



SAE Expérience et réalité mixte
La Tour d'Hanoï

RAVONJIARIVELO Christelle, EL BABARTI Selma, LEBASTARD Suzanne

1. Introduction	3
2. Analyse de l'environnement "mettre la table"	3
A. Analyse critique	3
1. <i>Métaphores</i>	3
2. <i>Expérience et discussion</i>	4
B. Conclusion	5
3. Description de l'environnement choisi et des moments d'expérience visés	5
A. Description de l'environnement d'expérimentation	5
B. Raisons de notre choix	6
C. Protocole de l'expérimentation	7
D. Logs enregistrées	7
4. Analyses diachroniques et synchroniques	9
A. Analyses spécifiques individuelles	9
1. <i>Analyse de l'entretien mené par Suzanne</i>	9
2. <i>Analyse de l'entretien mené par Selma</i>	10
3. <i>Analyse de l'entretien mené par Christelle</i>	10
B. Analyse générique	11
1. <i>Alignement des unités diachroniques génériques</i>	11
2. <i>Définition des structures diachroniques génériques</i>	11
3. <i>Identification des unités synchroniques génériques</i>	11
4. <i>Conclusion</i>	14
5. Annexes	16
A. Entretien mené par Suzanne :	16
1. <i>Commentaires</i> :	16
2. <i>Notes</i> :	16
3. <i>Formulaire de consentement</i> :	17
4. <i>Retranscription entretien</i> :	18
B. Entretien mené par Selma :	21
1. <i>Description de l'expérience</i> :	21
2. <i>Description de l'entretien</i> :	21
3. <i>Notes prises durant l'entretien</i> :	21
4. <i>Formulaire de consentement</i> :	22
5. <i>Retranscription de l'entretien</i> :	23
C. Entretien mené par Christelle :	27
1. <i>Description de l'entretien</i>	27
2. <i>Formulaire de consentement</i> :	28
3. <i>Notes prises pendant la réalisation de la tâche et l'entretien</i>	30
4. <i>Retranscription de l'entretien</i> :	30
D. Audio des entretiens	33

1. Introduction

Dans le cadre du projet *SAE Expérience et réalité mixte*, nous avons l'occasion de modifier légèrement un environnement virtuel, intitulé PRED VR, dans le but de faire accomplir une tâche à des participants en VR puis d'expérimenter des entretiens d'explicitation auprès d'eux afin d'en apprendre davantage sur leur expérience vécue.

PRED VR est un projet de développement et d'évaluation d'un environnement générique sous le logiciel de 3D Unity en réalité virtuelle pour des études psychomotrices. Il comporte plusieurs scènes :

- *Menu* : permet de choisir les controllers utilisés, ainsi que la scène dans laquelle on veut aller.
- *Generic Scene* : scène simple avec uniquement deux tables entre 4 murs et des post-its d'instructions.
- *Scene 1* : deux tables entre 4 murs, l'une comporte 3 cubes de tailles différentes et l'autre comporte 3 croix sur la table. Il faut déposer les cubes sur les croix de taille correspondante. La tâche se termine lorsque les cubes ont correctement été déposés.
- *Scene 2* : deux tables entre 4 murs, l'une avec de la vaisselle et l'autre vide. Il faut mettre la table. La tâche se termine lorsque l'utilisateur appuie sur un bouton.

Nous allons dans un premier temps effectuer une analyse critique de l'environnement que nous avons choisi de modifier pour notre expérience, puis nous expliquerons et décrirons les moments d'expériences visés afin d'effectuer nos analyses diachroniques et synchroniques grâce à nos entretiens d'explicitations.

2. Analyse de l'environnement "mettre la table"

Pour cette analyse critique, nous nous intéresserons uniquement à la scène 2 "mettre la table", puisque c'est cette scène que nous avons choisi de modifier pour mener notre expérimentation.

A. Analyse critique

1. Métaphores

Pour la scène 2, les métaphores d'interaction choisies sont les suivantes : la **sélection**, la **manipulation** et la **navigation**.

Tout d'abord, la **sélection** est utilisée pour mettre en place la manipulation d'objets, ici de la vaisselle. Si l'on reprend le *schéma de la décomposition des tâches* :

- *Technique de sélection* : grab.
- *Indication de l'objet* : toucher l'objet. Il faut être à distance réelle de l'objet pour pouvoir le sélectionner.
- *Confirmation de la sélection* : event. Il s'agit du bouton à l'arrière du controller.
- *Feedback* : visuel. L'objet est grabbé avec la main.

Ici, la sélection se fait avec une main virtuelle simple, le mapping est de 1-1 entre le monde physique et virtuel. On sélectionne l'objet en le touchant avec la main virtuelle.

Dans ce cas, la scène se veut très réaliste, on est donc tout le temps en mode sélection.

Ensuite, la **manipulation** sert lorsqu'on veut déplacer un objet. Dans le cas présent, il s'agit d'une *egocentric metaphor*, l'objet suit les mouvements de la main. Si on reprend la schéma "*Classification of manipulation techniques by components*", on peut décrire les éléments suivants :

- *Object Attachment* : attach to hand. L'objet est attrapé par la main.
- *Object Position* : 1-to-N to object motion. L'objet est tel qu'on l'a attrapé. Cependant il peut y avoir certaines erreurs dues à la physique appliquée à l'objet.
- *Object Orientation* : 1-to-N to object rotation.
- *Feedback* : visuel, car l'objet se déplace avec le corps.

Enfin, la **navigation** peut être utilisée dans cet environnement pour plusieurs raisons :

- Navigation du regard : pour lire les consignes, regarder les tables...
- Navigation de l'usager : pour se déplacer entre les 2 tables, avec ou sans vaisselle en main.

La navigation ici est active : c'est l'utilisateur qui se déplace grâce à un controller. Il avance dans la direction de son regard, qu'il contrôle grâce à l'autre controller.

2. Expérience et discussion

Si l'on revient un à un sur les éléments précédents, nous pouvons revenir sur le mode de sélection, qui demeure constant tout au long de la scène. Il ne s'agit pas d'un élément gênant car l'environnement se veut imitant le monde réel, avec rapports 1-1. Le mode sélection constant ne contraint pas les gestes car il n'y a aucun feedback qui pourrait gêner le déroulement : lumière, couleur...

La représentation des mains se veut plutôt réaliste, cependant, elles pourraient ne pas correspondre à certains utilisateurs : mains d'homme, blanches, etc.

Il y a également des limites dans la sélection, par exemple pour la table. Elle n'est pas interactive comme le reste des objets posés dessus, et cela semble logique puisqu'en cas de fausse manipulation, la table pourrait être sélectionnée puis déplacée. L'environnement fait comprendre que nous n'en avons pas besoin.

Concernant la manipulation, on peut relever quelques contraintes liées à la physique appliquée : par exemple, les assiettes peuvent rester collées entre elles lorsqu'on en sélectionne une, qui peut être solutionnée en secouant l'objet ou en les séparant avec les deux mains.

À propos de la navigation, il est un peu compliqué au début de gérer les deux controllers à la fois : celui de la direction du regard et celui de la direction du déplacement. Ce n'est pas très immersif, mais cela reste logique car il n'y a pas énormément de navigation à faire dans la pièce, puisqu'elle est relativement étroite.

Il y a quelques facteurs qui influencent la **présence** de l'utilisateur :

- **Immersion sensorielle** : l'utilisateur n'est immergé que par sa vue dans le casque, car il n'y a pas de retour haptique comme des vibrations sur les mains, ni de son. Cela peut être une limite dans l'état de présence dans l'environnement.
- **Réalisme** : l'environnement se veut plutôt réaliste. Cependant, nous avons relevé le biais des mains, mais nous pouvons également soulever la petite taille attribuée à l'usager, ou la grande taille des tables, cela dépend du point de vue. Le regard de l'usager se trouve presque au niveau des tables, ce qui semble un peu irréaliste pour un adulte.
- **Interactions et navigation** : la VR n'est pour l'instant pas très adaptée à une tâche de lecture, or les consignes des scènes sont sous forme textuelles, sur un post-it. Cela peut être compliqué pour les personnes qui ne sont pas habituées à lire en VR, et créer de la fatigue mentale. Il peut être envisagé un ajout des consignes en audio, ce qui pourrait également créer un nouveau sens en immersion.

B. Conclusion

Même si nous pouvons déjà retirer un certain nombre de points dans cette première analyse critique grâce aux études et connaissances disponibles dans la littérature sur les environnements de réalité virtuelle et sur les perceptions des individus ; pour critiquer et évaluer un environnement en VR, il serait plus pertinent de passer par des entretiens, questionnaires et autres méthodes. C'est précisément la raison pour laquelle nous avons légèrement modifié cet environnement pour en faire un lieu d'expérimentation sur lequel nous allons tenter de saisir des moments d'expérience vécus lors d'entretiens d'explicitations.

3. Description de l'environnement choisi et des moments d'expérience visés

A. Description de l'environnement d'expérimentation

Pour mener notre expérimentation, nous avons eu l'idée d'une réadaptation de la tâche de la Tour d'Hanoï. Le jeu de la tour d'Hanoï est un puzzle mathématique classique qui consiste à déplacer des disques de taille croissante d'une tige à une autre, tout en suivant certaines règles. Le jeu comporte trois tiges et un certain nombre de disques, initialement empilés par ordre décroissant (le plus grand en bas) sur une tige. L'objectif du jeu est de déplacer toute la pile de disques d'une tige de départ à une autre tige, en utilisant une autre tige comme espace de stockage temporaire, de manière à ce que les disques soient empilés dans le même ordre sur la tige d'arrivée.

Les règles du jeu sont simples :

- On ne peut déplacer qu'un seul disque à la fois.
- On ne peut placer un disque que sur un disque plus grand ou sur une tige vide.
- En utilisant ces règles, il est possible de déplacer la pile de disques d'une tige à une autre.

Pour adapter ce jeu à notre projet, nous pouvons :

- Créer 3 disques empilables et des emplacements marqués par des croix : pour cela, nous allons nous servir d'objets déjà existant dans l'environnement (des assiettes notamment) puisque ceux-ci ont déjà des caractéristiques physiques qui permettent de les attraper, les empiler, etc.
- Le participant retrouvera d'abord 3 assiettes de tailles différentes éparpillés sur une table, il devra ensuite évaluer leurs tailles puis les empiler sur l'emplacement de départ (qui est représenté par une croix sur la table)
- Une fois que cela est fait, le participant devra réaliser la tâche de la tour d'Hanoi en elle-même, à savoir, déplacer toute la pile d'assiette de l'emplacement de départ à l'emplacement d'arrivée. On ne peut déplacer qu'une seule assiette à la fois. On ne peut placer une assiette que sur une assiette plus grande ou sur un emplacement vide.
- Une fois la tâche finie, le participant devra appuyer sur le bouton de fin.

Enfin, nous nous intéresserons à deux moments précis de cette expérience pour axer nos entretien d'explicitation :

- Moment 1: La première prise d'une assiette
- Moment 2: Lecture de la consigne 2
- Peut-être : Moment 3 : L'appui du bouton fin

B. Raisons de notre choix

Nous avons choisi d'utiliser cet environnement car il nous semblait adapté à la tâche, avec les assiettes déjà prêtes à être utilisées. En effet, la modification des objets auraient signifié la réalisation de nouveaux scripts, ce que nous ne pensions pas avoir le temps de faire. C'est pour cela que nous avons choisi de nous focaliser sur un environnement simple, avec une tâche connue de tous.

Le déroulement de notre tâche est en deux parties : la disposition des assiettes en une pile et la Tour d'Hanoï. Nous avons fait ce choix car la première partie permet de faire appel aux ressources cognitives de perception de la taille et de l'espace de l'environnement, afin de se familiariser avec ce dernier.

Nous avons également fait le choix de ces moments d'explicitation car ils semblaient clairs et facile à remémorer pour le sujet, ce sont des moments précis de l'expérience. L'un marque le début de l'activité, la première action. Le second marque la fin de la première activité et donc le début de la suivante. Nous avons laissé en option le troisième moment car il peut être omis de l'explicitation si l'entretien venait à durer trop longtemps. Cependant nous l'avons quand même choisi pour sa clarté : l'appui sur le bouton fin, un bouton clair et une action qui signe la fin de l'activité, source de sentiments variés.

C. Protocole de l'expérimentation

Grâce à ces éléments, nous avons établi un protocole précis afin de mener au mieux notre expérimentation. Ce protocole a été testé sur des participants volontaires avant d'être réalisé dans le cadre de notre projet.

1. Consentement éclairé : Explication de l'expérience et signature de la feuille de consentement

2. Équipement : Le participant est équipé d'un casque VR et des contrôleurs nécessaires pour la tâche. Le casque enregistre ce qui s'y passe. Il faut expliquer au participant comment se déplacer dans l'environnement VR et comment utiliser les contrôleurs.

3. Le participant découvre sa tâche :

1. Vous allez jouer à une adaptation du jeu de puzzle classique appelé la Tour d'Hanoï.
2. Vous verrez trois emplacements marqués par des croix.
3. Il y aura trois assiettes de tailles différentes éparpillées sur une table devant vous. Vous devrez les empiler sur l'emplacement de départ de la tâche, la plus grande assiette en bas de pile et la plus petite en haut de pile.
4. Une fois que les assiettes sont empilées, votre objectif est de déplacer toute la pile d'assiette de l'emplacement de départ à l'emplacement d'arrivée en suivant ces règles :
 - a. Vous ne pouvez déplacer qu'une assiette à la fois.
 - b. Vous ne pouvez placer une assiette que sur une assiette plus grande.
5. Une fois que vous avez terminé la tâche, appuyez sur le bouton de fin pour terminer l'expérience.

4. Entretien d'explicitation avec le participant sur trois moments :

Moment 1 : demander au participant de décrire ses réflexions et ses stratégies lorsqu'il commence à empiler les disques et à réaliser la tâche de la Tour d'Hanoï.

Moment 2 : poser des questions au participant sur ses réactions et ses ressentis lorsqu'il lit la consigne 2.

Moment 3, si l'expérimentateur a le temps : se focaliser sur le moment où le sujet appuie sur le bouton "Fin".

D. Logs enregistrées

Dans la documentation du projet PRED VR, nous avons vu qu'il existait un préfab "System Manager", qui permettait l'enregistrement des logs dans un fichier .csv "events". Le préfab contient les scripts suivants :

- ControllersManagement (lui passer en arguments les objets LeftHand, Controller et RightHand Controller).
- ScenarioLogManager (afin de traquer ce qu'on souhaite).
- EventLogger (si vous voulez traquer les événements de saisie/relâchement d'objets).

Cependant, nous n'avons pas réussi à avoir accès aux logs d'EventLogger, pour des raisons que nous ignorons. Voici une capture d'écran des logs auxquels nous avons accès :

Nom				Modifié le	Type	Taille
Events-user-2023-05-03-114047				03/05/2023 11:41	Fichier CSV Micros...	1 Ko
Trajectory-LeftHand Controller-2023-05-...				03/05/2023 11:41	Fichier CSV Micros...	90 Ko
Trajectory-Main Camera-2023-05-03-114...				03/05/2023 11:41	Fichier CSV Micros...	90 Ko
Trajectory-RightHand Controller-2023-05...				03/05/2023 11:41	Fichier CSV Micros...	90 Ko

L'ensemble des fichiers récupérés contenant les logs, pour chaque passation

Events-user-2023-05-04-130826

AppTime	EventCategory	Actor	EventType	Object	Attributes	
188.7476	action	Actor	start	Hanoi		
232.0229	action	Actor	grab	Plate		
234.7165	action	Actor	release	Plate		
236.2655	action	Actor	grab	Plate		
238.3084	action	Actor	release	Plate		
241.417	action	Actor	grab	Plate		
243.5184	action	Actor	release	Plate		
289.5131	action	Actor	grab	Plate		
290.4231	action	Actor	release	Plate		
291.4841	action	Actor	grab	Plate		
292.7591	action	Actor	release	Plate		
306.0214	action	Actor	grab	Plate		

292.7591	action	Actor	release	Plate		
306.0214	action	Actor	grab	Plate		
308.5063	action	Actor	release	Plate		
310.645	action	Actor	grab	Plate		
311.586	action	Actor	release	Plate		
312.3959	action	Actor	grab	Plate		
314.488	action	Actor	release	Plate		
315.3099	action	Actor	grab	Plate		
316.1991	action	Actor	release	Plate		
317.226	action	Actor	grab	Plate		
318.0521	action	Actor	release	Plate		
320.0864	action	Actor	grab	Plate		
321.2546	action	Actor	release	Plate		

Fichier "Events-user", avec ses logs

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	AppTime	PosX	PosY	PosZ	RotX	RotY	RotZ	RotW		
2	3,240802	-1,5	0,02807599	-0,5	0	0,3826834	0	0,9238796		
3	3,262099	-1,5	0,02022802	-0,5	0	0,3826834	0	0,9238796		
4	4,48107	-1,5	0,00250005	-0,5	0	0,3826834	0	0,9238796		
5	4,593926	-1,5	0,00250005	-0,5	0	0,3826834	0	0,9238796		
6	4,74306	-1,5	0,00249999	-0,5	0	0,3826834	0	0,9238796		
7	4,769934	-1,5	0,00249999	-0,5	0	0,3826834	0	0,9238796		
8	4,781148	-1,5	0,00249993	-0,5	0	0,3826834	0	0,9238796		
9	4,791706	-1,5	0,00249993	-0,5	0	0,3826834	0	0,9238796		
10	4,810788	-1,5	0,00249993	-0,5	0	0,3826834	0	0,9238796		
11	4,82599	-1,5	0,00249993	-0,5	0	0,3826834	0	0,9238796		
12	4,842624	-1,5	0,00249993	-0,5	0	0,3826834	0	0,9238796		
13	4,857978	-1,5	0,00249993	-0,5	0	0,3826834	0	0,9238796		
14	4,878051	-1,5	0,00249993	-0,5	0	0,3826834	0	0,9238796		
15	4,894658	-1,5	0,00249993	-0,5	0	0,3826834	0	0,9238796		
16	4,909004	-1,5	0,00249993	-0,5	0	0,3826834	0	0,9238796		
17	4,921222	-1,5	0,00249993	-0,5	0	0,3826834	0	0,9238796		
18	4,932011	-1,5	0,00249993	-0,5	0	0,3826834	0	0,9238796		
19	4,945754	-1,5	0,00249993	-0,5	0	0,3826834	0	0,9238796		
20	4,963123	-1,5	0,00249993	-0,5	0	0,3826834	0	0,9238796		

Fichier “Trajectory Left-hand Controller”, avec tous ses logs

Nous avons également enregistré chacune une vidéo de l'expérience vue de l'écran ainsi qu'un audio, et un enregistrement audio et vidéo de l'entretien.

4. Analyses diachroniques et synchroniques

Vous pouvez consulter le tableau d'analyses diachroniques et synchroniques ici :

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1c3DXLJKxa-IdXWfGRh7nkZzEhUDZQoMC890Qoy4WsQo/edit?usp=share_link

A. Analyses spécifiques individuelles

1. Analyse de l'entretien mené par Suzanne

Discussion des liens aux vidéo :

La vidéo, qu'elle soit du cast de l'expérimentation en VR ou de la caméra pendant l'expérience ou l'entretien, s'est révélée utile lors de l'explicitation pour sélectionner des moments-clés. En visionnant les enregistrements, nous pouvons confirmer nos idées et analyser nos actions de manière objective.

En effet, il y a certains moments de la vidéo pendant l'explicitation (déplacement des mains pour simuler les déplacements des assiettes, regard un peu dans le vide pendant les moments plutôt axés sur des ressentis émotionnels) qui permettent de valider les moments-clés choisis pendant l'explicitation, visibles sur le Google Sheets.

2. Analyse de l'entretien mené par Selma

Discussion des liens aux logs et vidéo :

Si lorsque j'ai effectué ma retranscription d'entretien je n'ai pas revisionné les vidéos et enregistrements pris, cela s'est avéré plus utile lorsque j'ai effectué mon analyse.

Par exemple, lorsque Oumaima me parlait de son incompréhension par rapport à la lecture de la première consigne et du fait qu'elle regardait l'environnement autour d'elle afin de mieux saisir le but de l'exercice, c'est en effet quelque chose que j'ai pu observer lors du visionnage de la vidéo : elle se retournait beaucoup sans faire d'action particulière, elle regardait en haut, en bas puis dans la direction de départ. Elle était silencieuse et ne parlait pas. De fait, d'un point de vue extérieur je n'avais aucun moyen de saisir ce qu'il se passait pour elle à ce moment là, mais en croisant ses dires, la vidéo et l'enregistrement du casque j'ai pu obtenir un visuel précis de ce qu'elle m'expliquait et cela m'a aussi permis de reconstruire un fil conducteur, une temporalité de moments successifs dans l'ordre le plus précis possible.

Je me suis également servi des logs enregistrés et stockés dans le casque que j'ai pu récupérer par la suite. Grâce à ceux-ci, j'ai pu faire un lien avec le moment où elle m'indiquait ressentir une gêne par rapport à l'interaction avec les assiettes : les logs m'ont permis d'identifier 47 interactions avec les assiettes (grab et release). Etant donné qu'il n'y avait que 3 assiettes et que l'exercice pouvait se faire en 20 interactions (grab et release) cela peut indiquer à la fois qu'elle a pu rencontrer des difficultés pour attraper les assiettes mais aussi qu'elle a pu avoir des problèmes de compréhensions de la consigne et qu'elle a dû s'y reprendre à plusieurs fois.

J'ai donc trouvé que le fait d'avoir des enregistrements, des vidéos et des supports tangibles sur lesquels s'appuyer lors de la phase d'analyse a été très utile pour reconstituer les moments d'expérience et se rapprocher au mieux de l'expérience vécue par le participant.

3. Analyse de l'entretien mené par Christelle

Discussion des liens aux logs et vidéo :

Lors de mon expérience j'ai pu filmer voir en direct ce qui se passait dans le casque et en dehors et j'ai également filmé l'entretien. J'ai d'ailleurs fait ma retranscription avec la vidéo de l'entretien.

La vue de ce que le participant faisait dans le casque m'a permis de mieux préparer mon entretien d'explicitation car je pouvais mettre en parallèle l'action faite dans le casque et les propos / verbatims du participant.

Cela m'a également permis de mieux comprendre la frustration du participant lors d'un problème pendant la tâche. En effet, Thomas a fait tomber une assiette pendant l'expérience et malgré toutes ses tentatives, il n'a pas pu les récupérer. Cela s'est également fait comprendre lorsque deux assiettes qu'il devait prendre en main se sont collées. Il a donc tenté par plusieurs moyens de les

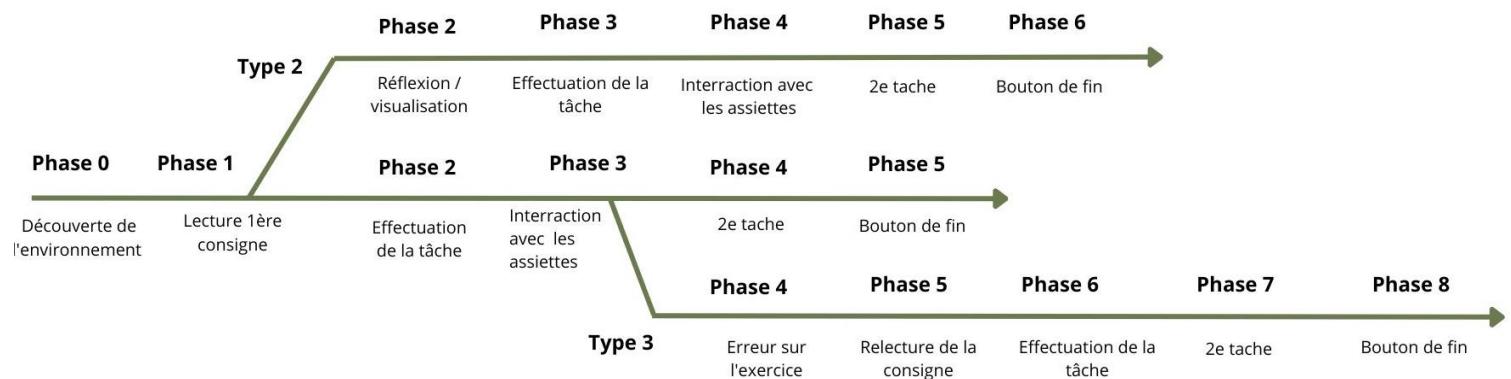
décoller. Pendant l'entretien d'explicitation, il a expliqué ces deux moments en reproduisant les gestes. Cela s'est également vu dans les logs où on peut voir qu'il a fait plusieurs actions pour régler ces différents problèmes. On peut également y voir un nombre plus important d'actions sur une période de l'activité grâce au temps. On peut également voir sur les vidéos le participant regarder fixement pour se représenter la scène en désignant sa gauche et sa droite pour se rappeler l'emplacement des assiettes.

B. Analyse générique

1. Alignement des unités diachroniques génériques

	Découverte de l'environnement	1 ^{ère} tâche	Interaction avec les assiettes	2 ^e tâche	Appuis bouton de fin
Jasmine	Observation	Effectuation de l'exercice	Interrogations / tests	Difficulté	Fin d'expérience
Oumaima	Observation	Incompréhension/ erreur	Difficultés/gêne	Effectuation de l'exercice	Fin d'expérience
Thomas	Analyse	Visualisation/ Difficultés	Difficultés	Essais de résolution de problèmes	Fin d'expérience

2. Définition des structures diachroniques génériques



3. Identification des unités synchroniques génériques

Unités synchroniques	Itération 1	Itération 2	Itération 3
<p>"Je suis arrivée dans une pièce avec un grand post-it jaune"</p> <p>"Il y avait le choix d'une scène"</p> <p>"Je suis arrivée dans la même pièce mais avec des tables"</p> <p>"étaient collées chacune à un mur"</p> <p>"Il y avait deux post-its"</p> <p>"Il y avait des assiettes de différentes tailles"</p> <p>"Y'avait des croix rouges, de différentes tailles aussi"</p> <p>"Le sol, c'était du parquet"</p> <p>« Quand je suis entrée dans la scène, j'étais placée devant un mur en particulier avant de faire attention à ce qu'il y avait dans le lieu »</p> <p>« J'ai regardé ce qu'il y avait dans l'environnement. J'ai vu qu'il y avait 2 consignes. »</p> <p>"la table était très haute par rapport à mon regard"</p>	Perception visuelle	Observation du lieu	
<p>« J'ai lu la première consigne... j'ai regardé les assiettes, j'ai regardé les croix, j'ai regardé s'il y avait pas une 3e consigne derrière moi »</p>	Comportement		Découverte de l'environnement
<p>"Je n'étais pas paniqué, j'étais assez rassuré. J'ai vu que la pièce était assez petite et que les tables étaient côté à côté, donc je me suis dit « OK, je vais pas devoir marcher ou trop me déplacer. » "</p>	Ressenti intérieur	Préparation à la tâche	

<p>« J'ai lu sans... sans savoir ce qu'il se passait dans l'environnement. Donc bah... oui en effet quand je les lisais pour moi ça me disais rien quoi ». « je me rappelle que quand je l'ai lu je l'ai trouvé longue du coup je l'ai lu plusieurs fois... » « il y avait plusieurs informations dans cette consigne » « il y avait le fait qu'il fallait les poser sur une croix en particulière, avec un ordre en particulier et il fallait croiser ces deux informations... » « Ensuite j'ai fait un petit tour, j'ai vu la 2e table, j'ai quand même relu les consignes une deuxième fois ». </p> <p>« La consigne c'était euh... j'ai eu du mal à la comprendre »</p> <p>« J'ai du mal à savoir ce qu'était ma gauche (rire)... » « Plusieurs axes quoi. On a l'axe x, y voilà la table ça faisait ça *montre les directions avec ses mains* » « La table je la voyais comme un carré. Pour me dire où était la gauche dans la table j'ai visualisé le carré et gauche bah y'a un halo rouge dans cette visualisation que c'est placé sur le côté gauche de la table » « Cette information me donnait juste (rire) où était la gauche ». </p>	Difficultés de compréhension	Représentation de la tâche	Lecture de la 1 ^{ère} consigne
Charge cognitive lourde			
Désorientation			
"Après, j'ai juste lu la consigne. J'ai vu qu'il y avait trois assiettes de différentes tailles." "J'avais déjà remarqué la différence de taille entre les assiettes". "J'ai lu la 1 ^{ère} consigne, j'ai descendu mon regard vers les assiettes, puis j'ai vu qu'il y avait 3 assiettes de différentes tailles". "Et puis une assiette à côté de l'une bah y'en a une qui va être plus grosse que l'autre donc c'était un exercice de comparaison euh... réflexe".	Perception visuelle des assiettes	Taille des assiettes	
"J'ai déplacé les assiettes sur la table" "J'ai refait le processus" "Là j'ai compris qu'il fallait se déplacer avec les curseurs" "Mon cerveau il aime pas" "Ensuite, j'ai commencé à faire la tâche. " "J'ai commencé à essayer de déplacer les objets vers la table à droite. Et ensuite, j'ai fait tomber une assiette. Je n'arrivais pas à la ramasser." "Mais en fait, j'ai essayé tout le temps et je n'y arrivais pas. J'étais vraiment collé à l'assiette. Je regarde l'assiette, je mettais ma main et c'est comme si je balayais dans le vide." "C'est pour ça que j'ai essayé de me bouger, de me décaler"	Difficulté de manipulation	Interaction avec les assiettes	Effectuation de la 1 ^{ère} tâche
"Je l'ai fait tomber, je me suis dit merde" "C'était un peu compliqué" « Je me suis sentie déroutée parce que l'assiette c'est quelque chose qu'on attrape de la sorte *me monte avec ses mains* alors qu'au final ma main elle était placée comme ça *me monte la position dans laquelle était sa main* avec le... la manette. Donc c'était... déroutant ». « C'était bizarre à faire en fait de l'attraper comme ça alors que jamais tu attrapes une assiette comme ça. Ça s'attrape par-dessous ». « Parce que dans la réalité j'attrape pas une assiette avec mon poignet à l'horizontal... enfin mon poignet il est face vers le ciel pour attraper l'assiette par-dessous » « Je peux pas attraper une assiette comme ça et pour moi ça n'a pas de sens que ça le fasse également... même si je sais que c'est de la VR »	Gêne		
"Je me suis dit, OK, il y a une assiette qui est très grande, une qui est moyenne et une qui est petite. Donc je sais dans quel ordre il faut que je les prenne, dans quel ordre il faut qu'elles aillent. » Et ensuite, je me suis dit « Je vais commencer par la plus grande. » "Je savais pas si c'était possible" « J'ai pris la plus grande. J'ai placé sur la croix la plus à gauche... » « Après j'ai pris bah du coup la moyenne que j'avais mis au milieu je l'ai mis sur la plus grande assiette, la plus petite je l'ai mise sur la moyenne et du coup la consigne numéro 1 était validée ».	Réflexion sur l'exercice	Stratégie de réalisation de la tâche	
« après j'ai pas fait la consigne, j'ai pris la moyenne et je l'ai mis au milieu et j'ai pris l'assiette la plus petite et je l'ai mise sur la croix la plus à droite ». « je savais qu'au départ la tour elle est pas comme ça elle est pas répartie ». « Je me disais bah en fait je vais pas pouvoir passer la tour d'Hanoï si c'est comme ça au départ j'ai dû faire une erreur ».	Erreurs sur l'exercice	Recommencement de l'exercice	
« Après j'ai relu la consigne pour me corriger »	Relecture de la consigne		

<p>"Après la lecture de la consigne 2, je me suis rapproché de la table. Je savais où j'avais empilé les deux assiettes de la table qui était avant là. " « j'ai été devant le 2e mur pour la deuxième consigne »</p> <p>"Au moment où je prends l'assiette... après avoir essayé de récupérer l'assiette par terre et essayer de décoller les deux autres... je me dis que j'en ai que deux donc je prends la plus petite, elle est au dessus. Je la mets sur la croix du milieu. ensuite je prendsLa plus grande. et ensuite je repose la plus petite. " "J'essayais de réfléchir à comment j'allais procéder"</p> <p>" je grabais les deux assiettes en même temps. Ça, c'était chiant. " « Du coup, je secouais ma main comme ça pour essayer de les détacher parce qu'en même temps, des fois, quand je les grabais, je n'arrivais plus à les dégraber, même si j'enlevais ma main "en essayant de les bouger sur la croix du milieu, ça a re sélectionné les deux assiettes. C'était un peu frustrant. "</p> <p>"J'ai eu un petit moment où je ne savais plus ce que je voulais faire" "C'est juste à ce moment-là, j'ai un peu buggé" "Je fais un peu de la merde" "Je pensais à plein de trucs" "Je savais plus à quoi penser, j'étais perdue" "J'ai perdu ma concentration" "Je pensais de façon machinale, sans vraiment réfléchir" "Je ne savais plus trop où regarder" "Ça m'a fait un peu peur, déconcentrée"</p> <p>"D'un coup je suis sortie de ce côté machinal" "J'étais perdue et après je suis revenue" "Je me suis calmée" "J'ai rigolé" "J'ai soufflé et ça allait mieux" "La pression est partie, je me suis reconcentrée" "En soufflant, en rigolant"</p>	Volonté de continuer	Lecture de la 2 ^{ème} consigne	
	Stratégie de réalisation de la tâche	Réalisation de l'exercice	
	Difficultés d'interaction avec les assiettes		Effectuation de la 2 ^e tâche
	Émotions : frustration / désorientation	Difficultés de réalisation de la tâche	
	Résolution des problèmes		

<p>"Je me dis "ah c'est cool c'est terminé", j'ai fini la tâche" "J'étais contente d'avoir fini" "Je me sentais satisfaite" "Je me sentais légère, tranquille"</p> <p>"Puis après, j'ai appuyé sur le bouton "Fini", et c'était fini"</p>	Satisfaction	Marque d'arrêt	Fin de l'expérience
	Appui sur le bouton		



4. Conclusion

L'analyse des entretiens de Jasmine, Oumaima et Thomas révèle à la fois des points communs et des différences significatives dans leur approche de la tâche. Les trois participants ont exprimé des émotions similaires tout au long des entretiens, telles que la frustration face aux difficultés et la satisfaction lorsqu'ils parvenaient à accomplir une étape de la tâche.

Cependant, il existe également des différences marquantes entre les participants. Tout d'abord, leurs réactions émotionnelles varient en termes d'intensité et de manière de les exprimer. Certains se sont montrés plus frustrés ou paniqués face aux obstacles, tandis que d'autres ont réussi à rester plus calmes et rassurés.

Une autre distinction notable se trouve dans leur interaction avec l'environnement virtuel. Chaque participant a décrit son expérience de manière unique, certains en fournissant des descriptions visuelles détaillées et d'autres en se concentrant sur les actions spécifiques qu'ils ont réalisées avec les contrôleur ou les boutons.

5. Annexes

A. Entretien mené par Suzanne :

1. Commentaires :

La passation de l'expérience ainsi que l'entretien ont été réalisés sur Jasmine NOURINE (MCN), le 03/05/2023 vers 13h30. L'expérience a eu lieu dans une salle calme et isolée, et a duré environ 4 minutes. L'entretien qui s'en est suivi a duré approximativement 13 minutes.

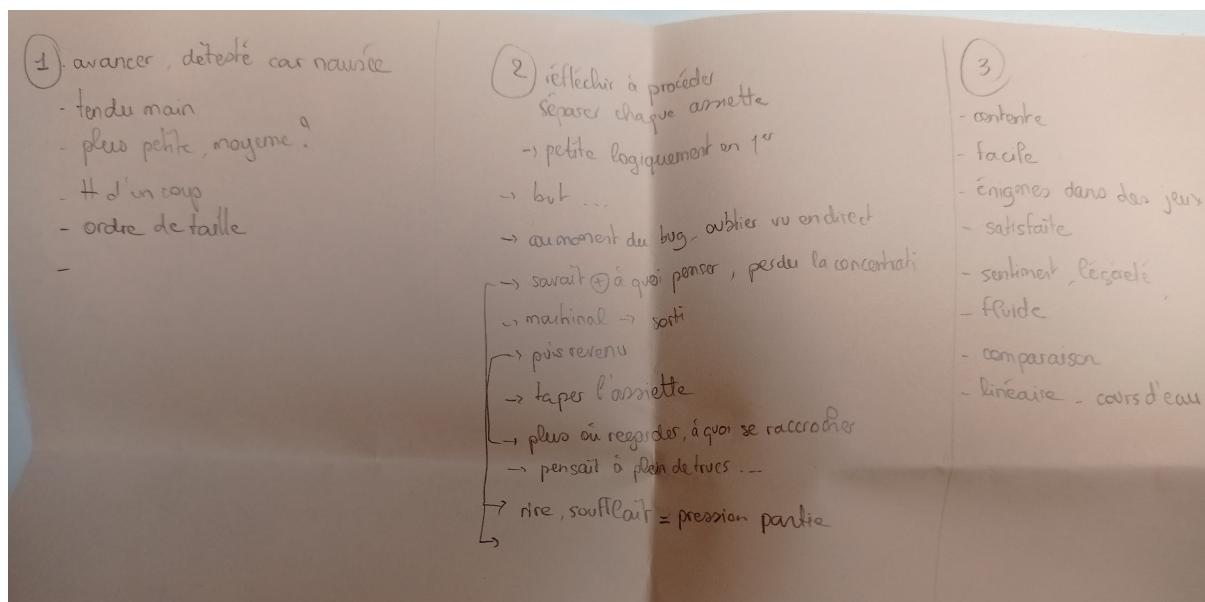
Nous nous sommes installées dans la salle, et j'ai pris le temps de préparer le matériel et l'environnement dans lequel le sujet allait évoluer : préparation du casque, relié par un fil à l'ordinateur, enregistrement du screencast sur l'écran ainsi que de la caméra.

Ensuite, je lui ai expliqué le contexte de l'expérience, et fait signer le formulaire de consentement, en m'assurant bien qu'elle soit déjà à l'aise dans des environnements de VR.

L'expérience a donc eu lieu assise, avec les controllers et le casque, durant laquelle il n'y a pas eu d'événement particulier.

Pour l'entretien, nous avons rangé le matériel tranquillement afin d'avoir un espace autour de nous, et nous nous sommes assises en face à face pour un meilleur dialogue. J'ai également pu prendre des notes durant l'explicitation pour pouvoir revenir sur les moments clés.

2. Notes :



Prise de notes durant l'entretien

3. Retranscription entretien :

S : Merci pour ta participation à l'expérience, j'espère que ça a été, et qu'il n'y a pas trop eu de difficultés. Maintenant, ce qu'on va faire ensemble, si tu le veux bien, c'est qu'on va revenir sur l'expérience générale, comment ça s'est déroulé, et revivre tes moments, des moments plus précis, pour voir ce que tu as ressenti, comment ça s'est passé. Tu es d'accord ?

J : Oui.

S : D'accord, pour commencer, est-ce que tu peux me dire comment s'est déroulée l'expérience pour toi ?

J: Au départ, j'ai mis le casque. Tu as lancé l'application et je suis arrivée dans une pièce avec un grand post-it jaune écrit... Ah non y'avait pas un grand post-it, il y avait le choix d'une scène, et j'ai choisi Hanoï car il n'y avait que ça. Là je suis arrivée dans la même pièce mais avec des tables, y'en avait deux qui étaient collées chacune à un mur, et au dessus d'elles il y avait deux post-its, enfin deux grands tableaux jaunes avec des consignes écrites dessus. Sur une des tables, il y avait des assiettes de différentes tailles. Elles étaient blanches. Sur l'autre table y'avait des croix rouges, de différentes tailles aussi. Il y avait aussi un bouton vert. Le sol, c'était du parquet. J'ai lu les consignes, je me suis dit "Oh il y a beaucoup de consignes" et donc j'ai lu. Au début, j'ai voulu lire les deux d'un coup et je me suis dit "Waow, ça fait beaucoup", donc je vais lire la première consigne. En fait, je ne savais pas s'il fallait faire tout d'un coup ou d'abord une partie. J'ai relu plusieurs fois pour savoir si j'avais bien compris. Je pensais qu'au début, ça allait être plus compliqué. A un moment, il y avait écrit qu'il y avait un curseur sur la gauche, mais il n'y en avait pas. J'ai compris que c'était une croix sur la table. J'ai déplacé les assiettes sur la table. Et là j'ai lu la consigne 2, j'ai compris qu'il fallait empiler les assiettes unes par unes, sans les déplacer en même temps, du plus grande à la plus petite, tout ça. Ça m'a rappelé les jeux d'escape game, ça m'a fait rire, je trouvais que c'était rigolo. Puis j'ai fait ça, j'ai essayé. A un moment, j'étais pas trop... J'ai pas trop réfléchi à comment j'ai fait la tâche, ça se fait un peu naturellement.. A un moment, j'ai un peu buggé parce que je savais plus ce que je voulais faire. J'avais envie de déplacer les deux d'un coup, mais je me suis rappelé que ce n'était pas possible, et j'étais là "Zut", puis là j'ai eu un petit moment où je ne savais plus ce que je voulais faire. Puis après c'est revenu vite et ça s'est refait facilement, j'ai terminé la tâche. C'était simple. Voilà, et c'est tout. Puis après, j'ai appuyé sur le bouton "Fini", et c'était fini.

S : Ok. Donc on va revenir... Le premier moment qu'on va aborder ensemble, c'est quand tu as pris la première assiette, au tout début.

J : Ah... Je ne sais même plus laquelle j'ai prise...

S : Qu'est-ce que tu as pensé à ce moment-là ? Tu t'es dit je prends la première assiette... Pourquoi ? Comment plutôt ?

J : Je me suis avancée vers la table... Ah oui aussi ! Comme je voulais avancer, fin on ne peut pas marcher parce que j'étais assise, là j'ai compris qu'il fallait se déplacer avec les curseurs, les boutons, je pensais que ça allait me téléporter comme dans les autres mais en fait ça glisse. J'ai détesté parce que ça me donne la nausée, c'était horrible. Du coup j'ai essayé de le faire le moins possible. Je sais pas pourquoi mon cerveau il aime pas ça, et donc ça me donnait vraiment beaucoup la nausée, c'était un peu compliqué ça. Donc j'ai tendu la main vers... Je sais plus si j'ai pris la plus petite pour la mettre sur la moyenne... Non je crois que j'ai d'abord pris la moyenne pour la mettre sur la grande, puis après j'ai pris la petite et je l'ai mise sur la moyenne. Après... Je sais plus si j'ai pris tout d'un coup... Ou si j'ai

pris une par une pour les poser chacune sur des croix... J'ai refait le processus à l'envers pour mettre sur l'autre table sur des croix... En fait je savais pas si c'était possible de grab toutes les assiettes d'un coup ou si ça allait faire buguer le truc, tout ça.

S : Qu'est-ce que tu t'es dit quand tu as vu les assiettes et que tu as pris la moyenne en première ?

J : *silence*.. Rien de spécial, juste "C'est une assiette taille moyenne, donc logiquement je vais prendre celle-là pour la mettre sur la grande, et la petite dessus.. sur la moyenne..." Et voilà.

S : Ok. Et qu'est-ce que tu as ressenti, du coup, quand tu as pris la première assiette, mais pour la deuxième tâche, la deuxième partie. Je te rappelle la situation, tu venais d'empiler les 3 par ordre croissant sur la première croix, et là tu t'es dit... Enfin là, c'est le début de la deuxième tâche. Qu'est-ce que tu t'es dit ?

J : Là, j'essayais de réfléchir à comment j'allais procéder. Déjà je me suis dit bon, "je vais faire en sorte de séparer chaque assiette" et... Après je me suis dit, le but c'est que la plus grande assiette passe de la gauche à la droite, et ainsi de suite, donc je vais juste les bouger, jusqu'à ce que, à un moment, la grande assiette soit à droite. Quand j'aurais rempli cet objectif-là j'aurais juste à prendre les autres assiettes, peu importe comment elles sont, j'aurais juste à les mettre sur la grande assiette une par une. J'ai commencé par la petite logiquement, parce que c'est celle qui était en haut, mais je sais plus trop où je l'ai posée. Je crois que je l'ai peut-être... Enfin après mon but c'était de poser la plus petite sur la moyenne, pour après prendre la plus grande et la mettre à droite.. Et c'est là que j'ai buggé, parce que je savais plus.. Je voulais prendre les deux assiettes moyenne et petite pour les mettre direct puis je me suis rappelé que non, donc j'ai pris la petite pour la mettre sur une croix, après j'ai mis la moyenne sur la grande, etc. Et voilà, c'est juste à ce moment-là, j'ai un peu buggé.

S : Quand tu as un peu buggé, il s'est passé quoi dans ta tête ? Qu'est-ce que tu t'es dit ?

J : Je me suis dit... Déjà j'avais oublié que tu pouvais voir en direct ce que je faisais, donc je me suis dit "Oh mon dieu elle voit que je fais un peu de la merde," et après je sais pas je pensais à plein de trucs.. Fin non, d'un coup je savais plus à quoi penser, j'étais perdue. Je crois que j'ai perdu ma concentration en fait. Avant, c'est comme si je pensais de façon machinale, sans vraiment réfléchir, et là d'un coup c'est comme si je m'étais rendue compte du fait que je pouvais réfléchir, fin je savais pas comment dire, mais d'un coup je suis sortie de ce côté machinal. J'étais perdue et après je suis revenue dedans et là ça allait. C'est aussi parce qu'à un moment, j'ai tapé l'assiette elle a bougé alors que je voulais pas, ça m'a un peu fait peur, déconcentrée. Je voulais prendre les deux d'un coup, c'était plus simple, et je me suis souvenue que non.

S : Quand tu dis qu'il y a eu un moment où tu ne savais plus quoi penser, tu avais perdu la concentration, comment ça se passait dans ta tête ? Comment ça se matérialise ?

J : Je ne savais plus trop où regarder, je ne savais pas à quelles choses me raccrocher. J'étais un peu... Comme si je pensais à plein de trucs en même temps... Il y avait tellement d'informations que je ne savais plus à quoi penser. Après je me suis calmée et là je me suis dit "Ah ok, où j'en étais", que je remette les trucs.

S : Comment s'est passé le fait que tu te sois calmée ? Il y a eu un élément déclencheur ?

J : J'ai rigolé, à un moment. J'ai soufflé et ça allait mieux. La pression est partie, je me suis reconcentrée.

S : Elle est partie comment la pression ?

J : En soufflant, en rigolant.

S : Du coup, on va aborder le dernier moment, si tu le veux bien. On va revenir sur la fin de l'expérience, quand tu as fini d'empiler les assiettes, tu as fini la tâche. Là c'était indiqué dans la consigne qu'il fallait appuyer sur le bouton fin, qu'est-ce que tu as ressenti à ce moment-là ?

J : J'étais contente d'avoir fini, je trouvais que c'était facile. D'habitude les trucs comme ça c'est plus difficile j'ai l'impression. Ca m'a un peu fait penser aux énigmes dans Professeur Layton ou dans *connait pas*, d'habitude c'est un peu plus compliqué j'ai l'impression. Là j'étais contente, j'avais fini, c'était simple. Après j'ai appuyé, je me sentais satisfaite d'avoir fini cette petite tâche.

S : Comment elle s'exprime, dans ta tête, le fait que tu sois satisfaite ou contente ?

J : Oula, je sais pas... C'était un sentiment...

S : Tu as ressenti quelque chose de particulier ?

J : Je me sentais légère, tranquille, les choses... Je pensais de façon fluide, y'avait pas d'hésitation... Oui c'est ça, y'avait pas d'hésitation, c'était fluide.

S : Tu peux comparer ce moment-là au moment où tu as buggé pendant la tâche ?

J : Là c'était linéaire, alors qu'avant ça partait dans tous les sens. Là c'était fini, je savais que j'avais appuyé sur le bouton, c'était fini, j'étais contente.

S : C'était linéaire comment ?

J : Dans mes pensées, c'était rapide, fluide.

S : Tu peux me décrire comment tu visualises ça ?

J : Comme un cours d'eau.

S : Ok. Est-ce qu'il y a des moments sur lesquels tu aimerais revenir, au début par exemple on a pas trop parlé du début ?

J : Non...

S : Ok, c'est très bien, je te remercie pour ta participation.

B. Entretien mené par Selma :

1. Description de l'expérience :

J'ai effectué ma passation auprès de Oumaïma (MCN 1) le 04/05/2023 dans la salle 206 de la Halle 6. L'expérience a duré environ 5 minutes.

J'ai commencé par installer le matériel au préalable (casque, délimitation de la zone et lancement de l'enregistrement) pendant qu'oumaïma remplissait le formulaire de consentement. Lorsque nous étions toutes les deux prêtes et après m'être assurée qu'elle n'ait pas de questions, je lui ai donné le casque afin qu'elle puisse commencer l'expérience.

Oumaima était debout au milieu de la salle et a décidé de se déplacer physiquement sans utiliser les joysticks.

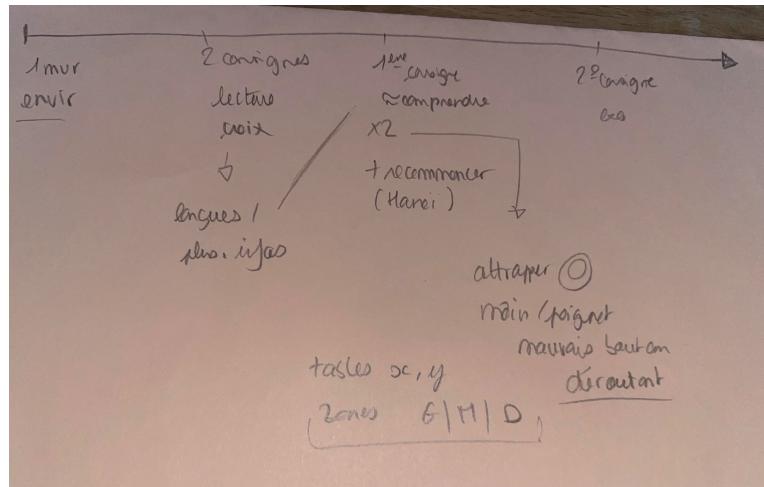
Globalement, il n'y a pas eu de problèmes durant l'expérience mis à part le fait que mon enregistrement du casque s'est coupé 2 fois. Oumaima qui est assez familiarisée avec l'utilisation d'un casque m'en a prévenu et a pu relancer l'enregistrement sans mon intervention.

2. Description de l'entretien :

Lorsqu'Oumaima a terminé d'effectuer l'expérience elle m'a redonné le casque et je lui ai accordé une petite pause le temps que je puisse ranger le matériel.

Puis j'ai allumé la caméra sous son accord afin d'enregistrer notre entretien que nous avons ensuite commencé. L'entretien a duré 12 minutes. Nous étions assises face à face autour d'une table et aucun élément n'est venu perturber notre échange.

3. Notes prises durant l'entretien :



4. Retranscription de l'entretien :

S : Alors du coup, dans le cadre de l'expérience toujours, je vais te faire passer un entretien d'explicitation juste pour savoir un peu l'expérience que t'as vécu. Donc si tu veux bien d'abord, je vais juste te demander pour toi dans la globalité de l'expérience qu'est-ce qu'il s'est passé ?

O : Alors quand je suis entrée dans la scène, j'étais placée devant un mur en particulier avant de faire attention à ce qu'il y avait dans le lieu j'ai regardé ce qu'il y avait dans l'environnement. J'ai vu qu'il y avait 2 consignes.

S : Oui.

O : J'ai lu la première consigne... j'ai regardé les assiettes, j'ai regardé les croix, j'ai regardé s'il y avait pas une 3^e consigne derrière moi et j'ai commencé à appliquer la première consigne... euh... la consigne c'était euh... j'ai eu du mal à la comprendre, donc j'ai réalisé la tâche comme je pensais faire la consigne mais après j'ai relu la consigne pour me corriger.

S : Ok

O : Et après bah j'ai été devant le 2^e mur pour la deuxième consigne puis j'ai réalisé cette tâche. Et généralement le plus dur c'était d'attraper les objets... Mais bon ça c'est...

S : Ok. Et... quand t'as lu les consignes comment ça s'est passé chez toi, t'as lu, est-ce que t'as mis en place une stratégie ?

O : Bah... je me rappelle que quand je l'ai lu je l'ai trouvé longue du coup je l'ai lu plusieurs fois... euh de mémoire c'était surtout la dernière partie du gros paragraphe qui était le plus important pour réaliser la tâche...

S : D'accord

O : Parce que... parce qu'il y avait plusieurs informations dans cette consigne, il y avait le fait qu'il fallait les poser sur une croix en particulière, avec un ordre en particulier et il fallait croiser ces deux informations... et euh voilà... c'est tout ce que j'ai à dire sur la lecture de la consigne.

S : Et quand t'as compris le fait qu'il fallait poser les assiettes sur une croix comment tu savais c'était quelle croix ?

O : C'était la croix la plus à gauche je crois...

S : Ouai...

O : Ouai j'ai du mal à savoir ce qu'était ma gauche (rire)... mais vu qu'il y avait 3 croix sur une même table et que en général bah... c'est un peu universel c'est que quand on dit c'est celle la plus à gauche bah... c'est celle qui se trouve à gauche de la table en fonction bah de... du euh... (hésite) enfin de plusieurs axes quoi. On a l'axe x, y voilà la table ça faisait ça *montre les directions avec ses mains*.

S : Donc tu visualisais la table et après tu t'es dis ça c'est l'axe x, ça c'est l'axe y ?

O : Oui.

S : T'as vraiment visualisé x et y comme axe ?

O : Euh... (réfléchit) Non c'est... c'est des zones... en fait la table c'est une grande zone et bah y'a une zone à gauche, une zone à droite, une zone au centre... c'est plus euh... bah ça se visualise plus comme du dessin, des couleurs. Par exemple la zone gauche par exemple elle était marron. Y'a la zone gauche c'est celle qui est plus avec un halo de couleur rouge, dans la tête ça t'indique un peu la zone.

S : Donc tu voyais la table avec des couleurs dans ta tête ?

O : Non la table je la voyais comme un carré. Pour me dire où était la gauche dans la table j'ai visualisé le carré et gauche bah y'a un halo rouge dans cette visualisation que c'est placé sur le côté gauche de la table pour te dire que c'était... si ça avait été au milieu ça aurait été au centre du carré.

S : Et si c'était au milieu c'était une autre couleur ?

O : Non.

S : Ok, donc c'est juste un halo rouge à chaque fois pour te montrer ?

O : Bah je sais pas si il est rouge, en tout cas je pense.

S : Et est-ce que ce halo entourait la croix, l'emplacement où tu devais poser les assiettes ?

O : Non, je voulais juste savoir c'était quoi gauche.

S : D'accord.

O : Cette information me donnait juste (rire) où était la gauche ; alors je suis allé voir gauche et en effet y'avait une croix et il y avait pas d'autres croix à gauche de cette croix donc c'était la croix la plus à gauche. Donc c'était... je me suis arrêté là, j'ai pas vu les... j'ai pas fait attention aux autres croix, j'ai juste vu qu'elles étaient de tailles différentes mais je savais que c'était cette croix dans la consigne.

S : Et est-ce que t'as regardé les assiettes avant de réaliser ton action ?

O : Oui. J'avais déjà remarqué la différence de taille entre les assiettes.

S : Avant ou après la lecture de la consigne ?

O : Après la première lecture et avant la deuxième lecture de la consigne.

S : Donc si je comprends bien t'as lu la consigne puis...

O : J'ai lu la 1^{ère} consigne, j'ai descendu mon regard vers les assiettes, puis j'ai vu qu'il y avait 3 assiettes de différentes tailles. Ensuite j'ai fait un petit tour, j'ai vu la 2^e table, j'ai quand même relu les consignes une deuxième fois.

S : Et t'as relu les consignes une 2^e fois pour visualiser ce que t'allais faire ? réfléchir à une stratégie ?

O : Non j'ai lu sans... sans savoir ce qu'il se passait dans l'environnement. Donc bah... oui en effet quand je les lisais pour moi ça me disais rien quoi.

S : Donc est ce que le fait d'avoir regardé l'environnement puis avoir relu la consigne une deuxième fois ça t'as permis pendant la deuxième lecture d'imaginer euh comment t'allais faire ?

O : Oui parce que je visualisais déjà la croix la plus à gauche.

S : Ok, donc pendant que lisais, tu visualisais justement la croix à gauche, c'est à ce moment là que ça s'est passé ?

O : Bah je savais que elle était là, et que mes mouvements allaient être par là-bas mais je le visualisais pas... je pense pas que ce soit ce qu'il s'est passé dans ma tête.

S : Donc tu t'es pas vu transporter une assiette.

O : Non.

S : Et est-ce que pour toi ramener les assiettes... t'as prévu un ordre particulier ou vraiment t'as pris....

O : J'ai pris la plus grande. J'ai placé sur la croix la plus à gauche...

S : Ok.

O : Après j'ai pas fait la consigne, j'ai pris la moyenne et je l'ai mis au milieu et j'ai pris l'assiette la plus petite et je l'ai mise sur la croix la plus à droite.

S : Ah Ok.

O : Après j'ai encore relu les consignes et après j'ai pris bah du cou la moyenne que j'avais mis au milieu je l'ai mis sur la plus grande assiette, la plus petite je l'ai mise sur la moyenne et du coup la consigne numéro 1 était validée.

S : Et comment tu savais que du coup la première fois que t'avais réalisé l'action, comment... Qu'est ce qui t'as fait faire relire la consigne une 3^e fois ?

O : Bah parce que je savais que c'était la tour d'Hanoï qu'il fallait faire (rire).

S : Ah bon... Donc tu connais la tour d'Hanoï...

O : Ouai !

S : Donc t'imaginais une tour d'Hanoï et tu comparais avec ce que tu faisais ?

O : Bah je savais qu'au départ la tour elle est pas comme ça elle est pas répartie. Je me disais bah en fait je vais pas pouvoir passer la tour d'Hanoï si c'est comme ça au départ j'ai dû faire une erreur.

S : Mais est ce que t'imaginais la tour d'Hanoï en même temps ?

O : Non parce que la première consigne c'était pas ça du tout et... Voilà, il fallait que je finisse la première étape.

S : Mais comment tu savais que t'allais faire la tour d'Hanoï si c'était pas dans la première consigne ?

O : Parce que j'ai entendu au tutorat (rire).

S : Ah (rire) et quand t'as attrapé la 1^{ère} assiette qu'est-ce qu'il s'est passé pour toi ?

O : Déjà j'ai essayé de l'attraper avec le mauvais bouton : celui avec l'index alors que c'est avec l'auriculaire je crois... je me suis sentie déroutée parce que l'assiette c'est quelque chose qu'on attrape de la sorte *me monte avec ses mains* alors qu'au final ma main était placée comme ça *me monte la position dans laquelle était sa main* avec le... la manette. Donc c'était... déroutant. Et je me rappelle qu'après bah les assiettes bah je les prenais comme si je prenais vraiment une assiette parce que je sais pas c'était bizarre à faire en fait de l'attraper comme ça alors que jamais tu attrapes une assiette comme ça. Ça s'attrape par-dessous.

S : Du coup t'as retourné ta main pour l'attraper ?

O : Je re... Mon poignet.

S : Ton poignet ?

O : Ouai c'était comme ça et après j'ai fait comme ça *me montre avec ses mains*. Et il y avait ma manette mais même c'est avec le même bouton mais juste le fait de mettre le poignet comme ça j'étais plus en immersion d'attraper l'assiette.

S : Et en quoi c'était déroutant de les attraper ?

O : Parce que dans la réalité j'attrape pas une assiette avec mon poignet à l'horizontal... enfin mon poignet il est face vers le ciel pour attraper l'assiette par-dessous. Fin... voilà quoi c'est lois de la physique, je suis pas Spiderman donc je peux pas attraper une assiette comme ça et pour moi ça n'a pas de sens que ça le fasse également... même si je sais que c'est de la VR mais je sais.. à force de le faire comme ça fin...

S : Et donc ça t'as dérangé ?

O : Ouai.

S : Et comment ça s'est manifesté chez toi ce dérangement ?

O : Bah ce dérangement moi je l'ai réglé vite (rire). Du coup j'ai retourné mon poignet même si c'était pas nécessaire pour attraper l'assiette bah j'ai retourné le poignet parce que c'était un réflexe de l'habitude de mon interaction avec des objets physiques de la vraie vie.

S : Tu t'es re-imaginé quand t'attrapes une assiette d'habitude ?

O : Non c'était naturel.

S : Juste je voudrais revenir au moment où t'as remarqué la différence de taille des assiettes. Comment t'as remarqué ça ?

O : Euh... j'ai fais attention à la perspective de la taille des assiettes par rapport à la taille de la table et j'ai remarqué que bah... qu'il y en avait une qui prenait beaucoup plus de place que l'autre et... c'était bizarre quand même (d'un air charrieur).

S : (rire).

O : Et puis une assiette à côté de l'une bah y'en a une qui va être plus grosse que l'autre donc c'était un exercice de comparaison euh... réflexe.

S : Très bien très bien.

O : (rire) je sais pas quoi dire...

S : Est-ce que tu veux ajouter autre chose dans cet entretien ?

O : Euh... (réfléchit) sur mon expérience ?

S : Sur n'importe quoi

O : Parce que toi c'était quoi les moments ?

S : Bah je peux pas te dire.

O : Ah tu peux pas dire.

S : (rire).

O : Bah... euh il y a un truc c'était que les assiettes je savais qu'il y en avait plus grosse que l'autre mais que cette taille elle était pas trop trop différenciable non plus. Enfin... ouai c'était... je savais qu'elles étaient... parce qu'elles étaient vraiment côtes à côtes mais si on les avait mis une là, une là-bas j'aurai pas forcément vu la différence parce que c'était minime il y avait quelques centimètre de différence.

S : Donc là t'as su les différencier parce qu'elles étaient à côté ?

O : Parce qu'elles étaient à côté ouais, et puis là il y avait un truc de comparaison vu qu'elles étaient sur la même table et c'est ça qui m'a le plus aidé en fait à reconnaître leur différence.

S : Ok bah ça marche... en tout cas c'est bon pour moi.

O : C'est fini ?

S : Si t'as rien d'autre à ajouter oui c'est fini.

O : Non c'est bon c'est fini.

S : Ok (rire) bah merci pour ta participation !

C. Entretien mené par Christelle :

1. Description de l'entretien

J'ai fait passer l'expérience à Thomas (MCN 1) le 05/05/23 à la Halle 6. L'expérience a duré 7 minutes et l'entretien 15 minutes.

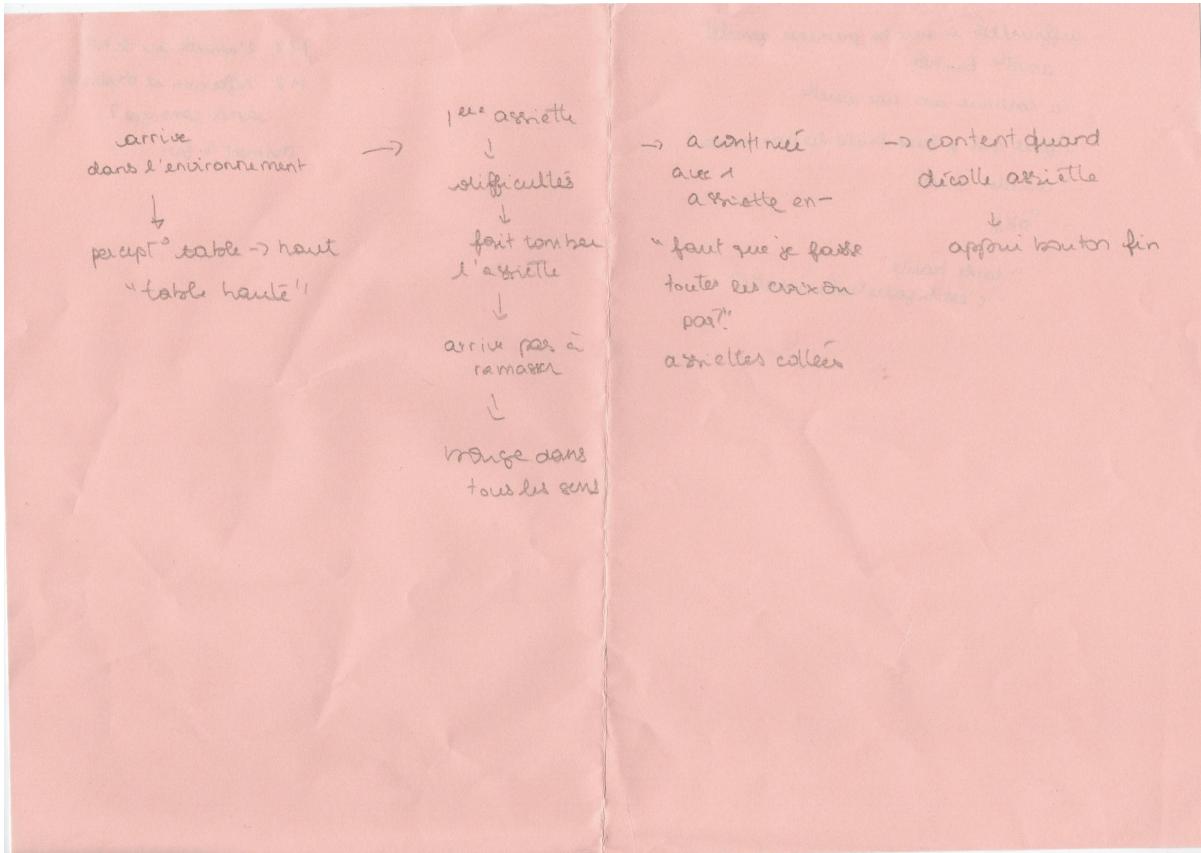
J'ai tout d'abord installé le matériel (casque + ordinateur pour caster + caméra) dans une salle calme. J'ai ensuite demandé au participant ses connaissances en VR et les différentes interactions / manipulations possibles, à savoir : comment grab un objet, comment pointer et cliquer sur un bouton, comment se déplacer, ...

Le participant était assis, le déplacement se faisait donc par le joystick gauche.

Lors de la tâche en VR, le participant a fait tomber une des assiettes de la scène. Dû à l'état stationnaire et la configuration du niveau du sol au niveau du casque, il n'a pas pu ramasser l'objet. Il a donc dû continuer la tâche avec seulement deux assiettes.

Lors de l'entretien, le participant était face aux fenêtres et non face à moi. Nous avons commencé l'entretien par revenir sur le premier moment à savoir le moment où le participant prend sa première assiette. Le participant a alors fait part de la difficulté rencontrée due à la chute de l'assiette. Nous avons approfondi dessus puis nous avons continué sur le moment 2, donc juste après la lecture de la consigne 2. Évidemment, du au problème du manque d'assiette, ce moment a été moins important, néanmoins il a tout de même été intéressant. Nous sommes ensuite revenu sur le moment 1 afin d'approfondir le ressenti du participant lors de la lecture de la première consigne.

2. Notes prises pendant la réalisation de la tâche et l'entretien



3. Retranscription de l'entretien :

C : Alors si tu le veux bien, nous allons revenir sur ton expérience en VR sur cette tâche. Dis moi quand tu es prêt.

T : C'est bon.

C : Très bien. Si tu le veux bien, pour commencer, on va revenir au tout début de l'activité, quand tu arrives dans la scène... Qu'est ce qui se passe ?

T : Déjà, j'étais étonné parce que comme je suis assis, la table était très haute par rapport à mon regard. Du coup, il y avait un décalage qui était un peu bizarre. Mais comme j'ai déjà fait de la VR, je me suis dit c'est juste parce que je suis assis. Si je me mets debout, ça n'existe pas. Après, j'ai juste lu la consigne. J'ai vu qu'il y avait trois assiettes de différentes tailles. Au début, j'ai eu peur. Je me suis dit Si je n'arrive pas à voir la différence de taille des assiettes, ça va être bizarre. Je sais pas pourquoi je me suis dit ça. Je pense que c'est parce que vu que j'étais assis, je voyais moins bien les assiettes et j'ai eu plus de mal à me représenter la taille des objets. Ensuite, j'ai commencé à faire la tâche.

C : Ok. Tu t'es dit « Ça se trouve, je vais pas voir la taille des assiettes, ce sera bizarre. » Quand tu as regardé les assiettes pour la première fois, comment tu t'es senti ? Qu'est ce que tu as vu ? Qu'est ce qui s'est passé ?

T : J'étais rassuré. Je me suis dit, OK, il y a une assiette qui est très grande, une qui est moyenne et une qui est petite. Donc je sais dans quel ordre il faut que je les prenne, dans quel ordre il faut qu'elles aillent. » Et ensuite, je me suis dit « Je vais commencer par la plus grande. » J'ai commencé à essayer de déplacer les objets vers la table à droite. Et ensuite, j'ai fait tomber une assiette. Je n'arrivais pas à la ramasser. C'était une galère.

C : Et au moment où tu as commencé à bouger les assiettes et à les déplacer sur d'autres tables, comment est ce que tu t'es senti au moment où tu as fait tomber une des assiettes ?

T : Je l'ai fait tomber, je me suis dit merde. Et après, je me suis dit c'est pas grave, je vais juste la ramasser. Mais en fait, j'ai essayé tout le temps et je n'y arrivais pas. J'étais vraiment collé à l'assiette. Je regarde l'assiette, je mettais ma main et c'est comme si je balayais dans le vide. C'était vraiment gênant. C'est pour ça que j'ai essayé de me bouger, de me décaler. Mais pour moi, c'était un peu ridicule. C'était ridicule, c'était marrant. En plus, je savais que tu me regardais là et dans le casque. Je me suis dit « Elle est en train de me voir galérer en train de ramasser une assiette ». En plus, c'est un truc tout simple. Tu as juste juste de ramasser un objet. Mais en VR, c'est un truc qui est dur à faire.

C : Et au moment où tu as fini de lire... On va revenir sur le moment où tu as fini de lire La Consigne 2. Comment as tu imaginé la suite de la tâche ?

T : Depuis, je me suis dit que ça aurait été dur avec trois assiettes, mais vu que comme j'ai que deux assiettes, c'est hyper simple, j'en bouge une, je bouge l'autre et voilà, c'est terminé. Mais je pense qu'avec trois assiettes, j'aurais plus de mal, surtout en VR. Je ne sais pas pourquoi, je me suis dit vu que les croix, c'est bizarre et c'est tellement fastidieux de déplacer un objet. Dans la réalité, je peux les bouger vite, je peux essayer des combinaisons. Là, il faut vraiment que je réfléchisse à la combinaison que je dois faire vu qu'en faire une, ça prend plus de temps, ça me demande plus d'efforts. Et des fois, c'est gênant comme tu as vu, les assiettes se sont collées. J'ai essayé de bouger une assiette, je bougeais deux assiettes.

C : Et comment as tu procédé pour prendre ta première assiette après la lecture de la consigne 2 ?

T : Après la lecture de la consigne 2, je me suis rapproché de la table. Je savais où j'avais empilé les deux assiettes de la table qui était avant là. J'ai rapproché ma main, j'ai utilisé le bouton visé et ensuite le bouton grab sauf que j'ai vu qu'au lieu de prendre la petite assiette, je grabais les deux assiettes en même temps. Ça, c'était chiant. Du coup, je secouais ma main comme ça pour essayer de les détacher parce qu'en même temps, des fois, quand je les grabais, je n'arrivais plus à les dégraber, même si j'enlevais ma main, j'enlevais toutes les... C'était chiant. Je me suis remis en tête une scène, ça n'a rien à voir, de Spider Man, qui devient Spider Man, qui a les doigts qui collent quand il saute et qu'il y a la pancarte qui colle sur les doigts. J'étais comme ça, je n'arrivais pas à l'enlever. C'était chiant. Et au bout d'un moment, j'ai vu que ça se souligne un peu en bleu si tu sélectionnes les deux. Du coup, après, j'étais plus prudent en fonction de mes sélections pour essayer de grader une assiette. Du coup, après, j'ai réussi à séparer les assiettes avant de les bouger. Sauf qu'après, en essayant de les bouger sur la croix du milieu, ça a re sélectionné les deux assiettes. C'était un peu frustrant.

C : Comment est ce que tu t'es senti quand tu as compris que tu voyais que c'était bleu quand tu prenais les deux assiettes en même temps ?

T : Je me suis senti rassuré parce que je me suis dit qu'il y a un moyen d'interagir avec l'espace pour savoir ce que je dois faire avant de le faire, pour justement exécuter l'action que je souhaite réaliser. Je ne sais pas si ça fait sens.

C : Très bien. A u moment où tu as posé ta dernière assiette, comment tu t'es senti ?

T : Je me suis dit qu'en vrai c'était simple. J'avais que deux assiettes, trois assiettes, ça aurait pas été simple. Après, il fallait appuyer sur « fin » je n'étais pas loin, j'étais trop loin. Je me suis dit c'est cool de terminer parce que ça me défonce quand même les yeux à la VR. Et oui, et content de terminer parce que c'était un peu gênant.

C : Ok, on va juste un instant revenir sur le moment de la consigne 2. Donc, au moment où tu lis la consigne 2. Et quand tu te dis « Est ce qu'il faut que je fasse toutes les croix ou pas ?

T : Quand j'ai dit ça, c'était pour la consigne 1.

C : oui, pardon. Pour la consigne 1. au moment où tu prends ta première assiette. Au moment où tu prends ta première assiette et que tu te dis il faut que je fasse toutes les croix ou pas, qu'est ce qui s'est passé ?

T : J'ai vu qu'il y avait trois assiettes et trois croix. Je savais qu'il fallait empiler les assiettes les unes sur les autres en fonction de leur taille. Je me suis dit Est ce qu'il faut que j'empile les assiettes sur la première croix, que je les déempile et que je remplis sur la deuxième croix, déempile troisième croix. Mais après, je me suis dit Non, ce serait bête quand même de faire les trois croix. Et en plus, comme j'ai fait tomber une assiette, je me suis dit non, je ne vais pas faire les trois, ça va durer 15 plombes. Du coup, j'ai juste fait la première croix.

C : La première fois que tu as lu la première consigne. Qu'est ce qui s'est passé ? Comment tu t'es senti ?

T : Je me suis dit que ça serait assez simple, que ça allait bien se passer. Comme j'ai déjà fait la VR, je ne sais plus ou moins me déplacer, je sais faire des trucs simples. Je sais marcher, je sais coller des post-its, je sais des trucs de base. Et je n'ai jamais eu vraiment de grosses galères avant pour manipuler des objets en VR. Je me suis dit, ça va être facile. Je n'étais pas paniqué, j'étais assez rassuré. J'ai vu que la pièce était assez petite et que les tables étaient côté à côté, donc je me suis dit « OK, je vais pas devoir marcher ou trop me déplacer. Les consignes sont toujours là, si jamais j'oublie ce que je dois faire ou si je suis un peu perdu. Il n'y a pas de perturbation extérieure, de trucs imprévus.

C : Très bien.

T : Donc, non, ça va.

C : On va juste revenir une dernière fois sur la consigne 2. Au moment où tu arrêtes d'essayer de récupérer l'assiette par terre, comment est ce que tu te sens ? Comment est ce que tu décides de poursuivre la tâche ?

T : Bah je me suis dit au pire on a que deux assiettes, tant pis. on va faire avec. Je me suis dit que c'est mieux que rien.

C : Et au moment tu prends l'assiette, comment est-ce que tu décides sur quelle croix tu vas la poser ?

T : Au moment où je prends l'assiette... après avoir essayé de récupérer l'assiette par terre et essayer de décoller les deux autres... je me dis que j'en ai que deux donc je prends la plus petite, elle est au dessus. Je la mets sur la croix du milieu. ensuite je prendsLa plus grande. et ensuite je repose la plus petite.

C : Sur le moment, as-tu réfléchis à une stratégie pour 3 assiettes ?

T : Il n'y avait pas vraiment besoin de réfléchir.

C : Qu'est ce qui se passe au moment où tu appuies sur bouton fin ?

T : Je me dis "ah c'est cool c'est terminé", j'ai fini la tâche. Enfin j'arrive à appuyer sur le bouton. Meme si il y a eu un imprévu, ça s'est bien passé.

C : est-ce tu as autres choses à ajouter ?

T : Est-ce que c'était prévu que l'assiette tombe ?

C : Non.

T : Ah....

C : Si tu n'as rien d'autres à ajouter, je propose qu'on s'arrête là. Merci.