

Vers un outil de débriefing des simulations en réalité virtuelle

Kelly Minotti¹, Samir Otmane¹, Guillaume Loup¹

¹Université Paris-Saclay, Univ Evry, IBISC, 91020, Evry-Courcouronnes, France

Résumé.

La simulation et le débriefing sont deux phases indissociables pour les formations en réalité virtuelle. Avec la démocratisation de ces formations, il est essentiel d'identifier les approches pédagogiques pour le formateur et l'apprenant. Cependant, peu de travaux ont été dédiés aux spécificités des débriefings en environnement virtuel. Cet article propose une méthode immersive adaptable à différents types de formations en réalisant un état de l'art et une analyse des débriefings actuels en réalité virtuelle, suivie d'une méthode d'assistance au débriefing immersif.

Mots clés: Débriefing, Simulation, Réalité Virtuelle, Expérience, Formateur

Abstract.

Simulation and debriefing are two inseparable phases of virtual reality training. With the democratization of these pieces of exercise, it is essential to identify the pedagogical approaches for the trainer and the learner. However, only some studies have focused on the specificities of debriefings in a virtual environment. This article proposes an immersive method adaptable to different types of training by carrying out a state of the art and analysis of current debriefings in virtual reality, followed by an immersive debriefing assistance method.

Keywords: Debriefing, Simulation, Virtual Reality, Experience, Trainer

1 Introduction

La réalité virtuelle est devenue incontournable dans divers domaines tels que la santé et la formation militaire. Elle offre une expérience multisensorielle unique, un suivi et une analyse en temps réel, et peut renforcer la motivation et l'engagement de l'apprenant. Les simulateurs en réalité virtuelle sont utilisés pour confronter les apprenants à des situations exceptionnelles sans risques associés. Le principal objectif pédagogique est d'assurer l'acquisition de nouvelles compétences en mémorisant et interprétant les expériences grâce à des phases de simulation, de débriefing et de délibération. Le débriefing est considéré comme essentiel

dans l'apprentissage [1], mais peu de travaux ont été réalisés pour développer une méthode adaptée aux spécificités des simulateurs en réalité virtuelle. La recherche proposée vise à présenter une nouvelle méthode générique pour concevoir un environnement de débriefing, en analysant les différentes phases du débriefing et en identifiant les spécificités et limites des débriefings immersifs. Une première étude a été menée sur une approche similaire concernant les jeux sérieux [2].

2 Approche pédagogique du débriefing

Nous définissons l'apprenant comme participant à la simulation, le débriefeur comme formateur guidant le débriefing et le facilitateur comme débriefeur soulignant le contexte d'apprentissage. Le "débriefeur" est alors un "facilitateur de débriefing" pour atténuer toute perception d'autorité [3].

2.1 Définition du débriefing

L'analyse des définitions du débriefing a permis d'identifier ses caractéristiques et méthodes. À l'origine, le débriefing était une réunion technique de retour de mission militaire et un bilan psychologique pour S.Marshall [4]. Aujourd'hui, il est utilisé dans les secteurs militaires, aéronautiques, industriels, éducatifs et psychologiques. Sept définitions ont été retenues pour identifier la plus adéquate pour les simulateurs en réalité virtuelle. D'après ces définitions, l'objectif général du débriefing est de faciliter la réflexion guidée dans le cycle d'apprentissage expérientiel et post-expérience. Des définitions plus précises soulignent la présence d'une simulation, les notions de discussion, de réflexion et d'analyse. Enfin, une définition détaillée de la Haute Autorité de Santé met l'accent sur le rôle du débriefeur, absent dans les autres définitions : "Le débriefing est le temps **d'analyse** et de synthèse qui succède à la mise en situation simulée. C'est le temps majeur **d'apprentissage et de réflexion de la séance de simulation**. Il permet au formateur de **revenir sur le déroulement du scénario**, selon un processus structuré. L'idée est de dégager avec les apprenants les points correspondant aux objectifs fixés (éléments d'évaluation). Cette rétroaction (feedback) porte spécifiquement sur **l'analyse des performances** lors du déroulement du scénario et renseigne à la fois le formateur et l'apprenant. Le rôle du formateur est essentiel, car c'est lui qui va "faciliter" le débriefing et guider la réflexion des apprenants" [5].

2.2 Les caractéristiques d'un débriefing

Lederman [6] répertorie les éléments clés d'un débriefing efficace, tels que les participants, l'expérience de simulation, l'impact et le souvenir de la simulation, le support de débriefing, le temps de traitement et le facilitateur de débriefing.

Le moment choisi pour effectuer le débriefing aura une incidence sur la manière dont les participants vivront l'expérience. Bien qu'il soit possible de

débriefier en pleine simulation en la mettant en pause, il est préférable de le faire à la fin de la simulation, selon une étude montrant qu'une simulation sans interruption produisait un niveau plus élevé de réalisme clinique et émotionnel [7].

Le facilitateur de débriefing joue un rôle crucial en guidant les participants à travers une discussion ciblée, ce qui peut aider les apprenants à améliorer leurs compétences et leur apprentissage. Une étude portant sur la simulation de soins préopératoires a montré qu'un débriefing dirigé par un instructeur était plus efficace qu'un débriefing sans instructeur en termes de qualité du débriefing et de compétences de l'apprenant [8].

2.3 Phases pédagogiques du débriefing

Plusieurs méthodes de débriefing triphasiques sont couramment utilisées dans la littérature médicale, telles que le RAS (Reaction, Analyze and Summarize), le GAS (Gather, Analyze and Summarize), le modèle 3D et le Diamond [9]. Le RAS est la méthode la plus couramment utilisée et comprend trois phases. La première phase, appelée Réaction, permet aux participants d'exprimer leurs émotions juste après la séance d'apprentissage. La deuxième phase, appelée Analyse, permet d'enquêter et d'analyser les événements importants du point de vue des participants, notamment leurs états d'esprit. Enfin, la dernière phase, appelée Résumé, consiste à examiner les compétences acquises. La méthode GAS, quant à elle, commence par la collecte d'informations pour établir un modèle mental partagé avant d'analyser les actions et de résumer les compétences acquises. Le modèle 3D est conçu pour répondre aux besoins individuels de l'expérience et de l'environnement, tandis que la méthode Diamond utilise une technique de description, d'analyse et d'application. Bien que ces méthodes soient associées à des termes différents, elles partagent des objectifs similaires : permettre l'expression des émotions, analyser les événements et résumer les points à retenir.

Différentes techniques de débriefing existent, avec des nombres de phases variables. Par exemple, la technique Plus-Delta se limite à deux phases, tandis que la méthode PEARL comporte quatre phases. La méthode After Action Review, utilisée dans les domaines médical et militaire, comprend respectivement 7 et 10 étapes. Malgré ces différences, toutes ces techniques conservent les trois phases principales de réaction, d'analyse et de résumé pour exprimer les émotions, analyser les actions et faire un bilan des compétences acquises.

2.4 Limites des techniques de débriefing immersifs actuelles

Malgré l'évolution des simulateurs en réalité virtuelle, peu de travaux sont dédiés à l'usage de debriefing immersif, en particulier dans le domaine médical. Les méthodes de débriefing les plus courantes sont orales ou écrites, et l'emploi de la vidéo peut être utilisé pour la phase d'analyse. La vidéo 360° est la méthode la plus immersive à ce jour pour revoir les actions réalisées lors de la séance d'apprentissage. Une étude de Nicholson et al.[10] s'est concentrée sur son utilisation dans le débriefing et a interrogé ce que cet outil immersif peut apporter.

Les participants ont affirmé que la réalité virtuelle fournissait un environnement de débriefing plus immersif, dans lequel ils étaient plus engagés dans leurs performances et dont la vision des événements de simulation était meilleure.

3 Méthode d'assistance au débriefing immersif

Les simulations en réalité virtuelle ont des avantages pour les séances de débriefing. En effet, la possibilité de revoir la simulation en immersion permettrait à l'apprenant et au formateur de mieux se rappeler la séance d'apprentissage et de s'assurer qu'aucun événement clé n'a été oublié.

3.1 Choix de l'approche pédagogique

Le débriefing triphasique comme le RAS semble être l'approche pédagogique la plus utilisée pour les formations en réalité virtuelle. La première phase, où l'apprenant exprime ses émotions, nécessite un retour à la réalité pour une durée suffisante afin d'analyser l'expérience et créer un climat de confiance avec le débriefeur. Cependant, L'utilisation de la réalité virtuelle peut compliquer la dimension sociale des échanges entre le débriefeur et l'apprenant. La dernière phase, appelée phase de résumé, ne nécessite pas d'immersion et invite les apprenants à transposer les compétences acquises dans diverses situations. La phase qui nécessite l'utilisation de la réalité virtuelle est la phase d'analyse, qui permet à l'apprenant de revoir les événements pertinents de la simulation et de se remémorer plus facilement son ressenti. Ainsi, les recommandations de durée d'utilisation du casque de réalité virtuelle peuvent être respectées pour éviter une potentielle fatigue à l'issue de la session de débriefing.

L'outil proposé offre un débriefing immersif après une simulation, souvent utilisé dans la formation médicale ou militaire. Il permet aux apprenants d'observer leurs performances et émotions grâce à une rediffusion de la simulation dans la scène virtuelle, plutôt qu'en utilisant une vidéo 360°. Cette approche combine les avantages de la vidéo avec l'immersion offerte par la réalité virtuelle. L'objectif est de progresser vers l'assimilation et l'adaptation pour le transfert de l'apprentissage vers des situations futures. L'hypothèse est que le retour dans l'environnement virtuel améliorera le transfert de compétences. Pendant la rediffusion, l'apprenant pourra se déplacer librement dans la scène en utilisant un avatar de lui-même pour voir ses actions à la troisième personne, plutôt qu'à la première personne comme dans une vidéo 360°.

3.2 Limites de la réalité virtuelle

L'utilisation de la réalité virtuelle pour le débriefing peut être associée à des contraintes telles que la fatigue oculaire de l'apprenant qui peut être exacerbée lors d'une session de débriefing prolongée. Pour pallier cela, il est recommandé de ne pas utiliser le casque de réalité virtuelle pendant la phase de réaction pour permettre à l'apprenant de se reposer et de se concentrer. Les débriefings en

groupe peuvent être facilités par l'utilisation d'un environnement collaboratif avec des avatars pour chaque participant et débriefeur. La communication non verbale est également importante dans le débriefing, mais il est difficile de la percevoir lorsque les participants portent un casque de réalité virtuelle. Pour identifier les événements clés, des indicateurs peuvent également être basés sur des mesures du rythme cardiaque, de l'analyse oculaire et de l'expression faciale pour fournir au débriefeur des informations sur les influences émotionnelles et le stress potentiel du sujet.

3.3 Architecture globale du système d'assistance au débriefing immersif

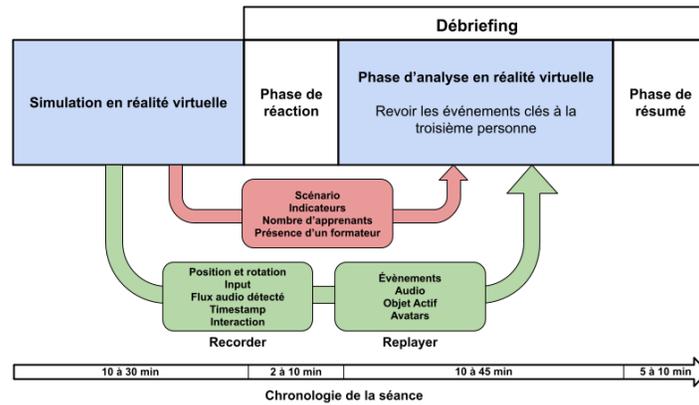


Fig. 1. Architecture globale du système d'assistance au débriefing immersif, avec chronologie de la séance [11]

La figure 1 montre l'architecture du système d'assistance au débriefing immersif. Le but est de récupérer des informations de la simulation (flèche rouge) pour concevoir une phase d'analyse immersive adaptée aux besoins de l'apprenant. Les éléments nécessaires comprennent le scénario, le nombre d'apprenants, la présence ou non d'un débriefeur, ainsi que les indicateurs. Les indicateurs seront basés sur le modèle de scénario, les données de la scène et des périphériques, et leur sélection sera confiée à une tâche dédiée.

La flèche verte dans la figure 1 correspond à notre système de replay. Pour enregistrer les éléments de la scène Unity, tels que la position et la rotation de l'utilisateur, les événements de la scène, l'audio ambiant et le flux audio capté par le casque, ainsi que les objets interactifs, l'algorithme Recorder est utilisé pour stocker toutes ces données dans un fichier de sortie. D'autre part, l'algorithme Replayer lit les données enregistrées et offre une fonction de navigation temporelle pour accéder à des moments spécifiques de la lecture. Pour une

optimisation de la mémoire, seuls les changements d'états seront pris en compte, ainsi que les objets statiques qui n'ont pas d'impact sur la simulation ne sont pas enregistrés.

4 Conclusion

Cet article vise à concevoir un outil de débriefing adapté aux simulations en réalité virtuelle en étudiant les définitions, caractéristiques et types de débriefings présents dans la littérature. La méthode la plus appropriée est un débriefing triphasique, dont seule la phase d'analyse nécessite un retour d'informations de la simulation.

Une étude est en cours auprès de formateurs dans le domaine militaire et médical. Un questionnaire sur l'approche pédagogique du débriefing (définition, caractéristiques, méthode) a été mis en place et distribué. Ceci permet d'apporter des compléments de terrain de notre approche. Leur retour permettra de concevoir un premier prototype qui sera évalué.

References

1. Savoldelli, G. L. *et al.* Value of Debriefing during Simulated Crisis Management. *Anesthesiology* **105**, 279–285 (2006).
2. Degand, J., Loup, G. & Didier, J.-Y. *Towards an Immersive Debriefing of Serious Games in Virtual Reality: A Framework Concept* in *Games and Learning Alliance* (Cham, 2021), 143–152.
3. Oriot, D. & Alinier, G. *La simulation en santé - Le débriefing clés en mains* (2019).
4. Crocq, L. Histoire du debriefing. *Pratiques Psychologiques* **10** (2004).
5. *Guide méthodologique : simulation en santé et gestion des risque* Feb. 2019.
6. Lederman, L. C. Debriefing: Toward a Systematic Assessment of Theory and Practice. *Simulation & Gaming* **23**, 145–160 (1992).
7. Van Heukelom, J. N., Begaz, T. & Treat, R. Comparison of Postsimulation Debriefing Versus In-Simulation Debriefing in Medical Simulation. *Simulation in Healthcare: The Journal of the Society for Simulation in Healthcare* **5**, 91–97 (2010).
8. Kim, S. S. & De Gagne, J. C. Instructor-led vs. peer-led debriefing in preoperative care simulation using standardized patients. *Nurse Education Today* **71**, 34–39 (Dec. 2018).
9. Abulebda, K., Auerbach, M. & Limaiem, F. Debriefing Techniques Utilized in Medical Simulation. *StatPearls* (Sept. 2022).
10. Nicholson, J., Gillespie, R., Bickerdike, S., Frith, G. & Hassan, T. OP13 Immersive video for simulation debriefing: 'record and review' in 360-degrees using a virtual reality headset. *BMJ Simulation and Technology Enhanced Learning* **5** (2019).
11. Savoldelli, G. & Boet, S. in *La simulation en santé De la théorie à la pratique* 313–328 (Springer Paris, 2013).