass**, en modernisant le cahier journal par l'intelligence sémantique, ambitionne de devenir un levier stratégique de transformation pédagogique dans l'enseignement du FLE en Algérie, tout en posant les bases d'une numérisation structurée, inclusive et durable du système éducatif national.



LE PREMIER AXE

PRESENTATION DU PROJET





Premier axe : Présentation du projet

1. L'idée de projet (solution proposée)

1.1. Titre du projet

SemClass : Une application mobile sémantique pour la planification pédagogique du cahier journal

1.2. Domaine d'activité

Éducation – Technologies éducatives – Application mobile à intelligence sémantique

1.3. Genèse de l'idée : Contexte et problème identifié

L'idée de **SemClass** est née d'un constat de terrain dans la wilaya de Naama, où les enseignants, inspecteurs et administrateurs ont exprimé une insatisfaction forte face aux limites du cahier journal traditionnel :

Manque de flexibilité, lourdeur administrative, absence d'archivage numérique, faible interopérabilité avec les exigences actuelles de la planification pédagogique en FLE.

- Ce contexte a révélé un besoin urgent d'innovation pédagogique, ce qui a motivé la création d'un outil numérique intelligent, contextualisé, et conçu par et pour les acteurs éducatifs locaux.

1.4. Objectif du projet : Solution proposée

Développer une application mobile intelligente capable de :

- Générer automatiquement des plans de séances en FLE
- Archiver les contenus pédagogiques
- Synchroniser avec les référentiels nationaux
- Assurer le suivi pédagogique par l'inspection
- Réduire la charge administrative
- Favoriser la structuration des contenus didactiques selon les normes officielles



1.5. Segments de clients

SemClass vise les acteurs-clés de l'écosystème éducatif algérien, notamment :

- Enseignants (primaire, moyen et secondaire)
- Nouveaux enseignants et stagiaires en formation
- Inspecteurs pédagogiques et directeurs d'établissement
- Écoles publiques et privées, y compris les établissements émergents
- Instances administratives et organes de contrôle pédagogiques
- Académie, en tant que client stratégique majeur du projet, avec un rôle déterminant dans son expérimentation, sa validation et sa diffusion institutionnelle
- Modalités de mise en œuvre :

Le projet est conçu autour d'une synergie interdisciplinaire :

- **Volet pédagogique** : par une didacticienne FLE, qui conçoit les structures didactiques et les cas d'usage.
- **Volet technique** : Le développement technique est assuré par deux informaticiennes, responsables de l'étude, la conception et la réalisation de l'application en Flutter, intégrant les technologies du Web sémantique (OWL, RDF, SPARQL), avec une évaluation menée en contexte réel.

1.6. Lieu de réalisation

Développée dans un cadre universitaire, **SemClass** sera testée dans des établissements pilotes de la wilaya de Naama, avec un objectif de déploiement progressif à l'échelle nationale.

1.7. Proposition de valeur et avantages compétitifs du projet SemClass

Le projet **SemClass** propose une solution mobile innovante destinée à transformer la planification pédagogique dans l'enseignement du FLE en Algérie. Son positionnement repose sur une combinaison cohérente de valeurs ajoutées qui répondent aux besoins concrets du terrain, tout en s'appuyant sur les apports du **Web sémantique** et d'une interface fluide, accessible et intelligente.



1.7.1. Unification et gain de temps SemClass

Offre un modèle unifié et rapide pour planifier les cours, avec des formulaires intelligents et guidés, facilitant l'organisation quotidienne des enseignants. Les utilisateurs peuvent revenir facilement aux leçons précédentes et suivre leur progression pédagogique en quelques clics.

1.7.2. Interopérabilité entre les acteurs éducatifs

L'application permet une interaction fluide entre enseignants, inspecteurs et administrateurs grâce à une structure multi-profil et des droits différenciés d'accès. Cela favorise une coordination pédagogique efficace et une supervision allégée.

1.7.3. Planification intelligente et contextualisée

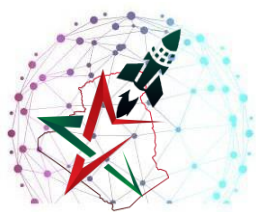
La base ontologique de **SemClass**, conçue selon les référentiels algériens, permet une planification automatisée et contextualisée, conforme aux compétences officielles. Les modules intégrés accompagnent l'utilisateur depuis la définition des objectifs jusqu'à la production du plan de séance.

1.8. Observations pédagogiques individualisées et suivi inspectoral

Le système permet à l'inspecteur de formuler et de transmettre des observations pédagogiques ciblées portant sur un cours spécifique dispensé par un enseignant. Ces remarques sont affichées dans un espace dédié au sein de la plateforme, et visent à renforcer le suivi individualisé, à soutenir le développement professionnel des enseignants, et à instaurer un dialogue pédagogique constructif fondé sur des retours contextualisés et précis.

1.9. Accessibilité multiplateforme et sécurité SemClass

Fonctionne sur tous les Smartphones Android et vise à s'étendre au web. L'application est conçue pour être utilisable en tout lieu, à tout moment, même dans des zones à connectivité réduite. La sécurité des données et l'archivage automatique renforcent la fiabilité du système.



1.10. Amélioration continue basée sur l'usage réel

Grâce aux retours utilisateurs issus de phases de test réelles, **SemClass** évolue constamment. L'expérience utilisateur reste au cœur du processus d'amélioration continue.

1.11. Réduction des coûts et simplification administrative

La dématérialisation du cahier journal réduit les coûts matériels, le temps de saisie manuelle et les erreurs liées à la transmission ou à l'archivage papier.

2. Équipe de travail

Le succès du projet **SemClass** repose sur une équipe pluridisciplinaire réunissant des compétences complémentaires dans les domaines de l'enseignement du FLE et du développement informatique. Chaque membre joue un rôle bien défini et contribue, selon son expertise, à la conception, au développement et à la mise en œuvre de l'application. Le tableau suivant présente les profils, rôles et responsabilités de chacune au sein du projet.

2.1. Équipe de travail et compétences

Membre	Fonction	formation	Compétences clés	Activités associées
Dr. Abdenour Braham	Porteur du projet Réinvention de la planification pédagogique	MCA, Didactique à voir FLE	Didactique di FLE, ingénierie pédagogique, innovation éducative	Supervision pédagogique du projet, validation des contenus, accompagnement scientifique
Dr. Yahia Atig	Porteur du projet, intégration du web sémantique	MCA, informatique	Ontologies, web sémantique, IA éducative	Conception de l'architecture sémantique, pilotage méthodologique du projet, et encadrement technique de l'équipe de développement
Leila Hamza	Responsable pédagogique	Master 2 Didactique de FLE	Analyse des besoins, ingénierie pédagogique, validation de contenus pédagogique	Responsable de la conception des contenus pédagogiques.

				Formation des besoins utilisateurs. Coordination pédagogique du projet
Nesrine Zahra Saada	Développeuses principales de l'application et contributrices à l'intégration sémantique	Master 2 informatique (SI)	Développement mobile Flutter, modélisation UML, web sémantique (OWL, RDF), intégration SPARQL, conception d'ontologies, et ingénierie pédagogique numérique.	Conception collaborative, développement des interfaces, intégration SPARQL, mise à jour de l'ontologie, maintenance et évaluation pédagogique continue.
Safia Mekhlouf	Développeuses principales de l'application et contributrices à l'intégration sémantique	Master 2 informatique (SI)	Développement mobile Flutter, modélisation UML, web sémantique (OWL, RDF), intégration SPARQL, conception d'ontologies, et ingénierie pédagogique numérique.	Conception collaborative, développement des interfaces, intégration SPARQL, mise à jour de l'ontologie, maintenance et évaluation pédagogique continue.

Tableau 1 : Équipe de travail

3. Objectifs du projet SemClass

Le projet **SemClass** vise à introduire une solution numérique innovante de planification pédagogique, adaptée aux réalités du système éducatif algérien. Ses objectifs commerciaux s'inscrivent dans une logique de déploiement progressif et structuré, tant sur le plan fonctionnel que territorial.

3.1. Objectifs commerciaux principaux :

- Offrir aux enseignants, inspecteurs et administrateurs une plateforme unifiée, intuitive et conforme aux programmes officiels, facilitant la planification, le suivi et la supervision pédagogique.



- S'imposer comme référence locale dans le domaine des applications éducatives sémantiques, en capitalisant sur la technologie **OWL** et **SPARQL**.
- Capter une part significative du marché algérien, encore peu exploité numériquement, en offrant un produit accessible, modulaire et interopérable.
- Développer un modèle économique durable, basé sur des abonnements institutionnels et des options premium pour les utilisateurs individuels.

3.2. Estimation de la part de marché visée

Sur la base des données disponibles :

- **Enseignants** ($\approx 500\,000$)
- **Inspecteurs** ($\approx 5\,000$)
- **Établissements scolaires** ($\approx 20\,000$)

3.3. Objectifs stratégiques par horizon temporels

3.3.1. Court terme (1 à 2 ans)

- **Objectif** : tester et valider la solution dans 5 wilayas pilotes, en ciblant environ:
 - 5000 enseignants
 - 200 inspecteurs
 - 300 établissements
- **Part estimée** : $\approx 1\%$ du marché national
- **But** : obtenir une première reconnaissance terrain et affiner les fonctionnalités par retour utilisateur.

3.3.2. Moyen terme (3 à 5 ans)

- **Objectif** : étendre l'usage à une quinzaine de wilayas, atteindre :
 - 50000 enseignants
 - 1 500 inspecteurs
 - 5 000 établissements
- **Part estimée** : $\approx 10\%$ du marché national
- **But** : consolider la marque, nouer des partenariats institutionnels et garantir l'interopérabilité avec d'autres outils éducatifs nationaux.



3.3.3. Long terme (5 à 10 ans) :

- **Objectif** : déploiement national, avec adaptation éventuelle à d'autres niveaux ou disciplines (enseignement technique, supérieur).
 - 150 000 à 200 000 enseignants
 - 4 000 inspecteurs
 - 15 000 établissements
- **Part estimée** : ≈ 30 à 40 % du marché national
- **But** : devenir un standard national dans le domaine de la planification pédagogique numérique en Algérie.

3.4. Définition des objectifs commerciaux selon trois horizons temporels

Afin de positionner stratégiquement le projet **SemClass** dans l'écosystème éducatif algérien, les objectifs commerciaux ont été définis selon trois horizons temporels, avec une estimation progressive de la part de marché visée.



Horizon temporel	Objectif de déploiement	Part estimée du marché	Cible estimée
Court terme (1–2 ans)	Phase pilote dans 5 wilayas sélectionnées	≈ 1 %	Environ 5 000 enseignants 200 inspecteurs 300 établissements éducatifs
Moyen terme (3–5 ans)	Extension progressive à 15 wilayas	≈ 10 %	Environ 50 000 enseignants 1500 inspecteurs 5 000 établissements éducatifs
Long terme (5–10 ans)	Déploiement national et partenariat institutionnel	≈ 30 à 40 %	Environ 150 000 enseignants 4000 inspecteurs 15 000 établissements éducatifs publics et privés à travers le territoire algérien

Tableau 2 : Objectifs commerciaux du projet SemClass

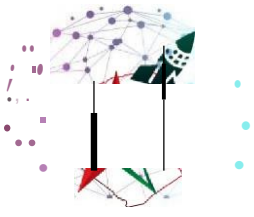
4. Planning de réalisation du projet

Le tableau ci-dessous détaille les principales étapes du projet **SemClass**, leur durée estimée, les livrables attendus et leur planification mensuelle. Il suit une logique progressive allant de l'analyse des besoins au déploiement final de l'application, en intégrant les dimensions techniques, pédagogiques et académiques.



N°	Tâches partielles	Temps requis	Résultats attendus / Livrables	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin
1	Collecte des besoins et étude utilisateur	4 mois	Données terrain + cahier des charges fonctionnel	✓	✓	✓	✓					
2	Conception du prototype et tests initiaux	2 mois	Prototype validé + spécifications techniques			✓	✓					
3	Développement des fonctionnalités clés de l'application	2 mois	Version bêta opérationnelle						✓	✓		
4	Élaboration du modèle économique (BMC) + stratégie de diffusion	2 mois	Business Model Canvas complet						✓	✓		
5	Tests élargis dans un contexte réel	0,5 mois	Retours utilisateurs détaillés								✓	
6	Optimisation fonctionnelle et ergonomique	0,5 mois	Application finalisée et améliorée								✓	
7	Rédaction du mémoire (version préliminaire)	1 mois	Mémoire partiel								✓	
8	Finalisation du mémoire	1 mois	Mémoire final									✓
9	Préparation de la soutenance (supports, démo, présentation)	1 mois	Présentation prête + démonstration									✓
10	Livraison de l'application stable	1 mois	Application opérationnelle disponible									✓

Tableau 3 : calendrier de réalisation du projet



DEUXIÈME AXE

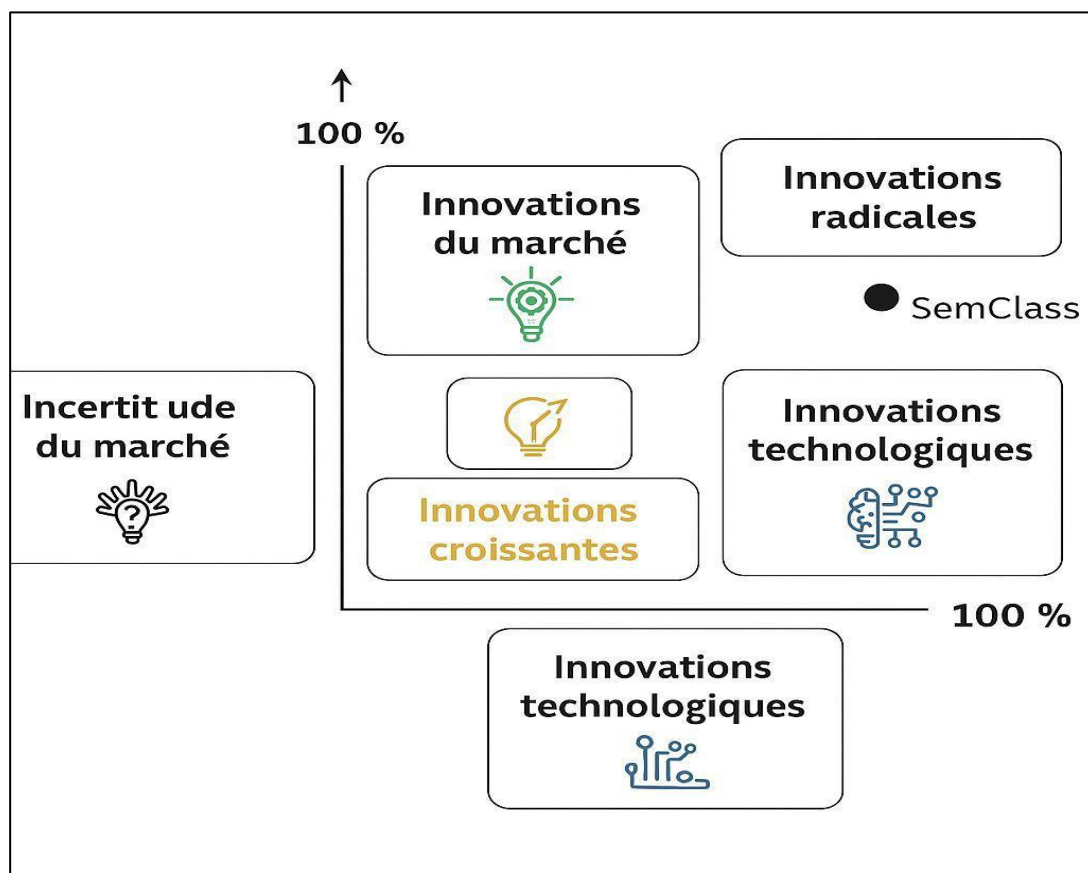
ASPECTS INNOVANTS





Deuxième axe : Aspects innovants

1. Nature des innovations :



La nature de l'innovation du projet SemClass est analysée ci-dessous selon les deux axes proposés dans le guide : incertitude du marché et incertitude technologique.

1.1. Incertitude du marché

Le projet **SemClass** s'inscrit dans un contexte où les besoins du marché ont été identifiés avec précision. Les utilisateurs cibles sont principalement les enseignants de FLE en Algérie. Lors d'une enquête menée auprès de 179 enseignants, 79 % (142/179 enseignants) ont exprimé leur volonté d'adopter un format numérique. De même, 77,27 % (51/66) des administrateurs issus de six régions de la wilaya de Naama se sont montrés ouverts à l'adoption d'une solution numérique innovante. Les deux inspecteurs, un dans le cycle primaire et le deuxième exerce dans le cycle moyen, interrogés ont également affiché une attitude globalement favorable, bien que l'un d'entre eux demeure plus réticent.



Dans une deuxième démarche complémentaire, les enseignants ont mis en avant des besoins spécifiques que **SemClass** peut satisfaire : planification automatisée (55 %), partage de documents avec les inspecteurs et administrateurs (57,5 %), rappels des tâches (57,5 %). Quant aux administrateurs, ils sont favorables à l'adoption d'un outil numérique assurant : un accès en temps réel aux informations et rapports (69,23 %), une meilleure coordination entre les acteurs (69,5 %) et un archivage structuré des données (58,46 %). Quant aux inspecteurs interrogés lors de la deuxième démarche complémentaires, exercent dans le cycle primaire, Ces données confirment que le projet **SemClass** répond à un besoin exprimé, réel et quantifiable, et que le marché est suffisamment mature pour accueillir une solution numérique innovante.

1.2. Incertitude technologique

Du point de vue technologique, le projet **SemClass** repose sur des fondations solides. Les technologies mobilisées sont entièrement maîtrisées par l'équipe de développement. Il s'agit d'outils nouveaux, conçus spécifiquement pour répondre aux besoins des enseignants de FLE en Algérie. Les ontologies éducatives utilisées, ainsi que l'architecture sémantique (**Web sémantique, SPARQL, OWL**), constituent une innovation radicale dans le domaine de la planification pédagogique.

SemClass est la première plateforme en Algérie, au Maghreb et dans l'espace francophone à réunir les trois catégories d'acteurs éducatifs – enseignants, inspecteurs et administrateurs – autour d'un outil centralisé, intelligent et intuitif. L'objectif du projet est de faire émerger une technologie de rupture, véritablement pionnière et structurante pour le système éducatif algérien.

Cette analyse confirme que **SemClass** s'inscrit dans une dynamique d'innovation radicale, avec un fort potentiel d'impact sur l'écosystème éducatif algérien.

2. Domaine d'innovation

Le projet **SemClass** s'inscrit dans plusieurs domaines d'innovation clairement identifiables :



2.1. Nouveaux processus :

L'application **SemClass** remplace le cahier journal papier et les suivis manuels par un processus numérique centralisé. Elle intègre un espace unique pour la planification des séances, la communication entre acteurs éducatifs et la consultation hiérarchique. Les tâches pédagogiques sont fluidifiées grâce à des alertes automatiques, un système de validation interne, et un accès simplifié aux données. L'enseignant, l'inspecteur et le directeur interagissent dans une interface claire, réduisant ainsi la charge administrative et améliorant la traçabilité du travail éducatif.

2.2. Nouvelles fonctionnalités :

SemClass introduit des fonctionnalités nouvelles, adaptées aux spécificités du contexte éducatif algérien, afin d'améliorer la planification pédagogique et le suivi des séances. Les enseignants peuvent consulter la liste de leurs séances, rechercher des cours partagés par leurs collègues, et utiliser un outil de surveillance des séances conforme aux pratiques locales. Pour les inspecteurs, un espace dédié permet la consultation des séances avec la possibilité d'ajouter des observations pédagogiques illimitées, favorisant ainsi un accompagnement individualisé et continu au sein du système éducatif national.

2.3. Nouveaux clients :

Le projet cible non seulement les enseignants expérimentés, mais aussi les stagiaires, les inspecteurs, les directeurs, ainsi que les établissements privés émergents, jusque-là peu intégrés dans les solutions numériques existantes.

2.4. Nouvelles offres :

SemClass est la première solution éducative conçue en Algérie, avec un socle technologique avancé (web sémantique) et un logique multi-acteur. Il propose une offre pédagogique innovante répondant à un besoin non satisfait.

2.5. Nouveaux modèles :

Le modèle économique repose sur une formule hybride : cotisation annuelle des établissements, options premium pour enseignants, et vente de versions personnalisées. L'architecture organisationnelle repose sur une gouvernance numérique intégrée, impliquant tous les acteurs de la chaîne pédagogique. Ce positionnement multiple donne à **SemClass** une valeur différenciant forte et renforce son potentiel d'adoption et de pérennisation dans le système éducatif algérien.



TROISIÈME AXE

ANALYSE STRATEGIQUE DU MARCHE





Troisième axe : Analyse stratégique du marché

1. Le segment du marché

1.1. Le marché potentiel

Le marché potentiel de SemClass regroupe l'ensemble des acteurs éducatifs en Algérie susceptibles d'utiliser une solution de planification pédagogique intelligente. Il s'agit principalement de :

1. Environ 500 000 enseignants du primaire, du moyen et du secondaire, utilisateurs quotidiens des outils de préparation pédagogique.

2. Plus de 5 000 inspecteurs pédagogiques, en charge du suivi, de l'évaluation et de l'accompagnement des enseignants.

3. Plus de 20 000 établissements scolaires publics et privés, qui constituent le cadre institutionnel de déploiement de SemClass. Ces acteurs, répartis sur tout le territoire national, exercent dans un contexte où les outils numériques restent peu présents. D'après les constats de terrain et les données disponibles, une majorité utilise encore des cahiers papier manuels, des fichiers bureautiques désorganisés, voire aucune solution numérique structurée. Ce constat confirme l'existence d'un marché massif encore peu exploité numériquement.

Ces données sont également mobilisées dans le chapitre de l'étude financière, où elles permettent d'établir une estimation réaliste du chiffre d'affaires prévisionnel pour les trois premières années de déploiement.

1.2. Le marché cible (le segment)

Le segment prioritaire visé par SemClass est composé de trois catégories stratégiques :

Les enseignants (primaire, moyen, secondaire, y compris stagiaires et nouveaux recrutés), en quête de solutions rapides, intuitives et adaptées aux programmes algériens pour organiser et valoriser leur travail pédagogique.

Les inspecteurs pédagogiques, qui souhaitent consulter facilement les préparations des enseignants, laisser des observations, et suivre la planification hebdomadaire. Les directeurs d'établissement, responsables de l'encadrement administratif et du suivi organisationnel, jouant un rôle central dans la validation des pratiques pédagogiques.



Ce ciblage permet de couvrir l'ensemble de la chaîne hiérarchique pédagogique, tout en respectant les spécificités du système éducatif algérien. Il est cohérent avec l'objectif de multi-accès sécurisé, évoqué dans la SWOT.

1.3. Justification du choix de ce marché cible

Le choix de ce segment repose sur plusieurs facteurs stratégiques confirmés par l'analyse SWOT et les tendances du marché :

L'absence d'un outil local unifié et adapté au système éducatif algérien.

La frustration exprimée par les usagers face à des outils étrangers peu contextualisés ou inaccessibles financièrement (**Edumoov**, **Teetsh**, etc.).

Une demande croissante de solutions simples et interopérables, portée par l'engagement de l'État à digitaliser l'enseignement.

Un besoin d'efficacité, de structuration et de traçabilités, partagées par tous les acteurs éducatifs.

Le vide technologique local dans le domaine des plateformes éducatives sémantiques. Ce segment est donc à la fois accessible, prioritaire et stratégiquement porteur, car il représente le noyau central de la réforme pédagogique numérique en cours.

1.4. Possibilité de conclure des contrats d'achat

Grâce à son positionnement clair et à sa conception modulaire, SemClass offre des perspectives concrètes de contractualisation avec plusieurs parties prenantes :

Établissements privés (écoles, centres de formation) intéressés par l'intégration de solutions innovantes et autonomes.

Directions de l'Éducation dans des wilayas pilotes, susceptibles d'expérimenter l'application dans un cadre institutionnel local.

Ministère de l'Éducation Nationale, dans le cadre de partenariats publics-privés ou de programmes pilotes liés à la digitalisation.

Structures de soutien aux startups (Algérie Startup Fond, IncubMe) pouvant jouer un rôle de médiateur financier et institutionnel.



Ces perspectives commerciales s'inscrivent dans une dynamique favorable à la souveraineté numérique, au soutien à l'innovation locale et à l'émergence de solutions **EdTech** contextualisées.

L'étude financière confirme la faisabilité de ces modèles d'acquisition grâce à une politique tarifaire progressive, incluant des versions Premium, des abonnements collectifs pour les établissements, et une période gratuite d'essai afin de favoriser l'adoption initiale.

2. Analyse de la concurrence

2.1. Intensité de la concurrence

L'analyse concurrentielle vise à évaluer l'environnement dans lequel SemClass évolue, en identifiant les concurrents directs et indirects, en estimant leur présence sur le marché algérien et en analysant leurs atouts et leurs limites.

Cette analyse concurrentielle est à relier à l'étude de marché présentée ultérieurement, qui met en évidence l'absence de solutions locales complètes et la faible structuration du marché algérien en matière de planification pédagogique numérique.

2.2. Concurrents directs

Ce sont les solutions numériques qui proposent une gestion de la planification pédagogique destinée aux enseignants.

- ❖ **Edumoov** : outil de préparation de cours en ligne, surtout utilisé en Europe.
- ❖ **Teetsh** : application centrée sur la planification, avec une interface intuitive.
- ❖ **Primschool** : solution orientée vers le primaire, avec un abonnement payant.

2.3. Concurrents indirects

Ce sont des outils numériques non spécifiquement conçus pour la planification pédagogique, mais utilisés dans le contexte scolaire.

- ❖ **Pronote, Idocéo** : plateformes généralistes de gestion scolaire.
- ❖ **Outils bureautiques (Word, Excel)** : encore largement utilisés de manière artisanale.
- ❖ **Mourassla (local)** : facilite la communication mais ne structure pas la planification pédagogique.



2.4. Nombre de concurrents et parts de marché

Le marché algérien de la planification pédagogique numérique reste faiblement structuré. La majorité des établissements scolaires n'utilisent pas encore de solution dédiée.

1. Aucun acteur n'a une part de marché dominante dans le domaine spécifique de la planification pédagogique numérique en Algérie.
2. Les solutions existantes sont majoritairement étrangères, souvent mal adaptées au contexte éducatif national.
3. **SemClass** bénéficie ainsi d'un positionnement pionnier dans un créneau encore très peu exploité.

2.5. Forces et faiblesses des concurrents

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des principaux concurrents directs et indirects de SemClass sur le marché de la planification pédagogique numérique, en mettant en évidence leur position, leurs atouts et leurs limites.

Concurrents	Forces	Faiblesses
Edumoov	Expérience, richesse fonctionnelle	Complexité, pas adapté au programme algérien
Teetsh	Simplicité, interface intuitive	Peu de structuration didactique, pas de version arabe
Primschool	Primschool Facilité d'utilisation pour le primaire	Modèle payant, non modulaire
Pronote / Idoceo	Outils puissants, réputation	Coût élevé, dépendance à iOS, peu accessibles
Mourassla	Ancrage local, communication rapide	Absence de planification pédagogique, mono-utilisateur

Tableau 4 : analyse comparative des concurrents directs et indirects de SemClass sur la planification pédagogique numérique



3. Stratégie marketing

La stratégie marketing de **SemClass** s'appuie sur une compréhension approfondie du marché éducatif algérien, ainsi que sur une analyse rigoureuse des besoins des utilisateurs finaux. Elle vise à faire connaître la solution, à encourager son adoption et à fidéliser les utilisateurs, tout en s'appuyant sur des moyens réalistes et adaptés aux ressources disponibles. Elle inclut également une collaboration stratégique avec l'Académie, considérée comme un acteur institutionnel clé et client stratégique, pour porter le projet à l'échelle régionale, et faciliter son intégration dans les circuits administratifs et pédagogiques officiels.

3.1. Techniques de sensibilisation des clients potentiels

SemClass privilégie une approche de marketing relationnel et éducatif, différenciée selon le profil de chaque segment :

- **Pour l'Académie**

- **Objectif** : Positionner l'Académie comme partenaire institutionnel et Co-promoteur régional.
- **Stratégies de conviction** : Présentation officielle du projet avec démonstration des impacts pédagogiques et administratifs ; Mise en avant des bénéfices institutionnels (suivi des établissements, tableaux de bord synthétiques, pilotage régional de la planification) ; Proposition d'un accord de partenariat pour garantir l'exclusivité régionale durant la phase pilote ; Intégration de l'Académie dans les supports de communication comme partenaire officiel.

- **Pour les enseignants**

- **Objectif** : Montrer le gain de temps, la facilité de planification et la réduction de la charge administrative.
- **Stratégies de conviction** : Démonstrations terrain lors des réunions pédagogiques ; Tutoriel vidéo clair et guidage intégré à l'application ; Mise en avant de l'organisation automatique, de la traçabilité, et des rappels planifiés.



- **Pour les inspecteurs**

- **Objectif** : Valoriser l'outil comme moyen de suivi efficace et de communication fluide avec les enseignants.
- **Stratégies de conviction** : Mise en avant du tableau de bord personnalisé; Alerte sur les retards, non-conformités ou besoins en accompagnement pédagogique ; Présentation de l'application comme levier de supervision pédagogique modernisé.

- **Pour les directeurs d'établissement**

- **Objectif** : Montrer que **SemClass** est un outil de gestion pédagogique collective et de coordination interne.
- **Stratégies de conviction** : Accès en temps réel aux plans hebdomadaires des enseignants ; Alertes automatiques en cas d'anomalie ou d'absence de planification ; Simplification du travail de rapport aux autorités supérieures.

- **Pour les écoles privées**

- **Objectif** : Présenter l'application comme un avantage concurrentiel et une preuve de qualité pédagogique.
- **Stratégies de conviction** : Accès privilégié à des fonctionnalités avancées (module IA, analyse de performance) ; Possibilité de personnalisation aux couleurs de l'établissement ; Proposition de licence annuelle adaptée à leur structure.

- **Pour les stagiaires et nouveaux enseignants**

- **Objectif** : Faire de **SemClass** un outil d'accompagnement pédagogique dès la formation initiale.
- **Stratégies de conviction** : Modules guidés et interactifs adaptés aux novices ; Intégration dans les parcours de formation des centres pédagogiques régionaux ; Mise en réseau avec des enseignants mentors via l'application.



3.2. Une stratégie adaptée aux ressources disponibles

Compte tenu des contraintes budgétaires d'une jeune startup, la stratégie marketing repose sur des actions à fort impact mais à faible coût, notamment :

- **Partenariats avec les établissements scolaires** pour des phases de test gratuites en échange de retours utilisateurs
- **Communication ciblée via WhatsApp, Telegram, Facebook** (groupes d'enseignants) et emailings pédagogiques
- **Supports numériques internes** : tutoriels vidéos, guide d'utilisation interactif ; Présence active sur les plateformes gratuites (réseaux sociaux, forums d'éducation)
- **Mobilisation des ambassadeurs utilisateurs** (enseignants pilotes ou inspecteurs motivés)
- **Appui sur les structures de soutien public** : Algérie Startup Fund, IncubMe, ANPT
- **Valorisation du soutien institutionnel de l'Académie**, pour renforcer la crédibilité du projet auprès des autres académies et directions de l'éducation

3.3. Équilibre du Mix Marketing

L'analyse suivante synthétise les composantes essentielles de la stratégie marketing adoptée pour le projet **SemClass**.

Élément	Stratégie SemClass
Produit	Cahier journal numérique ergonomique, multi-acteurs, basé sur le web sémantique, conçu pour le FLE et les réalités algériennes
Prix	Accès gratuit aux fonctionnalités de base pour les enseignants. Cotisation annuelle pour les institutions. Paiement ponctuel pour certaines fonctionnalités (archivage, notes, version personnalisée).
Place	Application disponible via site web, réseaux sociaux, et canaux institutionnels. Compatible mobile et tablette. Déploiement facilité via les directions d'éducation
Promotion	Vidéos tutoriels, communication sur les réseaux sociaux éducatifs, démonstrations terrain, recommandations entre collègues, événements académiques, bouche-à-oreille

Tableau 5 : Synthèse de la stratégie marketing de SemClass



QUATRIÈME AXE

PLAN DE PRODUCTION ET D'ORGANISATION





Quatrième axe : Plan de production et d'organisation

1. Processus de production de l'application SemClass

Le processus de production de l'application SemClass repose sur une démarche rigoureuse, itérative et centrée utilisateur. Il s'articule autour de quatre axes fondamentaux : l'analyse des besoins, la modélisation fonctionnelle, la structuration technologique, et l'évaluation fonctionnelle. L'ensemble de la démarche vise à garantir une adéquation optimale entre les attentes des acteurs éducatifs algériens et les fonctionnalités proposées par l'outil.

1.1. Analyse des besoins et cadrage fonctionnel

Avant d'engager la phase de développement, une double enquête de terrain a été conduite dans six régions de la wilaya de Naama, auprès d'un échantillon représentatif des trois cycles d'enseignement (primaire, moyen, secondaire). Cette phase avait pour objectif de cerner les usages actuels, les attentes spécifiques et les obstacles rencontrés dans l'utilisation du cahier journal.

1 Première enquête : usage et perception du cahier journal actuel (papier)

- **Enseignants** (n = 179) : 97,2 % utilisaient le cahier journal papier au quotidien. 98,9 % le considéraient utile pour la communication avec l'administration et l'inspection. 76,5 % évoquaient le manque de temps comme obstacle principal. 79 % exprimaient un intérêt pour une version numérique.
- **Administrateurs** (n = 66) : 51,5 % impliqués dans le suivi du cahier journal. Principales difficultés : coordination avec les enseignants (27,3 %) et manque de temps (50 %). 42,4 % favorables à la numérisation et à l'unification des indicateurs.
- **Inspecteurs** : L'analyse des entretiens met en évidence une tension entre désir d'innovation et contraintes institutionnelles. Le cahier journal, bien qu'indispensable à l'évaluation, reste consulté de manière informelle et non tracée, limitant son impact formatif. La communication des inspecteurs avec les enseignants et administrateurs repose essentiellement sur des moyens personnels tels que le téléphone et le courriel, illustrant une gestion pragmatique face à l'absence de canaux officiels. Côté planification, plusieurs inspecteurs ont recours à des tableaux de suivi sur Excel, signe d'une volonté d'organisation malgré le manque de protocoles unifiés. L'acceptation du numérique reste contrastée : certains y voient un levier d'adaptation mobile, d'autres expriment des réserves liées à la sécurité des données et à la traçabilité.



2 Deuxième enquête : attentes vis-à-vis d'un outil numérique

- **Enseignants** (n = 40) : 85 % utilisaient toujours le format papier. Atouts perçus du numérique : meilleure organisation (80 %), rapidité d'accès (45 %), flexibilité (47,5 %). Obstacles : manque de soutien institutionnel (57,5 %), difficultés techniques (37,5 %), manque de formation (32,2 %). Fonctionnalités attendues : planification automatisée, rappels de tâches, partage de documents.
 - **Administrateurs** (n = 65) : 70,8 % favorables à la transition numérique. Attentes : accès instantané aux données (69,2 %), communication directe avec les enseignants (69,2 %).
 - **Inspecteurs** : Les résultats de l'analyse croisée des réponses des deux inspecteurs révèlent une tension structurelle entre, d'une part, la norme administrative rigide qui encadre la fonction du cahier journal, et, d'autre part, les besoins actuels d'une planification pédagogique plus souple, réflexive et contextualisée. Cette tension constitue un point d'ancrage essentiel dans notre réflexion sur l'intégration du cahier journal numérique, tel que conçu dans notre projet.
- Les résultats des deux enquêtes de terrain mettent en évidence un socle empirique robuste qui justifie pleinement la conception de SemClass. D'un point de vue didactique, les usages dominants du cahier journal dans sa version papier, bien qu'ancrés dans les pratiques professionnelles des enseignants, montrent des limites structurelles : surcharge temporelle, faible traçabilité, et coordination difficile entre acteurs éducatifs. Ces contraintes sont confirmées tant par les enseignants que par les administrateurs et inspecteurs. Du point de vue des modèles d'acceptabilité technologique (Davis, 1989 ; Venkatesh et al., 2003), les données recueillies révèlent des facteurs déterminants de l'intention d'usage : l'utilité perçue (organisation, rapidité, partage) est élevée, tandis que la facilité d'usage perçue est freinée par un déficit de formation et de soutien institutionnel. Ce déséquilibre appelle un accompagnement ciblé dans la phase de déploiement. Chez les inspecteurs, l'usage d'outils informels comme Excel, le téléphone ou le courriel illustre une forme d'adaptation fonctionnelle au manque de solutions centralisées. Cette dynamique rejoint les principes de l'ingénierie pédagogique de terrain (Brassard, 2013), qui valorise les ajustements locaux et les initiatives individuelles en l'absence de cadre systémique.
- Le recours à des tableaux Excel montre une tentative de structuration interne face à l'absence de protocoles partagés. En outre, la diversité des perceptions concernant le numérique (entre enthousiasme et prudence) révèle une fracture d'acceptabilité typique des environnements en transition technologique. Cela conforte l'idée que toute solution numérique, pour réussir son insertion, doit intégrer l'acceptation sociale et culturelle de ses utilisateurs. Ainsi, ces résultats ont été fondamentaux dans la modélisation fonctionnelle de SemClass, qui repose sur trois axes de structuration : La centralisation des interactions pédagogiques (planification, communication, évaluation) L'adaptation aux pratiques existantes, en reprenant des logiques déjà familières (ex. : structure type Excel, messagerie directe) L'alignement avec les attentes formulées (gain de temps, traçabilité, contextualisation des tâches) En définitive, cette analyse croisée constitue le socle rationnel et pragmatique du cahier des charges fonctionnel de SemClass. Elle fonde la crédibilité de l'outil, son ancrage dans la réalité éducative algérienne, et prépare son insertion



Progressive dans un écosystème où le besoin de modernisation pédagogique cohabite encore avec des logiques de fonctionnement classiques.

1.2. Étude et extraction des fonctionnalités

1.2.1. Analyse des besoins pédagogiques

Après la collecte et la synthèse des questionnaires par notre collègue didacticienne, nous avons entrepris une lecture approfondie des résultats pour identifier les attentes et difficultés rencontrées par les enseignants dans la gestion quotidienne de leurs séances pédagogiques. Cette phase nous a permis de dégager des axes prioritaires de développement comme la planification structurée, la centralisation des contenus, la traçabilité et l'automatisation de certaines tâches répétitives.

1.2.2. Traduction technique des besoins

En tant que développeurs, nous avons traduit ces besoins exprimés en un ensemble de fonctionnalités logicielles concrètes. Dans cette optique, nous avons adopté une conception centrée sur l'utilisateur (User-Centered Design), plaçant les besoins, les attentes et les contraintes des utilisateurs finaux au cœur du processus de développement. Cette approche nous a permis de garantir une meilleure adéquation entre les solutions proposées et les usages réels sur le terrain. Les besoins identifiés ont ensuite été structurés sous forme de cas d'utilisation (use cases), constituant la base de la modélisation fonctionnelle du système.

1.2.3. Élaboration du cahier des charges fonctionnel

À l'issue de cette analyse, nous avons rédigé un cahier des charges fonctionnel regroupant les fonctionnalités principales attendues de l'application SemClass, notamment :

- L'enregistrement et la planification des séances (quotidiennes, hebdomadaires)
- La gestion des comptes utilisateurs (enseignants, directeurs, inspecteurs)
- La génération automatique de rapports pédagogiques
- L'affichage structuré et dynamique des contenus pédagogiques
- L'interconnexion avec une ontologie éducative pour une structuration intelligente de l'information

1.3. Conception technique détaillée

1.3.1. Modélisation fonctionnelle (UML)

L'équipe informatique a réalisé une modélisation fonctionnelle en se basant sur les standards UML, afin de structurer les données et anticiper l'architecture globale du système. Les diagrammes élaborés sont les suivants :



- **Diagramme de cas d'usage** : pour identifier les interactions entre les différents profils utilisateurs (enseignant, inspecteur, administrateur, super administrateur).
- **Diagramme de classes** : pour structurer les entités principales du système (Séance, Suggestion, Enseignant, etc.).
- **Diagrammes de séquence** : pour modéliser les scénarios dynamiques tels que la connexion, la création d'une séance ou la consultation d'informations.
- **Diagramme d'états-transitions** : pour visualiser les changements d'état des objets en fonction des actions effectuées.

Modélisation a permis une vision claire et partagée entre concepteurs, pédagogues et développeurs.

1.3.2. Architecture technologique et sémantique

SemClass repose sur une architecture **client-serveur distribuée**, combinée à une intégration avancée de technologies sémantiques, assurant ainsi une structuration intelligente des données éducatives.

- **Client mobile (Flutter)** : une interface utilisateur ergonomique et responsive, adaptée aux différents profils (enseignant, inspecteur, administrateur), permettant une interaction fluide avec le système.
- **Serveur logique (SparqlService)** : il joue le rôle d'intermédiaire entre l'interface utilisateur et la base de connaissances, en gérant les requêtes et les réponses.
- **Base de connaissances sémantique (GraphDB)** : elle repose sur une **ontologie personnalisée OWL**, permettant la représentation formelle des concepts éducatifs clés (séance, enseignant, suggestion, etc.).
- **Technologies sémantiques intégrées** : l'utilisation de **RDF, RDFS et OWL** permet une structuration hiérarchique, modulaire et extensible des connaissances.
- **Langage SPARQL** : utilisé pour l'interrogation dynamique de la base selon les actions des utilisateurs, facilitant ainsi une extraction ciblée et contextuelle de l'information.

Ce socle sémantique garantit la cohérence ontologique, la réutilisabilité des données ainsi que la scalabilité du système, en assurant une interopérabilité entre les différents composants et acteurs du domaine éducatif.

1.3.3. Réalisation et développement technique

La phase de réalisation a porté sur le développement technique de l'application SemClass, en s'appuyant sur le Framework Flutter pour la partie mobile. Ce développement s'est articulé autour de l'intégration fluide de l'ontologie éducative conçue en amont.

Toutes les interfaces utilisateur ont été conçues dans une logique centrée sur l'utilisateur, tout en assurant la connexion dynamique aux services sémantiques via SPARQL et GraphDB, garantissant ainsi l'interopérabilité et la cohérence des données manipulées.



1.3.4. Évaluation sur terrain (phase de test)

L'application SemClass a été testée à travers deux approches complémentaires d'évaluation sur le terrain. Dans un premier temps, une phase de test a été réalisée au sein de l'incubateur avec la participation d'un groupe d'enseignants volontaires, permettant d'évaluer l'ergonomie et la pertinence fonctionnelle de l'application dans un environnement contrôlé. Dans un second temps, l'application a été partagée avec quelques enseignants à Aïn Sefra, en utilisant l'outil Ngrok pour exposer le serveur local (port 7200) à Internet. Le lien généré a été intégré directement dans le fichier de configuration du service SPARQL (SparqlService), puis une version APK de l'application a été générée et transmise aux enseignants afin qu'ils puissent l'installer et la tester sur leurs propres appareils. À l'issue de cette phase, et afin de recueillir des retours détaillés, un formulaire Google Forms a été envoyé aux participants, contenant une série de questions sur l'utilisation de l'application, dans le but d'évaluer sa performance, sa facilité d'utilisation et son adéquation aux besoins pédagogiques réels.

➤ Résultats quantitatifs clés

- **Ajout d'une séance** : 84,6 % des enseignants l'ont réalisé sans difficulté.
- **Suggestions pédagogiques** : 53,8 % ont réussi à les intégrer.
- **Affichage hiérarchisé des contenus** : 69,2 % ont exprimé un avis positif.
- **Tableau de bord** : 100 % l'ont consulté avec aisance.
- **Création complète d'une séance pédagogique** : 50 % y sont parvenus.
- **Volonté de réutilisation** : 100 % souhaitent continuer à utiliser l'application.

L'analyse des indicateurs classiques (précision, rappel, F-mesure) montre une performance moyenne supérieure à 85 %, avec des pics de 100 % pour certaines fonctionnalités essentielles (ajout, sauvegarde, accès). Les résultats valident la robustesse fonctionnelle du noyau applicatif.

➤ Retours qualitatifs

Les enseignants ont souligné les forces suivantes :

- Une interface intuitive et structurée.
- Une réelle aide à l'organisation pédagogique.
- Une pertinence dans l'affichage des projets/séquences/séances

Des suggestions concrètes ont également été formulées :

- Intégrer des champs pédagogiques (objectifs, dernière inspection).
- Améliorer la stabilité de la connexion.
- Ajouter des outils collaboratifs (visioconférence, espace de partage).
- Enrichir le contenu pédagogique (programmes officiels, fiches experts).



➤ Implication pour la modélisation fonctionnelle

Les retours de terrain constituent un socle fondamental pour la consolidation du cahier des charges. Les usages observés et les attentes exprimées renforcent :

- la pertinence du tableau de bord comme centre de navigation,
- la nécessité de fonctionnalités adaptatives selon le profil d'utilisateur (enseignant, inspecteur, administration),
- et l'importance d'un système de communication intégré, au-delà du téléphone et courriel, encore dominants.

En somme, ces tests terrain valident l'adéquation du prototype aux réalités éducatives locales et orientent les axes d'évolution vers une solution numérique flexible, collaborative et contextualisée.

1.4. Rôles dans l'équipe projet

Conseillère pédagogique : analyse des besoins, encadrement des tests fonctionnels, validation des axes didactiques.

Conceptrices techniques : Analyse des besoins pédagogiques, Conception technique détaillée et développement parallèle de l'ontologie et de l'architecture sémantique

Collaboration transversale : échanges réguliers pour garantir l'alignement entre les dimensions pédagogiques et techniques.

1.5. Conclusion du processus de production

Le processus de production de SemClass, fondé sur une démarche scientifique, agile et contextualisée, a permis la création d'une solution innovante, adaptée aux besoins du système éducatif algérien. Sa conception modulaire et évolutive ouvre la voie à de futures extensions, telles que l'intégration d'intelligence artificielle, de statistiques avancées ou de reconnaissance vocale.

2. L'approvisionnement

Le projet SemClass s'appuie principalement sur des ressources numériques et humaines, avec des besoins bien identifiés en matière d'approvisionnement.



2.1. Politique d'achat

L'approvisionnement se concentre sur les éléments suivants :

- **Services de développement logiciel (Flutter, Web sémantique):** externalisés ou assurés par une équipe technique interne.
- **Équipements de test limités**, comme quelques smartphones ou tablettes Android, pour garantir l'ergonomie multiplateforme de l'application. Licences logicielles et outils techniques (**API**, gestion de versions, moteurs sémantiques type **GraphDB**).
- **Supports de communication** : production de vidéos explicatives, brochures et tutoriels.

Le modèle est allégé en achats matériels, car la majorité des composants sont numériques et dématérialisés.

2.2. Fournisseurs clés

- Développeurs spécialisés en **Flutter, Web sémantique, SPARQL/OWL**.
- **Studios de création audiovisuelle** pour les vidéos pédagogiques.
- **Partenaires pédagogiques** ou institutionnels (universités, directions de l'éducation), pouvant contribuer aux contenus ou à la diffusion.

Des partenariats stratégiques peuvent également jouer un rôle indirect d'approvisionnement, notamment en facilitant l'intégration de **SemClass** dans les établissements.

2.3. Politique de paiement et délais de réception

- **Paiement par étapes** (prototype → bêta → version finale), ou via des contrats courts selon les prestations.
- **Délais estimés** :
 - **Prototype fonctionnel** : 2 à 3 mois.
 - **Version testable** par établissements : 4 à 5 mois.
 - **Version complète** avec modules pédagogiques : 6 à 8 mois.

L'objectif est de collaborer avec des fournisseurs flexibles, accessibles à distance et capables de respecter des délais raisonnables pour accompagner une intégration progressive.



3. Ressources humaines

Le projet **SemClass** va mobiliser une main-d'œuvre spécialisée mais en petit nombre au départ. L'idée est de constituer une équipe agile et polyvalente, capable d'assurer à la fois le développement, la gestion pédagogique et le support aux utilisateurs.

3.1. Nombre de postes prévus au démarrage :

- **2 développeurs full stack** (Flutter + intégration Web sémantique avec SPARQL/OWL).
- **1 expert pédagogique** pour la structuration des contenus et l'alignement aux programmes algériens. 1 technicien support utilisateur pour répondre aux questions, assurer l'assistance et les petites formations.
- **1 coordinateur de projet** (profil hybride entre technique et pédagogique) pour organiser les étapes, suivre les livrables, et faire le lien entre les partenaires.

À moyen terme, selon l'évolution du projet, on peut envisager d'ajouter :

- **Un chargé de communication** (réseaux sociaux, conventions avec les écoles, etc.),
- **Un à deux formateurs sur le terrain**, notamment pour accompagner les établissements pilotes.
- **Un assistant administratif**, en fonction du volume de tâches.

3.2. Type de main-d'œuvre

- Principalement des profils numériques et pédagogiques, avec une forte capacité d'adaptation.
- La majorité peut travailler à distance, sauf pour les formateurs ou intervenants pédagogiques qui devront se déplacer dans certaines wilayas partenaires.

3.3. Localisation de la main d'œuvre

- Les développeurs et les experts peuvent être localisés n'importe où en Algérie s'ils ont un bon accès Internet.
- Les profils en lien avec les établissements éducatifs seront idéalement recrutés localement dans les régions pilotes, comme Naama.



3.4. Recours à la manutention

Il n'y aura quasiment aucune manutention physique, puisque SemClass est une application 100 % numérique. Les seuls cas éventuels sont liés à la livraison ou au transport de quelques appareils de test (smartphones ou tablettes), ou du matériel de communication (**flyers, affiches**), mais cela reste minime.

4. Les principaux partenaires

Pour pouvoir lancer notre projet SemClass, on aura besoin de plusieurs partenaires, chacun dans un domaine différent. Ils vont nous aider soit avec la technique, soit avec l'aspect pédagogique, soit pour la partie financement ou accompagnement. Voici les plus importants :

- **Ministère de l'Éducation** : pour donner l'autorisation, et surtout pour faciliter l'intégration du projet dans les écoles.
- **Directions de l'Éducation** : ils peuvent nous aider à contacter les établissements et nous accompagner sur le terrain.
- **Les écoles (publiques et privées)** : ce sont nos futurs utilisateurs, donc on veut travailler avec eux dès le début (tests, retours...).
- **Les développeurs (ou agences)** : pour construire l'application, la mettre à jour, régler les bugs, etc.
- **Les encadrants pédagogiques et les spécialistes en didactique** : ils vont nous guider pour que le contenu soit bien adapté au programme scolaire.
- **Un laboratoire universitaire (s'il accepte)** : pour valider le travail et peut-être proposer des pistes d'amélioration avec l'équipe informatique.
- **Un incubateur (comme IncubMe ou d'autres)** : pour nous aider à structurer le projet, peut-être trouver des financements et nous conseiller dans la gestion du projet.
- **Des partenaires financiers (banques, CNAC, Ansej...)** : pour nous aider avec les premiers coûts. Un petit cabinet comptable et/ou juridique : pour éviter les erreurs administratives ou légales. Des prestataires audiovisuels : pour faire les vidéos de présentation ou de formation intégrées à l'application.

5. Alignement des choix d'approvisionnement avec le marché cible et le modèle économique

Le choix des ressources matérielles, humaines et technologiques s'inscrit dans une logique de cohérence avec les résultats de l'analyse de marché (axe 3) et les prévisions de financement (axe 5). Le tableau ci-dessous synthétise cette articulation entre les besoins fonctionnels de **SemClass**, les ressources à mobiliser, et leur impact direct sur le plan de financement.



Fonction du projet	Ressources à mobiliser	Justification (analyse du marché)	Lien avec le modèle économique
Développement de l'application	Développeurs ou agences externes	Besoin technique confirmé – application 100% numérique	Coût anticipé dans le plan de financement
Contenu pédagogique	Encadrants pédagogiques / spécialistes FLE	Adéquation avec les attentes des enseignants	Valeur ajoutée pour les utilisateurs Premium
Tests et validation terrain	Enseignants testeurs, établissements pilotes	Retour d'expérience concret du marché local	Données utiles à l'ajustement tarifaire
Communication et diffusion	Matériel imprimé (flyers, affiches)	Sensibilisation dans un contexte de faible digitalisation	Dépense marketing modeste mais stratégique
Encadrement juridique et comptable	Cabinet juridique ou comptable	Conformité réglementaire et pérennité	Maîtrise des risques administratifs et fiscaux

Tableau 6. Cohérence entre marché, approvisionnement et financement



CINQUIÈME AXE

PLAN FINANCIER





Cinquième axe : Étude financière du projet SemClass

1. Analyse stratégique

1.1. Contexte général du projet:

Le système éducatif algérien est en pleine mutation face aux défis de la modernisation. Malgré une volonté institutionnelle affirmée de digitaliser les services éducatifs, la réalité sur le terrain reste marquée par une gestion encore largement administrative et manuelle, notamment en ce qui concerne le suivi pédagogique, la communication entre les acteurs (enseignants, directeurs, inspecteurs), ainsi que la traçabilité des activités quotidiennes. Les établissements scolaires souffrent souvent de lourdeurs bureaucratiques, d'un manque d'outils numériques adaptés au contexte local, et d'une surcharge documentaire imposée aux enseignants. Cette situation nuit non seulement à l'efficacité des procédures pédagogiques, mais aussi à la motivation des équipes éducatives.

Face à ce constat, et dans un contexte où l'Algérie multiplie les initiatives de transformation numérique dans divers secteurs, le projet SemClass émerge comme une réponse pertinente, ciblée et novatrice. Il vise à combler un vide structurel en proposant une solution numérique intelligente, spécialement conçue pour le cadre éducatif national, en intégrant des technologies avancées (ontologies, Web sémantique), tout en restant accessible aux utilisateurs non techniques.

Afin de mieux cerner l'adhésion potentielle au projet, une enquête de terrain a été menée sous forme de questionnaire adressé à des enseignants algériens. Les résultats ont clairement révélé un intérêt croissant pour la numérisation, la majorité des participants se déclarant favorables à l'introduction d'un outil digital simplifiant la gestion quotidienne. Ce retour confirme à la fois la pertinence et l'opportunité stratégique du projet SemClass dans le paysage éducatif actuel.

Une évaluation préliminaire, présentée dans ce sixième chapitre, a été menée auprès d'enseignants, la majorité exprimant leur volonté d'adopter durablement SemClass.

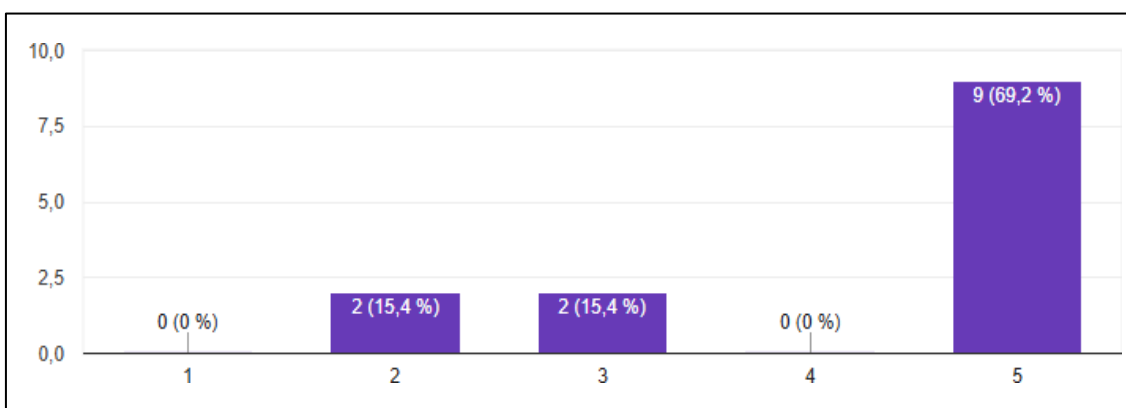


Figure 1. Préférence pour l'application SemClass par rapport au cahier journal papier

Source : Enquête terrain réalisée par les auteurs (Laila Hamza, Mekhlouf Safia, Nesrine Saada - 2025)



1.2. Objectifs stratégiques du projet

Le projet SemClass s'inscrit dans une démarche de transformation numérique du secteur éducatif, avec pour ambition de moderniser les pratiques pédagogiques tout en répondant aux spécificités du contexte algérien. À travers cette initiative, plusieurs objectifs stratégiques ont été définis :

- **Digitaliser les opérations pédagogiques quotidiennes** : en remplaçant les supports papier traditionnels (cahier journal, rapports manuels...) par une plateforme numérique simple et efficace, facilitant la planification, la saisie et le suivi des séances d'enseignement.
- **Renforcer la communication entre les différents acteurs éducatifs** : SemClass vise à fluidifier les échanges entre les enseignants, les directeurs d'établissement et les inspecteurs pédagogiques, à travers une interface collaborative sécurisée.
- **Alléger les charges administratives** : en automatisant certaines tâches répétitives (génération de rapports, archivage, etc.), l'application permet aux enseignants de se recentrer sur leur cœur de métier : l'enseignement.
- **Améliorer la qualité du suivi pédagogique** : grâce à des données structurées et accessibles en temps réel, les superviseurs peuvent mieux évaluer la progression des enseignants et identifier les besoins de formation ou d'accompagnement.
- **Promouvoir l'intégration des technologies intelligentes dans l'éducation** : en exploitant des outils avancés tels que les ontologies, le Web sémantique et SPARQL, SemClass prépare le terrain pour une école plus connectée, plus intelligente, et plus alignée avec les standards internationaux.
- **Encourager l'autonomie numérique des enseignants** : en leur offrant une solution intuitive et adaptée, le projet vise à développer la confiance et les compétences numériques des utilisateurs, tout en réduisant leur dépendance aux démarches administratives classiques.



1.3. Analyse SWOT

Forces (Strengths)	Faiblesses (Weaknesses)
• Solution développée sur mesure pour le contexte éducatif algérien. • Technologie avancée et différenciante (Web sémantique, SPARQL, ontologies OWL). • Application ergonomique, responsive, compatible mobile et tablette. • Accès multi-acteurs sécurisé et hiérarchisé (enseignant, directeur, inspecteur). • Facilité de duplication du modèle dans d'autres institutions. • Centralisation et archivage structuré des données pédagogiques. • Respect des standards du Web sémantique favorisant l'interopérabilité. • Renforcement de la transparence et de la traçabilité pédagogique. • Possibilité d'intégration avec d'autres systèmes éducatifs (notes, emploi du temps, etc.). • Équipe mixte en informatique et FLE, assurant une solution à la fois technique et pédagogique.	• Besoin de formation initiale pour les utilisateurs peu familiarisés avec le numérique. • Absence d'accréditation institutionnelle officielle au moment du lancement. • Forte dépendance à la qualité de la connexion Internet. • Manque de notoriété immédiate face à des solutions étrangères établies. • Coût initial de développement et de maintenance relativement élevé sans financement stable. • Difficulté d'appropriation chez les utilisateurs peu technophiles malgré l'ergonomie.
Opportunités (Opportunities)	Menaces (Threats)
• Engagement national en faveur de la digitalisation de l'éducation. • Multiples dispositifs de soutien aux startups (financement, incubation, mentorat). • Vide quasi-total dans le domaine des plateformes éducatives sémantiques en Algérie. • Demande croissante d'outils simples pour gérer le contenu pédagogique. • Intérêt croissant pour les données éducatives ouvertes et leur analyse. • Manque d'intérêt pour les outils pédagogiques utilisés par l'enseignant • Possibilité de partenariats avec les universités ou les centres de formation. • Création d'un écosystème éducatif numérique sémantique intégré.	• Réticence au changement dans certains établissements ou zones rurales. • Ralentissement potentiel causé par la bureaucratie ou le manque d'agilité administrative. • Apparition éventuelle de solutions étrangères fortement financées. • Difficulté à maintenir une évolution continue sans partenaire stratégique. • Risque de stagnation sans accompagnement institutionnel ou soutien politique. • Risques en matière de cybersécurité si les normes de protection ne sont pas respectées.



1.4. Résumé analytique du diagnostic SWOT

L'analyse SWOT révèle que SemClass dispose de plusieurs avantages concurrentiels sur le marché local : sa technologie avancée, son adaptation au contexte éducatif algérien, ainsi que sa facilité d'usage et de déploiement. Toutefois, certaines faiblesses structurelles, comme le manque de notoriété ou la nécessité d'une formation initiale, pourraient ralentir son adoption. Sur le plan externe, les opportunités sont réelles et significatives : un marché en pleine transformation numérique, peu de concurrence directe, et des politiques favorables à l'innovation. Cependant, il convient de rester vigilant face aux menaces telles que la résistance au changement ou l'arrivée potentielle de concurrents internationaux. Cette analyse confirme que le projet est stratégiquement pertinent, mais nécessite un accompagnement intelligent et une stratégie de déploiement progressive, en tenant compte des réalités du terrain.

1.5. Interprétation croisée de la SWOT

L'analyse SWOT révèle que **SemClass** dispose de plusieurs avantages concurrentiels :

- **sur le marché local** : sa technologie avancée, son adaptation au contexte éducatif algérien, ainsi que sa facilité d'usage et de déploiement. Toutefois, certaines faiblesses structurelles, comme le manque de notoriété ou la nécessité d'une formation initiale, pourraient ralentir son adoption.
- **Sur le plan externe, les opportunités sont réelles et significatives** : un marché en pleine transformation numérique, peu de concurrence directe, et des politiques favorables à l'innovation. Cependant, il convient de rester vigilant face aux menaces telles que la résistance au changement ou l'arrivée potentielle de concurrents internationaux. Cette analyse confirme que le projet est stratégiquement pertinent, mais nécessite un accompagnement intelligent et une stratégie de déploiement progressive, en tenant compte des réalités du terrain.

À l'issue de l'analyse stratégique, le projet SemClass montre un bon alignement entre ses forces internes et les opportunités du marché éducatif algérien. Ses technologies innovantes et son adaptation locale sont des atouts majeurs pour faire face aux menaces, notamment la concurrence et la réticence au changement. Les soutiens nationaux à la digitalisation offrent des opportunités importantes, malgré certaines faiblesses comme le besoin de formation et la faible notoriété. Pour assurer sa réussite, SemClass devra renforcer ses partenariats, communiquer efficacement et maintenir une évolution technologique constante.

2. Appréciation du chiffre d'affaires potentiel

La taille et le potentiel du marché en Algérie sont significatifs. On compte environ :

- 500 000 enseignants du primaire, moyen et secondaire

(<https://lechelif.dz/2023/09/19/rentree-scolaire-2023-2024-11-millions-deleves-et-500-000-enseignants/>)



- Plus de 5 000 inspecteurs répartis sur l'ensemble du territoire
- Plus de 20 000 établissements scolaires publics

(<https://www.aps.dz/algerie/176387-la-rentree-scolaire-2024-2025-en-chiffres>)

Ces chiffres démontrent l'ampleur d'un marché potentiel massif, encore très peu exploité sur le plan numérique.

Actuellement, la majorité des acteurs éducatifs utilise encore :

- les cahiers **papier manuels**
- Des **outils bureautiques désorganisés**
- Ou **aucune solution structurée** de suivi pédagogique

SemClass vient répondre à un besoin concret et urgent sur ce segment de marché encore largement inexploité.

2.1 Marché cible

Le projet **SemClass** vise à répondre aux besoins numériques croissants du secteur éducatif algérien. Son marché cible principal inclut :

- **Les établissements publics** : écoles primaires, CEM, lycées.
- **Les enseignants** : pour digitaliser la gestion de leurs séances.
- **Les inspecteurs pédagogiques** : pour améliorer le suivi pédagogique.
- **Les directions scolaires** : pour fluidifier la gestion interne.

En plus de ce cœur de cible, SemClass peut étendre son champ d'action vers d'autres segments prometteurs :

- **Les écoles privées** : plus ouvertes à l'innovation et à l'investissement technologique.
- **Les centres de formation professionnelle (التكوين المهني)** : qui nécessitent également des outils modernes de gestion pédagogique et de suivi des stagiaires.
- **Les instituts de formation des enseignants (ENS, CFPA, etc.)** : pour accompagner la digitalisation dès la formation initiale.
- **Les académies et plateformes de e-learning privées** : qui peuvent intégrer SemClass dans leurs systèmes hybrides.
- **Les programmes de coopération (ONG, bailleurs internationaux)** : qui soutiennent des projets pilotes dans le domaine de l'éducation.

Cette diversité de segments montre que SemClass ne se limite pas à une niche, mais peut toucher un large spectre d'acteurs éducatifs à travers le pays.

2.2 Déterminer le prix de vente ou de souscription

La fixation d'un prix adapté pour SemClass est essentielle pour garantir son succès et sa durabilité. Ce prix reflète la valeur offerte aux enseignants, inspecteurs et établissements. Une tarification juste couvre les coûts tout en restant accessible, favorisant une large adoption et soutenant la transformation numérique en éducation. Elle encourage aussi l'engagement des utilisateurs pour un meilleur suivi pédagogique et une gestion efficace.



2.3 Modèle d'abonnement et politique tarifaire

Catégorie	Type d'abonnement	Tarif annuel (DZD)	Semi annuelle (DZD) (6 mois)	Indication
Enseignant – version de base	Abonnement standard	1200.00	600.00	Donne accès aux fonctions de base
Enseignant – version Premium	Abonnement complet	1800,00	900.00	Les fonctionnalités supplémentaires incluent : Recherche des cours de l'autre enseignant, la messagerie de l'inspecteur, les archives de séance
inspecteur– version de base	Abonnement standard	1000.00	500.00	La consultation Avec des notes limitée 10 cous d'un enseignant
inspecteur– version Premium	Abonnement complet	1250.00	650,00	La consultation Avec des notes (observation non limitée)
Directeur	Inclus dans l'abonnement de l'établissement	/	/	Il à tous les pouvoirs, il n'y a pas de version premium.

Table1. Modèle d'abonnement et politique tarifaire

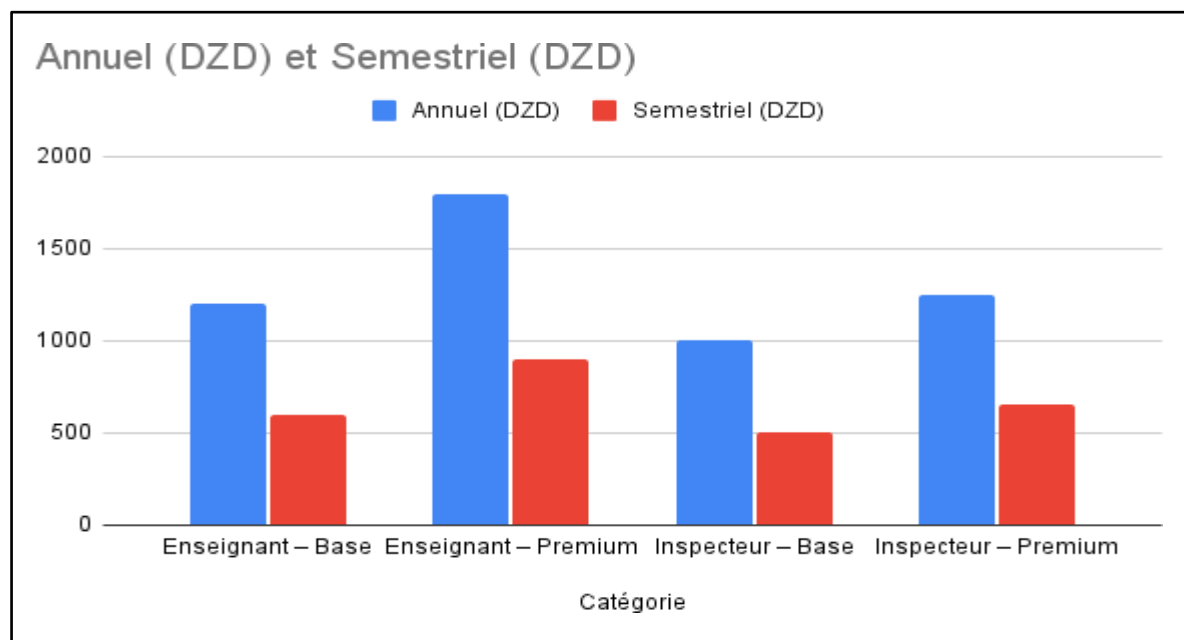


Figure 2. Tarifs annuels et semestriels par type d'abonnement et utilisateur



2.4 Détail des fonctionnalités Premium (enseignant)

Service	Sans Premium	Avec Premium	Prix (DZD)
Inscription aux cours	disponible	disponible	1200.00
Recherche des cours partagés par les enseignants.	Pas disponible	disponible	1400.00
Messagerie avec l'inspecteur	Pas disponible	disponible	1600.00
Liste des séances (Surveillance de cours)	Pas disponible	disponible	1800.00

Table 2. Détail des fonctionnalités Premium (enseignant)

2.4.1 Détail des Premiums

Service	Avec Premium
Inscription aux cours	200.00 DA
Recherche des cours partagés par les enseignants.	200.00 DA
Messagerie avec l'inspecteur	200.00 DA
Liste des séances (Surveillance de cours)	200.00 DA
Total	600.00DA

Table 3. Détail des Premiums

2.4.2 Détail des fonctionnalités Premium (inspecteur)

Service	La consultation Avec des notes limitée 10 cous d'un enseignant	La consultation Avec des notes (observation non limitée)	Prix (DZD)
sans Premium	disponible	Pas disponible	1000.00
Avec Premium	Pas disponible	disponible	1250.00

Table 4. Détail des fonctionnalités Premium (inspecteur)



2.5 Version gratuite (Période d'essai)

SemClass offre un accès gratuit à toutes les fonctionnalités pendant les **3 premiers mois (premier trimestre)** de l'année scolaire. Cela permet aux utilisateurs de tester la plateforme avant de s'abonner à une version complète.

2.6 Positionnement tarifaire stratégique

Le tarif de la version de base a été volontairement aligné avec le coût moyen d'un cahier journal traditionnel (environ 1 200 DA/an), afin d'encourager la transition vers le numérique sans surcoût. En réalité, de nombreux enseignants achètent plusieurs cahiers journaux par an, notamment lorsqu'ils souhaitent des formats personnalisés ou renouveler leur cahier en cours d'année, ce qui engendre des dépenses plus élevées. À l'inverse, SemClass fonctionne sur la base d'un abonnement annuel unique, sans coûts additionnels, tout en offrant plus de souplesse et d'outils interactifs.

La version Premium propose un ensemble de fonctionnalités intelligentes pour un coût total ne dépassant pas 1 800 DA/an, ce qui reste très compétitif au regard des avantages pédagogiques et organisationnels offerts.

2.7 Prévisions d'adoption (par phase territoriale)

Pour assurer une mise en œuvre progressive et maîtrisée, le projet SemClass sera initialement lancé dans la wilaya de **Naâma** à titre de pilote régional. Cette première phase permettra de tester la plateforme dans un environnement réel, de récolter des retours utilisateurs, et d'adapter le produit avant un déploiement plus large.

Sur la base de ce lancement pilote, voici les prévisions d'adoption pour les trois premières années:

Année	Zone de déploiement	Établissements clients	Enseignants abonnés	Inspecteurs abonnés
2025	Wilaya de Naâma	5	50	20
2026	Naâma + 2 autres wilayas	15	150	40
2027	Extension nationale	30	300	80

Table 5. Prévisions d'adoption



2.8 Estimation du chiffre d'affaires prévisionnel

Sur la base des prévisions d'adoption établies pour les trois premières années, nous avons estimé les revenus que pourrait générer SemClass. Le calcul repose sur le nombre de clients (enseignants, inspecteurs, établissements) multiplié par le tarif correspondant à chaque catégorie.

Hypothèses de tarification:

Catégorie	Annuel (DZD)
Établissement	400 00.00
Enseignant (Premium)	1 800.00
Inspecteur (Premium)	1 250.00

Table 6. Estimation du chiffre d'affaires prévisionnel

Le tarif de 400 000 DA pour un abonnement annuel d'un établissement a été fixé de manière stratégique pour couvrir les besoins essentiels sans fonctionnalités Premium. Ce prix inclut :

- l'accès à la version de base pour un directeur, 10 enseignants et 2 inspecteurs,
- l'hébergement sécurisé des données,
- l'assistance technique,
- la formation initiale,
- et l'accompagnement à l'implémentation.

➤ [Estimation des coûts pour l'établissement](#)

Estimation du chiffre d'affaires sur 3 ans :

- [L'estimation détaillée](#)
https://docs.google.com/spreadsheets/d/1miOVn1Be3dxbPhsWaSAPd_BC-eCCCI1/edit?usp=drive_link&ouid=103503305529852541538&rtpof=true&sd=true

3. Plan Financier Prévisionnel

3.1 Coûts de développement

Afin de concrétiser le projet SemClass, nous avons estimé les coûts liés à son développement selon les ressources mobilisées en interne.

- [Accédez au document Excel détaillant les coûts.](#)



3.2 Sources de financement

À ce stade, le projet **SemClass** a été autofinancé et développé par ses concepteurs, avec l'appui d'une responsable didactique ayant contribué à la collecte des données de terrain. Ce choix d'auto-développement témoigne d'un fort engagement personnel et d'une volonté d'optimisation des ressources. Grâce à cette approche, une première version fonctionnelle a vu le jour. Pour assurer la pérennité et le déploiement du projet, des partenariats institutionnels et des sources de financement externes seront explorés.

3.3 Coût d'exploitation (تكلفة التشغيل)

- [cout de fonctionnement \(feuille 2\)](#)

3.4 Estimation de Chiffre d'Affaires

- https://docs.google.com/spreadsheets/d/1tqFFb303D-9ExzbNKOWdRSKH9Cb-oCXv/edit?usp=drive_link&oid=103503305529852541538&rtpof=true&sd=true
[feuille 1](#)

3.5 Cash-Flow (التدفق النقدي)

- https://docs.google.com/spreadsheets/d/1tqFFb303D-9ExzbNKOWdRSKH9Cb-oCXv/edit?usp=drive_link&oid=103503305529852541538&rtpof=true&sd=true
[feuille 3](#)

3.6 Break-even Point (نقطة التعادل)

Le point mort du projet SemClass représente le niveau minimal de chiffre d'affaires nécessaire pour couvrir l'ensemble des coûts fixes annuels sans générer ni perte ni bénéfice. Étant donné que le projet repose principalement sur des coûts fixes et un modèle Saas, la marge par client est quasi totale.

Les calculs se basent donc sur un coût fixe annuel estimé à 248 000 DA.

Ce seuil permet d'identifier le volume minimal de ventes à réaliser pour assurer la viabilité Financière du projet.



Tableau Compte de Résultat Prévisionnel:

Poste	Montant (DA)	Commentaire
Chiffre d’Affaires Annuel	2 093 250	Total prévisionnel (Base + Premium)
Moins : Charges de fonctionnement	248 000	Hébergement, maintenance, marketing, support, honoraires
Résultat Brut	1 845 250	CA – Charges
Moins : Impôts estimés (~19%)	350 000	Taux indicatif IBS/IRG
Résultat Net Prévisionnel	≈ 1 495 250	Résultat Brut – Impôts

Table 7. Compte de Résultat Prévisionnel



SIXIÈME AXE

PROTOTYPE

EXPERIMENTAL





Sixième axe : Prototype expérimental

1. Le Prototype Expérimental de l'Application SemClass

1.1. Introduction

Ce dernier axe du mémoire marque l'aboutissement du projet **SemClass**, concrétisé par le développement d'un prototype fonctionnel. **SemClass**, contraction de **Semantic** et **Class**, désigne une application mobile intelligente reposant sur les principes du Web sémantique. Elle ambitionne de réorganiser et d'optimiser la planification pédagogique à travers un cahier journal numérique structuré, accessible et interconnecté. L'élaboration de ce prototype s'est appuyée sur une méthodologie rigoureuse, alternant conception technique, validation terrain et ajustements fondés sur les retours d'usage. L'identité visuelle de l'application, volontairement sobre, s'articule autour de teintes bleues et blanches, et son logo allie carnet, stylos et initiales « SC », évoquant la synergie entre tradition pédagogique et innovation numérique.

1.2. Architecture fonctionnelle du prototype

Le prototype **SemClass** est structuré autour d'une interface multi-profils, conçue pour répondre aux besoins spécifiques des trois principaux acteurs éducatifs : enseignants, inspecteurs et administrateurs.

- **Interface Enseignant :**
 - Création hiérarchisée des contenus pédagogiques (programme → projet → séquence → séance)
 - Accès au cahier journal numérique, moteur de recherche intégré, suggestions pédagogiques
 - Consultation de l'emploi du temps, de la charge horaire et des observations des inspecteurs
- **Interface Inspecteur :**
 - Supervision des séances enregistrées par les enseignants
 - Formulation et archivage des observations
 - Accès aux emplois du temps et à la répartition des charges Interface
- **Interface Administration :**
 - Gestion des comptes utilisateurs
 - Élaboration des emplois du temps
 - Centralisation des données pédagogiques à l'échelle de l'établissement



L'ensemble des interfaces repose sur des principes d'ergonomie, de clarté fonctionnelle et de respect des rôles institutionnels, garantissant ainsi un usage fluide et intuitif.

1.3. Planning de conception et développement du prototype

La conception du prototype s'est déroulée selon un planning structuré et progressif réparti sur une période de dix mois, de l'analyse initiale des besoins au déploiement de la version stable de l'application.

Le tableau ci-dessous synthétise les étapes clés, les durées estimées et les livrables associés :

1.3.1. Planning de réalisation du projet

Le tableau ci-dessous détaille les principales étapes du projet **SemClass**, leur durée estimée, les livrables attendus et leur planification mensuelle. Il suit une logique progressive allant de l'analyse des besoins au déploiement final de l'application, en intégrant les dimensions techniques, pédagogiques et académiques.



N°	Tâches partielles	Temps requis	Résultats attendus / Livrables	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin
1	Collecte des besoins et étude utilisateur	4 mois	Données terrain + cahier des charges fonctionnel	✓	✓	✓	✓					
2	Conception du prototype et tests initiaux	2 mois	Prototype validé + spécifications techniques			✓	✓					
3	Développement des fonctionnalités clés de l'application	2 mois	Version bêta opérationnelle						✓	✓		
4	Élaboration du modèle économique (BMC) + stratégie de diffusion	2 mois	Business Model Canvas complet						✓	✓		
5	Tests élargis dans un contexte réel	0,5 mois	Retours utilisateurs détaillés								✓	
6	Optimisation fonctionnelle et ergonomique	0,5 mois	Application finalisée et améliorée								✓	
7	Rédaction du mémoire (version préliminaire)	1 mois	Mémoire partiel								✓	
8	Finalisation du mémoire	1 mois	Mémoire final									✓
9	Préparation de la soutenance (supports, démo, présentation)	1 mois	Présentation prête + démonstration									✓
10	Livraison de l'application stable	1 mois	Application opérationnelle disponible									✓



1.4. Évaluation du prototype

L'évaluation du prototype **SemClass** a reposé sur une double approche méthodologique, impliquant un échantillon d'enseignants issus des trois cycles (primaire, moyen, secondaire).

1.4.1. Approche quantitative

L'analyse des fonctionnalités principales de l'application a mobilisé trois indicateurs clés issus de l'évaluation des systèmes : la précision, le rappel et la F-mesure. Les résultats obtenus, avec une moyenne globale de 85 %, attestent d'une performance technique élevée, en particulier pour :

- L'ajout et la sauvegarde de séances
- La navigation via le tableau de bord
- La modification/suppression des séances

Quelques faiblesses ont été relevées pour les suggestions pédagogiques et l'organisation des programmes, signalant des axes d'optimisation secondaire.

1.4.2. Approche qualitative

Les retours des enseignants ont mis en avant plusieurs atouts de l'application :

- Simplicité, utilité et gain de temps
- Conformité avec les attentes pédagogiques contemporaines
- Intuitivité de la navigation

Parmi les suggestions, ont été proposés :

- L'ajout d'objectifs pédagogiques et de ressources officielles
- L'intégration d'outils de visioconférence
- Une amélioration de la stabilité technique

1.4.3. Taux d'intention d'usage

100 % des enseignants interrogés ont exprimé leur volonté de continuer à utiliser SemClass, confirmant son adéquation avec les pratiques professionnelles et son potentiel de déploiement à grande échelle.



1.4.4. Conclusion

L'élaboration du prototype SemClass, appuyée par une planification rigoureuse et des phases de test ciblées, a permis de valider la pertinence et la robustesse de l'outil. Sur le plan fonctionnel comme pédagogique, l'application se distingue par sa capacité à répondre aux exigences du terrain éducatif, tout en intégrant des principes avancés d'ergonomie et d'intelligence sémantique. Les retours utilisateurs, qu'ils soient quantitatifs ou qualitatifs, confortent la position de SemClass comme un outil prometteur de transformation numérique pour la planification pédagogique. Son évolution future devra s'appuyer sur une dynamique d'amélioration continue, en lien étroit avec les besoins réels des enseignants et des institutions.

1.5. État actuel et limites du prototype

À l'issue de la phase de conception et de l'évaluation initiale, le prototype de l'application SemClass affiche un niveau d'avancement fonctionnel estimé à 70 %. L'interface principale est pleinement opérationnelle pour les enseignants, et partiellement pour les inspecteurs et les administrateurs. Toutefois, certaines composantes techniques restent en développement ou en attente de déploiement :

- **Le tableau de bord statistique**, destiné à fournir des visualisations dynamiques sur l'activité pédagogique (séances créées, types d'objectifs, fréquence des observations, etc.), est encore en cours de construction.
- **Le module d'intelligence artificielle**, qui devrait intégrer des fonctionnalités de reconnaissance vocale, de suggestions automatiques et de recommandations pédagogiques intelligentes, est pour l'instant absent de cette version préliminaire.
- **La compatibilité iOS** n'a pas encore été testée. Le prototype a été développé initialement pour Android, ce qui limite temporairement l'accessibilité pour certains utilisateurs.
- Enfin, **des ajustements ergonomiques** sont encore requis pour certaines fonctionnalités, en particulier dans l'espace administrateur et dans les parcours de supervision pédagogique.

Cet état transitoire est néanmoins conforme à la feuille de route du projet et aux retours utilisateurs recueillis durant les phases de test.



1.6. Perspectives d'amélioration et évolutions prévues

Plusieurs pistes d'amélioration sont prévues pour aboutir à une version 1 stable et publique de l'application **SemClass** d'ici le quatrième trimestre 2025. Ces perspectives s'appuient à la fois sur les objectifs initiaux du projet et sur les enseignements tirés des phases de test :

- **Finalisation du module d'intelligence artificielle**, avec l'intégration de :
 - **la reconnaissance vocale** pour la saisie rapide des fiches de séance,
 - **des recommandations pédagogiques** automatisées en fonction du niveau, des objectifs visés et des antécédents de l'enseignant.
- **Optimisation de la base ontologique**, afin de couvrir progressivement d'autres disciplines et de garantir une structuration sémantique plus fine des contenus éducatifs.
- **Déploiement institutionnel sécurisé**, incluant :
 - l'hébergement des données sur des serveurs conformes aux normes de sécurité éducatives,
 - la création de comptes encadrés pour les établissements partenaires,
 - l'activation de mécanismes d'authentification renforcée pour les différents profils utilisateurs.
- **Intégration continue des retours utilisateurs**, avec un processus itératif de mise à jour :
 - recueil d'expériences via des enquêtes ciblées,
 - ajustements progressifs sur les aspects ergonomiques, fonctionnels et pédagogiques.

Cette dynamique d'amélioration continue vise à faire de **SemClass** un outil intelligent, fiable et contextuellement adapté aux réalités du terrain éducatif algérien, tout en anticipant son évolutivité à l'échelle nationale.

Fiche technique de liaison : Prototype SemClass & Étude financière

1. Identification du projet

Nom : SemClass (Semantic + Class)

Domaine : Éducation numérique – Planification pédagogique intelligente

Cible : Enseignants, Inspecteurs, Directeurs d'établissement

Statut : Prototype fonctionnel (version Android, 70 % des fonctionnalités développées)





2. Objectif de la fiche

Établir une cohérence explicite entre les fonctionnalités techniques développées dans le prototype et les hypothèses de valorisation financière du projet.

3. Correspondance entre fonctionnalités et modèle économique

Fonctionnalité du prototype	Niveau de développement	Impact sur modèle économique
Cahier journal numérique structuré	Opérationnelle	Justifie l'abonnement standard
Création et gestion des séances	Opérationnelle	Service de base pour enseignants
Observations des inspecteurs	Partiellement fonctionnelle	Service Premium inspecteur
Communication entre acteurs (messagerie)	En développement	Inclus dans Premium enseignant
Suggestions pédagogiques	En développement	Valorisation Premium à venir
Tableau de bord statistique	En construction	Base du suivi analytique futur argument tarifaire
Reconnaissance vocale (IA)	Prévu (non intégré)	Nécessite futur investissement justifie montée en prix
Compatibilité iOS	Non testée	Extension prévue pas encore valorisée



4. Lien avec l'étude financière

Élément financier	Justification technique via prototype
Version gratuite de 3 mois	Permet validation terrain, déjà testée
Tarif enseignant (1 200 – 1 800 DA)	Correspond aux versions actuelle (base) et à venir (Premium)
Tarif inspecteur (1 000 – 1 250 DA)	Compatible avec niveau de supervision développé
Abonnement établissement (400 000 DA)	Inclut comptes multiples et déploiement scolaire complet
Prévisions de recettes progressives	Alignées avec la roadmap de développement par phase territoriale
Investissements R&D	Module IA, dashboard, compatibilité multiplateforme à prévoir

4.1. Positionnement stratégique

Le prototype est suffisamment avancé pour justifier :

- Un lancement pilote régional (Naama)
- Une tarification initiale accessible
- Une montée en gamme à mesure que les fonctionnalités Premium s'achèvent

4.2. Perspectives & viabilité

Afin de répondre aux exigences croissantes du numérique éducatif et de garantir la pérennité du projet **SemClass**, plusieurs axes de développement futur sont envisagés. Ces perspectives visent à renforcer non seulement les capacités fonctionnelles du système, mais également sa viabilité économique et technologique à moyen et long terme.

Sur le plan **scientifique**, des travaux sont prévus pour l'enrichissement automatique de l'ontologie via le traitement du langage naturel (NLP), l'alignement avec des standards éducatifs tels que LOM, SCORM ou EduOnto, et l'intégration du raisonnement temporel (OWL-Time) afin de mieux représenter l'évolution des pratiques pédagogiques dans le temps.

D'un point de vue **technique**, plusieurs priorités sont identifiées :



- Le renforcement de la sécurité des données par des mécanismes avancés (chiffrement, authentification, traçabilité)
- L'intégration de l'intelligence artificielle (IA) pour des fonctionnalités telles que les recommandations pédagogiques personnalisées, la classification automatique des ressources, et l'analyse sémantique des annotations
- Le traitement du langage naturel pour améliorer l'interprétation des requêtes en langage libre
- Le déploiement multiplateforme (Web, Mobile, PWA)
- La création d'un tableau de bord analytique pour les inspecteurs, et la mise en œuvre d'un moteur de recommandation fondé sur des graphes RDF.

Ces évolutions seront accompagnées de fonctionnalités pédagogiques telles que :

- La personnalisation de l'interface selon le profil utilisateur
- Le développement de mécanismes collaboratifs entre enseignants
- Le suivi longitudinal des pratiques professionnelles
- Et l'auto-évaluation basée sur les données structurées

Enfin, les retours des utilisateurs recueillis lors des phases de test constituent un levier essentiel d'amélioration continue. Une approche participative est envisagée pour les prochaines versions, intégrant leurs besoins exprimés. Un déploiement pilote à plus grande échelle, dans des établissements scolaires variés, permettra d'évaluer l'impact réel de SemClass, d'adapter l'ergonomie, et de valider son intégration dans le système éducatif algérien.

5. Cadre légal et réglementaire du projet

Le projet **SemClass** s'inscrit dans une dynamique d'entrepreneuriat numérique encadrée par les textes législatifs algériens relatifs aux startups. Conformément aux exigences du programme national d'accompagnement des startups, notre projet s'est vu attribuer un code d'activité réglementaire, indispensable pour l'obtention du registre de commerce et du statut de startup :

- Code : 607-069
- Intitulé : Programmation des systèmes d'information automatisés
- Libellé arabe : برمجة أنظمة العالم الآلي

Ce positionnement permet à SemClass de répondre pleinement aux conditions réglementaires imposées par :

- Le Ministère délégué auprès du Premier Ministre chargé de l'Économie de la Connaissance et des Startups
- L'Agence Nationale de Développement de l'Entrepreneuriat (ANADE)
- Le Centre National du Registre du Commerce (CNRC)



Il confirme également la cohérence juridique du projet avec ses objectifs techniques et pédagogiques, tout en ouvrant la voie à des perspectives de valorisation professionnelle.



Conclusion générale du projet SemClass

Le projet **SemClass** trouve son origine dans un constat récurrent au sein du système éducatif algérien : la planification pédagogique reste largement marquée par des pratiques manuelles, peu adaptées aux exigences contemporaines d'efficacité, de traçabilité et de collaboration. Ce constat a été renforcé par les résultats de la première enquête exploratoire, menée dans les six régions de la wilaya de Naama, révélant des attentes significatives de la part des enseignants, des inspecteurs et des administrateurs quant à l'amélioration des outils de planification, en particulier dans le domaine du FLE. Face à ce besoin exprimé, une deuxième enquête complémentaire a permis de sonder plus spécifiquement les perceptions, représentations et résistances potentielles liées à une éventuelle transition vers un format numérique du cahier journal. Les données recueillies ont mis en lumière un intérêt manifeste pour une solution numérique à condition qu'elle soit simple, contextualisée, sécurisée et accompagnée.

À la lumière de ces analyses pédagogiques, le projet **SemClass** a été conçu comme une réponse structurelle et innovante. Il ne s'agit pas d'une simple numérisation du cahier journal, mais d'une reconfiguration des pratiques de planification, intégrant les principes de l'ingénierie pédagogique et les apports du Web sémantique. Le prototype développé repose ainsi sur une architecture modulaire à trois profils (enseignant, inspecteur, administrateur), une base ontologique dédiée à l'organisation des contenus disciplinaires, et une interface pensée pour l'autonomie et la clarté d'usage. Le déploiement expérimental du prototype a donné lieu à une évaluation mixte. Les retours quantitatifs obtenus à partir d'un protocole de test rigoureux ont permis d'objectiver la performance fonctionnelle de l'application, avec des taux élevés de réussite dans l'exécution des principales tâches (ajout de séances, sauvegarde, consultation). En parallèle, les feedbacks qualitatifs recueillis auprès des utilisateurs testeurs ont souligné la pertinence de l'outil, sa valeur ajoutée perçue, mais aussi certaines zones d'amélioration concernant la fluidité de navigation ou le besoin d'accompagnement initial. L'état actuel du prototype reflète une maturité partielle : l'interface est fonctionnelle à environ 70 %, un tableau de bord statistique est en cours de développement, et l'intégration du module d'intelligence artificielle (notamment la reconnaissance vocale et les suggestions intelligentes) reste à finaliser. De même, la version iOS n'a pas encore été testée, limitant pour l'instant l'accessibilité multiplateforme. Ces limites sont néanmoins connues, assumées et intégrées dans une feuille de route prospective.

Les perspectives immédiates portent sur la finalisation des modules restants, l'élargissement de la base ontologique pour d'autres disciplines, l'intégration des retours utilisateurs dans une version publique prévue pour le quatrième trimestre 2025, et la mise en place d'un déploiement institutionnel progressif, avec hébergement sécurisé et accompagnement des utilisateurs.

En somme, **SemClass** se positionne aujourd'hui comme un levier stratégique pour la modernisation de la planification pédagogique en Algérie, en particulier dans l'enseignement du FLE. Il articule innovation technologique, ancrage pédagogique et cohérence



Institutionnelle. Le projet dépasse la simple expérimentation pour proposer un modèle repliable, évolutif et centré sur les besoins réels du terrain. Il reste désormais à accompagner sa généralisation, à évaluer son impact dans la durée, et à inscrire son évolution dans une logique de Co-construction avec les acteurs éducatifs.



ANNEXE



Analyse du Marché du projet SemClass

1. Introduction

Le succès d'une startup repose en grande partie sur sa compréhension du marché cible. Dans ce chapitre, nous analysons en profondeur l'écosystème éducatif algérien, les utilisateurs visés, la concurrence existante, ainsi que les tendances institutionnelles et technologiques qui influencent l'adoption de solutions numériques comme SemClass.

2. Taille et potentiel du marché

L'Algérie compte environ :

- 500 000 enseignants du primaire, moyen et secondaire.
- Plus de 5 000 inspecteurs répartis sur le territoire.
- Plus de 20 000 établissements scolaires publics.

Ces chiffres montrent l'ampleur d'un marché potentiel massif et non exploité numériquement.

Actuellement, la majorité utilise encore :

- des cahiers papier manuels
- des outils bureautiques désorganisés
- ou aucune solution de suivi pédagogique structurée.

SemClass vient répondre à un besoin concret sur ce segment énorme.

3. Analyse des utilisateurs cibles

Le projet SemClass vise à répondre aux besoins numériques croissants du secteur éducatif algérien. Son marché cible principal inclut :

- Les établissements publics : écoles primaires, CEM, lycées.
- Les enseignants : pour digitaliser la gestion de leurs séances.
- Les inspecteurs pédagogiques : pour améliorer le suivi pédagogique.
- Les directions scolaires : pour fluidifier la gestion interne.

En plus de ce cœur de cible, SemClass peut étendre son champ d'action vers d'autres segments prometteurs :

- Les écoles privées : plus ouvertes à l'innovation et à l'investissement technologique.
- Les centres de formation professionnelle (التكوين المهني) : qui nécessitent également des outils modernes de gestion pédagogique et de suivi des stagiaires.
- Les instituts de formation des enseignants (ENS, CFPA, etc.) : pour accompagner la digitalisation dès la formation initiale.
- Les académies et plateformes de e-learning privées : qui peuvent intégrer SemClass dans leurs systèmes hybrides.



- Les programmes de coopération (ONG, bailleurs internationaux) : qui soutiennent des projets pilotes dans le domaine de l'éducation. Cette diversité de segments montre que SemClass ne se limite pas à une niche, mais peut toucher un large spectre d'acteurs éducatifs à travers le pays.

4. Étude de la concurrence

Le marché propose déjà plusieurs solutions de gestion ou de planification pédagogique, notamment :

- Edumooov : complet mais complexe à prendre en main, souvent plus adapté au contexte européen.
- Primschool : orienté vers le primaire, avec un modèle payant après période d'essai.
- Teetsh : intuitif mais limité en termes de structuration pédagogique.
- Idoceo, Pronote : outils puissants mais souvent restreints à des environnements Apple/iOS ou payants.

SemClass se différencie par :

- a. Son ancrage local (adapté aux programmes algériens),
- b. Son architecture sémantique (ontologies OWL, requêtes SPARQL),
- c. Sa compatibilité multiplateforme Flutter (mobile et tablette),
- d. Sa modularité et son ouverture à l'interopérabilité.

SemClass est le seul acteur local à réunir simplicité, technologie avancée et compréhension réelle du terrain éducatif.

En Algérie, quelques initiatives numériques locales ont été lancées dans le domaine éducatif, à des degrés de maturité variables :

- Mourassla : application visant à faciliter la communication entre enseignants et élèves, ainsi que certaines tâches de gestion de classe.

Toutefois, elle ne propose pas de planification pédagogique complète, ni d'architecture sémantique ou multi-acteurs.

5. Environnement et tendances du marché

Le projet s'intègre dans un écosystème éducatif en pleine mutation numérique en Algérie. Parmi les éléments clés:

- L'engagement du Ministère de l'Éducation Nationale pour digitaliser l'enseignement.
- Le soutien croissant de l'État aux startups éducatives (via les structures comme Algérie Startup Fund ou IncubMe).
- Une familiarisation progressive des enseignants avec les outils numériques.
- L'amélioration de l'accès aux technologies (réseaux, smartphones, ordinateurs).



Cependant, des défis subsistent :

- Une résistance au changement chez certains acteurs traditionnels.
- Des lenteurs administratives dans l'intégration des solutions numériques.
- Des contraintes budgétaires dans les établissements publics.

Cela crée un environnement où une solution comme SemClass, légère, personnalisable et peu coûteuse, peut s'insérer facilement.

6. Analyse SWOT du projet SemClass

L'analyse SWOT du projet SemClass permet de visualiser clairement les atouts internes, les faiblesses à maîtriser, ainsi que les opportunités et menaces de l'environnement éducatif algérien.

Forces (Strengths)	Faiblesses (Weaknesses)
• Solution développée sur mesure pour le contexte éducatif algérien. • Technologie avancée et différenciante (Web sémantique, SPARQL, ontologies OWL). • Application ergonomique, responsive, compatible mobile et tablette. • Accès multi-acteurs sécurisé et hiérarchisé (enseignant, directeur, inspecteur). • Facilité de duplication du modèle dans d'autres institutions. • Positionnement unique sur un segment de marché encore peu exploité (plateforme éducative sémantique)	• Besoin de formation initiale pour les utilisateurs peu familiarisés avec le numérique. • Absence d'accréditation institutionnelle officielle au moment du lancement. • Forte dépendance à la qualité de la connexion Internet. • Manque de notoriété immédiate face à des solutions étrangères établies. • Ressources financières limitées pour des campagnes de communication à grande échelle. • Difficulté d'accès au marché rural ou aux zones à faible équipement numérique.

Opportunités (Opportunities)	Menaces (Threats)
• Engagement national en faveur de la digitalisation de l'éducation. • Multiples dispositifs de soutien aux startups (financement, incubation, mentorat). • Vide quasi-total dans le domaine des plateformes éducatives sémantiques en Algérie. • Demande croissante d'outils simples pour gérer le contenu pédagogique. • Marché éducatif en mutation, favorable aux solutions locales innovantes. • Possibilité de partenariats avec le secteur privé ou les établissements de formation. • Sensibilité accrue des institutions à la souveraineté numérique (préférence pour les solutions locales).	• Réticence au changement dans certains établissements ou zones rurales. • Ralentissement potentiel causé par la bureaucratie ou le manque d'agilité administrative. • Apparition éventuelle de solutions étrangères fortement financées. • Difficulté à maintenir une évolution continue sans partenaire stratégique. • Risque de non-reconnaissance du produit par les autorités sans cadre réglementaire clair. • Concurrence indirecte de solutions généralistes ou d'outils gratuits étrangers. • Évolution imprévisible des politiques publiques pouvant bloquer le déploiement à grande échelle.



Cette lecture **SWOT** met en évidence un potentiel considérable pour SemClass. Les forces internes du projet, combinées aux dynamiques du marché local, constituent un levier important de différenciation. Les faiblesses restent techniques ou stratégiques mais peuvent être maîtrisées par des actions ciblées (sensibilisation, ateliers, alliances locales). Les menaces, quant à elles, exigent une stratégie d'intégration progressive, adaptée au terrain. SemClass peut ainsi s'imposer comme un pionnier réaliste et crédible dans le paysage EdTech algérien.

7. Conclusion

L'analyse de marché met en évidence un besoin réel dans le système éducatif algérien que SemClass est capable de combler. En ciblant trois catégories d'utilisateurs bien définis, en se différenciant de ses concurrents grâce à son approche sémantique unique, et en profitant d'un contexte national favorable à l'innovation éducative, le projet SemClass est stratégiquement bien positionné.

SemClass, c'est plus qu'un outil numérique, c'est une réponse réfléchie à un besoin pédagogique réel.



BMC: Business Model Canvas (SemClass)

La numérisation représente un levier essentiel pour le développement du système éducatif, notamment dans le contexte algérien où les outils de planification pédagogique restent largement traditionnels, manuels et peu adaptés aux exigences actuelles. Face à ces défis, le projet **SemClass** est né comme une initiative innovante visant à accompagner les enseignants, inspecteurs et administrateurs à travers une plateforme numérique basée sur les technologies du web sémantique. Elle propose un environnement unifié, simple, flexible et sécurisé pour la planification des cours. Afin de structurer de manière stratégique cette solution, il est essentiel d'en analyser les composantes clés à travers le **Business Model Canvas (BMC)**, qui met en lumière les aspects fondamentaux du projet tels que les propositions de valeur, les partenaires clés, les activités principales, les segments de clientèle, les sources de revenus et la structure des coûts.

BMC—SemClass		Conçu par:	Encadrants :	Date:
		L. Hamza, N.Z. Saâda, S. Mekhlouf	Dr. A. Braham & Dr. Y. Atig	mars-avril 2025
Partenaires Clés	Activités Clés	Propositions de valeur	Relations avec les Clients	Segments de Clientèle
- Ministère de l’Éducation Nationale - Directions de l’Éducation - Établissements éducatifs publics & privés - Conseillers pédagogiques du primaire - Centres d’orientation éducative & pédagogique - Centres de formation et d’inclusion des personnes en situation de handicap - Syndicats éducatifs & instituts de formation - Partenaires tech (hébergement, sécurité, paiement) - Firmes nationales (ex. : Sonatrach, Algérie Télécom pour versions internes)	- Développement de l’application & mise à jour continue - Conception de l’ontologie pédagogique (OWL) & requêtes SPARQL - Intégration de fonctionnalités pour 3 profils : enseignant, inspecteur, directeur - Création de contenus prêts à l’emploi & de supports multilingues - Formations à distance & accompagnement utilisateur - Maintenance & support	- Un cahier journal numérique intelligent, simple, sécurisé, interopérable - Gain de temps, centralisation des tâches, traçabilité automatique - Suivi collaboratif des séances entre enseignants, inspecteurs, directeurs - Adapté aux réalités du terrain éducatif algérien (langues, accès mobile/web) - Accompagnement continu & amélioration basée sur les retours utilisateurs - Extension future : version administrative pour les intendants / cahier texte numérique	- Support intégré + tutoriels vidéo - Canal de communication intégré (WhatsApp, Telegram) - Réductions fidélité & récompenses ambassadeurs - Suivi personnalisé pour établissements abonnés - Formations certifiantes & accompagnement à l’usage	- Enseignants des trois cycles (primaire, moyen, secondaire) - Inspecteurs pédagogiques - Directeurs d’établissement - Intendants scolaires (future version) - Écoles privées & projets éducatifs numériques - Centres pédagogiques & de formation - Conseillers d’éducation
Ressources clés		Canaux de Distribution		
- Équipe de développement full-stack - Expert en ingénierie pédagogique		- Site web officiel avec démonstration &téléchargement - Réseaux sociaux (Facebook, LinkedIn, etc.)		

	• Hébergement sécurisé (serveurs cloud, base de données RDF) • Contenus pédagogiques numériques • Outils de communication & de suivi utilisateur		• Partenariats avec écoles / académies • Présentation lors de formations et salons éducatifs • Publicité ciblée sur plateformes éducatives & mailing direct	
Structure des Coûts • Développement & maintenance technique • Hébergement & infrastructure serveur • Salaires (développeurs, pédagogues, support) • Marketing & communication • Conformité juridique & publication (Play Store, Apple Store)			Sources de Revenus • Abonnements annuels (établissements / enseignants) • Version Premium (personnalisation, fonctionnalités avancées) • Formations certifiantes (en ligne / présentiel) • Licences pour structures partenaires (Sonatrach, Télécom...) • Bibliothèque premium & services de messagerie professionnelle • Future extension vers le cahier administratif et le cahier texte numérique	