

**Titre:** Modélisation des objectifs de scénario pour les Environnements Virtuels pour l'Apprentissage Humain (EVAH) dans un contexte industriel

(Le stage se déroule dans le cadre du projet Numerilab, financé par la région Normandie et les fonds européens FEDER).

**Mots-clés:** Modélisation ; Réalité Virtuelle ; EVAH (Environnement Virtuel pour l'Apprentissage Humain); CAVE ; Industrie du futur ;

## Laboratoire :

- Laboratoire d'Innovation Numérique pour les Entreprises et les Apprentissages au service de l'Entreprise et de la Compétitivité des Territoires (LINEACT, <https://recherche.cesi.fr/>)  
Localisation : Campus CESI Rouen (Saint Etienne du Rouvray)

**Encadrant:** Vincent Havard (vhavard@cesi.fr) – enseignant chercheur – Laboratoire LINEACT

**Date de démarrage:** entre janvier et mars 2020

**Durée:** 5 à 6 mois

**Date limite de dépôt des candidatures:** 15/12/2020

**Modalités de recrutement:** sur dossier et entretien.

Merci d'adresser votre candidature à Vincent Havard [vhavard@cesi.fr](mailto:vhavard@cesi.fr) avec pour objet de mail :

« **[Candidature] stage éditeur de scénarios RV** »

Votre candidature devra comporter :

- **un CV du candidat.** En cas de rupture dans le cursus universitaire, merci de donner une explication ;
- **une lettre de motivation** explicitant ses motivations pour le sujet proposé ;
- **les résultats** de classement du MASTER 1 et 2 et les bulletins de notes correspondant ;
- toute autre pièce que vous jugerez utile.

*Merci de transmettre l'ensemble des documents au sein d'un fichier zip intitulé **NOM prénom.zip**.*

## Profil recherché:

*Compétences:*

- master 2 ou ingénieur en informatique spécialisé en réalité virtuelle, avec des bases solides en modélisation (idéalement UML) et en programmation orientée objet (idéalement en C#)
- des compétences sur le moteur Unity (ou un autre moteur de rendu 3D) sont nécessaires et appuieraient significativement la candidature,
- esprit de synthèse,
- capacités rédactionnelles,
- maîtrise de l'anglais.

*Compétences relationnelles :*

- être autonome, avoir un esprit d'initiative et de curiosité,
- savoir travailler en équipe et avoir un bon relationnel,
- être rigoureux.

## Sujet :

### Contexte:

Dans le contexte de l'industrie du futur, les évolutions technologiques et numériques ont permis de mettre en place de nouvelles manières de concevoir, collaborer ou encore se former. Historiquement, la CAO (Conception Assistée par Ordinateur) a permis de fournir des modèles numériques du système, donnant une représentation multi-physique de celui-ci. Ces maquettes numériques peuvent être intégrés et utilisés dans des EVAH (Environnement Virtuel pour l'Apprentissage Humain); ils permettent ainsi d'améliorer l'efficacité des parties prenantes dans les différentes phases de de conception, d'exploitation ou de maintenance d'un système : revue de conception, étude de processus, formation [1], [2]. En outre cette technologie s'adapte à tout type de domaine et de métier. Enfin, avec l'arrivée massive des casques immersifs (Oculus, HTC Vive), cette technologie se démocratise dans les entreprises et devient accessible aux TPEs et PME qui veulent pouvoir en tirer parti.

### Problématique:

La production de scénario pour les EVAH reste encore un processus complexe et peu industrialisé nécessitant des compétences diverses telles que : compétences métiers pour la définition des scénarios, compétences informatiques pour générer l'environnement virtuel et gérer les interactions de l'utilisateur, compétences en pédagogie pour la conception des scénarios pédagogiques, ... Par ailleurs, la diversité des appareils de rendu et d'interactions (casques immersifs, CAVE, écran...) complexifient d'autant plus le processus. Cela implique des temps de développement long et coûteux. L'objectif de ce stage est de poursuivre les travaux du laboratoire sur la scénarisation dans des environnements virtuels [3, 4].

Actuellement, le modèle de données proposé par LINEACT permet de typer les objets et de gérer les interactions faisables en réalité virtuelle en fonction de ces types. Ce modèle a notamment permis de mettre en place un scénario collaboratif en réalité virtuelle permettant à plusieurs personnes d'apprendre une procédure d'assemblage d'un système industriel, répartis sur plusieurs postes manuels.

Cependant, le modèle ne permet pas encore de suivre l'évolution de l'apprenant et de vérifier que le scénario prévu est entièrement respecté par celui-ci. Il est donc nécessaire de faire évoluer ce modèle et de développer un éditeur de scénarios afin de l'intégrer dans la formation existante et de permettre son intégration dans les futurs équipements, type CAVE.

### Missions:

Les étapes de ce travail de recherche seront :

1. état de l'art sur les approches existantes pour la modélisation de scénarios en EVAH ( [3, 4] [5] [6]),
2. identification des objectifs de scénarios et modélisation de ceux-ci,
3. évolution du modèle de données pour la prise en compte des objectifs du scénario,
4. développement d'un éditeur de scénario utilisant le modèle proposé permettant la mise à jour des objectifs,

5. intégration de l'approche dans l'application existante et mise en œuvre en environnement multi-utilisateurs combinant CAVE et casques immersifs.

Ces travaux s'inscrivent dans les thématiques de recherche du laboratoire LINEACT (CESI) sur la collaboration et les environnements virtuels dynamiques pour l'industrie du futur. Le stagiaire pourra s'appuyer sur l'expertise du laboratoire sur ces thèmes de recherche ainsi que sur la plateforme industrie du futur et les environnements virtuels associés développés au laboratoire.

## Remerciements:

Le stage se déroule dans le cadre du projet Numerilab, financé par la région Normandie et les fonds européens FEDER.



## Bibliographie :

- [1] L. P. Berg et J. M. Vance, «Industry use of virtual reality in product design and manufacturing: a survey,» *Virtual Reality*, vol. 21, pp. 1-17, 2017.
- [2] M. Bougaa, S. Bornhofen, H. Kadima et A. Rivière, «Virtual Reality for Manufacturing Engineering in the Factories of the Future,» *Applied Mechanics and Materials*, vol. 789, pp. 1275-1282, 2015.
- [3] V. Havard, «Développement de méthodes et outils basés sur la réalité augmentée et virtuelle pour l'assistance ou l'apprentissage d'opérations dans un contexte industriel,» 2018.
- [4] K. Richard, V. Havard, A. Trigunayat et D. Baudry, «Modèle de données pour la création d'environnement interactif en réalité virtuelle et augmentée,» chez *AFRV18*, 2018.
- [5] R. Bouville, V. Gouranton, T. Boggini, F. Nouviale et B. Arnaldi, «# FIVE: High-level components for developing collaborative and interactive virtual environments,» chez *Software Engineering and Architectures for Realtime Interactive Systems (SEARIS), 2015 IEEE 8th Workshop on*, 2015.
- [6] G. Claude, «Séquencement d'actions en environnement virtuel collaboratif,» 2016.