



**ECOLE MAROCAINE DES  
SCIENCES DE L'INGENIEUR**

Membre de **HONORIS UNITED UNIVERSITIES**

# CAHIER DE CHARGE

EduFlex

## Plateforme E-learning Intelligente

Fait par:

- Yassine Janane
- SalahEdinne Manaa
- Zaid Harboul
- Anass Chenguiti

Sous l'encadrement de:

- Mme.MANSOURI DOUAE
- Mme.KAISSOUNI WAF AE

**Année universitaire:  
2024-2025**

# SOMMAIRE

rapport de projet

- 01 Présentation et objectifs

---
- 02 Les besoins du projet

---
- 03 Fonctionnalités Principales et Avancées

---
- 04 Technologies Proposées

---
- 05 Déploiement et Maintenance

---
- 06 Plan de Développement et équipe

---
- 07 Budget Prévisionnel

---
- 08 Conclusion

---

# 1- PRESENTATION ET OBJECTIFS

## **1-Presentation:**

EduFlex est une plateforme d'apprentissage en ligne intelligente qui ambitionne de transformer l'expérience éducative en offrant un environnement personnalisé, interactif et adaptatif. Conçue pour répondre aux défis de l'éducation moderne, elle s'appuie sur des technologies avancées telles que l'intelligence artificielle, la gamification, et l'analyse de données pour proposer un parcours pédagogique sur mesure à chaque utilisateur.

-Problèmes identifiés dans l'éducation traditionnelle que vise à résoudre EduFlex :

- Difficulté à adapter les contenus aux niveaux variés des étudiants.
- Manque d'interactivité et de motivation dans les plateformes classiques.
- Faible suivi des progrès individuels.
- Accès limité aux ressources éducatives dans certaines régions.
- Manque de flexibilité dans l'apprentissage (temps, rythme, format).

-Les forces de la plateforme EduFlex :

- Une interface intuitive et responsive, utilisable sur ordinateur, tablette ou mobile.
- Des cours structurés, divisés en sous-modules pour un apprentissage progressif.
- La possibilité de valider ses compétences grâce à des certificats sécurisés, valorisables sur le marché de l'emploi.
- Un mode hors-ligne pour garantir l'accessibilité, même sans connexion Internet constante.

## **2-Les objectifs:**

- Accessibilité élargie à des ressources éducatives de qualité.
- Personnalisation des parcours selon les compétences de chaque utilisateur.
- Suivi de progression précis et rapports analytiques.
- Interactions riches et continues entre utilisateurs (professeurs/étudiants).

# 2- LES BESOINS DU PROJET

## 1-Besoins fonctionnels:

- **Création et gestion des comptes utilisateurs:** Permet aux étudiants, enseignants et administrateurs de créer un compte personnel, se connecter, gérer leurs informations et accéder aux fonctionnalités selon leur rôle.
- **Système de niveaux et test de positionnement:** À l'inscription, un test rapide évalue le niveau de l'utilisateur afin de lui proposer des contenus adaptés et personnalisés à ses compétences actuelles.
- **Organisation des cours par modules, avec suivi et examens:** Les cours sont divisés en modules progressifs. L'utilisateur peut suivre son avancement.
- **Génération automatique de certificats:** À la fin d'un cours validé avec succès, la plateforme délivre un certificat officiel contenant un identifiant unique, téléchargeable et vérifiable.
- **Espace de discussion communautaire:** Un forum structuré par thème et niveau permet aux utilisateurs de poser des questions, partager des idées.
- **Intégration de visioconférences:** Permet l'organisation de cours ou conférences en direct via Zoom, Google Meet ou Microsoft Teams.
- **Recommandations personnalisées via IA:** L'IA analyse les préférences, le rythme et les résultats de l'utilisateur pour lui proposer des cours, modules ou ressources complémentaires pertinents.
- **Gamification:** Intégration de badges, points et classements pour motiver les utilisateurs à progresser, rendre l'apprentissage plus ludique et stimulant.
- **Tableau de bord visuel:** Un espace personnel avec graphiques et indicateurs montre l'évolution de l'apprentissage, les statistiques, les points forts/faibles, et des conseils d'amélioration.
- **Mode hors-ligne:** Possibilité de télécharger les cours et ressources pour une consultation sans Internet. La progression est synchronisée dès que l'utilisateur se reconnecte.
- **Assistance par chatbot:** Un assistant virtuel disponible 24/7 pour répondre aux questions fréquentes, orienter l'utilisateur, ou proposer des ressources en lien avec sa requête.

# 2- LES BESOINS DU PROJET

## 2-Besoins non fonctionnels:

- **Interface responsive:** L'interface utilisateur doit être adaptative et fluide sur tous types d'écrans : ordinateurs, tablettes, smartphones. L'objectif est de garantir une expérience utilisateur optimale, quel que soit l'appareil utilisé
- **Sécurité renforcée des données (RGPD compliant):** La plateforme doit respecter les exigences du Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD) : Chiffrement des données sensibles- Consentement explicite pour la collecte de données- Droit à l'oubli et à la portabilité- Journalisation des accès et actions critiques- Authentification sécurisée (JWT, OAuth2...)
- **Système hautement disponible et scalable:** EduFlex doit supporter un grand nombre d'utilisateurs simultanés, avec :

Une architecture scalable horizontalement, permettant d'ajouter facilement des ressources selon la charge.

Un hébergement cloud fiable (AWS, Google Cloud, Azure) assurant une haute disponibilité (>99.9%) et des sauvegardes régulières.

Une tolérance aux pannes et un système de reprise après sinistre (disaster recovery).

- **Accessibilité (normes WCAG 2.1):** L'application doit être conforme aux normes WCAG 2.1 (niveau AA) pour garantir l'accessibilité aux personnes en situation de handicap. Cela inclut :

Navigation clavier complète

Lecteurs d'écran compatibles

Contrastes de couleurs adaptés

Sous-titres pour les vidéos

Texte alternatif pour les images

# 3- FONCTIONNALITÉS PRINCIPALES & AVANCÉES

Fonctionnalité	Description détaillée
Multi-utilisateur	Gestion des rôles : étudiant, enseignant, admin. Authentification via JWT sécurisée.
Contenu personnalisé	Test d'évaluation initial + IA de suggestion de cours et contenus.
Organisation des cours	Modules, sous-modules, QCM, mode asynchrone, feedback instantané.
Certificats automatiques	PDF sécurisés avec QR de vérification et base de données d'authenticité.
Forum par niveau/thème	Threads modérés, upvotes, mentions, notifications de réponses.
Conférences en ligne	Intégration de Zoom/Meet avec possibilité de replay.
Gamification	Badges, niveaux, défis hebdomadaires, classement entre étudiants.
Tableau de bord	Statistiques : progression, temps passé, taux de réussite, recommandations.
IA de recommandation	Basée sur les notes, préférences, modules terminés.
Mode hors-ligne	Téléchargement des ressources, synchronisation automatique.
Chatbot	Aide FAQ + redirection vers les bons modules ou professeurs.

# 4- TECHNOLOGIES PROPOSÉES

Composant	Technologies proposées	Avantages spécifiques
Backend	Next.js / Django	<ul style="list-style-type: none"><li>- Next.js : Idéal pour les applications en temps réel, rapide grâce à son moteur V8, et bien adapté aux API REST.</li><li>- Django (Python) : Framework sécurisé, complet et modulaire, avec interface admin intégrée.</li></ul>
Frontend (de base)	HTML / CSS / Bootstrap / JavaScript	<ul style="list-style-type: none"><li>- HTML/CSS : Structure et mise en page des pages web.</li><li>- Bootstrap : Framework CSS rapide pour des interfaces responsives et esthétiques.</li><li>- JavaScript : Interaction dynamique côté client.</li></ul>
Base de données	PostgreSQL	<ul style="list-style-type: none"><li>- PostgreSQL : Excellente gestion des relations complexes entre utilisateurs, cours et modules. Transactions ACID, fiable et robuste.</li></ul>
IA et recommandation	Python + Librairies IA (scikit-learn, TensorFlow, pandas, etc.)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Python est la référence en matière de Data Science et d'intelligence artificielle. Permet la mise en place d'algorithmes de recommandation, d'analyse de performance ou d'assistants virtuels.</li></ul>
Hébergement	AWS / Google Cloud / Azure	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cloud computing sécurisé, hautement disponible et scalable. Sauvegardes automatiques, gestion de trafic élevé, déploiement CI/CD facile.</li></ul>
Sécurité	JWT, HTTPS, chiffrement AES	<ul style="list-style-type: none"><li>- JWT (JSON Web Token) : Authentification sécurisée par token.</li><li>- HTTPS : Protection des échanges de données.</li><li>- Chiffrement AES : Protection des données sensibles en base.</li></ul>

# 5- DÉPLOIEMENT ET MAINTENANCE

## 1-Hébergement Cloud

- AWS EC2 (Elastic Compute Cloud) : Fournit des serveurs virtuels hautement évolutifs pour héberger l'application. EC2 permet de dimensionner l'infrastructure en fonction du trafic et de garantir une haute disponibilité.
- AWS S3 (Simple Storage Service) : Utilisé pour stocker de manière sécurisée et scalable tous les fichiers liés aux cours, documents, et autres ressources pédagogiques. S3 assure une haute durabilité des données.
- Backups journaliers : Sauvegarde quotidienne des bases de données et des fichiers stockés sur S3 pour garantir la récupération des données en cas de défaillance ou perte accidentelle.

## 2-Mises à jour automatiques avec CI/CD

- CI/CD (Intégration Continue / Déploiement Continu) : Mise en place d'un pipeline CI/CD pour garantir des déploiements automatisés et rapides.
  - GitHub Actions ou GitLab CI : Ces outils permettent de gérer le cycle de vie du développement et déploiement du code, avec des tests automatisés et un déploiement sans interruption de service.
  - Les mises à jour seront automatiques, permettant de déployer rapidement des corrections de bugs, de nouvelles fonctionnalités, ou des améliorations sans perturber l'accès à la plateforme.

## 3-Maintenance continue

- Contrat de support mensuel : Un contrat de maintenance et de support continu garantissant une surveillance 24/7, une assistance technique pour résoudre rapidement les problèmes, et la mise en place de correctifs ou améliorations en fonction des retours des utilisateurs.
  - Les activités de maintenance incluent : surveillance de la plateforme, mise à jour des systèmes de sécurité, et ajout de nouvelles fonctionnalités.

## 4-Monitoring

- NewRelic : Outil de monitoring qui permet de suivre en temps réel les performances de l'application, la charge des serveurs, et de détecter des anomalies (comme des pannes ou des latences) avant qu'elles n'affectent l'expérience utilisateur.
- Grafana : Utilisé pour visualiser les données de performance en temps réel, notamment les statistiques d'utilisation de la plateforme et de la base de données, via des tableaux de bord personnalisés.
- UptimeRobot : Surveillance en ligne de la disponibilité de la plateforme (temps de fonctionnement). UptimeRobot permet de recevoir des alertes en cas de panne ou d'indisponibilité de l'application, garantissant une réactivité rapide en cas de problème.



# 6- PLAN DE DÉVELOPPEMENT

Étape	Durée estimée	Ressources nécessaires
Étude & conception	2 semaines	Chef de projet, designer UX-UI
Prototype fonctionnel	4 semaines	Dev backend & frontend
Développement complet	8 semaines	Équipe de développeurs
Tests & amélioration continue	2 semaines	QA testeurs
Déploiement & lancement bêta	1 semaine	DevOps + support client

## 6- ÉQUIPE



Yassine Janane : Chef de l'équipe  
Developeurs Back-end  
et responsable de maintenance



Zaid Harboul : Responsable  
de conception  
Developeurs front-end  
et responsable des rapport et rédaction



Manaa SalahEddine :  
Developeurs front-end  
testeur et responsable de déploiement



Anass Chenguiti :  
Developeurs Back-end  
testeur et responsable de maintenance

## 7- BUDGET PRÉVISIONNEL

Détail	Coût estimé (MAD)
Dév Frontend + Backend + IA + chatbot	0 – 10 000 (fait maison, frameworks open source, ChatGPT API avec crédit gratuit)
Design responsive & accessible	0 – 1 000 (via templates gratuits + Tailwind CSS)
Hébergement (VPS, base de données, trafic)	0 – 1 500 (Render, Railway, Vercel, ou GitHub Pages + MongoDB Atlas free tier)
Nom de domaine + HTTPS	100 – 300 (domaine .com/.ma + Let's Encrypt gratuit)
APIs, Zoom Pro, mailing	0 – 1 000 (freemium, Google Meet, Mailchimp Free, etc.)
Maintenance et mises à jour	0 – 1 000 (si vous gérez en interne)
Outils de test & analyse	0 – 500 (Postman, Playwright, GitHub Actions gratuits)
Marketing digital & vidéo	0 – 1 000 (réseaux sociaux, Canva, montage maison)

Le budget total prévisionnel est entre 100 MAD et 16 300 MAD.

## 8- CONCLUSION

EduFlex se positionne comme une solution innovante et complète pour l'apprentissage en ligne de demain. En intégrant des technologies avancées telles que l'intelligence artificielle, la gamification et la personnalisation dynamique du contenu, elle offre une expérience d'apprentissage engageante, efficace et sur mesure pour chaque utilisateur.

Ce projet se distingue par son approche humaine et interactive, visant à améliorer l'implication des étudiants tout en facilitant le suivi et l'accompagnement des enseignants. Avec ses fonctionnalités avancées, telles que les recommandations intelligentes, les certifications automatisées et la possibilité d'interactions en temps réel, EduFlex répond parfaitement aux défis de l'éducation moderne.

En ciblant le marché éducatif marocain et international, EduFlex répond à un besoin croissant d'outils d'apprentissage flexibles, accessibles et adaptés aux exigences des apprenants d'aujourd'hui. Ce projet promet de transformer la manière dont l'éducation est dispensée, en offrant une plateforme intelligente, accessible et évolutive.