

Au 1er janvier 2023, un nouvel Établissement Public Expérimental (EPE) pluridisciplinaire a vu le jour : l'Université de Rennes. Ses six membres fondateurs – l'Université de Rennes 1, l'EHESP, l'ENSCR, l'ENS Rennes, l'INSA Rennes, Sciences Po Rennes – partagent une même ambition : relever avec et pour la jeunesse les grands défis sociétaux d'un monde en transition, en particulier dans les domaines de l'environnement, de la santé globale et du numérique.

<https://www.univ-rennes.fr/>

<https://univ-rennes.nous-recrutons.fr/qui-sommes-nous/>

L'établissement s'engage ainsi à jouer un rôle majeur en matière de responsabilité sociale et transition écologique et environnementale, entendue comme la transformation de la société en mettant en œuvre les objectifs du développement durable.

<https://univ-rennes.nous-recrutons.fr/nos-valeurs-et-notre-environnement-de-travail/>

L'Université de Rennes accueille plus de 37 200 étudiant.e.s et 4800 personnels, répartis sur 9 campus à Rennes, Saint-Malo, Saint-Brieuc et Lannion, au sein de 38 unités de recherche et d'appui à la recherche réparties en 5 grands domaines en lien étroit avec les grands organismes de recherche (CNRS, Inria, Inserm, INRAE).

## Fiche de poste détaillée

**N° du poste :** CPJ 1856

**Section(s) CNU ouvertes au recrutement :** CNU 61 - 27

**N° Galaxie :** (complété par DRH lors enregistrement Galaxie)

**Recherche :** Jumeau numérique, intelligence artificielle et science des données chirurgicales pour l'assistance interventionnelle dans le bloc opératoire du futur

### Descriptif détaillé des activités de recherche :

Les travaux seront menés au LTSI (UMR Inserm-UR1) dont les recherches se situent à l'interface des domaines des sciences et technologies du numérique et de la santé. Elles s'organisent autour du triptyque « Signal-Modèle-Image » en réponse à des besoins en termes de recherche méthodologique, technologique et translationnelle, sur quelques grandes cibles cliniques dans le domaine de la cardiologie, de la chirurgie cardiovasculaire, de la neurologie et de l'oncologie. Le projet s'inscrit pleinement dans le contexte de la Stratégie d'Accélération Santé Numérique. Dans ce contexte les activités de recherche ciblent deux questions complémentaires :

(1) le problème difficile de la mise en œuvre du paradigme du jumeau numérique dans le cadre de la délivrance du traitement et de l'optimisation de la stratégie interventionnelle. L'approche ambitieuse envisagée repose sur le couplage entre environnement réel, avec les données observables aux différentes phases de traitement, et l'environnement virtuel spécifique au patient et aux acteurs, et doté de fonction de modélisation prédictive et de simulation numérique avec comme finalité l'adaptation contrôlée du processus interventionnel ;

(2) l'analyse des données par intelligence artificielle (IA) pour optimiser la prise en charge chirurgicale des patients et la formation des praticiens. Son contexte est le bloc chirurgical du

futur. Il a pour objectif de s'appuyer sur des systèmes, conscients de la situation, pouvant assister l'équipe chirurgicale en fonction du contexte courant reconnu et du contexte suivant prédit. La finalité est ici de répondre aux enjeux de qualité chirurgicale et sur la formation continue des personnels.

Il s'agit de concevoir et d'appliquer des approches originales de modélisation, d'IA basée apprentissage, de méthodes de réduction de modèle et des approches permettant d'allier les modèles et les méthodes basées données dans une perspective d'interprétabilité.

La personne retenue devra également être en capacité de répondre aux grands appels à projets de recherche nationaux et européens.

Laboratoire de recherche : LTSI – UMR INSERM 1099

Noms responsables équipes de recherche : Pascal Haigron (Eq. Impact) ; Pierre Jannin (Eq. Medicis)

Tel responsables équipes de recherche : Pascal Haigron (02 23 23 62 20) ; Pierre Jannin (02 23 23 45 88)

Email responsables équipes de recherche : [pascal.haigron@univ-rennes1](mailto:pascal.haigron@univ-rennes1) ; [pierre.jannin@univ-rennes1.fr](mailto:pierre.jannin@univ-rennes1.fr)

Site internet de l'équipe de recherche : [www.ltsi.univ-rennes1.fr](http://www.ltsi.univ-rennes1.fr)

**Compétences souhaitées** : Le/La candidat.e présentera des compétences relatives à l'intelligence artificielle, au jumeau numérique et à la science des données chirurgicales avec notamment une expérience de recherche dans plusieurs des domaines suivants : Traitement de l'image, intelligence artificielle, modélisation computationnelle et réduction de modèle, imagerie médicale, assistance aux interventions.

#### **Moyens à disposition :**

##### **Moyens matériels :**

La personne nouvellement nommée pourra formuler une demande d'Aide à l'Installation Scientifique (AIS), auprès de Rennes Métropole.

##### **Moyens humains :**

Un soutien financier incluant des crédits de fonctionnement, d'équipement et de personnels est également associé à la chaire :

- 200 k€ (co-financement ANR)

- 120 k€ (co-financement UR1, contrat doctoral et environnement) – à confirmer selon projet

150 k€ (co-financement CNRS, contrat doctoral et environnement) – à confirmer selon projet

#### **Enseignement : Science des données et modélisation**

##### **Descriptif détaillé des enseignements :**

Le volet enseignement s'inscrit aussi dans la Stratégie d'Accélération Santé Numérique et vise à répondre aux besoins clairement identifiés en termes de formation en santé numérique, à la fois à destination des étudiants ayant un cursus majoritairement en sciences de la santé ou

bien en sciences numériques, pour augmenter les compétences aux interfaces de ces deux domaines.

Les enseignements porteront essentiellement sur les techniques d'analyse et d'exploitation de données massives hétérogènes et de modélisation computationnelle de systèmes dynamiques sur des échelles de temps variables. A terme, ils contribueront à développer la formation à et par la recherche au niveau Master en sciences des données et modélisation hybride. Seront concernés les Masters portés par l'UFR Informatique – Électronique et l'École conjointe de 2ème et 3ème cycle des Universités de Rennes 1 et du Sud-Est à Nankin (Institut Franco-Chinois - IFC associant les deux établissements), université chinoise de premier rang avec laquelle Rennes 1 et l'Inserm, grâce aux activités de recherche du LTSI, entretiennent depuis 2006 un LIA/PRI dans le domaine des technologies et du numérique pour la santé, ainsi qu'un Master bi-diplômant dans le domaine du numérique depuis 2008. En plus de l'enseignement générique dans ces domaines, une mineure sur le traitement et la modélisation des données de santé sera proposée aux étudiants des master informatique et sciences pour l'ingénieur et applications dans le cadre des nouvelles maquettes. De par ses applications en technologies pour la santé, l'enseignement concernera aussi la dernière année de la nouvelle spécialité « Technologies de l'information pour la santé » de l'ESIR. Il permettra par ailleurs d'irriguer les formations du GIS Simulation Santé Rennes en lien avec le CHU de Rennes.

La personne recrutée pourra être amenée à effectuer des interventions et/ou des enseignements disciplinaires en langue anglaise.

Compétences attendues dans l'utilisation de ressources pédagogiques en ligne.

Il est attendu de la personne qui sera recrutée, une volonté de participer à la dimension internationale de l'établissement et de développer ses activités d'enseignement en ce sens. Ainsi, la personne recrutée sera encouragée à dispenser tout ou partie de ses enseignements en anglais et à participer à la démarche d'ouverture européenne et internationale de l'Université, notamment à travers des mobilités physiques et/ou virtuelles d'enseignement, et le développement de cours en collaboration avec des enseignant-es et enseignant-es-chercheur-es des universités membres de l'Université européenne EDUC.

Composante d'enseignement : ISTIC, ESIR

Directrice : Sophie Allain-Bailhache (ISTIC) ; Marylise Buron (ESIR)

Tel direction : 02 23 23 65 68 ; 02 23 23 66 41

Email direction : [sophie.allain@univ-rennes1.fr](mailto:sophie.allain@univ-rennes1.fr) ; [marylise.buron@univ-rennes1.fr](mailto:marylise.buron@univ-rennes1.fr)

Site internet de la composante d'enseignement : <https://istic.univ-rennes1.fr> ; <https://esir.univ-rennes1.fr>

*Le poste sur lequel vous candidatez est susceptible d'être situé dans une Zone à Régime Restrictif (ZRR) au sens de l'article R413-5-1 du code pénal. Si tel est le cas, votre nomination et/ou votre affectation ne pourront intervenir qu'après autorisation d'accès délivrée par le chef d'établissement, conformément aux dispositions de l'article 20-4 du décret 84-431 du 6 juin 1984.*

### **Modalités et calendrier de candidature :**

Candidature via l'application GALAXIE :

<https://galaxie.enseignementsup-recherche.gouv.fr/antares/can/astree/index.jsp>

## Research: Digital twin, artificial intelligence and surgical data science for interventional assistance in the operating room of the future

### Detailed description of research activities:

The work will be carried out at the LTSI (UMR Inserm-UR1) whose research lies at the interface of the fields of digital science and technology and health. They are organized around the "Signal-Model-Image" triptych in response to needs in terms of methodological, technological and translational research, on a few major clinical targets in the field of cardiology, cardiovascular surgery, neurology and of oncology. The project is fully in line with the Digital Health Acceleration Strategy. In this context, research activities target two complementary questions:

(1) the difficult problem of implementing the digital twin paradigm in the context of treatment delivery and optimization of the interventional strategy. The ambitious approach envisaged is based on the coupling between the real environment, with the data observable at the different treatment phases, and the patient-, surgeon- specific virtual environment equipped with predictive modeling and digital simulation functions with the aim of controlling the adaptation of the interventional process;

(2) the analysis of data by artificial intelligence (AI) to optimize the surgical management of patients and the training of practitioners. Its context is the surgical operating theater of the future. Its objective is to rely on systems, aware of the situation, which can assist the surgical team according to the recognized current context and the predicted next context. The purpose here is to address the challenges of surgical quality and the continuous training of staffs. This involves designing and applying original modeling approaches, learning-based AI, model reduction methods and approaches to combine models and data-based methods from a perspective of interpretability.

The candidate must also be able to apply to major national and European calls for research projects.

Research Laboratory : LTSI – UMR INSERM 1099

Name of research team leader: Pascal Haigron (Eq. Impact) ; Pierre Jannin (Eq. Medicis)

Tel research team leader: Pascal Haigron (02 23 23 62 20) ; Pierre Jannin (02 23 23 45 88)

Email responsible for the research team: [pascal.haigron@univ-rennes1](mailto:pascal.haigron@univ-rennes1) ; [pierre.jannin@univ-rennes1.fr](mailto:pierre.jannin@univ-rennes1.fr)

Research team website: [www.ltsi.univ-rennes1.fr](http://www.ltsi.univ-rennes1.fr)

### Desired skills:

The candidate will present skills related to artificial intelligence, digital twin and surgical data science with in particular research experience in several of the following areas: Image processing, artificial intelligence, computational modeling and reduced order modeling, medical imaging, Computer Assisted Medical Interventions.

### Resources available:

#### Material resources:

The newly appointed university professor will be able to submit a request for Scientific Installation Assistance (AIS) to Rennes Métropole.

### Human resources:

Financial support including operating credits, equipment and personnel is also associated with the chair:

- 200 k€ (ANR co-funding for hiring postdoc)
- 110 k€ (UR1 co-funding , for hiring a PhD student)
- 150 k€ (INSERM co-funding for hiring a PhD student)

### Teaching: **Data Science and Modeling**

#### Detailed description:

The teaching component is also part of the Digital Health Acceleration Strategy and aims to meet clearly identified needs in terms of training in digital health, both for students with a course mainly in health sciences or in digital sciences, to increase skills at the interfaces of these two fields.

The lectures will focus on the techniques of analysis and exploitation of heterogeneous massive data and computational modeling of dynamic systems on variable time scales. Ultimately, they will contribute to developing training in and through research at the Master's level in data science and hybrid modelling. Will be concerned the Masters carried by the Computer Science – Electronics department (UFR ISTIC) and the joint School of 2nd and 3rd cycle of the Universities of Rennes 1 and Southeast in Nanjing (Franco-Chinese Institute - IFC-associating the two universities), Chinese university of first rank with which Rennes 1 and Inserm, thanks to the research activities of the LTSI, have maintained since 2006 an LIA/PRI in the field of technologies and digital for health, as well as a dual-degree Master in the digital field since 2008. In addition to the generic teaching in these fields, a minor on the processing and modeling of health data will be offered to students of the master's in computer science and engineering sciences and applications as part of the new curricula. Thanks to its applications in health technologies, the teaching will also concern the last year of the new specialty "Information technologies for health" of the engineering school ESIR. It will also make it possible to irrigate the training courses of the GIS Simulation Santé Rennes in connection with the University Hospital of Rennes.

The candidate may be required to carry out disciplinary interventions and/or teaching in English.

Expected skills in the use of online educational resources.

Teaching Departments: ISTIC, ESIR

Dean: Sophie Allain-Bailhache (ISTIC) ; Marylise Buron (ESIR)

Tel. direction: 02 23 23 65 68 ; 02 23 23 66 41

Email: [sophie.allain@univ-rennes1.fr](mailto:sophie.allain@univ-rennes1.fr) ; [marylise.buron@univ-rennes1.fr](mailto:marylise.buron@univ-rennes1.fr)

Teaching Department websites: <https://istic.univ-rennes1.fr> ; <https://esir.univ-rennes1.fr>

*The position for which you are applying is likely to be located in a restricted area (ZRR) within the meaning of article R413-5-1 of the French penal code. If this is the case, your appointment and/or assignment can only take place after authorization of access issued by the head of the establishment, in accordance with the provisions of article 20-4 of decree 84-431 of June 6, 1984.*

**Application procedures and schedule:**

Application via the GALAXIE application:

<https://galaxie.enseignementsup-recherche.gouv.fr/antares/can/astree/index.jsp>