

Cahier des Charges

SYSTEME DE GESTION DE JEU SYNCHRON
POUR GROUPES – SMARTER®

1. Contexte et objectifs du projet	2
2. Description du système	2
3. Fonctionnalités principales.....	2
3.1. Gestion des utilisateurs.....	2
3.2. Gestion des jeux	4
3.3. Gestion des questions	6
3.4. Règles de gestion.....	8
4. Spécifications techniques du Frontend.....	10
4.1. Objectifs du frontend.....	10
4.2. Technologies recommandées	11
4.3. Modules principaux du frontend	11
4.4. Conception de l'interface utilisateur (UI)	13
5. Spécifications techniques du Backend	14
5.1. Architecture du backend.....	14
5.2. Technologies recommandées	14
5.3. Modules principaux du backend	14
6. Spécifications générales	17
6.1. Interface utilisateur (UI).....	17
6.2. Sécurité.....	17
6.3. Exigences techniques	18
6.4. Phase de développement	18
7. Calendrier prévisionnel	18

1. Contexte et objectifs du projet

Le système SMARTER[®] est une application éducative en ligne permettant de gérer un jeu de questions chronométrées entre plusieurs groupes de participants. Le jeu est conçu pour être synchrone, avec des niveaux dont les règles (nombre de questions et temps imparti) évoluent au fur et à mesure des réussites des joueurs.

2. Description du système

- **Type d'application** : Web et mobile.
- **Langues** : Multilingue, avec une priorité pour l'arabe, le français et l'anglais.
- **Technologies proposées** :
 - **Frontend** : Vue.js, React ou Angular (pour le web), React Native ou Flutter (pour mobile).
 - **Backend** : Node.js avec Express.js ou Python avec Django/Flask.
 - **Base de données** : MySQL, PostgreSQL ou MongoDB.
 - **Hébergement** : Cloud (AWS, Azure ou Google Cloud).

3. Fonctionnalités principales

3.1. Gestion des utilisateurs

- **Enregistrement et authentification** : Inscription des utilisateurs (joueurs, administrateurs) via e-mail, Google, ou Facebook.
- **Gestion des profils** : Chaque utilisateur doit pouvoir créer et gérer son profil (nom, photo, historique de jeux, etc.).
- **Rôles utilisateurs** :
 - **Administrateur** : Gestion des utilisateurs, des questions, des groupes, et des sessions de jeu.
 - **Joueurs** : Participation aux jeux, suivi des scores et progression.

Fonctionnalités :

Fonctionnalité	Description	Utilisateurs Ciblés	Actions/Composants Clés
Enregistrement et Authentification	Permet aux utilisateurs de s'inscrire et de se connecter via e-mail, Google ou Facebook.	Joueurs, Administrateurs	- Champs d'inscription : e-mail, mot de passe, nom - Intégration OAuth2 pour Google et Facebook - Génération de token JWT
Inscription des utilisateurs	Processus d'inscription via un formulaire avec vérification par e-mail.	Joueurs, Administrateurs	- Formulaire d'inscription - Vérification de l'e-mail - Base de données :

			stockage sécurisé des informations utilisateur
Connexion des utilisateurs	Connexion via e-mail/mot de passe ou réseaux sociaux.	Joueurs, Administrateurs	<ul style="list-style-type: none"> - Champs de connexion : e-mail, mot de passe - OAuth2 pour Google/Facebook - JWT pour authentifier les sessions
Gestion des Profils	Chaque utilisateur peut gérer son profil (nom, photo, historique de jeux, préférences, etc.).	Joueurs, Administrateurs	<ul style="list-style-type: none"> - Modifier le profil : mise à jour des informations - Ajouter/Modifier une photo - Voir l'historique des jeux
Rôles Utilisateurs	Définition de rôles avec des autorisations spécifiques (administrateurs, joueurs).	Joueurs, Administrateurs	<ul style="list-style-type: none"> - Administrateurs : Gérer utilisateurs, questions, sessions - Joueurs : Participer aux jeux, consulter leurs scores
Gestion des Utilisateurs (Admin)	Les administrateurs peuvent gérer la liste des utilisateurs (ajouter, modifier, supprimer).	Administrateurs	<ul style="list-style-type: none"> - CRUD : Ajouter, modifier, supprimer des utilisateurs - Rechercher et filtrer les utilisateurs
Gestion des Groupes	Créer et gérer des groupes de joueurs pour les sessions de jeu.	Administrateurs	<ul style="list-style-type: none"> - Ajouter/Supprimer des groupes - Affecter des joueurs aux groupes - Consulter les détails du groupe
Gestion des Sessions de Jeu	Les administrateurs peuvent créer et modifier des sessions de jeu (nombre de questions, temps).	Administrateurs	<ul style="list-style-type: none"> - Créer de nouvelles sessions - Modifier ou supprimer des sessions - Définir les règles de la session
Suivi des Scores et de la Progression	Les joueurs peuvent suivre leur score et leur progression dans le jeu.	Joueurs	<ul style="list-style-type: none"> - Tableau de bord des scores - Graphiques de progression - Visualisation des niveaux atteints

Ce tableau donne une vue d'ensemble complète de la gestion des utilisateurs, en distinguant les fonctionnalités clés pour les joueurs et les administrateurs.

Wireframes pour la gestion des utilisateurs

- **Page d'Accueil/Connexion :**
 - Formulaire de connexion avec options e-mail/mot de passe, Google, et Facebook.
- **Inscription :**
 - Formulaire d'inscription avec champs pour e-mail, mot de passe, et vérification par e-mail.
- **Page de Profil :**
 - Affichage et modification des informations de profil (nom, photo, historique des jeux).
- **Tableau de Bord Admin :**
 - Tableau avec la liste des utilisateurs, options de filtrage et actions CRUD (ajout, modification, suppression).

3.2. Gestion des jeux

- **Création de sessions de jeu :** Paramétrage du nombre de questions, du temps imparti, et du niveau de difficulté.
- **Jouer en synchrone :** Les joueurs doivent pouvoir jouer en même temps, en recevant les mêmes questions et en soumettant leurs réponses dans un délai imparti.
- **Progression par niveaux :** Après chaque niveau gagné, les règles changent (augmentation du nombre de questions ou réduction du temps).
- **Scores et classement :** Calcul automatique des scores et affichage d'un tableau de classement en temps réel.

Fonctionnalités

Fonctionnalité	Description	Utilisateurs Ciblés	Actions/Composants Clés
Création de Sessions de Jeu	Permet aux administrateurs de créer des sessions de jeu avec des paramètres spécifiques.	Administrateurs	<ul style="list-style-type: none"> - Paramétrer le nombre de questions, le temps imparti et le niveau de difficulté - Interface de création de sessions
Paramétrage des Questions	Sélectionner le type et la catégorie des questions (sciences, langues, etc.).	Administrateurs	<ul style="list-style-type: none"> - Choisir le type de questions (choix multiples, réponses courtes, etc.) - Sélection aléatoire ou pondérée des questions

Définition du Temps Imparti	Définir le temps pour répondre à chaque question ou à l'ensemble de la session.	Administrateurs	<ul style="list-style-type: none"> - Interface de configuration pour ajuster le temps total - Paramètres de temps personnalisables selon le niveau
Niveau de Difficulté	Ajuster la difficulté des questions en fonction des niveaux de jeu (facile, moyen, difficile).	Administrateurs	<ul style="list-style-type: none"> - Paramètres pour augmenter la complexité des questions - Possibilité de modifier la difficulté selon la progression des joueurs
Jeu Synchron	Les joueurs peuvent jouer simultanément, recevant les mêmes questions en temps réel.	Joueurs	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation de WebSockets pour la synchronisation - Affichage en temps réel des questions pour tous les joueurs
Soumission des Réponses	Les joueurs peuvent soumettre leurs réponses dans un délai imparti.	Joueurs	<ul style="list-style-type: none"> - Interface pour soumettre les réponses - Validation et enregistrement des réponses dans le backend en temps réel
Progression par Niveaux	Adaptation des règles du jeu après chaque niveau gagné (ex. augmentation du nombre de questions).	Joueurs	<ul style="list-style-type: none"> - Algorithme pour ajuster les paramètres du niveau suivant - Notification des changements de règles aux joueurs
Calcul des Scores	Calcul automatique des scores basés sur les réponses correctes et le temps de réponse.	Joueurs	<ul style="list-style-type: none"> - Algorithme de calcul de score - Bonus de temps ou de rapidité en fonction des règles de niveau
Classement en Temps Réel	Affichage du classement des joueurs en temps réel durant et après la session de jeu.	Joueurs	<ul style="list-style-type: none"> - Tableau de classement dynamique - Affichage des meilleurs scores et de la progression des joueurs
Historique des Sessions	Sauvegarder l'historique des sessions jouées et des	Administrateurs, Joueurs	<ul style="list-style-type: none"> - Accès aux sessions précédentes - Visualisation des résultats

	performances des joueurs.		passés et des statistiques de progression
--	---------------------------	--	---

Ce tableau offre une vue détaillée de la gestion des jeux, en expliquant les actions et les composants clés pour les administrateurs et les joueurs.

Wireframes pour la gestion des jeux

- **Création de Session de Jeu :**
 - Interface de paramétrage des sessions : nombre de questions, temps imparti, niveau de difficulté.
- **Page de Jeu Synchrone :**
 - Affichage des questions en temps réel pour les joueurs, soumission des réponses, et synchronisation via WebSockets.
- **Tableau de Classement en Temps Réel :**
 - Affichage des scores en direct avec mise à jour automatique.
- **Progression par Niveaux :**
 - Notification des changements de règles (augmentation des questions ou réduction du temps) après chaque niveau.

3.3. Gestion des questions

- **Catégorisation des questions :** Par niveau, matière (sciences, langues, mathématiques, etc.), et difficulté (facile, moyen, difficile).
- **Ajout et modification des questions :** Par les administrateurs avec possibilité d'importer via des fichiers Excel/CSV.
- **Validation des réponses :** Les réponses doivent être validées automatiquement par le système pour éviter les erreurs.

Fonctionnalités

Fonctionnalité	Description	Utilisateurs Ciblés	Actions/Composants Clés
Catégorisation des Questions	Les questions sont organisées par niveau de difficulté, matière, et type (sciences, langues, mathématiques, etc.).	Administrateurs	<ul style="list-style-type: none"> - Interface pour ajouter/modifier la catégorie de chaque question - Filtrage par niveau (facile, moyen, difficile) et par matière
Niveaux de Difficulté	Les questions peuvent être étiquetées comme "facile", "moyen", ou "difficile".	Administrateurs	<ul style="list-style-type: none"> - Ajout de l'option de sélection du niveau de difficulté lors de la création ou de la modification des questions

Ajout de Nouvelles Questions	Les administrateurs peuvent ajouter des questions manuellement via un formulaire ou par importation.	Administrateurs	<ul style="list-style-type: none"> - Formulaire d'ajout de question : texte, choix multiples, réponses courtes - Option d'importation via fichiers Excel/CSV
Importation des Questions	Possibilité d'importer des questions en masse à partir de fichiers Excel/CSV, facilitant la gestion.	Administrateurs	<ul style="list-style-type: none"> - Option d'importation avec validation des formats de fichiers - Vérification et nettoyage des données importées
Modification des Questions	Les administrateurs peuvent modifier les questions existantes, y compris le texte, les options et les réponses.	Administrateurs	<ul style="list-style-type: none"> - Interface pour éditer les questions - Modifier le texte de la question, les options de réponse, ou la difficulté
Suppression des Questions	Les administrateurs peuvent supprimer les questions obsolètes ou incorrectes de la base de données.	Administrateurs	<ul style="list-style-type: none"> - Option de suppression des questions dans l'interface de gestion - Confirmation avant la suppression pour éviter les erreurs
Validation Automatique des Réponses	Système de validation automatique des réponses correctes lors de l'ajout ou de la modification des questions.	Administrateurs	<ul style="list-style-type: none"> - Algorithme de validation pour vérifier la correspondance entre la question et la réponse correcte - Notification en cas d'erreur
Affichage des Questions en Jeu	Les questions sont sélectionnées et affichées aux joueurs en fonction des paramètres de session.	Joueurs	<ul style="list-style-type: none"> - Filtrage et affichage des questions selon le niveau et la matière - Mise en page claire pour la compréhension des joueurs
Historique des Modifications	Les administrateurs peuvent consulter l'historique des modifications apportées aux questions.	Administrateurs	<ul style="list-style-type: none"> - Enregistrement des modifications avec détails (qui, quoi, quand) - Affichage d'un historique des changements pour suivi
Suivi de la Performance des Questions	Analyse des questions les plus réussies ou les plus échouées pour	Administrateurs	<ul style="list-style-type: none"> - Tableau d'analyse des performances des questions - Statistiques sur le taux de

	ajuster la difficulté et la pertinence.		réussite des joueurs pour chaque question
--	---	--	---

Ce tableau décrit la gestion des questions, en mettant l'accent sur l'ajout, la modification, la validation et l'analyse des questions, avec des composants adaptés aux administrateurs et aux joueurs.

Wireframes pour la gestion des questions

- **Page d'Ajout de Questions :**
 - Formulaire pour ajouter une nouvelle question (texte, choix multiples, réponses courtes).
- **Importation de Questions :**
 - Interface d'importation de fichiers Excel/CSV avec vérification des formats.
- **Modification des Questions :**
 - Page d'édition d'une question existante avec modification des textes et options.
- **Tableau de Suivi des Performances :**
 - Tableau d'analyse des questions basées sur les taux de réussite et de difficulté.

3.4. Règles de gestion

Le tableau suivant détaille les **règles de gestion** du système SMARTER®, couvrant toutes les fonctionnalités :

Module	Règle de Gestion	Description
Gestion des Utilisateurs	Authentification requise	Tous les utilisateurs doivent s'authentifier pour accéder aux fonctionnalités du système.
	Inscription via email ou réseaux sociaux	Les utilisateurs peuvent s'inscrire avec leur email, Google, ou Facebook (OAuth2).
	Gestion des rôles	Les administrateurs ont un accès complet, tandis que les joueurs ont un accès limité aux fonctionnalités liées aux jeux.
	Création et gestion de profil	Les utilisateurs peuvent créer, éditer et supprimer leur profil.
	Réinitialisation de mot de passe	Les utilisateurs peuvent réinitialiser leur mot de passe via leur email.
	Vérification d'email requise	Un email de vérification est envoyé lors de l'inscription pour valider l'adresse email.
	Restrictions de sécurité	Limitation du nombre de tentatives de connexion pour prévenir les attaques par force brute.

Gestion des Jeux	Création de sessions	Les administrateurs peuvent créer des sessions de jeu avec des paramètres spécifiques (questions, temps, niveau).
	Jeu synchrone	Les joueurs doivent recevoir les mêmes questions en temps réel, avec synchronisation via WebSockets.
	Progression par niveaux	Après chaque niveau gagné, le nombre de questions augmente ou le temps de réponse diminue.
	Limite de temps pour chaque question	Les joueurs doivent répondre dans un délai imparti, sinon la question est marquée comme incorrecte.
	Calcul automatique des scores	Les scores sont calculés en temps réel en fonction des réponses correctes et du temps de réponse.
	Classement en temps réel	Un classement est mis à jour en temps réel pendant la session, affichant les scores des joueurs.
Gestion des Questions	Catégorisation par niveau, matière et difficulté	Les questions doivent être classées selon le niveau de difficulté et la matière.
	Validation automatique des réponses	Les réponses sont vérifiées automatiquement lors de l'ajout ou de la modification des questions.
	Importation de questions en masse	Les administrateurs peuvent importer des questions via des fichiers Excel/CSV, avec vérification du format.
	Modification et suppression des questions	Les administrateurs peuvent modifier ou supprimer les questions existantes avec confirmation.
	Historique des modifications	Les modifications des questions sont enregistrées avec des détails sur l'utilisateur et l'heure.
Gestion des Scores	Attribution de points par réponse correcte	Les joueurs reçoivent un nombre de points défini pour chaque bonne réponse.
	Bonus pour rapidité	Des bonus de points peuvent être attribués pour des réponses rapides.

	Pénalité pour mauvaise réponse ou temps expiré	Les mauvaises réponses ou les réponses tardives entraînent une pénalité de points.
	Affichage des performances des joueurs	Les joueurs peuvent consulter leur historique de scores et des statistiques de performance.
Notifications et Alertes	Notifications en temps réel pendant le jeu	Les joueurs reçoivent des notifications pour le début de la session, le changement de niveau, et la fin du temps.
	Notifications push sur mobile	Les utilisateurs peuvent recevoir des notifications push pour les rappels de jeu et les invitations.
Administration	Gestion des utilisateurs (CRUD)	Les administrateurs peuvent ajouter, modifier, ou supprimer des utilisateurs via une interface dédiée.
	Gestion des groupes et des sessions	Les administrateurs peuvent créer des groupes de joueurs et les affecter à des sessions spécifiques.
	Analyse des performances globales	Les administrateurs peuvent consulter des statistiques détaillées sur les sessions, les joueurs et les questions.
	Exportation des données	Les administrateurs peuvent exporter des rapports de performance sous forme de fichiers CSV ou Excel.
Sécurité et Conformité	Hachage des mots de passe	Les mots de passe des utilisateurs sont hachés avant d'être stockés dans la base de données.
	Utilisation de HTTPS	Toutes les communications entre le frontend et le backend doivent se faire via HTTPS.
	Conformité aux normes RGPD	Les données des utilisateurs doivent être gérées conformément aux réglementations sur la protection des données (RGPD).

4. Spécifications techniques du Frontend

4.1. Objectifs du frontend

Le frontend du système SMARTER® doit offrir une expérience utilisateur intuitive et réactive, adaptée à différents types d'appareils (ordinateurs, tablettes, smartphones). Il doit permettre aux utilisateurs de participer aux jeux en temps réel, d'afficher les scores instantanément, et d'offrir une gestion facile des profils.

Ce frontend sera conçu pour fournir une interface engageante et performante aux utilisateurs, avec des fonctionnalités synchronisées, des notifications en temps réel et un design responsif pour assurer une expérience utilisateur optimale.

4.2. Technologies recommandées

- **Framework Web** : React.js, Vue.js, ou Angular (pour le web).
- **Framework Mobile** : React Native ou Flutter (pour les applications mobiles).
- **Bibliothèques associées** :
 - **Gestion d'état** : Redux (React), Vuex (Vue.js), ou NgRx (Angular) pour gérer l'état global de l'application.
 - **Gestion de l'interface utilisateur** : Tailwind CSS, Material UI, ou Bootstrap pour un design moderne et réactif.
 - **Sockets Web** : Utilisation de Socket.IO ou WebSocket natif pour la communication en temps réel avec le backend.

4.3. Modules principaux du frontend

Module d'authentification et de gestion des utilisateurs

- **Fonctionnalités** :
 - **Inscription et connexion** : Formulaire d'inscription et de connexion intégrant OAuth2 (Google, Facebook) ou par e-mail/mot de passe.
 - **Mot de passe oublié** : Interface pour réinitialiser le mot de passe par e-mail.
 - **Gestion des profils** : Page de profil permettant aux utilisateurs de mettre à jour leurs informations personnelles, photo de profil, et préférences de jeu.
 - **Sécurité** : Gestion des jetons JWT côté client pour authentifier et sécuriser les sessions utilisateur.

Interface du jeu synchrone

- **Fonctionnalités** :
 - **Page de jeu en temps réel** :
 - Interface claire pour présenter les questions, les options de réponse et le chronomètre.
 - Utilisation de **WebSockets** pour synchroniser les questions et les réponses en temps réel entre les joueurs.
 - **Affichage des scores en direct** :
 - Affichage instantané des scores et des classements mis à jour en temps réel.
 - Design du tableau de bord avec des graphiques et des statistiques dynamiques pour chaque joueur.
 - **Gestion des niveaux** :
 - Transition automatique entre les niveaux gagnés avec animation pour indiquer le changement de règles (par exemple, nombre de questions ou durée réduite).

Tableau de bord des utilisateurs

- **Fonctionnalités :**
 - **Tableau de bord personnel :**
 - Visualisation de l'historique des jeux joués, des scores obtenus et des niveaux atteints.
 - Statistiques sur les performances passées, telles que le temps moyen de réponse, le taux de réussite, et les matières préférées.
 - **Fonctionnalités sociales :**
 - Possibilité d'inviter des amis à rejoindre le jeu via des liens partagés.
 - Intégration des réseaux sociaux pour partager les scores et les niveaux atteints.

Gestion des questions et des réponses

- **Fonctionnalités :**
 - **Interface de question :**
 - Affichage des questions avec un design intuitif et facile à lire, adapté aux choix multiples ou aux réponses courtes.
 - Gestion des erreurs et des notifications si la réponse est incorrecte ou si le temps imparti est dépassé.
 - **Sélection aléatoire des questions :**
 - Algorithme de sélection et de présentation des questions selon la catégorie et le niveau de difficulté.

Notifications et alertes

- **Fonctionnalités :**
 - **Notifications en temps réel :**
 - Notification des joueurs lorsqu'une session de jeu commence, lorsqu'un nouveau niveau est atteint ou lorsque le temps de réponse est presque écoulé.
 - Notifications push sur les appareils mobiles pour informer les utilisateurs des nouvelles parties, des invitations et des annonces importantes.
 - **Alertes de sécurité :**
 - Alertes en cas de déconnexion, d'expiration de session ou de tentative de connexion non autorisée.

Interface d'administration

- **Fonctionnalités :**
 - **Gestion des utilisateurs :** Interface pour permettre aux administrateurs de voir, modifier, et gérer les utilisateurs inscrits.
 - **Gestion des sessions de jeu :** Création et modification des sessions, ajustement des règles, et gestion des questions.

- **Statistiques globales** : Visualisation des statistiques des jeux, des taux de réussite par catégorie de question, et des performances globales des joueurs.

4.4. Conception de l'interface utilisateur (UI)

Design Responsive

- **Approche mobile-first** : Le design doit être optimisé d'abord pour les appareils mobiles, puis s'adapter aux écrans plus grands.
- **Framework CSS** : Utilisation de Tailwind CSS, Material UI, ou Bootstrap pour une mise en page flexible et adaptable.
- **Composants UI** :
 - **Boutons d'action clairs** : Boutons avec des couleurs et des icônes distinctes pour faciliter la navigation.
 - **Barre de navigation** : Barre de menu rétractable avec des options comme 'Jeux', 'Profil', 'Classements', et 'Paramètres'.
 - **Chronomètre visible** : Affichage d'un chronomètre clair et facilement repérable pendant le jeu.

Animation et feedback visuel

- **Transitions animées** : Animations pour le passage d'un niveau à l'autre, validation des réponses, et mise à jour des scores.
- **Effets de feedback** : Utilisation de feedback visuel (couleurs, animations) pour indiquer si une réponse est correcte ou incorrecte.
- **Chargement asynchrone** : Spinners et loaders pour indiquer le chargement des questions ou des données de profil.

Sécurité frontend

- **Protection des données sensibles** :
 - Stockage sécurisé des tokens JWT dans le local storage ou dans des cookies sécurisés.
 - Prévention des attaques XSS et CSRF en filtrant et en validant toutes les entrées utilisateur.
 - Utilisation du protocole HTTPS pour toutes les communications entre le frontend et le backend.

Performance et optimisation

- **Optimisation des ressources** :
 - Chargement asynchrone des composants et des données pour améliorer la vitesse et la fluidité de l'application.
 - Minimisation des fichiers CSS et JavaScript pour réduire le temps de chargement.
- **Lazy loading** : Chargement différé des images et des composants moins critiques pour accélérer l'affichage initial.
- **Gestion de cache** : Utilisation de la mise en cache côté client pour stocker les données fréquemment utilisées et réduire les appels au backend.

Tests frontend

- **Tests unitaires :**
 - Utilisation de Jest, Mocha ou Jasmine pour tester les composants et les fonctions du frontend.
- **Tests d'intégration :**
 - Tests de bout en bout avec Cypress ou Selenium pour vérifier le flux d'utilisateur et l'interaction avec le backend.
- **Test de performance :**
 - Lighthouse ou WebPageTest pour analyser la vitesse et les performances du frontend.

5. Spécifications techniques du Backend

5.1. Architecture du backend

Le backend du système SMARTER[®] sera conçu pour être robuste, évolutif et sécurisé. Il adoptera une architecture **RESTful** ou **GraphQL** pour permettre des interactions efficaces entre le client (web et mobile) et le serveur.

Ce backend permettra de supporter un système de jeu en ligne robuste et synchronisé, tout en garantissant la sécurité et la performance pour les utilisateurs.

5.2. Technologies recommandées

- **Langage de programmation :** Node.js (Express.js) ou Python (Django/Flask)
- **Base de données :**
 - **Relationnelle :** MySQL ou PostgreSQL
 - **NoSQL :** MongoDB (pour la gestion des données non structurées et la flexibilité)
- **API :**
 - **RESTful API :** Pour des opérations classiques (GET, POST, PUT, DELETE).
 - **GraphQL API :** Si des requêtes plus dynamiques et des réponses plus personnalisées sont nécessaires.

5.3. Modules principaux du backend

Module d'authentification et de gestion des utilisateurs

- **Fonctionnalités :**
 - **Inscription et connexion des utilisateurs :** Utilisation d'OAuth2 (Google, Facebook) ou d'une inscription par e-mail/mot de passe.
 - **JWT (JSON Web Tokens) :** Pour la gestion de l'authentification et des sessions.
 - **Gestion des rôles :** Création de rôles d'utilisateur (admin, joueur) et gestion des permissions.
 - **Gestion des profils :** CRUD (Create, Read, Update, Delete) pour les profils des utilisateurs.

- **Sécurité :**
 - Hachage des mots de passe avec bcrypt ou Argon2.
 - Prévention des attaques par force brute avec des limites de connexion.
 - Implémentation de reCAPTCHA pour éviter les spams lors de l'inscription.

Module de gestion des jeux

- **Fonctionnalités :**
 - **Création de sessions de jeu :**
 - Définition des paramètres de jeu (nombre de questions, temps imparti, niveau de difficulté).
 - Création et gestion des sessions en temps réel.
 - **Gestion des règles dynamiques :**
 - Ajustement automatique des règles du jeu après chaque niveau (augmentation du nombre de questions, réduction du temps, etc.).
 - Algorithme pour déterminer le passage au niveau suivant ou l'échec du joueur.
 - **Synchronisation en temps réel :**
 - Utilisation de **WebSockets** ou **Socket.IO** pour permettre aux joueurs de recevoir les mêmes questions et de répondre simultanément.
 - Gestion des réponses en temps réel avec des notifications et des mises à jour des scores.

Module de gestion des questions

- **Fonctionnalités :**
 - **Ajout et modification des questions :**
 - CRUD pour les questions avec catégorisation par matière, niveau de difficulté, et type de question (choix multiple, réponse courte, etc.).
 - **Gestion des types de questions :**
 - Interface d'administration pour définir le format des questions et des réponses possibles.
 - **Algorithme de sélection des questions :**
 - Sélection aléatoire ou pondérée des questions en fonction des niveaux et des sujets choisis.
 - Implémentation d'un moteur de logique pour garantir la diversité des questions.

Module de gestion des scores et des classements

- **Fonctionnalités :**
 - **Calcul des scores :** Calcul automatique des scores des joueurs en fonction des réponses correctes et du temps pris pour répondre.

- **Mises à jour en temps réel** : Affichage en direct des scores et des classements sur l'écran des joueurs via WebSockets.
- **Historique des scores** : Stockage des résultats des joueurs et des performances passées pour la consultation et l'analyse.

Module de notification

- **Fonctionnalités** :
 - **Notifications en temps réel** : Envoi de notifications aux joueurs pendant le jeu (par exemple, début du jeu, changement de niveau, fin du temps imparti).
 - **Emails et push notifications** : Envoi d'emails ou de notifications push pour des rappels de jeu, des invitations, ou des annonces importantes.

Module de reporting et d'analyse

- **Fonctionnalités** :
 - **Suivi des performances des joueurs** : Tableau de bord pour les administrateurs permettant de visualiser les statistiques des jeux, les niveaux atteints, et les temps moyens de réponse.
 - **Statistiques des sessions** : Analyse des sessions de jeu, y compris le nombre de joueurs, le taux de réussite, le temps moyen par niveau, etc.
 - **Exportation des données** : Possibilité d'exporter des rapports au format CSV ou Excel.

Sécurité du backend

- **Protection contre les attaques courantes** :
 - **Injection SQL** : Validation des entrées et utilisation de requêtes préparées.
 - **XSS (Cross-Site Scripting)** : Échappement des entrées utilisateur pour éviter l'exécution de scripts.
 - **CSRF (Cross-Site Request Forgery)** : Utilisation de jetons CSRF pour protéger les formulaires.
- **Mises à jour régulières** : Application des correctifs de sécurité dès qu'ils sont disponibles pour les dépendances du système.

API RESTful/GraphQL

- **Endpoints principaux** :
 - **/api/auth** : Authentification des utilisateurs (login, logout, inscription).
 - **/api/users** : Gestion des profils des utilisateurs.
 - **/api/games** : Gestion des sessions de jeu et des règles.
 - **/api/questions** : CRUD pour les questions.
 - **/api/scores** : Gestion des scores et des classements.
 - **/api/notifications** : Gestion des notifications.
- **Documentation** : Utilisation de **Swagger** ou **Postman** pour documenter l'API et permettre des tests interactifs.

Outils de développement et de suivi

- **Environnement de développement :**
 - IDE : Visual Studio Code ou PyCharm.
 - Gestion des versions : Git (GitHub, GitLab ou Bitbucket).
- **Suivi de projet :**
 - Outils de gestion de projet comme Jira, Trello ou Asana pour le suivi des tâches et des sprints.
- **Tests et CI/CD :**
 - Tests unitaires (Mocha, Jest pour Node.js ; PyTest pour Python).
 - Intégration continue avec Jenkins, GitHub Actions, ou CircleCI.
 - Déploiement continu pour automatiser le déploiement sur des environnements de test et de production.

Base de données

- **Schéma de la base de données :**
 - **Tables principales :**
 - **Users :** Pour stocker les informations des utilisateurs.
 - **Games :** Pour gérer les sessions de jeu.
 - **Questions :** Pour les questions disponibles.
 - **Scores :** Pour les scores des joueurs.
 - **Notifications :** Pour les notifications à envoyer.
 - **Indexation et optimisation :** Indexation des tables pour améliorer la performance des requêtes.

6. Spécifications générales

6.1. Interface utilisateur (UI)

- **Responsive Design :** Compatible avec les navigateurs modernes, les smartphones et les tablettes.
- **Interface intuitive :** Facile à naviguer pour des utilisateurs de différents âges et niveaux de compétences.
- **Tableau de bord :** Pour les administrateurs, affichant les statistiques des jeux, des joueurs et des questions.

6.2. Sécurité

- **Authentification sécurisée :** Par mot de passe haché, OAuth pour la connexion via réseaux sociaux.
- **Protection des données :** Conformité aux normes de protection des données (RGPD).
- **Sauvegarde des données :** Système de sauvegarde régulière de la base de données pour éviter la perte de données.

6.3. Exigences techniques

- **Compatibilité** : Navigateur (Chrome, Firefox, Safari) et systèmes d'exploitation (iOS, Android).
- **Performances** : Temps de réponse rapide (moins de 2 secondes) et support jusqu'à 1000 joueurs simultanés.
- **Mises à jour** : Possibilité d'ajouter de nouvelles questions et d'améliorer le système facilement.

6.4. Phase de développement

Conception

- **Conception des maquettes** : Maquettes pour web et mobile, validation par le client.
- **Base de données** : Création du schéma de base de données.
- **API** : Conception de l'API pour les interactions entre le frontend et le backend.

Implémentation

- **Frontend** : Développement de l'interface utilisateur.
- **Backend** : Développement des API, de la logique de jeu, et de la gestion des sessions.
- **Tests** : Tests unitaires et tests de charge pour garantir la fiabilité et la performance.

Déploiement

- **Environnement de test** : Déploiement sur un environnement de test pour la validation.
- **Environnement de production** : Déploiement final après validation et tests concluants.

7. Calendrier prévisionnel

- **Phase de conception** : 4 semaines.
- **Phase d'implémentation** : 8 semaines.
- **Tests et déploiement** : 4 semaines.