

## Proposition de Stage de Master 2 Recherche (English version bellow)

« Etude de la représentation des utilisateurs dans les environnements virtuels collaboratifs »

### Mots clé

Avatar virtuel, Interaction-Homme-Machine, Réalité Virtuelle, système collaboratif, interaction 3D.

### Contexte

Ce stage s'inscrit dans les domaines de l'interaction homme-machine (IHM) et de la réalité virtuelle (RV) et vise à concevoir des prototypes d'environnements virtuels collaboratifs permettant à des personnes de travailler ensemble à distance tout en étant représentées de la manière la plus efficace possible. Ce travail sera réalisé dans le cadre du projet **CoVR Skills lab** visant à concevoir des environnements immersifs pour l'apprentissage distant des compétences chirurgicales.

### Problématique

Les environnements virtuels collaboratifs (EVC) permettent à plusieurs utilisateurs distants de collaborer dans un espace virtuel partagé. Pour tirer parti des possibilités offertes par ces systèmes, leur conception doit permettre aux collaborateurs d'interagir et de communiquer efficacement. Une des questions ouvertes dans ce domaine concerne la fidélité de l'avatar du partenaire distant [6]. En effet, celle-ci peut avoir une influence directe sur la communication entre utilisateurs distants et plus particulièrement sur leurs interactions spatiales.

L'objectif de ce stage est d'enrichir un cadre théorique existant [1] et de réaliser des études expérimentales, en se basant sur des prototypes d'EVC immersifs existant, pour valider les concepts théoriques proposés. Le domaine d'application de ces travaux sera l'apprentissage collaboratif des compétences chirurgicales pour des apprenants travaillant à distance [4, 7].

La problématique de recherche à traiter pendant ce stage sera d'étudier l'impact de la **fidélité de l'avatar du partenaire sur la communication et sur la collaboration**. Cela inclut par exemple :

1. Le choix des technologies adaptées pour l'animation des avatars,
2. Le choix de la forme visuelle de l'avatar du partenaire et la représentation de ses actions dans l'EVC,
3. Le support de la communication multimodale entre utilisateurs.

Bien que certaines de ces problématiques aient déjà été abordées dans nos précédents travaux [1, 2, 3, 5], elles restent néanmoins des questions ouvertes dans le domaine des EVC.

### Travail à réaliser

1. Réaliser une étude de l'état de l'art du domaine,
2. Enrichir le cadre théorique permettant de décrire la notion de fidélité visuelle de l'avatar [1],
3. Réaliser des études expérimentales pour évaluer les concepts théoriques proposés. Pour ce faire, nous baserons sur les EVC déjà développés par notre équipe et sur notre plateforme EVR@<sup>1</sup> (Figure 1),
4. Participer à la rédaction des demandes de validation des protocoles expérimentaux par le comité éthique pour la recherche CER Paris Saclay,
5. Publier les résultats dans une conférence nationale ou internationale.

### Compétences et qualités requises

Bonne maîtrise de la conception/programmation (si possible Unity/C#), connaissance des interactions 3D, des systèmes collaboratifs et de la méthodologie de conception centrée utilisateur, goût pour la recherche, le travail d'équipe et les échanges pluridisciplinaires.

### Conditions du stage

Le stage se déroulera au laboratoire IBISC (équipe IRA<sup>2</sup>). Une plateforme expérimentale (plateforme EVR@) et des EV sont mis à disposition. Le stagiaire sera en interaction avec des doctorants et d'autres stagiaires de l'équipe. Il sera également convié à participer aux démonstrations pour les partenaires et les visiteurs de la plateforme EVR@. Durée : 6 mois (Février – Septembre, selon disponibilités)

Gratification minimale légale

Une prolongation en thèse financée par un contrat doctoral Paris Saclay est possible pour un(e) excellent(e) candidat(e).

---

<sup>1</sup> EVR@ (Environnements Virtuels et de Réalité Augmentée) est la plate-forme technologique de Réalité Virtuelle et Augmentée de l'UEVE et de Genopole. Elle est hébergée au laboratoire IBISC : <http://evra.ibisc.univ-evry.fr/>

## Master 2 Internship offer

« Study of user's representation in collaborative virtual environments »

### Keywords

Virtual avatars, Human Computer Interaction, Virtual Reality, collaborative systems, 3D interaction

### Context

This internship is in the fields of human computer interaction and virtual reality and aims at designing prototypes of collaborative virtual environments allowing distant users to work together by providing them with appropriate visual representations. This work will be conducted in the context of the **CoVR Skills lab** project aiming at designing immersive environments for the remote training of surgical skills.

### Research problematic

Collaborative Virtual Environments (CVEs) allow multiple participants located remotely to collaborate in a shared virtual space. In order to take advantage of the possibilities offered by such systems, their design must allow users to interact and communicate effectively. One of the open questions in this area concerns the fidelity of the remote partner's avatar [6]. This can indeed have a direct effect on communication between remote users, more particularly regarding spatial interactions.

The objective of this internship is to extend an existing theoretical framework [1] and to build user studies on existing prototypes of immersive CVEs to validate the proposed theoretical concepts. The application domain of this work is the collaborative training of surgical skills between remote learners [4, 7].

The research problematic to be addressed during this internship will be to **study the impact of the partner's avatar fidelity on communication and collaboration**. This includes for instance:

1. Choosing the appropriate technologies for the animation of the avatars,
2. Choosing the appropriate visual representations of the remote users and their actions within the VE to ensure efficient collaboration,
3. Supporting multimodal communication between users.

Although some of these issues have already been discussed in our previous research [1, 2, 3, 5], they remain nonetheless open questions in the field of CVEs.

### Work description

1. Conducting a literature review of the research field,
2. Extend the existing theoretical framework on the visual fidelity of the partner's avatar [1],
3. Designing and performing user studies to evaluate the proposed theoretical concepts. For that purpose, existing CVEs developed by our team and our EVR@ VR platform (Figure 1) will be used,
4. Participating in drafting requests for the validation of experimental protocols by the local Research Ethics Committee (CER Paris Saclay),
5. Publish the results in a national or an international conference.

### Qualifications

Good experience with HCI, UI design and programming (Unity 3D/C#), knowledge in 3D interactions, collaborative systems and user-centered design, high interest in research, teamwork and multidisciplinary work.

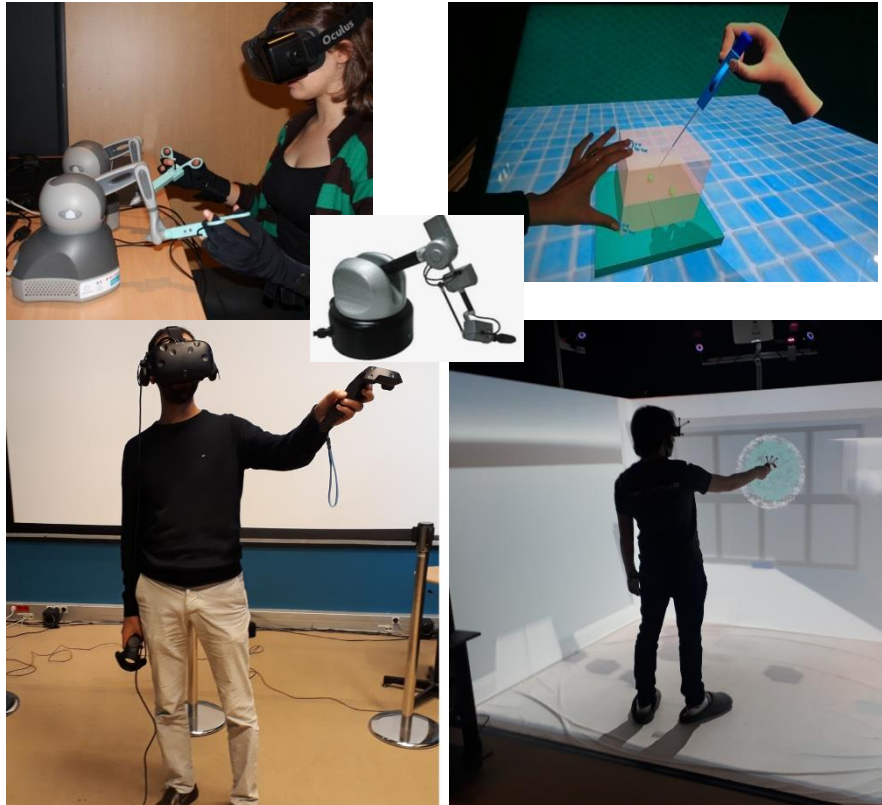
### Work conditions

The work will be done within the IRA<sup>2</sup> team at the IBISC Lab. An experimental platform (EVR@) with cutting-edge technologies and existing virtual environments will be available. The trainee will be in constant interaction with the team's PhD students and other trainees. He/she will also be invited to participate in running demos on the EVR@ platform for the visitors and the partners.

Duration: 6 months (starting Feb or Mar.)

Compensation: minimum legal compensation

An application for a funded PhD thesis (contrat doctoral Paris Saclay) is possible for an excellent candidate.



**Figure 1 : Exemples des simulations et technologies présentes sur la plateforme EVR@ (CAVE, casques, systèmes de tracking, gants de données, bras   retour d'efforts,  crans tactiles...)**  
**Examples of simulations and technologies (CAVE, HMDs, tracking devices, data gloves, haptic devices, touch screens ...) used in our EVR@ platform**

## Contact

Merci de faire parvenir une lettre de motivation, un CV et les relevés de notes du Master 1 ou 2   :

Please send your application letter, a CV and Master transcripts (M1/M2) to:

Amine CHELLALI  
 01 69 47 75 33  
[amine.chellali@univ-evry.fr](mailto:amine.chellali@univ-evry.fr)  
 Samir OTMANE  
[samir.otmane@univ-evry.fr](mailto:samir.otmane@univ-evry.fr)

Laboratoire IBISC EA 4526  
 Equipe IRA2  
 Bâtiment Pelvoux 2, IUP  
 40, Rue du Pelvoux  
 CE1455 Courcouronnes 91020 EVRY  
<https://www.ibisc.univ-evry.fr/ira2>

## References

- [1] Gamelin, G., Chellali, A., Dumas, C., Otmane, S. (2018) Fidélité de l'avatar du partenaire distant dans un environnement virtuel immersif : effets sur les interactions spatiales. In the proceedings of the ACM 30eme conférence francophone sur l'interaction homme-machine IHM 2018, Brest, France.
- [2] Chellali, C. Dumas & I. Milleville-Pennel (2011) *Influences of Haptic Communication on a Shared Manual Task in a Collaborative Virtual Environment*. Interacting With Computers, 23 (4), pp.317-328, Elsevier
- [3] Chellali, C. Dumas & I. Milleville-Pennel (2012) *Haptic communication to support biopsy procedures learning in virtual environments*, Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 21(4), pp. 470-489, MIT press
- [4] Mentis, H., Chellali, A. & Schwaizberg, S. D. (2014) *Learning to See the Body: Supporting Instructional Practices in Laparoscopic Surgical Procedures*, In the proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2014), Toronto, ON, Canada, pp. 2113-2122
- [5] Wang, J. Chellali, A., & Cao, C.G.L. (2015) *Haptic Communication in Collaborative Virtual Environments*, Human Factors, 58 (3), pp. 496-508, SAGE Journals
- [6] Steed, A. and Schroeder, R. (2015) Collaboration in immersive and non-immersive virtual environments. In Immersed in Media. Springer.
- [7] Cunningham, S., Chellali, A., Banez, J., Cao, C.G.L. (2012) Design of a Spatial Aid for Team Communication in Robotic Surgery. In the proceedings of the 11th Biannual IEEE Conference on Engineering Systems Design and Analysis ASME 2012, Nantes, France, pp. 847-854