



PROJET IMMERVE

Projet IMMERVE : immersion en réalité virtuelle des futur·es enseignant·es

Alessia HUBY¹, Clara CRAVATTE², Mélanie LASCHET², Marie-Noëlle
HINDRYCKX², Sarah SAUFNAY³, Michaël SCHYNS³

¹Service de Didactique de l'Éveil scientifique et des Sciences biologiques, Université de Liège

²Service de Didactique des Sciences biologiques, Université de Liège

³Service d'Informatique de Gestion - Augmented and Virtual Reality (SIG AR/VR), Université de Liège

Qu'est-ce que la réalité virtuelle (VR) ?

"ressemblance avec le monde physique"

"ce qui est créé artificiellement"

Cheng (2014)

“Un **environnement** de **réalité virtuelle** est un environnement numérique tridimensionnel dans lequel les utilisateurs (participants) peuvent être totalement immersés et naviguer, manipuler des objets et interagir avec l'environnement et avec d'autres participants et objets. (p. 68) //

Billingsley et al. (2019)



Qu'est-ce que la réalité virtuelle (VR) ?

-Dans le champ de l'éducation et de la formation



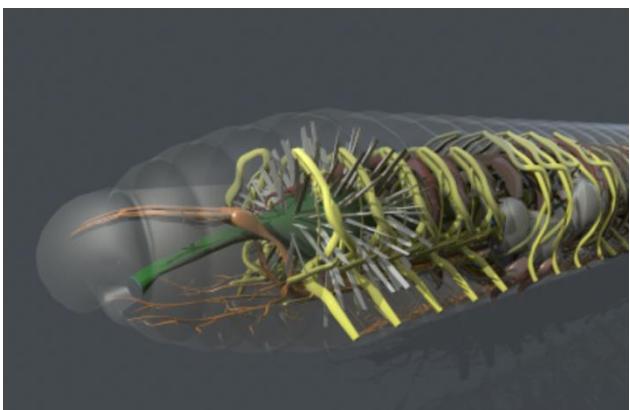
Médical et paramédical



Aéronautique



Sciences appliquées



Sciences naturelles



Droit



Enseignement

Qu'est-ce que la réalité virtuelle (VR) ?

-Dans le champ de l'éducation et de la formation



Médical et paramédical



Aéronautique



Sciences appliquées



Sciences naturelles

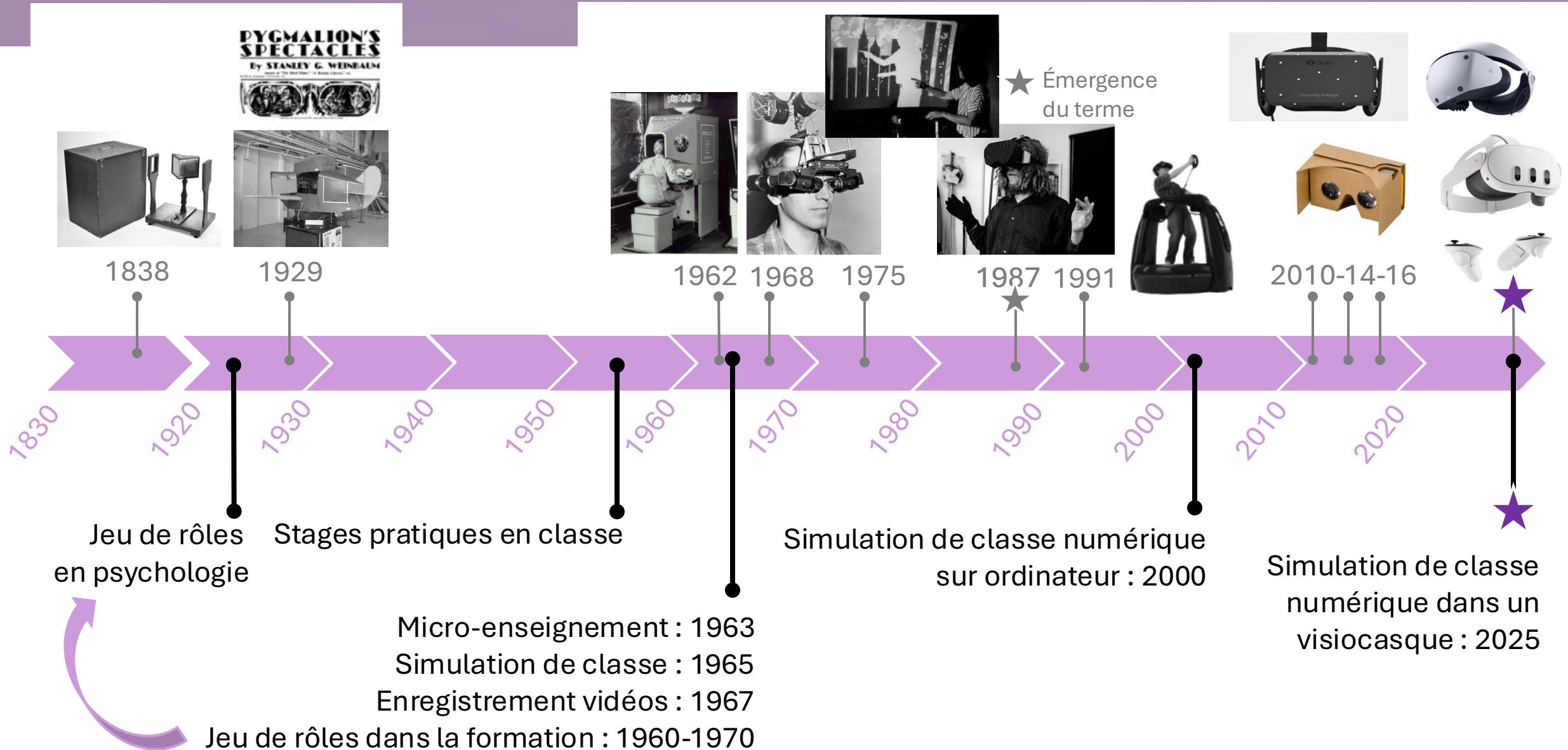


Droit



Formation des enseignant·es

Historique de la VR dans la formation des enseignant·es



Historique de la VR dans la formation des enseignant·es



Classe simulée avec
"SimSchool" (2003)



Classe simulée
avec "TeachLive" (2006)



TeachME™ Lab (2011)



Plateforme immersive de
formation "Mursion" (2015)

La VR dans la formation des enseignant·es

-Dans la littérature

- **Caractéristiques principales identifiées :**
 - *Immersion* : sensation d'être dans une salle de classe virtuelle
 - *Interaction* : avec des élèves virtuels qui réagissent aux comportements de l'enseignant·e
 - *Imagination* : diversité des situations pédagogiques (différents niveaux scolaires, profils d'élèves, environnements culturels...)
 - **Situations pédagogiques identifiées :**
 - Développement de compétences (gestion de classe)
 - Différenciation pédagogique (diversité des élèves, origine, besoins particuliers)
 - Éducation spécialisée (élèves autistes)
 - **Effets pédagogiques fréquemment évalués et/ou recherchés :**
 - Compétences en gestion de classe
 - Motivation à enseigner en utilisant la VR
 - Auto-efficacité pour l'enseignement
 - Connaissances/compétences pédagogiques
- 

La VR dans la formation des enseignant·es

-Dans notre contexte de formation

- **Contexte :**

- Formation des enseignant·es du secondaire supérieur en sciences biologiques (élèves 16-18)
- Activités de préparation des stages
- Sur base volontaire

- **Traditionnellement :**

- Jeux de rôle
- Micro-enseignements
- Stages courts avec des enseignant·es en service

- **Problématique :**

- Peu de possibilités de répéter les situations → **Répétitions (entrainements)**
- Peu de retours immédiats et cycles d'amélioration → **Retours immédiats**
- Risque d'impact réel sur des élèves dans un cadre non maîtrisé → **Environnement sans risque pour les élèves**



Salle de classe numérique et
Oculus Meta Quest 3 VR (2024)



Présentation de l'environnement virtuel

Description de l'environnement :

- Salle de classe avec des élèves du secondaire.
- Bureau avec :
 - Ordinateur affichant les diapositives projetées
 - Feuille de notes personnelles
 - Bouton d'arrêt de la simulation
- Présence d'une montre au poignet de l'enseignant
- Classe mixte avec élèves dispersés dans la classe



Bienvenue dans l'environnement "Salle de classe".

Appuyez sur "Commencer" pour débuter l'expérience.

Commencer



Digital twin and virtual reality
Decision support, monitoring and training





Présentation de l'environnement virtuel

Interactions possibles :

- Interactions physiques pour l'enseignant :
 - Déplacement devant le tableau, mais pas dans les bancs (limite physique)
 - Saisie d'objets (notes personnelles)
 - Défilement des diapositives via l'ordinateur
- Interactions sociales :
 - Réactions aux comportements des élèves virtuels (**mais pas l'inverse**)
 - Échanges possibles avec un utilisateur dans le rôle d'un élève

Rôles possibles :

- Enseignant : debout devant la classe, interactions physiques et sociales possibles
- Élève : assis dans la salle de classe (possibilité d'indiquer sa position ou pas), interactions sociales possibles
- Observateur : assis dans la salle de classe, mais invisible de tous.

Présentation de l'environnement virtuel

Scénarios possibles :

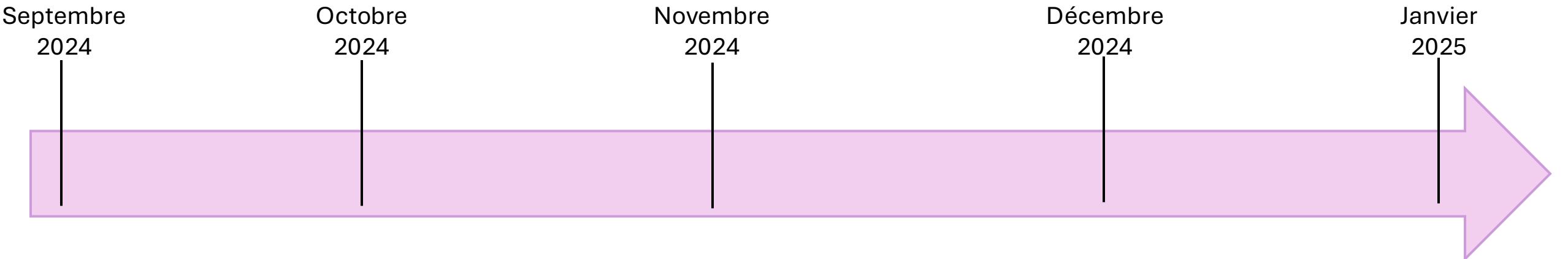
- Scénario pédagogique – les élèves adoptent un comportement calme :
 - Écouter et écrire
 - Être distrait ou regarder par la fenêtre
 - Faire autre chose
 - Avoir leurs cours devant eux et de quoi noter ou pas
- Scénario disciplinaire – les élèves adoptent un comportement nécessitant une gestion de classe :
 - Parler avec leur voisin
 - Regarder leur téléphone
 - Se balancer sur leur chaise
 - Se lever

Présentation de l'environnement virtuel

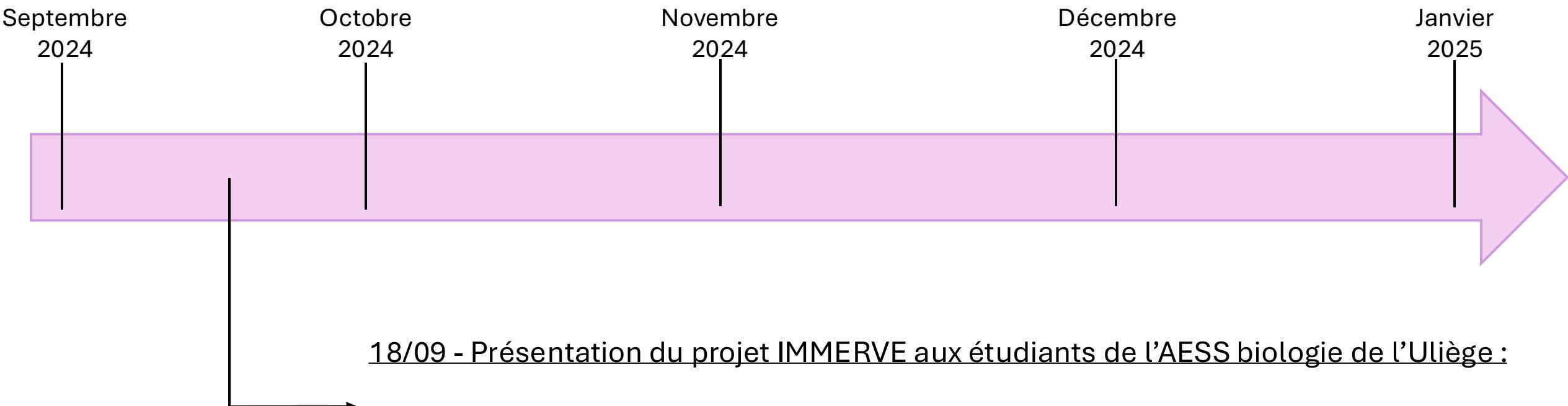
Limites de l'environnement :

- Limites techniques :
 - Mouvement des avatars numérique potentiellement peu naturels (robotiques)
 - Environnement en développement, donc en constante amélioration
 - Ne permet pas de réelles interactions avec les avatars virtuels
- Limites pédagogiques :
 - Impossible de simuler toutes la diversité de comportements que les élèves peuvent adopter dans une salle de classe réelle

Méthodologie

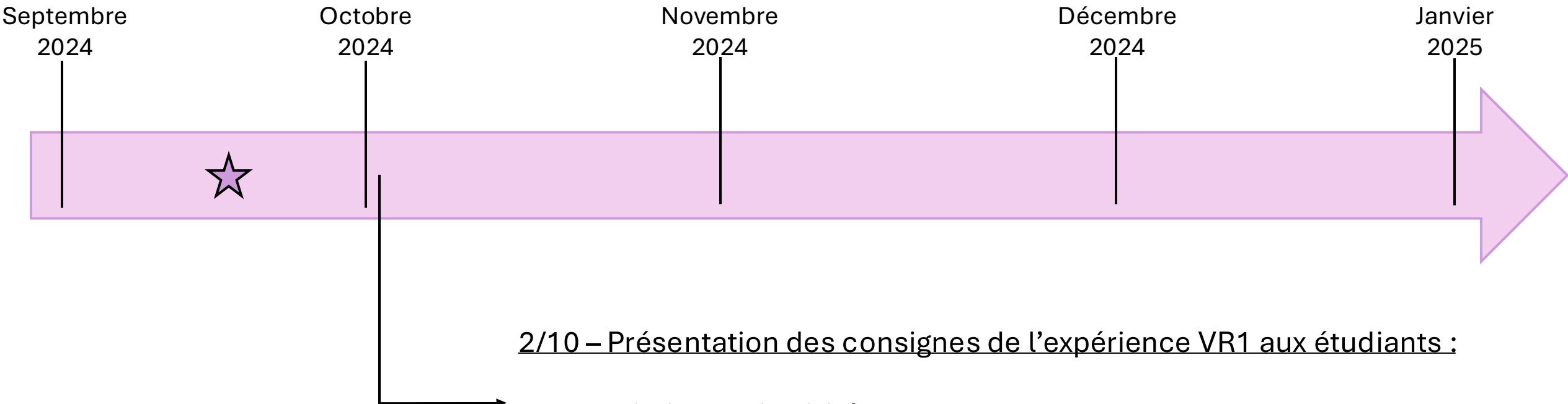


Méthodologie



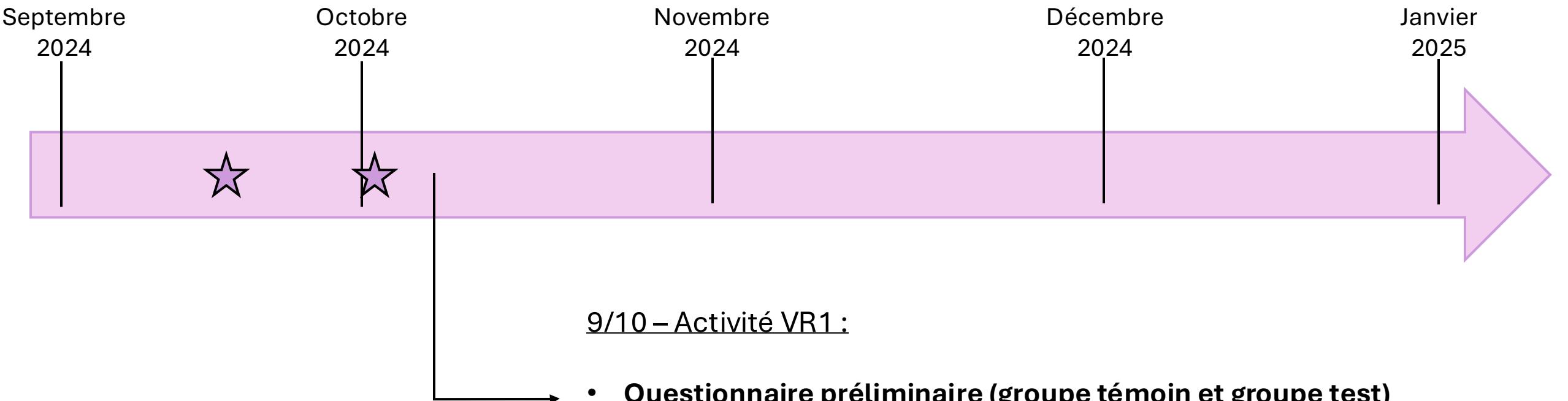
- Description générale du projet
- Estimation du niveau d'appréhension des étudiants à se retrouver devant une classe via Wooclap

Méthodologie



- Description de l'activité
- Présentation de l'environnement VR1
- Présentation des limites de la simulation

Méthodologie



- **Questionnaire préliminaire (groupe témoin et groupe test)**
- Activité VR1
- **Questionnaire post-VR1 pour le groupe test**

Méthodologie

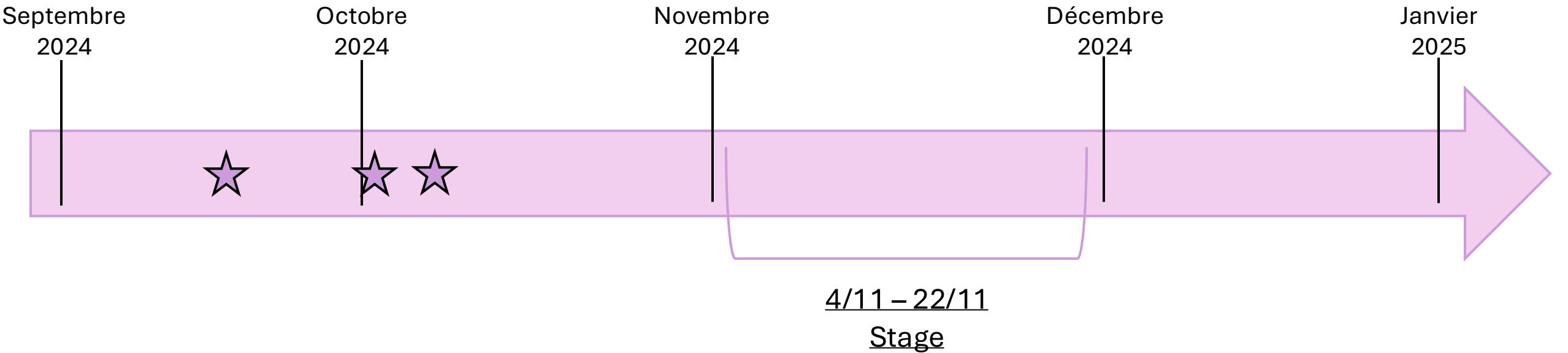
Déroulé de l'activité VR1 :



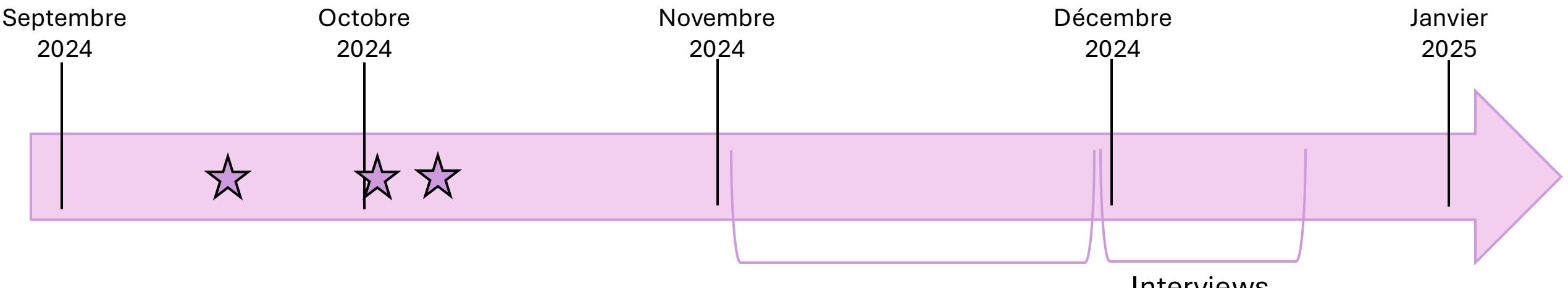
- 1) Les participants sont isolés un à un d'une séance de préparation de stage pour l'activité.
- 2) Chaque participants a 2 minutes pour se familiariser avec l'environnement virtuel.
- 3) Chaque participant s'immerge pendant 7 minutes dans l'environnement virtuel en suivant un de ces 3 scénarios :
 - a) Se présenter pour la première fois à une classe
 - b) Présenter des consignes et lancer une activité
 - c) Expliquer un concept biologique
- 4) Chaque participant a la possibilité de revisionner sa performance afin de l'analyser.
- 5) Une courte discussion avec une didacticienne sur les avantages et inconvénients du dispositif clôture l'activité et les étudiants sont ramenés en classe pour reprendre la préparation de leur stage.

Cette activité, sans la compléTION des questionnaires, a pris **30 minutes** par étudiant.

Méthodologie



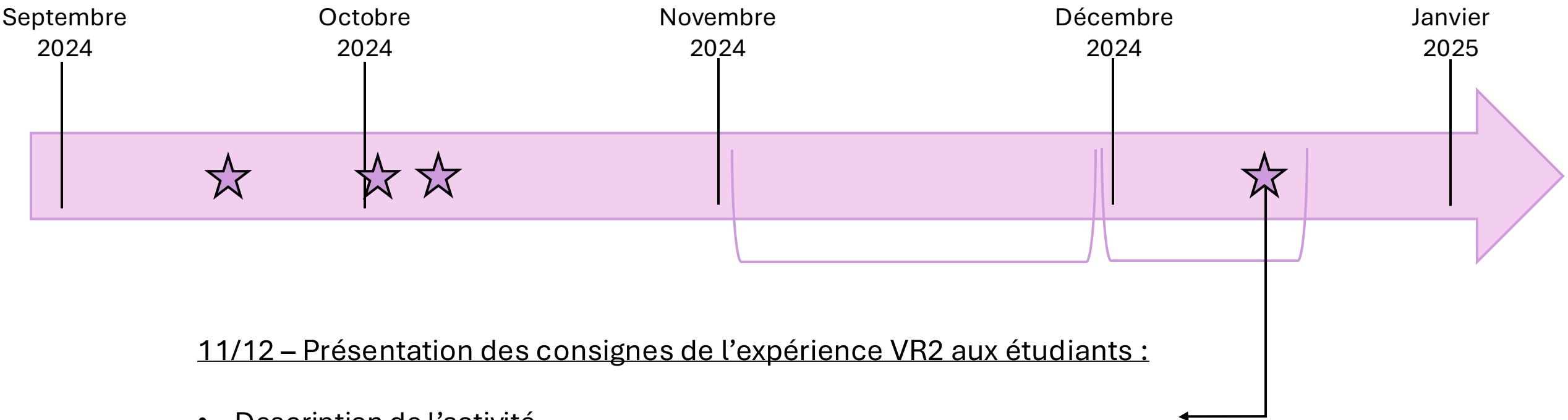
Méthodologie



25/11 - 15/12 – Interview et retours de stage :

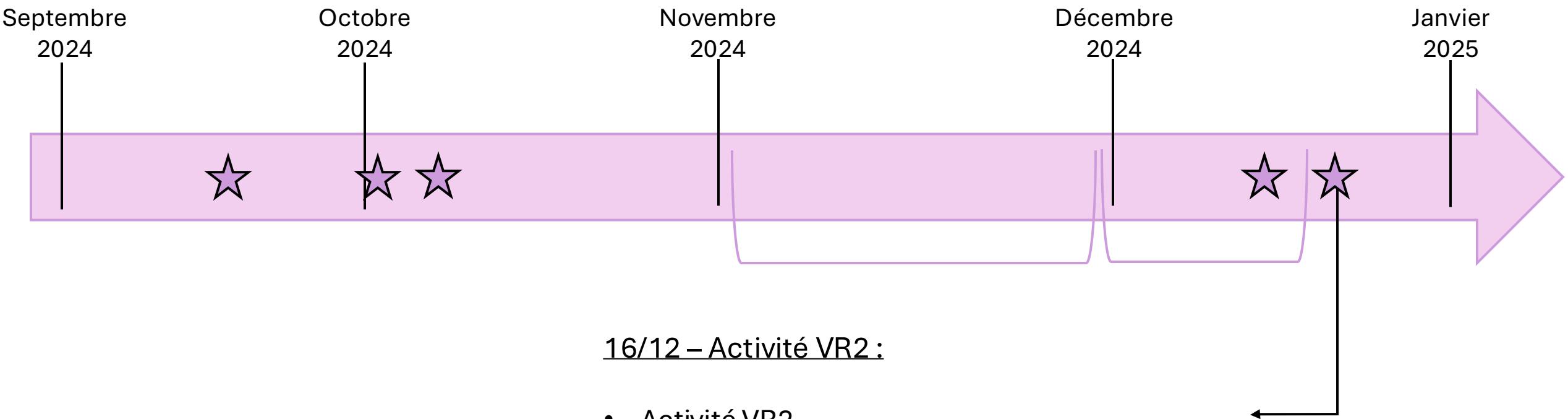
- Débriefing à froid du stage
- **Interview des étudiants (témoins et test) et enregistrement**

Méthodologie



- Description de l'activité
- Consignes préparatoires à l'activité VR2

Méthodologie



Méthodologie

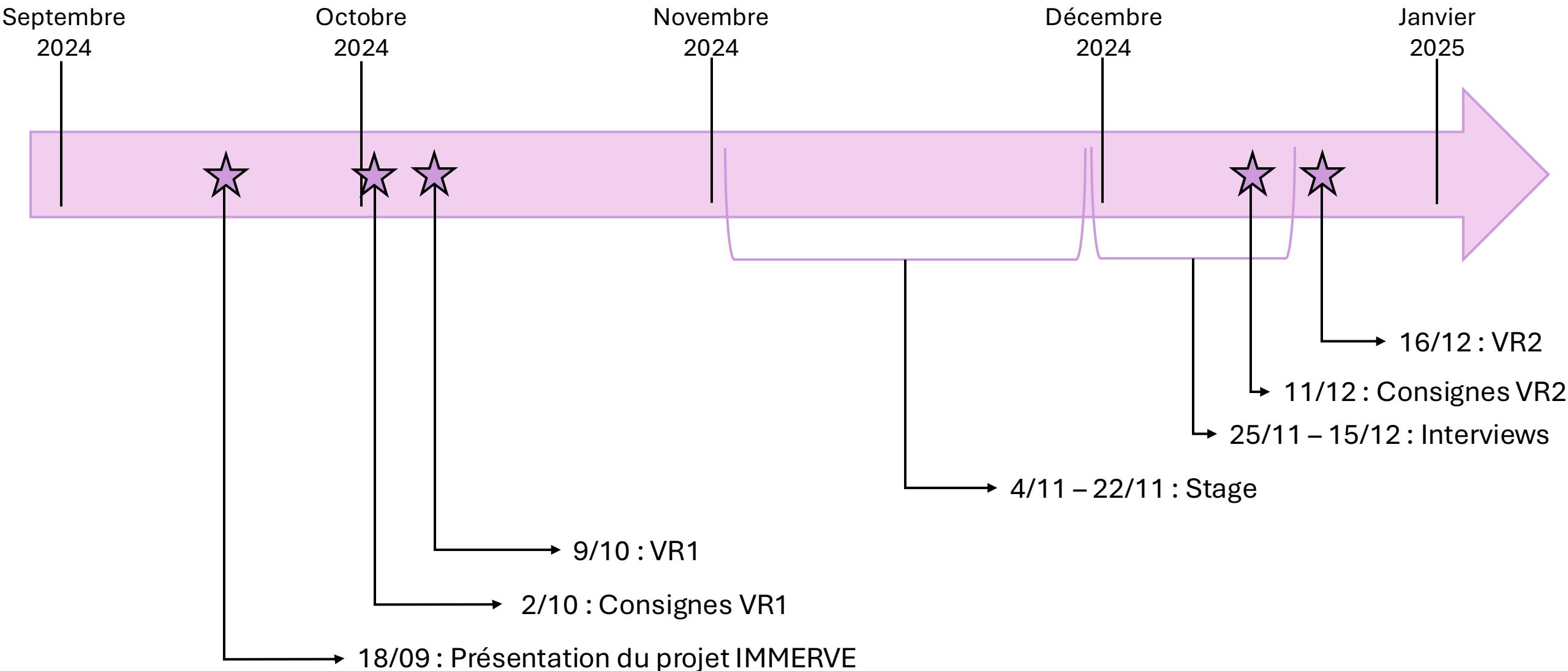
Déroulé de l'activité VR2 :



- 1) Les participants sont isolés par binôme d'une séance de cours de didactique de la biologie.
- 2) Les binômes bénéficient de 2 minutes pour se familiariser avec l'environnement virtuel.
- 3) Les participants du binôme choisissent un premier rôle (enseignant ou élève) et s'immergent pendant 7 minutes dans la classe virtuelle. Les participants échangent ensuite leurs rôles et s'immergent à nouveau pendant 7 minutes dans l'environnement virtuel. Une didacticienne étaient également immergée dans la classe virtuelle avec un rôle d'observatrice (invisible par l'enseignant et l'élève).
- 4) Les étudiants échangent ensuite leurs analyses de la prestation de l'autre en tant qu'enseignant. La didacticienne complète les analyses des étudiants et les raccompagne dans la salle de classe.

Cette activité a pris **45 minutes** par binôme.

Méthodologie



Groupes et profils

- **Groupe "témoin" (n=8)**

- **Âge** : 23-36 ans
- **Genre** : femme (6) ; homme (2)
- **Niveau d'études** : master (7) ou doctorat (1)
- **Statut** : moitié aux études (4), moitié en emploi (4)
- **Expérience en enseignement** : avec expérience (6) ; sans expérience (2)
- **Perception de la VR pour la formation** : utile (6) ; inutile (2)



- **Profil**

- Étudiants enseignants **expérimentés** et **septico-optimistes** pour la VR dans la formation

Groupes et profils

- **Groupe "VR1" (n=5)**

- **Âge** : 22-50 ans
- **Genre** : femme (3) ; homme (2)
- **Niveau d'études** : master (4) ou licence (1)
- **Statut** : étudiants (4) ; reconversion professionnelle (1)
- **Expérience en enseignement** : tous sans expérience (5)
- **Perception de la VR pour la formation** : tous utile (5)



- **Profil**

- Étudiants enseignants **débutants** et **enthousiastes** pour la VR dans la formation

Groupes et profils

- **Groupe "VR2" (n=8)**

- **Âge** : 23-33 ans
- **Genre** : femme (5) ; homme (3)
- **Niveau d'études** : bachelier () ou master ()
- **Statut** : étudiants (5) ; travailleurs (2)
- **Expérience en enseignement** : avec expérience (3) ; sans expérience (4)
- **Perception de la VR pour la formation** : utile (3) ; inutile (2) ; neutre (2)



- **Profil**

- Étudiants enseignants **hétérogènes** et **explorateurs** pour la VR dans la formation

Raisons de (non) participation à la VR1

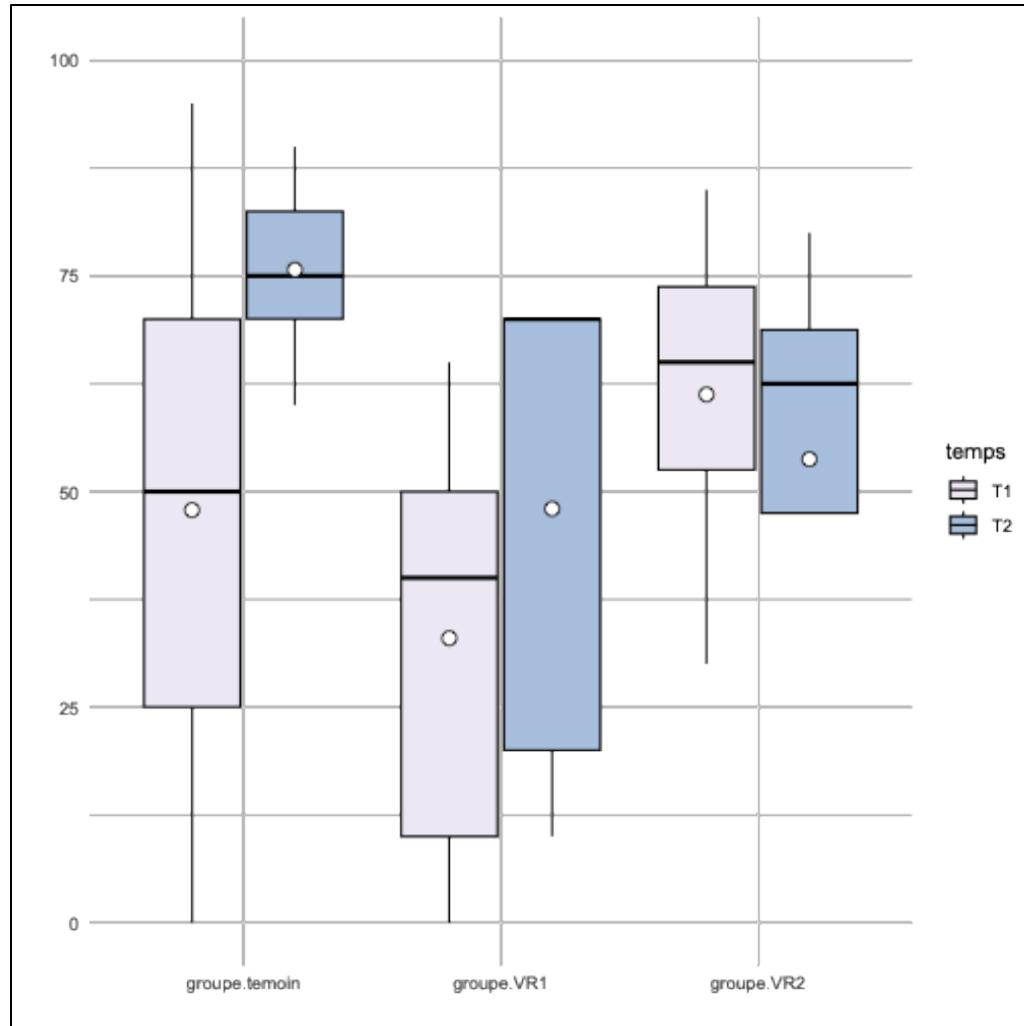
Méthode de récolte de donnée : questionnaires avant la VR1

Raisons de non participation à la VR1	
<u>Catégories</u>	<u>Occurrence</u>
<u>Absence de justification</u>	4
<u>Absence au cours entraînant un manque d'informations</u>	2
<u>Manque d'intérêt pour l'activité</u>	1
<u>Pas de besoin ressenti pour l'activité</u>	1
<u>Manque de temps</u>	4
<u>Mauvaise tolérance du casque</u>	1
<u>Maladie</u>	1

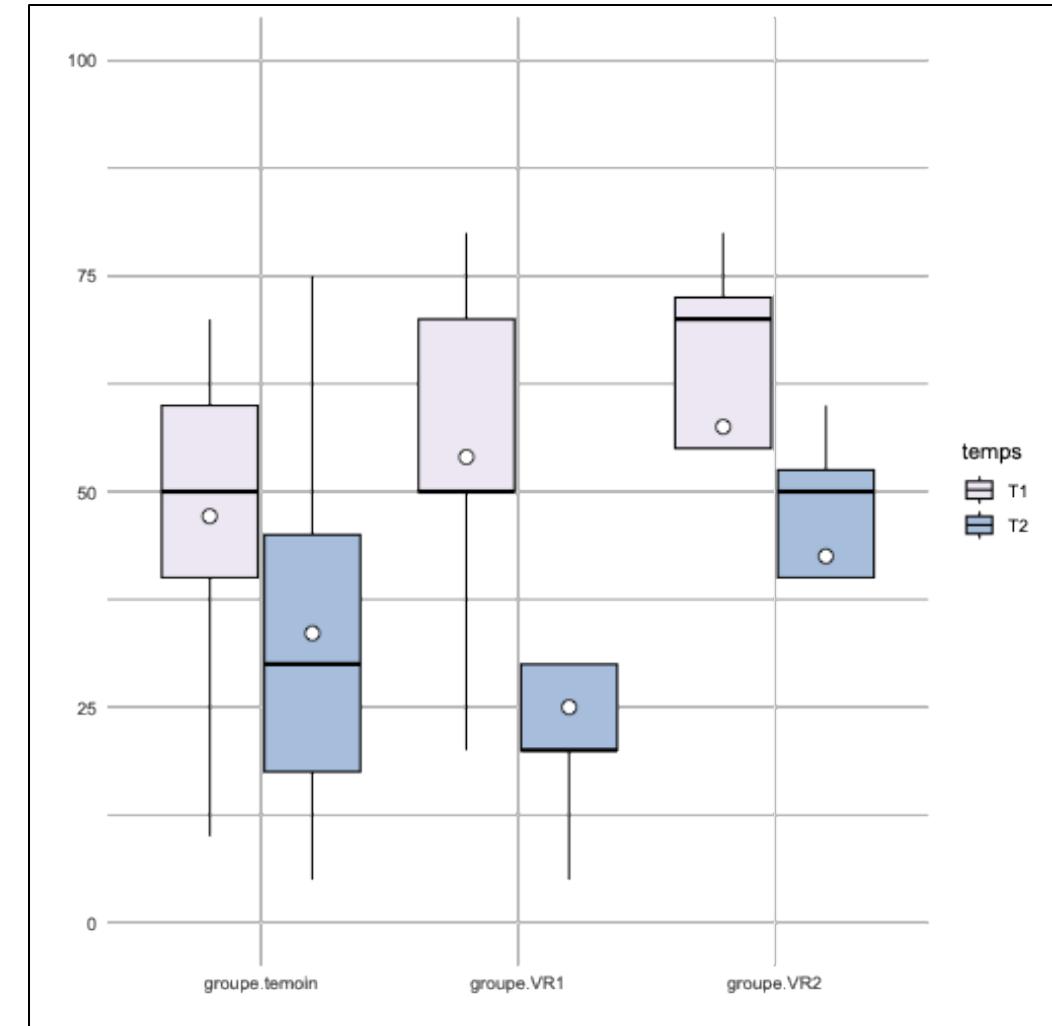
Raisons de participation à la VR1	
<u>Catégories</u>	<u>Occurrence</u>
<u>Curiosité</u>	5
<u>Développement des compétences didactiques (ex : gestion des contenus)</u>	3
<u>Développement des compétences pédagogiques (ex : organisation)</u>	3
<u>Gestion de classe (ex : comportements des élèves)</u>	1
<u>Intérêt pour la technologie</u>	1
<u>Autre (précisez)</u>	0

Quels ressentis avant et après l'expérience VR ?

Niveau de maitrise de la présentation orale

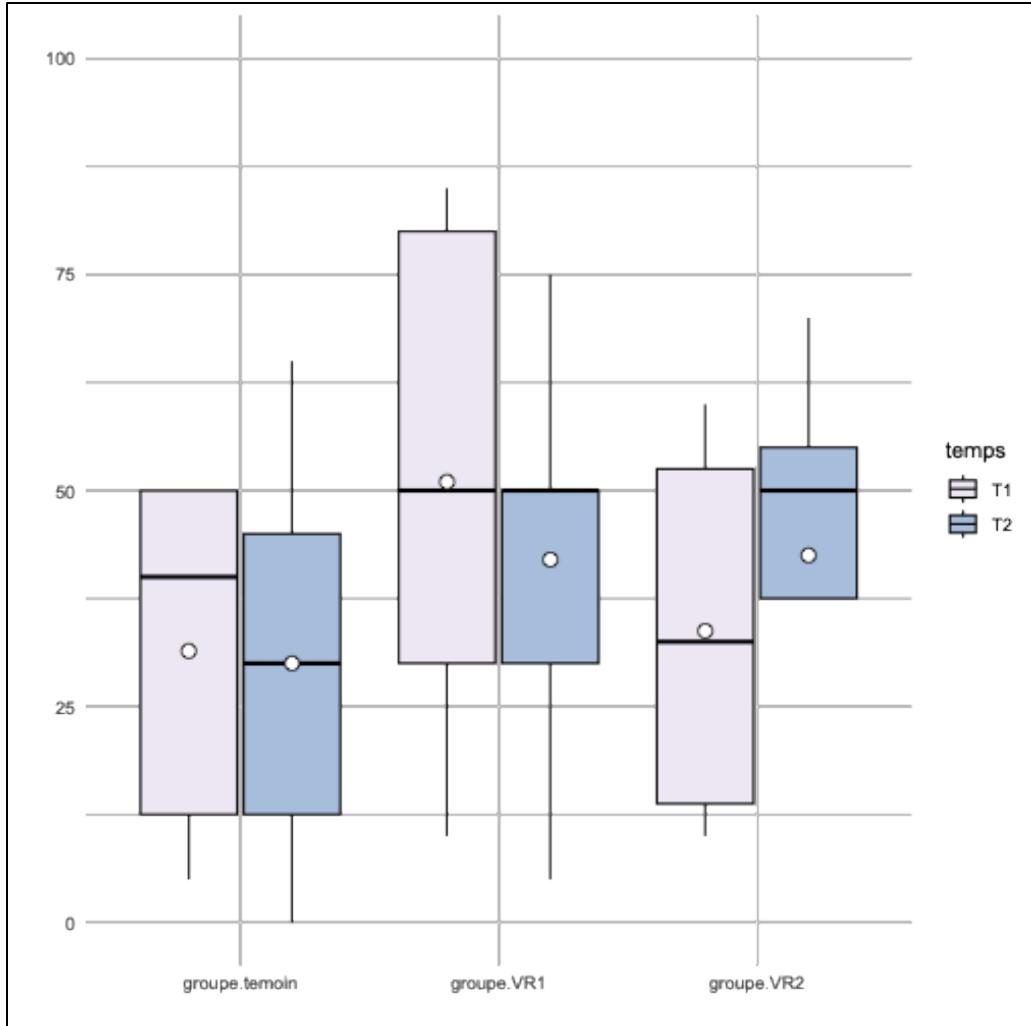


Niveau d'anxiété de la présentation orale

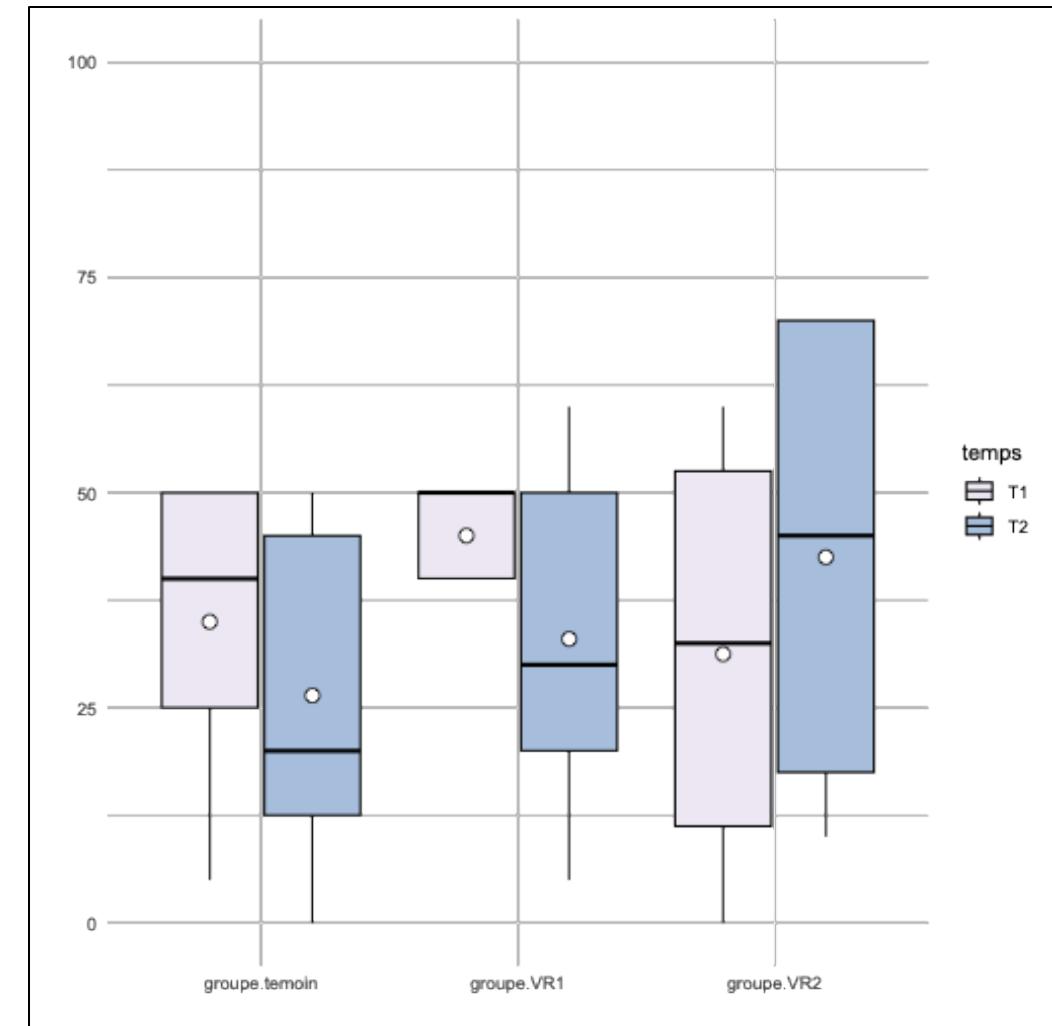


Quels ressentis avant et après l'expérience VR ?

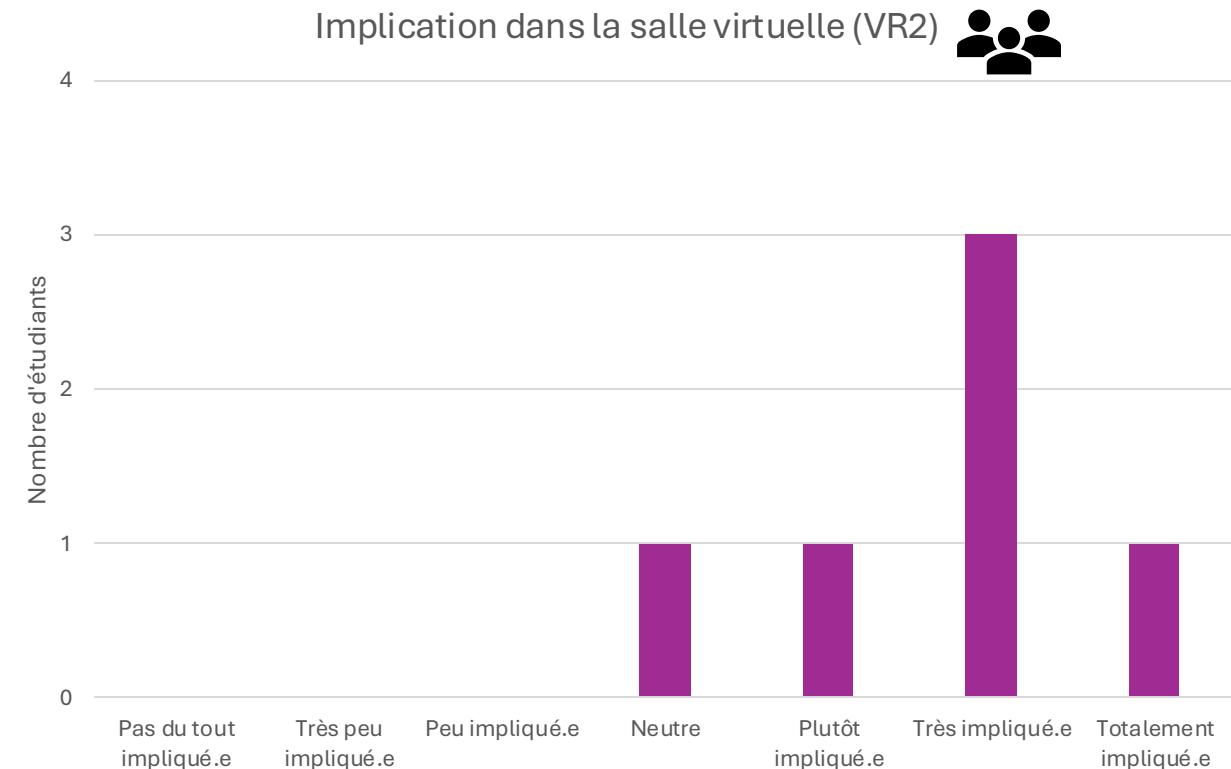
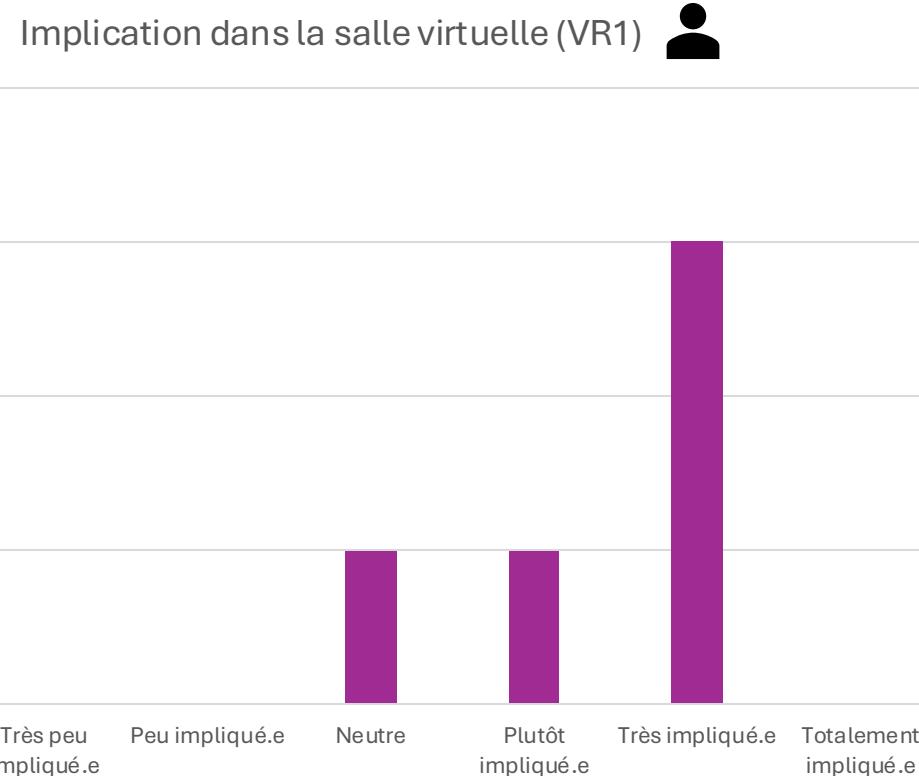
Niveau d'anxiété d'être devant des élèves



Niveau d'anxiété d'exercer le rôle d'enseignant



Immersion - comparaison entre VR1 et VR2

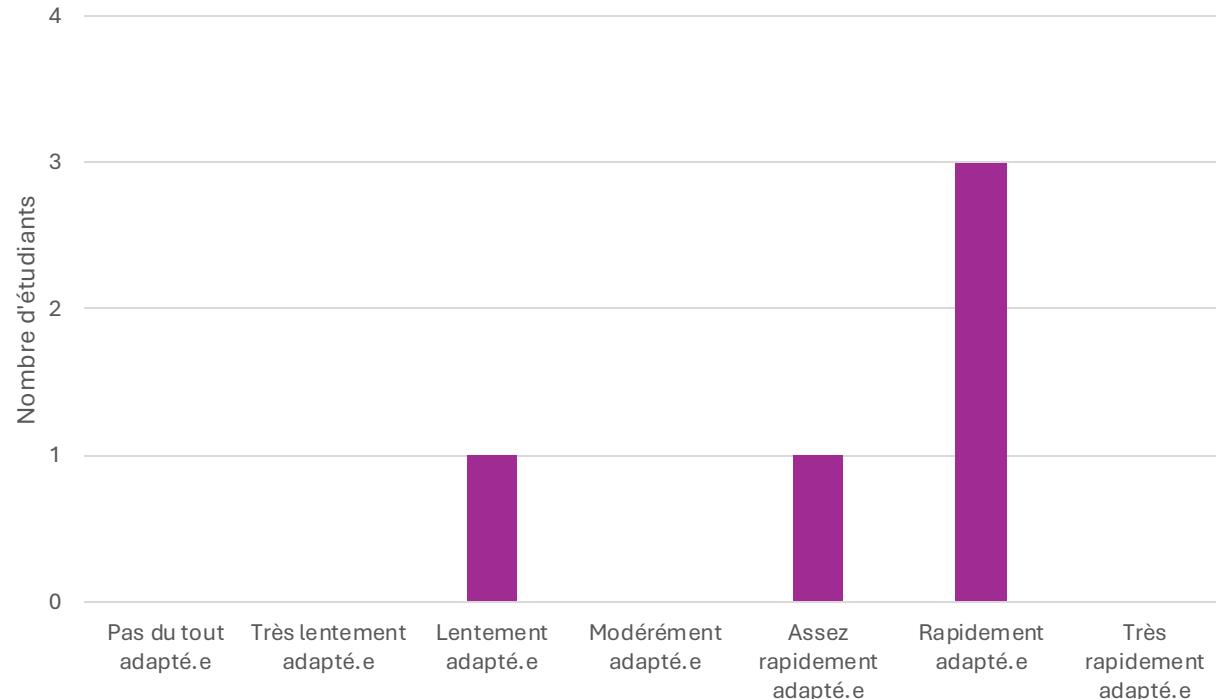


Méthode de récolte des données : questionnaires post-VR1 et post-VR2

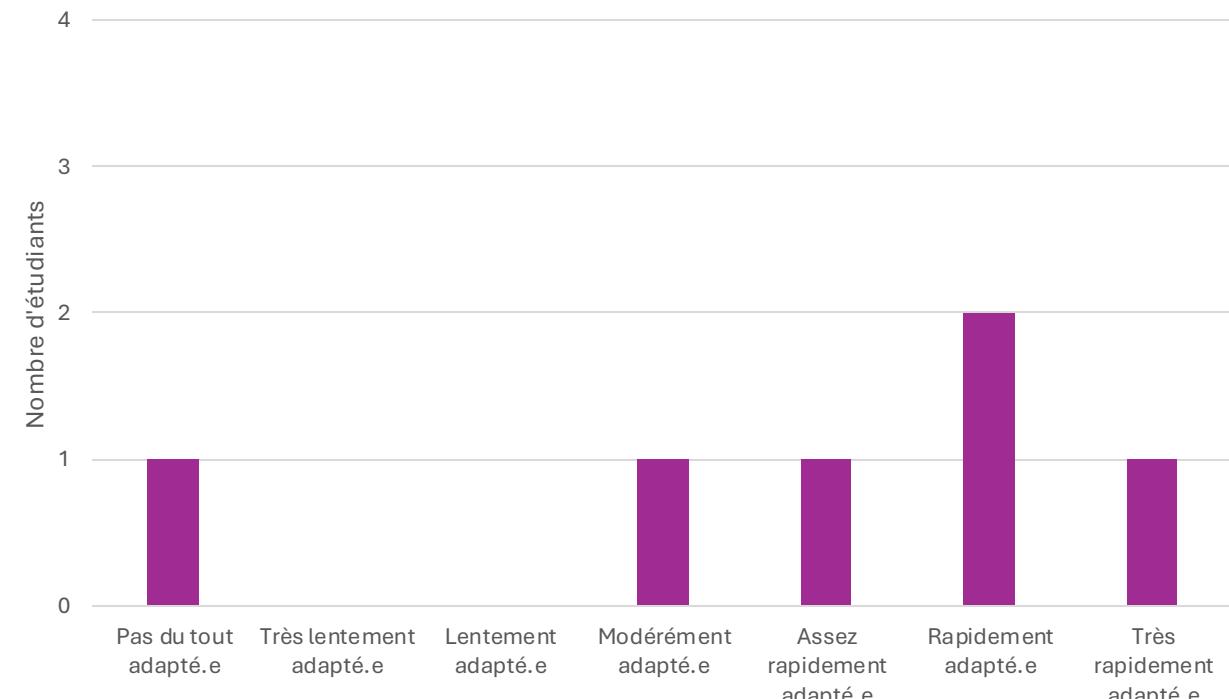
L'implication des participants dans la tâche est bonne, aussi bien pour la VR1 que pour la VR2.

Immersion - comparaison entre VR1 et VR2

Rythme d'adaptation (VR1) 



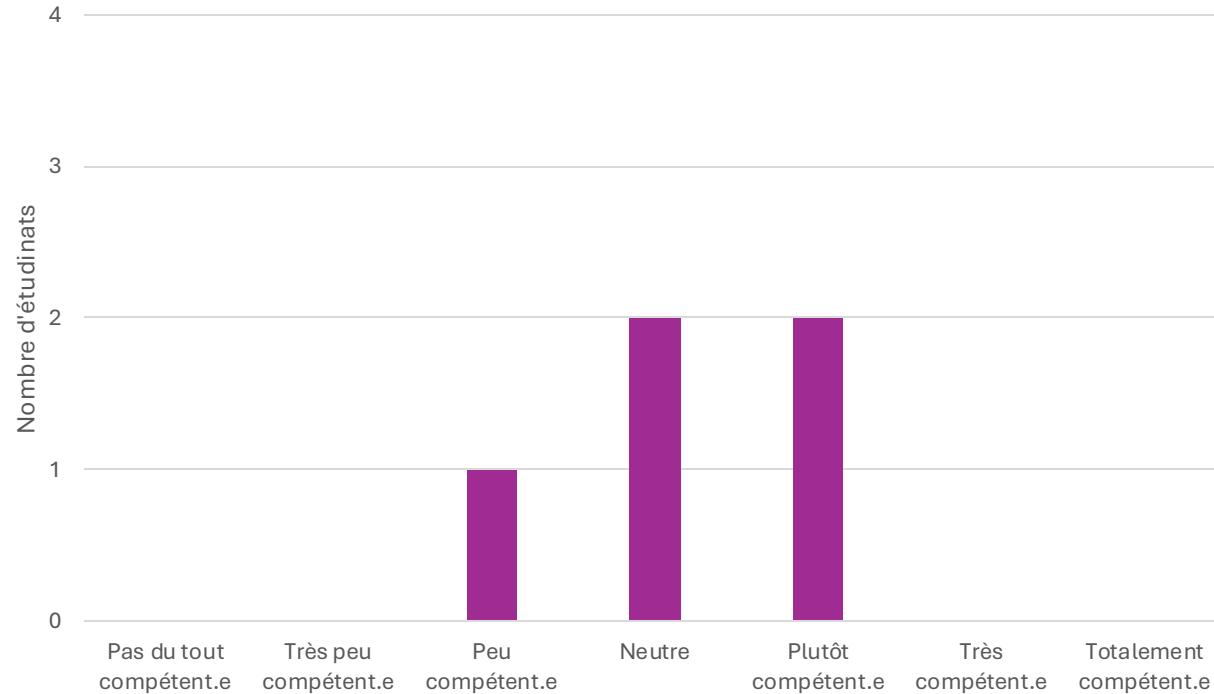
Rythme d'adaptation (VR2) 



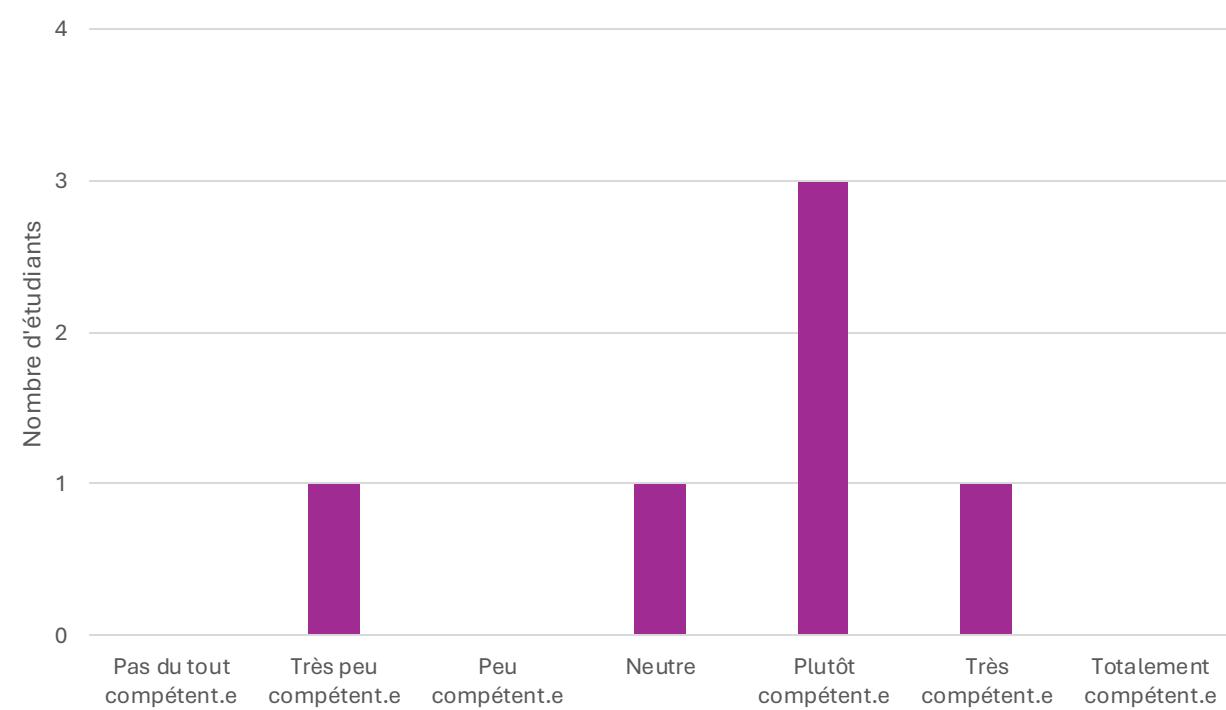
Méthode de récolte des données : questionnaires post-VR1 et post-VR2

Immersion - comparaison entre VR1 et VR2

Sentiment de compétence (VR1) 



Sentiment de compétence (VR2) 



Méthode de récolte des données : questionnaires post-VR1 et post-VR2

Il semblerait donc que la prise en main de l'outil de réalité virtuel soit assez aisé.

Immersion - évolution entre VR1 et VR2

En comparant les avis des étudiants ayant participé à la fois à la VR1 et à la VR2 (n = 2).

Premiers signes d'une tendance à confirmer :

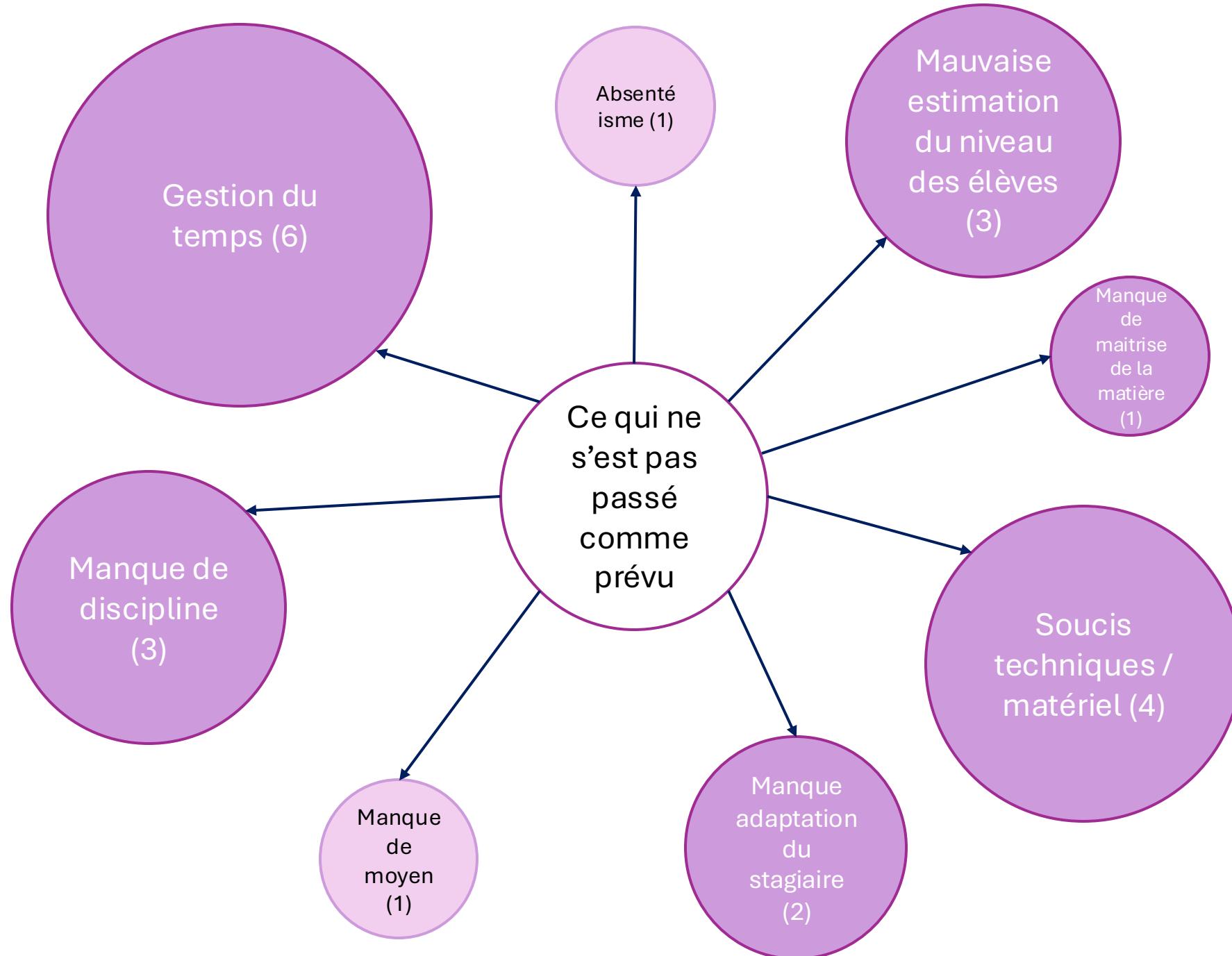
- Sentiment de réactivité de l'environnement à la hausse entre deux expériences VR
- Rythme d'adaptation plus rapide pour la seconde expérience VR
- Sentiment de compétence en lien avec l'environnement VR à la hausse lors de la seconde expérience

Interactions – VR2

Attitude affichée	Attitude perçue
« J'ai adopté un comportement un peu taquin afin d'observer comment mon camarade (qui jouait le rôle du professeur) allait réagir » (ID 6)	« Légèrement perturbateur » (ID 11)
« Bavard, cancre, profil typique de l'élève perturbateur » (ID 11)	« Il a joué le rôle du cancre insupportable de la classe qu'il est très difficile de canaliser quand on essaye, en parallèle, de tenir le fil de son cours » (ID 6)
« J'ai été distrait, j'ai participé en répondant aux questions du prof et j'ai posé une question » (ID 20)	« Elève participatif, un peu distrait en début de la leçon » (ID 17)
« élève distrait » (ID 17)	« distrait » (ID 20)

Méthode de récolte des données : questionnaire post-VR2

Il semblerait donc que les intentions des étudiants aient été correctement perçues par leurs condisciples dans l'environnement VR.



Imagination – retours de stage : obstacles

En parlant de sa participation à l'expérience VR2 : « Au départ, j'avais peut-être voulu le faire parce que je suis très anxieuse face au fait de voila d'être vraiment devant quelque chose d'inconnu... [] » (ID 15)

En parlant de ce qui ne s'est pas passé comme prévu en stage : « Il y a quand même eu quelques élèves perturbateurs et euh voila quoi c'est ma première expérience, j'étais pas toujours à l'aise, je ne savais pas toujours comment réagir, je ne savais pas jusqu'où je pouvais aller et ce que je pouvais faire, pas faire. » (ID 23)

En parlant de problèmes de discipline rencontrés : « Calmer un petit peu ceux du fond, je dirais qu'ils soient plus attentifs et cetera, mais en même temps que donner la leçon et ça j'ai peut-être pas fait dès le départ parce que je me concentrerais vraiment sur ce que je disais, j'avais d'autres tracas je vais dire...[] » (ID 15)

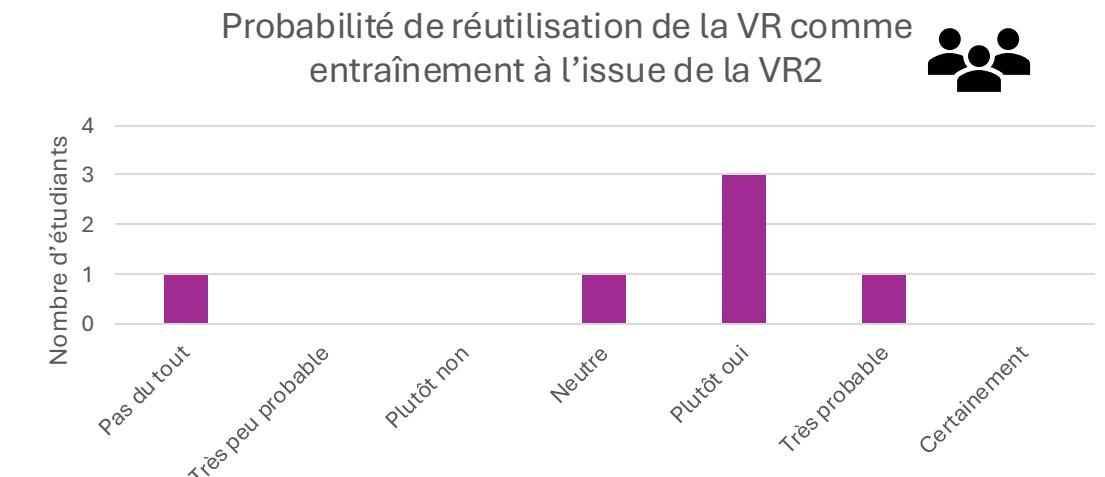
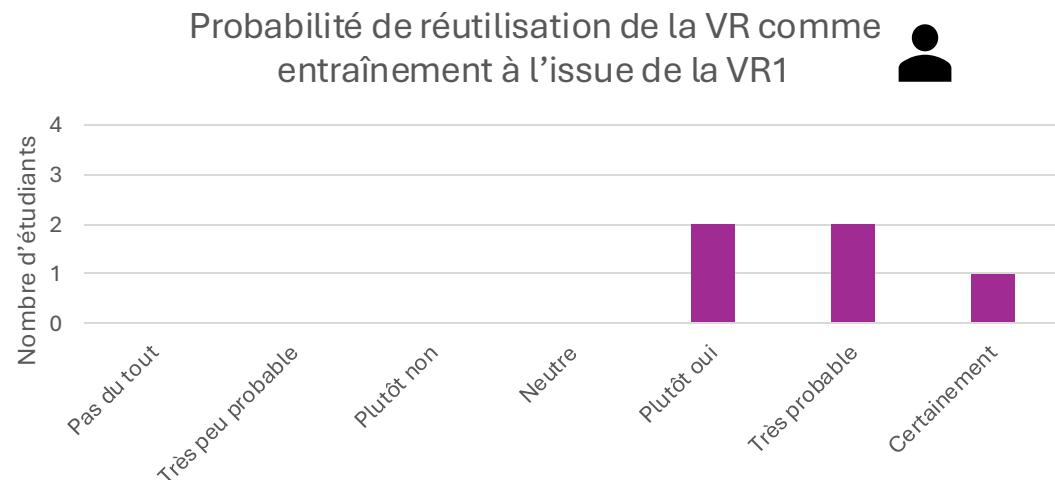
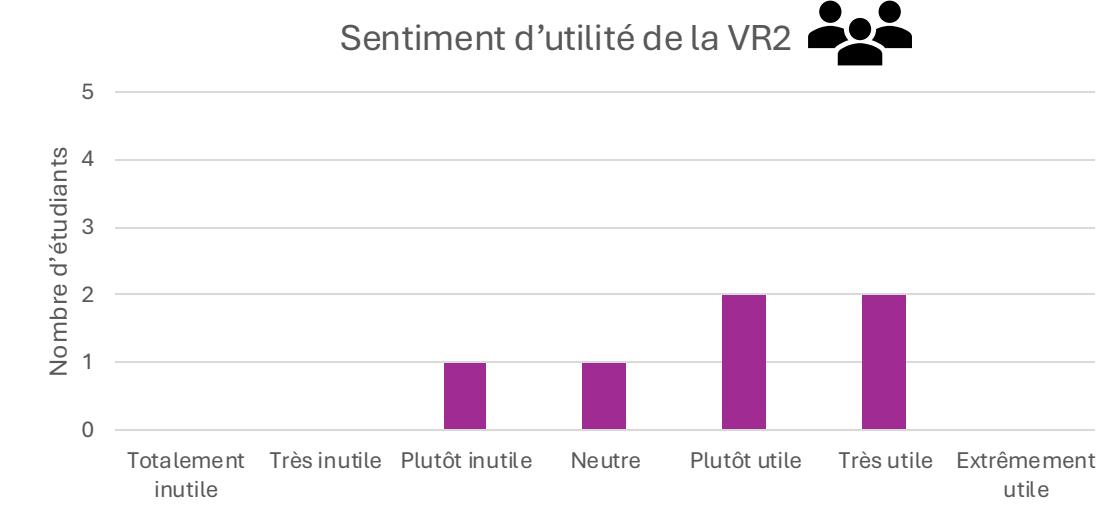
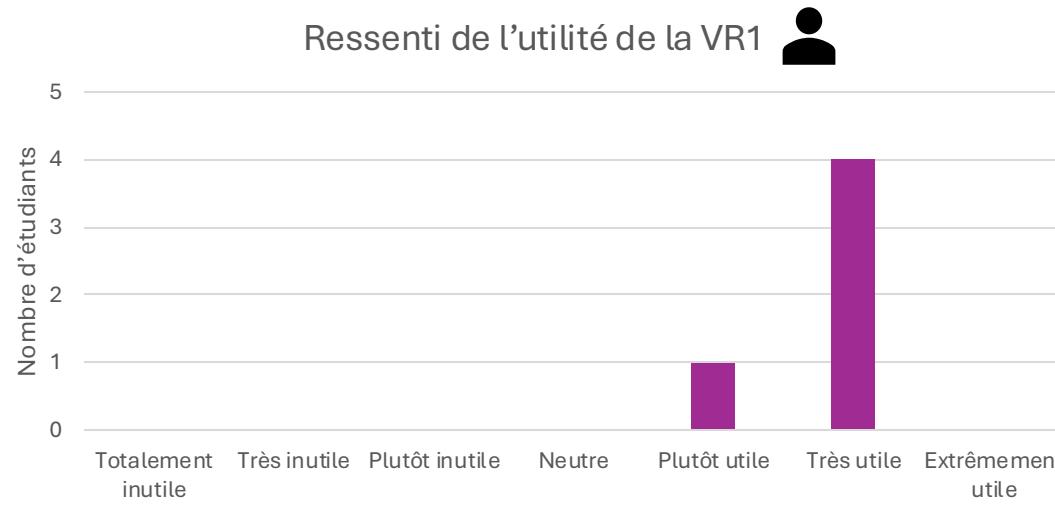
En parlant de ce qui ne s'est pas passé comme prévu en stage : « Euh, déjà euh, le fait de euh la gestion du temps, des fois j'avais fini plus tôt, des fois j'étais un peu plus short. » (ID 17)

Imagination – retours de stage : préparation

En parlant de la manière de se préparer à son stage : « Ben, ce que j'avais préparé pour la réalité virtuelle et pour le stage, c'était un exercice commun aux deux, enfin à la VR et au stage. » (ID 20)

En parlant de la manière de se préparer à son stage : « Et c'est vrai que j'ai un peu ennuyé mon compagnon quelques fois... J'ai répété 5 ou 6 fois avec des manières différentes pour voir si c'était plus facile d'expliquer d'une certaine façon ou quoi... [] » (ID 7)

Dispositif VR – avis des étudiants



Dispositif VR – avis des étudiants

<u>Suggestions d'améliorations à l'issue de la VR1</u> 	
<u>Catégories</u>	<u>Occurrences</u>
Ajout d'interactions	3
Possibilité d'importation de fichiers plus volumineux et d'autres types	2
Réalisme de l'environnement	2

<u>Suggestions d'amélioration à l'issue de la VR2</u> 	
<u>Catégories</u>	<u>Occurrences</u>
Plus d'interaction avec les élèves (IA)	3
Plus de participants en simultané	4
Plus de possibilité de déplacement dans la salle de classe virtuelle	2
Inclure un temps de préparation dans l'activité	1

Conclusion et perspectives

Par rapport aux résultats :

- Bonne implication des étudiants dans la tache
- Prise en main rapide de l'environnement virtuel
- Bonne capacité de l'environnement à laisser transparaître les intentions et attitudes
- Possibilité d'anticipation de nombreuses difficultés mentionnées en retour de stage
- Volontés des participants d'avoir plus d'interactions avec la classe entière et proposition d'implémentation de l'IA

Ce qui est prévu actuellement :

- Reconduction de l'étude l'an prochain sur des étudiants volontaires des masters en enseignement S4 et S5 en biologie
- Participation à l'étude des étudiants volontaires des masters en enseignement S4 et S5 en sciences économiques
- Investigation de la possibilité d'intégration de l'IA par l'équipe de développement
- Volonté d'agrandir les échantillons pour appliquer des tests statistiques quantitatifs afin de dégager d'éventuelles différences entre les profils identifiés

Merci de votre attention !

Bibliographie

- **Bautista, N. U., & Boone, W. J. (2015).** Exploring the impact of TeachME™ lab virtual classroom teaching simulation on early childhood education majors' self-efficacy beliefs. *Journal of Science Teacher Education*, 26(3), 237-262.
- **Billingsley, G., Smith, S., Smith, S., & Meritt, J. (2019).** A systematic literature review of using immersive virtual reality technology in teacher education. *Journal of Interactive Learning Research*, 30(1), 65-90.
- **Brown, L. G., & Chidume, T. (2023).** Don't forget about role play: An enduring active teaching strategy. *Teaching and Learning in Nursing*, 18(1), 238-241.
- **Bush, R. N., & Allen, D. W. (1970).** Micro-teaching. IDEA.
- **Cavanaugh, S. (2022).** Microteaching: Theoretical origins and practice. *Educational Practice and Theory*, 44(1), 23-40.
- **Cheng, T. (2014).** Application and research of using the virtual reality technology to realize the remote control. *International Journal of Control and Automation*, 7(8), 427-434.
- **Dalinger, T., Thomas, K. B., Stansberry, S., & Xiu, Y. (2020).** A mixed reality simulation offers strategic practice for pre-service teachers. *Computers & Education*, 144, 103696.
- **Hernandez Gonzalez, T., Arora, R., Luna Barahona, M., & Bakarally, S. (2024).** "Let's try this again": Exploring the potential of virtual reality in providing effective practice cycles. *Apprendre et enseigner aujourd'hui: revue du Conseil p 'edagogique interdisciplinaire du Québec*, 13 (2), 80-84.
- **Huang, Y., Richter, E., Kleickmann, T., & Richter, D. (2023).** Virtual reality in teacher education from 2010 to 2020. *Bildung für eine digitale Zukunft*, 399-441.
- **Ledger, S., Mailizar, M., Gregory, S., Tanti, M., Gibson, D., & Kruse, S. (2025).** Learning to teach with simulation: historical insights. *Journal of Computers in Education*, 12(1), 339-366.
- **Robinson, W. (2006).** Teacher training in England and Wales: Past, present and future perspectives. *Education Research and Perspectives*, 33(2), 19-36.
- **Service général du Numérique éducatif. (2024).** Focus : la réalité étendue dans l'éducation. <https://www.e-classe.be/1073b1f3-c4ce-4f09-89cb-63c3f4d72970>

Bibliographie

- **Spencer, S., Drescher, T., Sears, J., Scruggs, A. F., & Schreffler, J. (2019).** Comparing the efficacy of virtual simulation to traditional classroom role-play. *Journal of Educational Computing Research*, 57 (7), 1772-1785.
- **Seufert, C., Oberdörfer, S., Roth, A., Gafe, S., Lugrin, J. L., & Latoschik, M. E. (2022).** Classroom management competency enhancement for student teachers using a fully immersive virtual classroom. *Computers & Education*, 179, 104410.
- **Van der Want, A. C., & Visscher, A. J. (2024).** Virtual Reality in preservice teacher education: Core features, advantages and effects. *Education Sciences*, 14(6), 635.
- **Zhang, J., Pan, Q., Zhang, D., Meng, B., & Hwang, G. J. (2024).** Effects of virtual reality based microteaching training on pre-service teachers' teaching skills from a multi-dimensional perspective. *Journal of Educational Computing Research*, 62(3), 875-903.

Verbatim exemplaires (supplémentaire)

En parlant de ce qui ne s'est pas passé comme prévu en stage : « Oui euh mise à part euh quelques petits coups de stresse, de chaud... [] » (ID 3)

En parlant de ce qui ne s'est pas passé comme prévu en stage :

- « - Comment tu t'es adapté au bavardage en classe par exemple ?
- Je ne me suis pas adapté. » (ID 11)

En parlant de problèmes de discipline rencontrés : « Calmer un petit peu ceux du fond, je dirais qu'ils soient plus attentifs et cetera, mais en même temps que donner la leçon et ça j'ai peut-être pas fait dès le départ parce que je me concentrerais vraiment sur ce que je disais, j'avais d'autres tracas je vais dire...[] » (ID 15)

En parlant de sa participation à l'expérience VR2 : « Au départ, j'avais peut-être voulu le faire parce que je suis très anxieuse face au fait de voila d'être vraiment devant quelque chose d'inconnu... [] » (ID 15)

Verbatim exemplaires (supplémentaire)

En parlant de ce qui ne s'est pas passé comme prévu en stage : « Euh, déjà euh, le fait de euh la gestion du temps, des fois j'avais fini plus tôt, des fois j'étais un peu plus short. » (ID 17)

En parlant de la manière dont elle s'est préparée pour son stage : « Ben, ce que j'avais préparé pour la réalité virtuelle et pour le stage, c'était un exercice commun aux deux, enfin à la VR et au stage. » (ID 20)

En parlant de ce qui ne s'est pas passé comme prévu en stage : « Il y a quand même eu quelques élèves perturbateurs et euh voila quoi c'est ma première expérience, j'étais pas toujours à l'aise, je ne savais pas toujours comment réagir, je ne savais pas jusqu'où je pouvais aller et ce que je pouvais faire, pas faire. » (ID 23)

En parlant de la manière de se préparer à son stage : « Et c'est vrai que j'ai un peu ennuyé mon compagnon quelques fois... J'ai répété 5 ou 6 fois avec des manières différentes pour voir si c'était plus facile d'expliquer d'une certaine façon ou quoi... [] » (ID 7)

Verbatim exemplaires (supplémentaire)

En parlant de sa participation à l'expérience VR2 : « Non. Je ne suis pas fan du concept. » (ID 10)

En parlent de sa participation à l'expérience VR2 : « Ben mercredi je voulais, je me suis dit que je voulais tenter l'expérience, mais... mais je ne vois pas encore en quoi cela peut m'aider à la préparation de mon stage. » (ID 13)

En parlant de la réalité virtuelle : « Je sais pas bien ce que c'est en fait » (ID 14)

En parlant de sa participation à l'expérience VR2 : « Euh ben non parce que je suis malade avec la VR, donc... mais ça pourrait être vraiment chouette mais... » (ID 16)

En parlant de sa participation à l'expérience VR2 : « Ben euh j'aurais bien voulu, mais je peux pas parce que je fais de grosses migraines. » (ID 3)

En parlant de sa participation à l'expérience VR2 : « Maintenant c'est vrai que si je ne le fais pas, c'est par soucis de temps une fois de plus. Euh mais voila, si j'avais le temps, oui franchement pourquoi pas. » (ID 4)