

---

## CDD Ingénieur

# Conception de protocoles expérimentaux et évaluation de l'utilisabilité des applications de jeux sérieux

### Unité de recherche

**IBISC** - Informatique, BioInformatique, Systèmes Complexes  
Université Paris-Saclay, Univ Evry, 91020, Evry, France.

### Responsabilité scientifique et coordinateur du projet

Pr. Samir OTMANE  
[samir.otmane@ibisc.univ-evry.fr](mailto:samir.otmane@ibisc.univ-evry.fr) - 01 69 47 75 92

### Projet

FEDER CESAAR-AVC  
<https://www.ibisc.univ-evry.fr/cesaar-avc/>

### Mots clés

Conception de protocole expérimentaux, Évaluation, Interactions Humains Machines, Réalité Virtuelle, Jeux sérieux.

### Résumé

Le projet CESAAR-AVC vise la conception et l'évaluation d'un système d'assistance à l'auto-rééducation à domicile du membre supérieur après AVC. Ce système se veut interactif, simple d'usage et peu onéreux. Il est constitué d'un dispositif de captation des mouvements des bras et d'un logiciel permettant de pratiquer des exercices s'appuyant sur la réalité virtuelle et le jeu vidéo et effectuant le suivi des activités du patient. L'objectif global de ce projet est de compléter la prise en charge effectuée en service de soins en poursuivant la rééducation à la sortie, mais également de proposer une rééducation aux patients qui n'ont pas accès aux offres thérapeutiques.

Actuellement deux applications sont en cours de développement par nos ingénieurs : la première destinée aux patients et la seconde pour les thérapeutes. Elles permettront de pratiquer trois jeux de rééducation (exergames) dont deux sont déjà disponibles.

Le verrou scientifique à étudier durant ce post-doc est celui de l'adaptation de l'expérience de rééducation au patient. Il s'agira dans un premier temps de contribuer à améliorer notre solution d'adaptation de la difficulté aux performances pour conserver la motivation, éviter la frustration ou l'ennui, tout en conservant l'intérêt thérapeutique. Puis il faudra enrichir l'expérience du patient en la personnalisant à son profil.

## Contexte détaillé du projet CESAAR-AVC

L'accident vasculaire cérébral (AVC) est une maladie qui affecte 120 000 patients par an en France, dont environ la moitié garde des séquelles fonctionnelles. Parmi les déficits moteurs, la parésie du membre supérieur est la plus fréquente. La récupération motrice, de qualité variable et incertaine, ne peut être suscitée que par une rééducation fondée sur des exercices répétitifs (grand nombre de mouvements), intensifs (en termes de temps et de participation active du patient) et orientés tâche (i.e. organisés autour d'objectifs clairs et concrets, plutôt que concentrés uniquement sur des mouvements ou des muscles particuliers). De plus la réadaptation doit être faite le plus tôt (dès la phase aiguë : avant le 14<sup>ème</sup> jour) et le plus longtemps possible (phase subaiguë de 14 jours à 6 mois, puis chronique après 6 mois).

Ce long processus est confronté à de nombreuses difficultés parmi lesquelles : le manque d'accès aux soins pour certains patients ; la baisse des moyens financiers et humains pour un accompagnement optimal au regard du nombre croissant des besoins (vieillesse de la population) ; le découragement des patients et la baisse de l'adhérence à leur traitement (lié au caractère répétitif des exercices, aux échecs éventuels, à l'effort demandé, aux déplacements en centre de soin, etc.) ; ou encore la diminution quasi-systématique des capacités motrices des malades dès lors que la rééducation est arrêtée et n'est pas compensée par l'activité quotidienne.

**Les techniques de la Réalité Virtuelle (RV) peuvent apporter des éléments de réponse à ces problèmes.** D'une part, pour les patients, la RV doit permettre l'amélioration de la motivation via des environnements 3d plaisants et variés ou une gamification des exercices, l'utilisation à domicile, l'accompagnement personnalisé, les feedbacks de performance, etc. D'autre part, pour les thérapeutes, elle peut fournir des mesures précises et des indicateurs détaillés sur l'activité motrice, et apporter gain de temps par l'automatisation et la gestion de la prescription à distance. Plusieurs études cliniques ont déjà démontré les bénéfices d'approches thérapeutiques innovantes basées sur la RV, en complément des méthodes conventionnelles. Néanmoins aucune solution commerciale ne s'est démocratisée, ni en centre de soin ni à domicile.

Dans ce contexte, le laboratoire IBISC et le Centre de Rééducation Fonctionnelle Les Trois Soleils portent le **projet FEDER « CESAAR-AVC »**. Il s'agit de concevoir, développer et évaluer un outil interactif pour la rééducation motrice à domicile, simple d'usage, peu encombrant et peu coûteux. Il doit combiner des « exergames » en environnement

virtuel, un dispositif de captation des mouvements, et une plateforme de suivi des résultats.

## Missions de recherche et développement

L'objectif de ce travail d'ingénieur est de concevoir des protocoles expérimentaux pour évaluer l'utilisabilité et les performances des différents jeux développés. Ce travail nécessite des interactions étroites avec les ingénieurs travaillant sur la conception et le développement des jeux et du dispositif :

- Etude des applications existantes
  - o Applications et jeux développés
  - o Participer à l'amélioration de certaines applications si besoin
- Étude sur la conception des protocoles expérimentaux
- Proposer des protocoles expérimentaux adaptés pour chaque jeu
- Réaliser les différentes évaluations
- Valoriser les résultats de ce travail (publications, etc.)

## Type de contrat

- CDD jusqu'au 30 juin 2022.
- Démarrage dès que possible
- Salaire brut : 36 k€/an

## Lieu de travail

Laboratoire IBISC à Evry (91), équipe de recherche IRA2 : Interaction, Réalité virtuelle et Augmentée, Robotique Ambiante

## Candidature

Profil recherché :

- Titulaire d'un Bac +5 (Master ou Ingénieur) ou Bac + 8 (doctorat) en Informatique
- Compétences en développement logiciel (Unity, C# seraient un plus), bons bagages scientifiques.
- Bonne maîtrise de la communication en français et en anglais (oral/écrit).
- Qualités recherchées : grande motivation, autonomie, rigueur, force de proposition, ouverture aux approches pluridisciplinaires.

La candidature devra être accompagnée d'un CV détaillé, d'une lettre de motivation, des liens vers la production scientifique, et si possible de lettres de recommandation.

Contacts :

- Pr. Samir OTMANE, [samir.otmane@ibisc.univ-evry.fr](mailto:samir.otmane@ibisc.univ-evry.fr) , +33 1 69 47 75 92
- Dr. Amine Chellali, [Amine.Chellali@univ-evry.fr](mailto:Amine.Chellali@univ-evry.fr) (responsable de la mission)
- Dr. Guillaume Bouyer, [guillaume.bouyer@univ-evry.fr](mailto:guillaume.bouyer@univ-evry.fr)
- Dr. Guillaume Loup, [guillaume.loup@univ-evry.fr](mailto:guillaume.loup@univ-evry.fr)