Cahier des charges pour le projet d'application de laboratoire de biochimie virtuel en réalité virtuelle (VR)

### 1. Introduction

L'objectif est de créer une application de laboratoire de biochimie en réalité virtuelle où les utilisateurs peuvent visualiser et manipuler des organes humains en 3D dans un environnement immersif. Cette plateforme permettra également de réaliser des expériences biochimiques réalistes, de manière interactive, dans un environnement sécurisé et virtuel.

### 2. Objectifs

- Reproduire numériquement un laboratoire de biochimie.

- Visualiser et manipuler des organes humains en 3D.

- Permettre la réalisation d'expériences biochimiques réalistes dans un environnement virtuel.

- Fournir une expérience immersive pour la formation et l’apprentissage en biochimie.

### 3. Caractéristiques Fonctionnelles

#### 3.1 Visualisation et manipulation des organes en 3D

- Organes disponibles : Le cœur, le foie, les reins, les poumons, le cerveau et d'autres organes selon les besoins.

- Détails anatomiques : Chaque organe doit être modélisé en 3D avec des détails anatomiques fidèles, incluant des informations sur les structures internes.

- Fonctions interactives :

- Zoom, rotation et exploration des organes sous différents angles.

- Option pour décomposer les organes en couches (tissus, cellules, etc.).

#### 3.2 Simulation des expériences biochimiques

- Expériences proposées :

- Dosages enzymatiques, pH-métrie, réactions chimiques typiques en biochimie.

- Interaction des organes avec des substances biochimiques, analyse des effets.

- Processus interactif :

- Utilisation de pipettes, tubes à essai, béchers, réactifs, et d'autres équipements de laboratoire.

- Possibilité de voir des réactions en temps réel avec des effets visuels comme des changements de couleur ou de texture.

#### 3.3 Environnement de laboratoire virtuel

- Modélisation 3D du laboratoire :

- Une salle de laboratoire virtuelle avec tous les équipements nécessaires (paillasses, réactifs, ordinateurs).

- Des armoires virtuelles pour stocker les réactifs et les équipements de laboratoire.

- Un environnement interactif avec des éléments modifiables et déplaçables.

#### 3.4 Formation guidée

- Mode tutoriel : Fournir des instructions pas à pas pour guider l’utilisateur dans la manipulation des organes et la réalisation des expériences.

- Annotations et légendes : Lors de la manipulation d'organes, des informations anatomiques et fonctionnelles doivent être affichées pour l'utilisateur.

#### 3.5 Gestion des résultats

- Analyse des résultats :

- L’application doit être capable de simuler et d’analyser les résultats des expériences en temps réel.

- Des graphiques et des données chiffrées peuvent être générés en fonction des actions de l'utilisateur.

### 4. Caractéristiques techniques

#### 4.1 Compatibilité

- Casques VR compatibles : Oculus Rift, HTC Vive, Valve Index, et autres casques compatibles PC.

- Plateformes : PC (Windows/Linux) avec capacité VR.

#### 4.2 Graphismes

- Moteur graphique : Utilisation d’un moteur comme Unity 3D ou Unreal Engine pour des graphismes réalistes et des interactions fluides.

- Optimisation : L'application doit être optimisée pour des performances fluides en VR (min. 90 FPS) afin d'éviter la latence et les nausées liées à la VR.

#### 4.3 Interactions utilisateur

- Contrôles VR : Utilisation de contrôleurs VR pour permettre aux utilisateurs de manipuler des objets, d’interagir avec l’environnement et d’effectuer des actions spécifiques comme des prélèvements ou des mélanges de réactifs.

### 5. Expérience utilisateur (UX)

#### 5.1 Interface utilisateur (UI)

- Interface intuitive, permettant une navigation facile dans le laboratoire virtuel et les menus.

- Système de menus holographiques flottants accessible via les contrôleurs VR pour naviguer dans les options et les expériences.

#### 5.2 Système d'aide

- Assistance contextuelle : Le laboratoire virtuel doit offrir des indices visuels ou des aides interactives lorsque l’utilisateur a besoin de conseils ou d’explications sur les outils ou les expériences.

### 6. Sécurité et confidentialité

- Protection des données : Si des utilisateurs fournissent des informations pour le suivi de la progression ou pour des raisons d’évaluation (notes, tests, etc.), ces données doivent être protégées selon les normes de confidentialité en vigueur.

- Sécurité des utilisateurs : Veiller à des pratiques ergonomiques en réalité virtuelle pour éviter les blessures liées à la VR.

### 7. Évolutivité

- Mise à jour des organes et des expériences : Prévoir la possibilité d'ajouter de nouveaux organes ou de nouvelles expériences biochimiques dans les futures mises à jour de l'application.

- Multijoueur (optionnel) : Ajouter une fonctionnalité où plusieurs utilisateurs peuvent collaborer dans le même laboratoire virtuel.

### 8. Échéancier

- Phase 1 : Analyse des besoins (1 mois) : Recueil des besoins détaillés et spécifications techniques.

- Phase 2 : Modélisation 3D des organes (2-3 mois) : Conception des modèles 3D des organes humains.

- Phase 3 : Développement du laboratoire virtuel (3-4 mois) : Création de l'environnement du laboratoire et intégration des organes 3D.

- Phase 4 : Intégration des expériences biochimiques (2 mois) : Ajout des expériences biochimiques et des interactions.

- Phase 5 : Tests et ajustements (1-2 mois) : Phase de test pour les bugs et optimisation de la performance.

- Phase 6 : Lancement (1 mois) : Déploiement de l'application.

### 9. Budget

Le budget dépendra des coûts liés aux aspects suivants :

- Conception des modèles 3D.

- Développement logiciel pour la VR.

- Tests et validation.

- Équipement (casques VR pour les tests, logiciels de modélisation, etc.).

- Maintenance et mises à jour futures.

### 10. Conclusion

Cette application a pour vocation de révolutionner l’apprentissage en biochimie en offrant une expérience immersive en réalité virtuelle. En combinant la visualisation anatomique avec des expériences pratiques, elle servira de puissant outil éducatif pour les étudiants, chercheurs et professionnels du domaine.