

Cahier des charges

Projet de semestre 5 - Pseudo Weight VR

Jean-Nicolas Thurre

04.10.2024

Superviseurs : Robin Cherix, Abou Khaled Omar

Table des matières

I. Contexte	3
II. Contraintes	4
III. Objectifs	4
III.1. Objectifs principaux	4
III.2. Objectifs secondaires	4
IV. Taches	5
V. Planification	6
VI. Dates clés	7

I. Contexte

Dans le cadre des activités menées par l'institut HumanTech, différentes technologies sont étudiées pour que l'expérience des environnements/éléments virtuels se rapproche de l'expérience de la réalité physique quotidienne.

Parmi ces technologies, se trouve notamment la VR (ou réalité virtuelle) grâce à laquelle un individu peut s'immerger dans un environnement virtuel 3D principalement à l'aide des éléments suivants:

- des sorties audio souvent disposées en stéréo et qui impactent le sens de l'ouïe
- deux écrans (un par oeil) intégrés à un casque et qui remplacent complètement la perception visuelle du monde réel
- des accéléromètres placés dans le casque et qui permettent de reproduire les mouvements de tête
- des manettes intégrant de la détection de mouvement et qui permettent de reproduire les mouvements de main voire de doigts
- des caméras et capteurs sur la face avant du casque et qui permettent de faire du « hand tracking » également pour reproduire les mouvements de main et de doigts

On peut donc constater qu'à l'heure actuelle, les technologies sont suffisamment avancées pour offrir des expériences immersives. Cependant, certaines notions physiques peuvent faire défaut en VR et c'est le cas de la notion de poids.

En effet, pour ressentir le poids d'un objet en VR, comme sur la Fig. 1, on aurait besoin de sentir la quantité de force appliquée sur notre corps quand on le soulève ce qui est impossible avec les manettes actuelles.



Fig. 1 — Exemple d'objet soulevé en réalité virtuelle¹

Ce projet de semestre se base sur un possible moyen alternatif de faire ressentir le poids d'un objet en VR. L'idée est de donner l'illusion de poids en modifiant le C/D (Control-Display) ratio, soit en modifiant la quantité de mouvement perçue par rapport à la quantité de mouvement réelle effectuée. En d'autres termes, s'il est nécessaire de monter sa main de 50 centimètres pour soulever de 30 centimètres un objet virtuel, on peut percevoir le poids de cet objet. Ce travail vise à explorer cette solution alternative.

¹Vidéo UE4 | *weight simulation* de la chaîne *NEED immersive reality* : <https://youtu.be/ysuas8-rQEM>

II. Contraintes

Les contraintes pour ce projet sont les suivantes :

1. Utilisation d'un casque VR Meta Quest 3 pour la partie matériel
2. Utilisation du moteur de jeu Unity et de son module VR pour le développement

III. Objectifs

III.1. Objectifs principaux

Les objectifs principaux qui doivent être réalisés durant ce projet sont :

1. Créer un prototype démontrant l'illusion de poids en VR grâce au C/D ratio
2. Empaqueter la fonctionnalité dans un framework réutilisable dans d'autres projets Unity

III.2. Objectifs secondaires

Les objectifs secondaires qui dépendent de l'avancement du projet sont :

3. Créer un prototype présentant un cas d'utilisation réel de la fonctionnalité

IV. Taches

1. Analyse

- Analyse du fonctionnement de Unity
- Analyse du module VR et de projets VR sur Unity
- État de l'art du pseudo-haptique pour le poids

Livrable : Rapport d'analyse

2. Conception

- Conception du prototype
- Conception du protocole de tests utilisateurs
- Choix du cas d'utilisation réel

Livrable : Rapport de conception

3. Implémentation

- Implémentation du prototype de module C/D ratio
- Seconde itération pour le prototype de module C/D ratio
- Implémentation du prototype basé sur un cas d'utilisation réel (selon l'avancement du projet)

Livrables : Rapport d'implémentation, prototype final, code source et documentation

4. Validation et tests

- Tests utilisateurs
- Analyse des résultats

Livrable : Rapport de tests

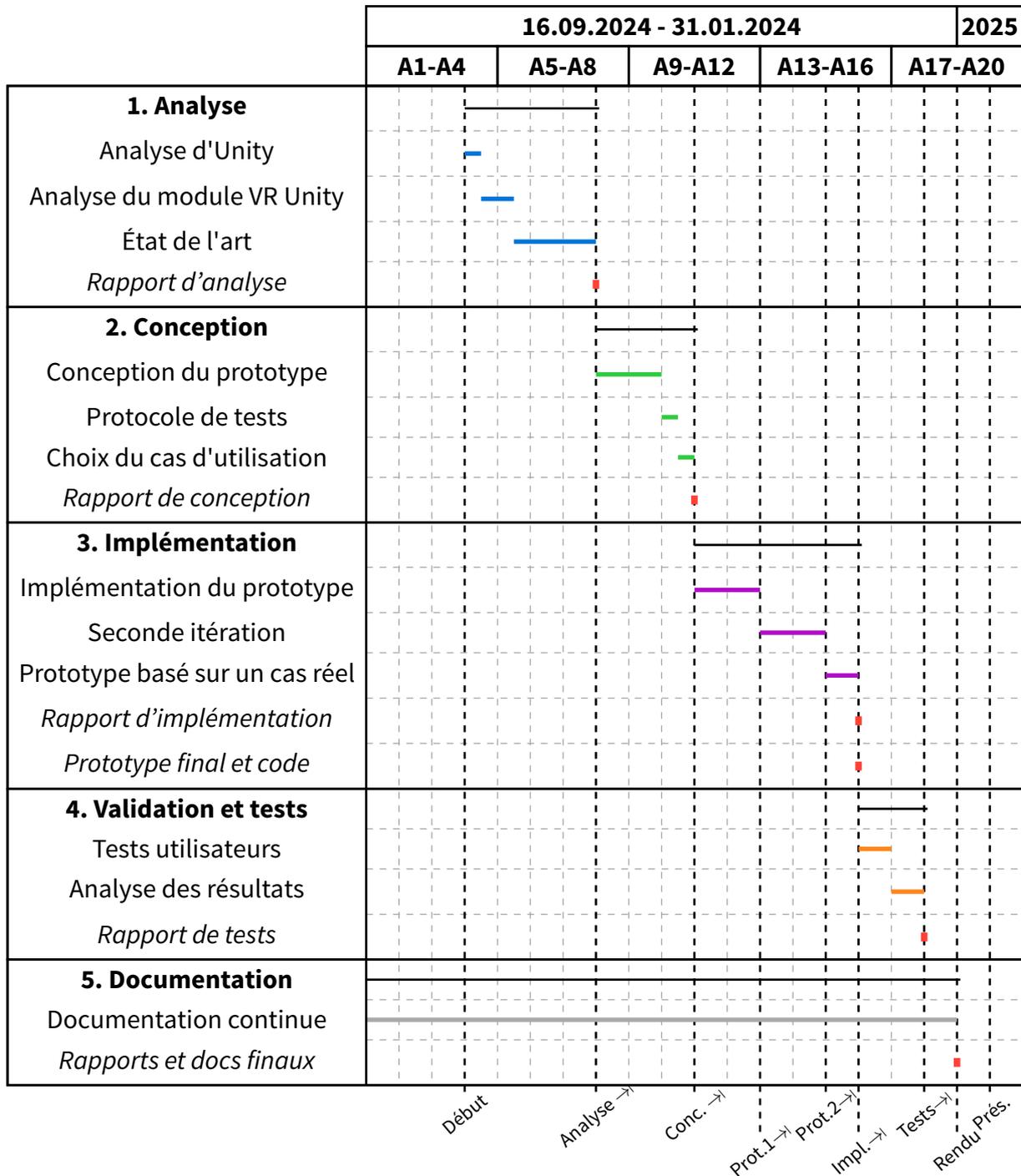
5. Documentation

- Rédaction des documents utiles au projet au fur et à mesure

Livrable : Rapports, PVs, documentation technique et tout autre document utile

V. Planification

Ci-dessous, la planification du projet.



Remarques concernant le calendrier :

- la semaine de relâche en A6 est considérée comme semaine de travail
- il y a 2 semaines de vacances entre A14 et A15

VI. Dates clés

Les dates clés données dans les directives du projet de semestre 5 ainsi que les jalons additionnels (en italique) sont les suivants :

Activité	Date	Semaine	Heure
Début du projet	Mercredi 18.09.2024	A1	08:15
Rendu du cahier des charges	Vendredi 04.10.2024	A3	17:00
Présentation intermédiaire (cahier des charges et avancement du projet)	Mercredi 09.10.2024	A4	Selon liste
<i>Rendu du rapport d'analyse</i>	-	A7	23:59
<i>Rendu du rapport de conception</i>	-	A10	23:59
<i>Rendu du rapport d'implémentation et du prototype final</i>	-	A15	23:59
<i>Rendu du rapport de tests</i>	-	A17	23:59
Rendu du rapport aux professeurs responsables	Jeudi 30.01.2025	A18	17:00
Défense orale	Mercredi 05.02.2025	A19	Selon liste