

# Projet : Quiz Hub - Application MERN avec IA Intégrée

Wiem Hemdi | 5 DS 1

## 1. Présentation Générale du Projet

### 1.1 Objectif Principal

Créer une plateforme d'apprentissage interactive du code de la route qui transforme la formation théorique en une expérience engageante, motivante et personnalisée grâce aux technologies modernes et à l'intelligence artificielle.

The screenshot displays the Quiz Academy application interface. At the top, there's a purple header bar with the title "Quiz Academy" and a subtitle "Testez vos connaissances et progressez avec notre plateforme interactive". The header also shows the current score (0), streak (0), and level (1). Below the header, a button labeled "Quiz Actif" is visible. The main content area is divided into several sections:

- Sélectionnez votre test:** A dropdown menu for "Type de test" is set to "code de la route 0.1", and a dropdown for "Langue" is set to "ar Arabe". A green box below shows a preview of the test: "Test prêt ! code de la route 0.1 (Arabic) • 10 questions".
- Statistiques:** Shows the current level (1), XP gained (0/100), and total XP (0). It also shows the score for this session: 0 Correct, 0 Incorrect, and 10 Restantes.
- QUESTION 1 / 10:** The question is "ماذا يجب فعله عند الاقتراب من مدرسة أو منطقة أطفال؟" (What should be done when approaching a school or children's area?). There are four options:
  - زيادة السرعة لتجنب التأخير (Increasing speed to avoid being late)
  - التقليل من السرعة والانتباه للأطفال (Reducing speed and paying attention to children)
  - التجاوز من أي جانب (Overtaking from any side)
  - عدم الاهتمام لأنها ليست منطقة مرور رسمي (Not paying attention because it is not a formal crossing area)
- Assistant IA:** A purple button to "Ouvrir l'Assistant". Below it, a message says: "Bloqué sur une question ? Notre assistant IA vous explique chaque règle en détail." A "Tester la Connexion" button is also present.
- Conseil expert:** A section with a yellow icon and the text: "En ville, maintenir une distance de sécurité d'au moins 2 secondes avec le véhicule devant vous." (In town, maintain a safety distance of at least 2 seconds with the vehicle in front of you).

At the bottom center of the interface, there's a button labeled "Question Suivante →".

## Points clés visibles :

- Design moderne avec Chakra UI
- Interface bilingue (Arabe/Français)
- Éléments visuels engageants
- Navigation intuitive

## 2.Fonctionnalités Clés

### 2.1. Système de Quiz Intelligent

- ✓ Questions aléatoires et adaptatives
- ✓ Timer par question (20 secondes)
- ✓ Feedback immédiat avec sons
- ✓ Correction détaillée
- ✓ Progression en temps réel

### 2.2. Assistant IA Personnel 🤖

The screenshot shows the mobile application's user interface. On the left, there is a blurred background section with the title "Maîtrisez le code de la route avec intelligence" and some stats like "10K+", "95%", "500+", and "24/7". On the right, a purple header bar reads "Assistant IA" and "Expert en code de la route". Below it, two cards provide answers to questions about traffic lights and alcohol limits. At the bottom, there is a search bar for "Questions rapides" and a button to "Envoyer" a question.

\*\*EXPLICATION:\*\* Le feu orange annonce le rouge. Freinez si vous pouvez le faire sans danger.

\*\*SANCTION:\*\* Franchissement = considéré comme feu rouge

\*Référence: Article R412-31\*

expert-database

Alcool au volant : quelle limite ?

\*\*Code de la Route - Expert\*\*

\*\*RÈGLE:\*\* 0,5 g/L maximum (0,2 g/L jeunes)

\*\*EXPLICATION:\*\* Taux sanguin maximum. Jeunes conducteurs (<3 ans): 0,2 g/L

\*\*SANCTION:\*\* 0,5-0,8 g/L: 135€ + 6 points

\*Référence: Article L234-1\*

expert-database

Questions rapides :

Qu'est-ce qu'un feu orange ? Distance de sécurité minimale ?

Comment prendre un rond-point ? Alcool au volant : quelle limite ?

Posez votre question sur le code de la route...

Assistant IA spécialisé Envoyer

## Avantages uniques :

- FREE Gratuit - Pas d'abonnement API

- 🔒 Confidential - Données restent locales
- ⚡ Rapide - Réponses instantanées
- 🎯 Précis - Spécialisé code de la route

## 2.3. Système de Gamification Avancé 🏆

The screenshot shows a user profile for 'ahlem1' on the QuizHub platform. The profile includes a circular icon of a person with blonde hair, the name 'ahlem1', a level indicator (L0), and a 'ENSEIGNANT' status. It also shows '2 langues maîtrisées'. The main dashboard displays several metrics: 'TOTAL XP' at 150 (with a progress bar to level 2), 'PRÉCISION' at 75.5% (based on 15 quizzes), 'SÉQUENCE' at 3, and 'CLASSEMENT' at '#-'. Below these are sections for 'Activités récentes' (including a completed quiz, a badge earned, and a level achieved) and 'Badges' (listing 'Débutant', 'Streak Master', 'Perfectionniste', 'Polyglotte', and 'Rapide').

🎮 XP Dynamique : 10-50 points/question

🔥 Streak Bonus : Multiplicateurs pour série

🏆 Badges : 10+ badges à collectionner

📈 Niveaux : 1 à 100+ niveaux de progression

👑 Leaderboards : Classements locaux/nationaux

🎉 Animations : Confetti, sons, effets visuels

## 2.3. Tableau de Bord Analytique 📈

QuizHub Test Performance Upload Question Leaderboard ahlem Level 2

## Classement

Découvrez les meilleurs apprenants et mesurez-vous aux autres

Votre position #2 Sur 3 participants

Sélectionnez une langue CODE DE LA ROUTE 0.1 Période Cette semaine

Vice-champion #2 100%

Champion #1 100%

Troisième #3 100%

**Classement complet** CODE DE LA ROUTE 0.1 3 participants

RANG	UTILISATEUR	SCORE	NIVEAU
1	wiem2 🌟 wiem2@example.com	100%	EXCELLENT
2	ahlem1 🌟 VOUS ahlem1@gmail.com	100%	EXCELLENT
3	tesnim 🌟 tesnim@gmail.com	100%	EXCELLENT

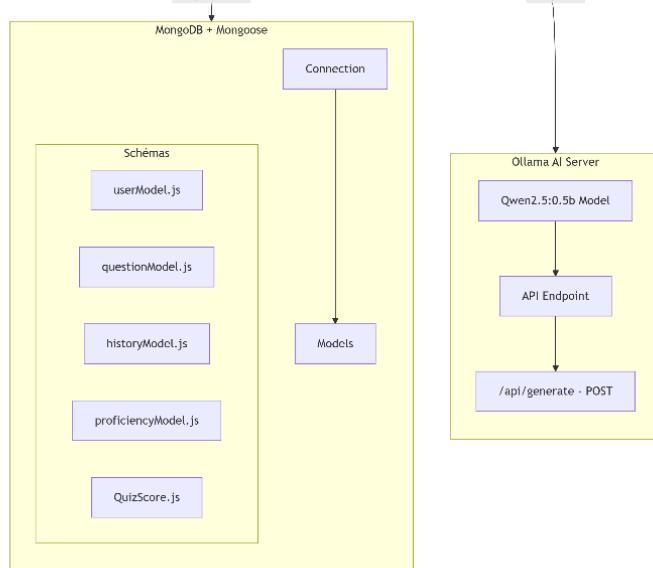
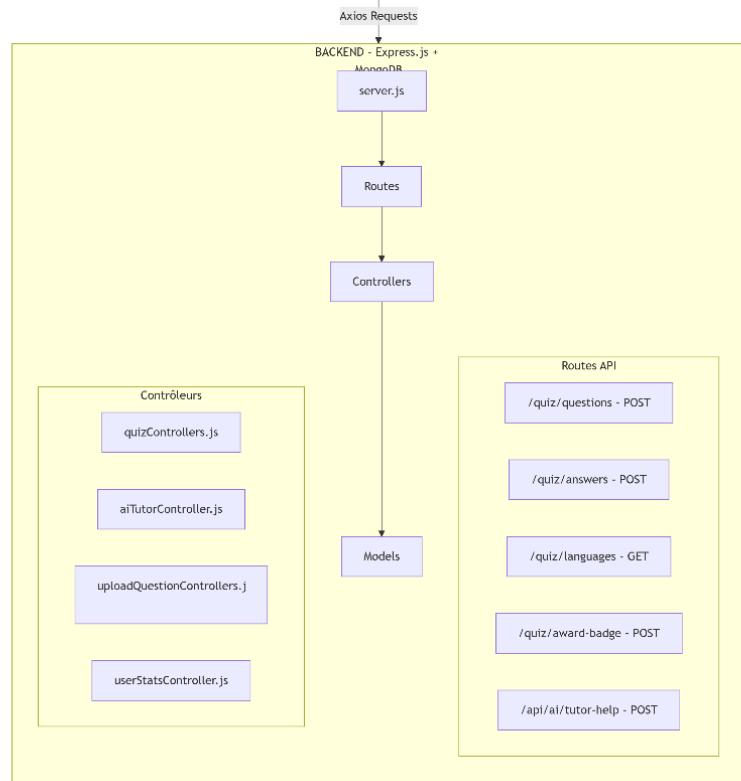
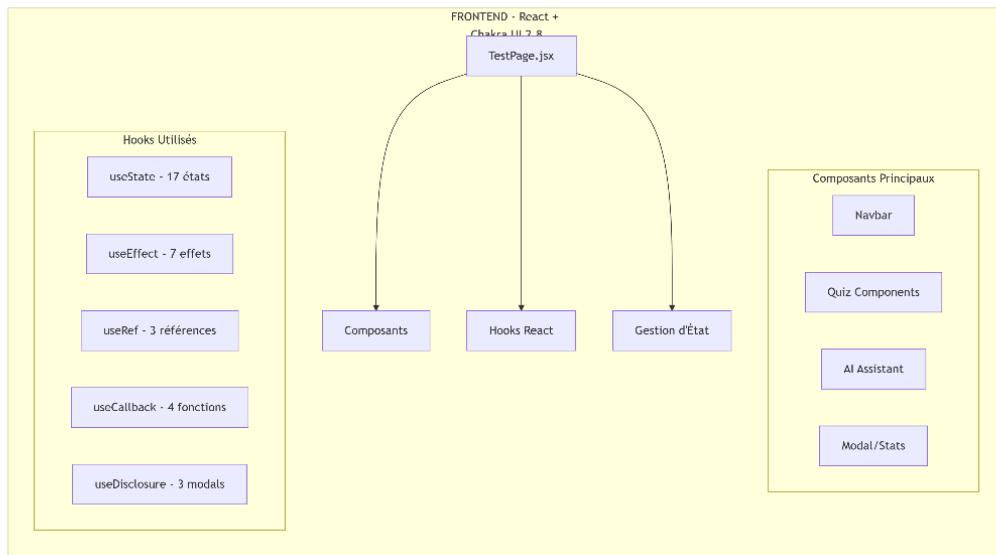
Progressez Améliorez votre score de 10% chaque semaine pour monter dans le classement

Maintenez votre série Les utilisateurs actifs quotidiennement progressent 3x plus vite

Objectif Top 10 Les 10 premiers reçoivent des badges spéciaux chaque mois

- Score par catégorie (ligne de tendance)
- Taux de réussite global
- Progression XP (graphique aire)
- Points forts/faibles identifiés
- Recommandations personnalisées

### 3. ARCHITECTURE TECHNIQUE



## 3.1 Hooks React Utilisés

Hook	Problème Résolu	Solution Apportée	Exemple Concret	Impact
<code>useState</code> (17 utilisations)	"Comment stocker et mettre à jour des données qui changent ?" ✗ Variables normales ne rafraîchissent pas l'UI	<b>Stockage d'état réactif</b> ✓ Valeur + setter fonction ✓ Re-render automatique quand la valeur change	<pre>const [score, setScore] = useState(0); setScore(score + 10); // UI se met à jour</pre>	★★★★★ Fondamental
<code>useEffect</code> (7 utilisations)	"Comment exécuter du code quand quelque chose change ?" ✗ Code exécuté à chaque rendu = inefficace	<b>Exécution conditionnelle</b> ✓ S'exécute après le rendu ✓ Seulement quand dépendances changent ✓ CleanUp intégré	<pre>useEffect(() =&gt; {&lt;br&gt; fetchQuestions(); &lt;br&gt;}, [langId]); // Seulement si langId change</pre>	★★★★★ Essentiel
<code>useRef</code> (3 utilisations)	"Comment garder une valeur entre les rendus sans déclencher de re-render ?" ✗ Variables normales sont réinitialisées	<b>Référence persistante</b> ✓ Survit aux re-renders ✓ Modification directe (.current) ✓ Pas de re-render automatique	<pre>const timerRef = useRef(null); timerRef.current = setInterval(...); clearInterval(timerRef.current);</pre>	★★★★★ Optimisation
<code>useCallback</code> (4 utilisations)	"Pourquoi mes composants enfants se rendent inutilement ?" ✗ Fonctions recréées à chaque rendu = nouvelles props	<b>Mémoisation de fonctions</b> ✓ Même fonction tant que dépendances inchangées ✓ Évite re-renders enfants inutiles	<pre>const handleAnswer = useCallback(&lt;br&gt; (answer) =&gt; { /* logique */ },&lt;br&gt; [questionId] // Recréée si questionId change&lt;br&gt;);</pre>	★★★★★ Performance
<code>useDisclosure</code> (Chakra UI)	"Gérer l'ouverture/fermeture des modals est répétitif et verbeux" ✗ État + handlers manuels à réécrire	<b>État UI prêt à l'emploi</b> ✓ isOpen, onOpen, onClose inclus ✓ Gestion d'état simplifiée ✓ Accessibilité intégrée	<pre>const { isOpen, onOpen, onClose } = useDisclosure(); &lt;Modal isOpen={isOpen} onClose={onClose}&gt;</pre>	★★★ Productivité
<code>useColorModeValue</code> (Chakra UI)	"Comment adapter l'interface au mode sombre/clair simplement ?" ✗ Conditions ternaires complexes partout	<b>Valeurs conditionnelles par thème</b> ✓ Mode clair → première valeur ✓ Mode sombre → deuxième valeur ✓ Réactif au changement de thème	<pre>const bg = useColorModeValue("white", "gray.800"); // white en clair, gray.800 en sombre</pre>	★★★ UX/UI

## 4. Intégration du Modèle AI Qwen2.5:0.5b

```
-MERN> ollama list
NAME ID SIZE MODIFIED
qwen2.5:0.5b-instruct-q4_K_M a8b0c5157701 397 MB 2 days ago
```

### 4.1 Spécifications du Modèle

- Taille : 0.5 milliard de paramètres
- Quantisation : Q4\_K\_M (4-bit)
- Type : Instruct (optimisé pour instructions)
- Mémoire requise : ~300 MB
- Contexte : 32K tokens
- Langues supportées : Multilingue
- Licence : Apache 2.0

### 4.2 Configuration Ollama

```
# Installation du modèle
ollama pull qwen2.5:0.5b-instruct-q4_K_M
```

```
# Démarrage du serveur Ollama
ollama serve
```

```
const OLLAMA_URL = 'http://localhost:11434';
const MODEL = 'qwen2.5:0.5b-instruct-q4_K_M'; |
```

## 5. Considérations de Sécurité

- Chiffrement : bcrypt pour les mots de passe
- Tokens JWT : expiration 24h, refresh tokens
- CORS : restrictions par domaine
- Helmet : sécurisation headers HTTP
- Rate Limiting : prévention des attaques brute force
- Validation : sanitization des entrées utilisateur
- Conclusion

Cette architecture propose une solution complète pour une application d'apprentissage de langues avec :

1. Frontend moderne avec React et Chakra UI
2. Backend robuste avec Express.js et MongoDB
3. Intelligence Artificielle intégrée via Ollama et Qwen2.5
4. Système de gamification complet (XP, badges, leaderboard)
5. Sécurité renforcée à chaque niveau
6. Évolutivité garantie par une architecture modulaire

Le modèle Qwen2.5:0.5b-instruct-q4\_K\_M offre un bon équilibre entre performance et ressources, fonctionnant sur la plupart des machines modernes avec seulement ~300MB de RAM requis.