

# Permettre au formateur de scénariser sa formation en réalité virtuelle

Mathieu Riszy<sup>1</sup>[0009-0004-6248-9988], Marilyne Cornen<sup>2</sup>[0000-0002-7797-7798] et Valérie Gouranton<sup>1</sup>[0000-0002-2868-8826]

<sup>1</sup> Univ Rennes, INSA Rennes, Inria, CNRS, IRISA, France  
`{prenom}.{nom}@irisa.fr`

<sup>2</sup> UMR CNRS 6226 Institut Sciences Chimique de Rennes, INSA Rennes, France  
`marilyne.cornen@insa-rennes.fr`

**Résumé.** La conception d’application de formation en Réalité Virtuelle (RV) reste difficile d’accès aux enseignants qui en sont pourtant les premiers utilisateurs. Nous nous intéressons à la notion de scénarisation pédagogique pour la RV, avec pour objectif de la rendre accessibles aux formateurs. Nous avons proposé le modèle de scénarisation SAMPO pour permettre la conception de multiple scénarios pédagogiques dans une même application RV, et leur modification après la phase de développement. Ces travaux ont été implémentés sur le cas d’usage d’un TP de formation aux risques du soudage en RV, conçu en collaboration avec des enseignants et expérimenté auprès de 260 étudiants.

**Mots-clé:** Réalité Virtuelle · Scénarisation · Environnement d’apprentissage · Modularité · Pédagogie

**Abstract** The creation of Virtual Reality (VR) training applications remains difficult for teachers, even though they are the primary users of these applications. We are interested in pedagogical scenario authoring for VR to make it accessible to teachers and trainers. We have proposed SAMPO, a scenario authoring model that allows the creation of multiple pedagogical scenarios in the same VR application and their modification even after the development phase. This work has been implemented on the use case of a welding risk training application in VR, developed with welding teachers and tested with 260 students.

**Keywords:** Virtual Reality · Scenario Authoring · Learning Environment · Modularity · Pedagogy

## 1 Introduction

La formation en Réalité Virtuelle (RV) présente de nombreux avantages en complément des méthodes d’enseignement traditionnelles. Pourtant, les outils-auteurs de RV restent inaccessibles sans de solides connaissances en informatique et RV [1]. Par conséquent, la plupart des applications de formation sont conçues

par des experts RV qui sont rarement experts du domaine de formation. De plus, les formateurs ont rarement la possibilité d'adapter l'application à leur pratique pédagogique a posteriori.

## 2 État de l'art

L'ajout aux outils-auteurs d'un modèle de connaissance spécifique au domaine, souvent sous forme de liens sémantiques [3] ou ontologies [4,5], est une approche récurrente pour permettre aux experts-domaines de scénariser à l'aide d'éléments familiers. Cependant ces modèles viennent également avec le coût de la spécification du domaine complet, et ne garantissent pas nécessairement la cohérence pédagogique de l'application.

Les modèles de scénarisation basée-évaluations [6] présentent une version hybride des approches de scénarisation basée-procédures, ou basée-objectifs. Ils offrent la possibilité de connecter l'évolution de l'environnement avec l'expression explicite de besoins pédagogiques [10] des formateurs. Pour autant, il existe peu d'environnements de formations en RV qui spécifient explicitement une ou des approches pédagogiques [7], or l'ajout d'approches multiples offre une expérience éducative plus adaptables aux apprenants [4].

À notre connaissance il existe encore peu d'outils de scénarisation basée-évaluation, et peu d'environnements en RV qui expriment explicitement plusieurs approches pédagogiques avec la capacité à changer d'approche selon les besoins du formateur. Pourtant ces deux éléments semblent présenter des caractéristiques prometteuses pour un outil-auteur adapté à une pratique de formation à moyen et long terme.

## 3 Modèle SAMPO

Nous avons proposé SAMPO ("*Scenario Authoring Model with Pedagogical Objectives*"), un modèle de scénarisation [8,9] dont l'objectif est de permettre aux formateurs d'être des acteurs de la conception et de l'intégration de scénarios d'apprentissage dans les applications de formation en RV.

SAMPO supporte 3 couches de scénarisation (cf. Fig 1) pour permettre la conception de scénarios qui : valident les objectifs pédagogiques des formateurs, soient modifiables même après la phase de conception, et supportent l'existence de multiples approches pédagogiques. L'expression d'un scénario de référence par le biais d'évaluations basées sur la théorie pédagogique "*Constructive Alignment*" [2] permet aux formateurs de formaliser un scénario réagissant directement à la progression des apprenants dans le domaine enseigné. L'ajout de scénarios d'erreurs, et d'aides pédagogiques variables permet l'écriture de scénarios pédagogiques modifiables au cours du temps selon les besoins des formateurs. En complément, le modèle contient une interface permettant au formateur de suivre et d'interagir en direct avec les apprenants, et de consulter un compte-rendu de leurs performances (cf. Fig 2c).

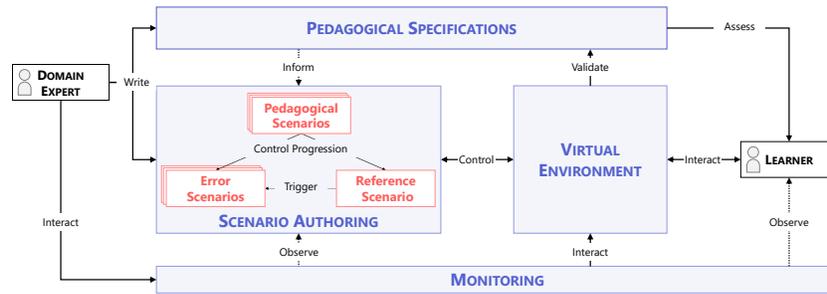


Fig. 1: Vue d'ensemble du modèle SAMPO.

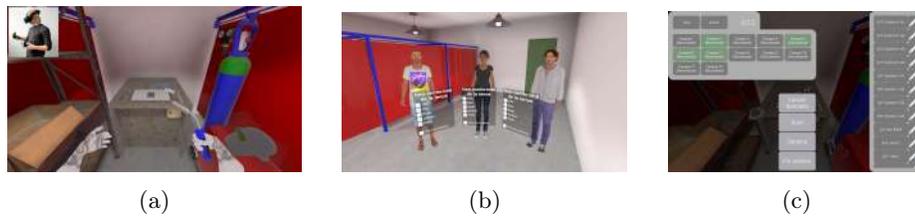


Fig. 2: Application de formation au soudage. a) Station de soudage. b) Identification des tenues à risques. c) Application enseignante.

## 4 Cas d'usage

Pour illustrer les capacités du modèle, celui-ci a été appliqué directement au cas d'usage d'un TP de formation aux risques du soudage (cf. Fig 2). L'expérimentation conduite pour ce TP a permis de faire varier les types d'aides pédagogiques présentées aux étudiants. L'objectif de ces aides est d'apprendre l'utilisation correct des équipements de sécurité et de confronter aux risques causés par de mauvaises pratiques lors du soudage.

Une interview semi-dirigée a également été conduite auprès de pédagogues sur ce cas d'usage. Ils ont exprimés un fort intérêt pour le processus de spécification des scénarios afin de permettre une meilleure introspection dans la conception de la formation, ainsi qu'un fort intérêt pour l'édition les scénarios, y compris juste avant une session d'apprentissage. Ils ont également formulé une haute confiance sur l'édition de scénarios pré-existants et une confiance plus modérée sur l'écriture complète de scénarios sans soutien d'expert en pédagogie.

## 5 Conclusion

Nous avons conçu SAMPO, un modèle de scénarisation pour la conception par les formateurs d'environnements de formation en RV. L'approche en trois couches scénaristiques du modèle permet l'utilisation des spécifications des formateurs pour la conception et l'édition de multiples scénarios pédagogiques. SAMPO a été

illustré sur un cas d'usage de la formation aux risques du soudage. Les premiers retours positifs des formateurs sur le modèle nous incitent à une exploration plus poussée du processus de scénarisation par les experts-domaines directement. En parallèle, nous conduisons des expériences auprès d'étudiants afin d'étudier les effets de la coexistence de plusieurs approches pédagogiques au sein de SAMPO.

## References

1. Ashtari, N., Bunt, A., McGrenere, J., Nebeling, M., Chilana, P.K.: Creating augmented and virtual reality applications: Current practices, challenges, and opportunities. In: *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. pp. 1–13. ACM (2020). <https://doi.org/10.1145/3313831.3376722>
2. Biggs, J.: *Teaching for Quality Learning at University: What the Student Does*. SRHE and Open University Press imprint, Society for Research into Higher Education (1999)
3. Bouville, R., Gouranton, V., Boggini, T., Nouviale, F., Arnaldi, B.: #FIVE : High-level components for developing collaborative and interactive virtual environments. In: *2015 IEEE 8th Workshop on Software Engineering and Architectures for Realtime Interactive Systems (SEARIS)*. pp. 33–40. IEEE (2015). <https://doi.org/10.1109/SEARIS.2015.7854099>
4. Buche, C., Bossard, C., Querrec, R., Chevaillier, P.: PEGASE: A generic and adaptable intelligent system for virtual reality learning environments. *International Journal of Virtual Reality* **9**(2), 73–85 (2010). <https://doi.org/10.20870/IJVR.2010.9.2.2772>
5. Kleinermann, F., Troyer, O.D., Mansouri, H., Romero, R., Pellens, B., Bille, W.: Designing semantic virtual reality applications. In: *Proceedings of the 2nd INTUITION International Workshop*, Senlis, France. vol. 61 (2005)
6. Oubahssi, L., Piau-Toffolon, C., Mahdi, O.: VR-peas: a virtual reality PEdAgogical scenarisation tool. *Interactive Learning Environments* pp. 1–18 (2024). <https://doi.org/10.1080/10494820.2024.2308094>
7. Radianti, J., Majchrzak, T.A., Fromm, J., Wohlgenannt, I.: A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education* **147**, 103778 (2020). <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
8. Risy, M., Arnaldi, B., Gouranton, V.: Handing pedagogical scenarios back over to domain experts: A scenario authoring model for VR with pedagogical objectives. In: *Proceedings of the 19th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications*. pp. 103–114. SCITEPRESS - Science and Technology Publications (2024). <https://doi.org/10.5220/0012397800003660>
9. Risy, M., Arnaldi, B., Gouranton, V.: SAMPO, a scenario authoring model for virtual reality with pedagogical objectives: An authoring perspective. *Communications in Computer and Information Science* (12), 1–16 (2025), <https://hal.science/hal-04829546>, publisher: Springer Verlag
10. Udeozor, C., Chan, P., Russo Abegão, F., Glassey, J.: Game-based assessment framework for virtual reality, augmented reality and digital game-based learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education* **20**(1), 36 (2023). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00405-6>