

Sous réserve d'obtention du financement de la Région Grand-Est  
**ENGLISH VERSION BELOW**

## Descriptif de la fonction

**Doctorant, sur 3 ans, à partir de 01/10/2018.**

**Directeur de thèse : Pr Abdelaziz Hamzaoui**

**Encadrants : David Annebicque et Amine Haraoubia**

**Sujet :** Supervision et aide à la décision pour le maintien à domicile de personnes nécessitant des soins.

Le doctorant effectuera ses travaux au sein du CReSTIC (Centre de Recherche en STIC, <https://crestic.univ-reims.fr/>), de l'Université de Reims Champagne Ardenne (URCA), et plus particulièrement dans l'équipe DOMOTIC située à l'IUT de Troyes dans l'Aube.

L'équipe DOMOTIC (<https://crestic.univ-reims.fr/fr/equipe/domotic>) se compose de 3 professeurs en 61<sup>ème</sup> section, et de 8 maîtres de conférences en 61<sup>ème</sup> section.

## Présentation du CReSTIC

Le Centre de Recherche en STIC de l'URCA, EA 3804, est né en 2004 avec l'objectif de fédérer et d'assurer la visibilité de la recherche en Sciences et Techniques de l'Information et de Communication au niveau de l'Université de Reims Champagne-Ardenne. Ce centre regroupe 85 Enseignants-Chercheurs (21 Professeurs, 4 PUPH et 60 Maîtres de Conférences dont 8 HDR), 52 Doctorants, 1 Post-doctorant et 7 BIATSS.

Le CReSTIC regroupe les enseignants-chercheurs des sections 27 et 61 de l'Université de Reims Champagne-Ardenne, réunis sur différents sites géographiques (Reims, Troyes, Châlons-en-Champagne, Charleville-Mézières), et répartis sur différentes composantes d'enseignement (UFR Sciences Exactes et Naturelles, IUT de Reims-Châlons-Charleville, IUT de Troyes, Institut de Formation Technique Supérieure).

Le CReSTIC se structure en deux Départements ("Informatique" et "Automatique et Traitement du Signal"), eux-mêmes composés de différentes équipes à taille humaine, chacune spécialisée dans un domaine de recherche spécifique.

Les activités du CReSTIC couvrent un spectre allant de la recherche fondamentale et méthodologique, jusqu'à la valorisation industrielle. Elles s'appuient, pour ce faire, sur des contrats institutionnels et de nombreuses relations académiques et industrielles. Le CReSTIC pilote également des plateformes techniques de pointe :

- le Centre de calcul régional ROMEO ;
- le Centre Image ;

- l'atelier Cellflex 4.0.

Le CReSTIC est également le laboratoire d'accueil d'une offre de formation cohérente en STIC, via des cursus variés (DUT, Licence, Master, formations Ingénieurs, Doctorat).

Le projet du CReSTIC s'appuie sur des axes de recherche fondamentale forts (calcul & image, connaissance, automatique continue et systèmes à événements discrets, traitement du signal) et des domaines d'application stratégiques :

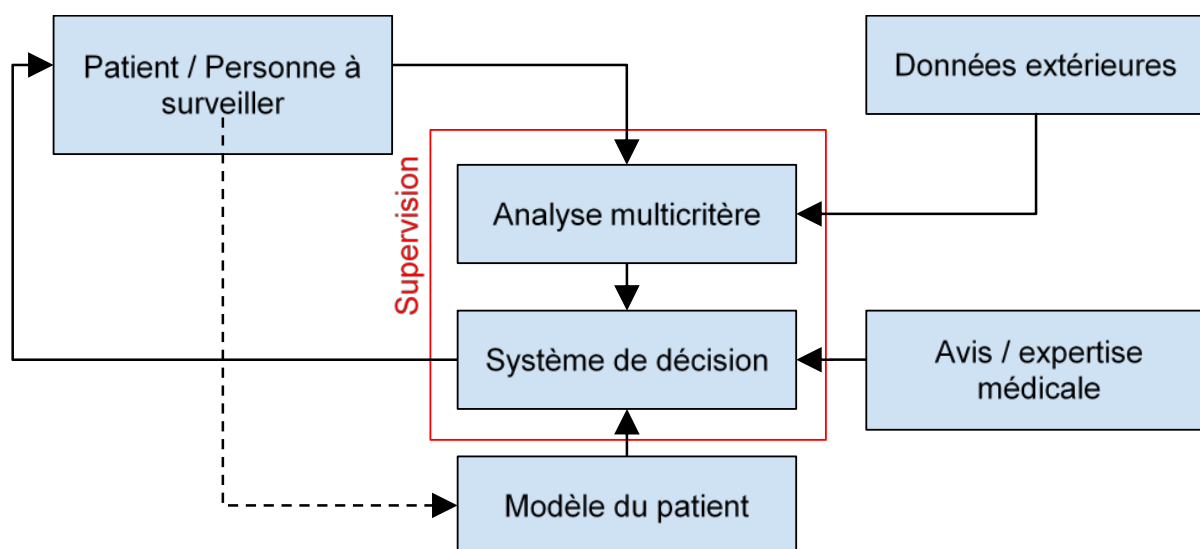
- Ingénierie pour la santé ;
- Industrie 4.0 ;
- Véhicules communicants ;
- Industries créatives ;
- Smart agriculture ;
- Bâtiments intelligents.

## Présentation du sujet

Cette thèse, déposée dans le cadre d'un appel Région Grand-Est, s'inscrit dans le cadre des travaux initiés par l'équipe DOMOTIC du CReSTIC de Troyes. Nous envisageons de proposer une approche globale de suivi et d'aide à la décision pour faciliter un retour rapide et un maintien à domicile de personnes nécessitant un suivi médical régulier. L'environnement sera équipé de capteurs. En effet, pour avoir une supervision et une aide à la décision efficaces, nous devons combiner des données issues de capteurs (objectives), du patient (subjectives) et de l'expertise médicale (évoluant dans le temps). Au contraire de la plupart des travaux de la communauté, le projet cible la prise en compte du ressenti du patient. Ces données peuvent provenir de capteurs non intrusifs, permettant une collecte de données d'ambiance du domicile, de données provenant de capteurs corporels placés sur le patient, de données issues de l'expertise médicale. Cette association de données hétérogènes sera l'originalité de ce travail. Il s'agit donc de proposer une stratégie permettant d'aboutir à une interprétation fiable et une décision de soin robuste.

Pour mener à bien ces travaux, nous devons définir un certain nombre de scénarios plausibles, établir un modèle du patient, et proposer une stratégie d'aide à la décision évolutive. Cette thèse doit permettre d'aboutir en 3 ans à un prototype capable de fonctionner sur au moins 2 ou 3 scénarios différents, et de proposer un système d'apprentissage suffisamment robuste pour prendre en compte des situations inconnues. Cette approche sera améliorée au fil du temps, en affinant les différents modèles utilisés, en prenant en compte, entre autres, certaines non linéarités inhérentes au comportement humain et à la réponse au traitement de chaque individu.

Le processus que nous souhaitons mettre en place peut être schématisé comme le schéma ci-dessous.



## Missions

Le doctorant devra donc s'intégrer dans ce projet, financé par la Région Grand-Est. Le doctorant fera une étude bibliographique et validera le processus envisagé dans notre projet. Le doctorant s'intéressera ensuite aux systèmes d'aide à la décision, ainsi aussi à la possibilité de prendre en compte des données issues des patients et donc sur de l'interprétation de ressenti humain sur un état de santé et de bien-être.

Les travaux du doctorant et de l'équipe devront conduire à la mise en place d'un démonstrateur sur ces concepts et sur leur pertinence pour répondre à la problématique et apporter de l'aide aux personnes nécessitant des soins.

## Compétences

Automatique (notamment la logique floue), algorithmes d'apprentissages, aide à la décision, supervision.

Étude bibliographique, organisation, travail de synthèse, autonomie.

Ouverture d'esprit, réactivité.

## Profil souhaité

Titulaire d'un diplôme d'Ingénieur et/ou d'un Master (Génie Industriel, Informatique Industrielle, automatique, informatique...)

Bonne maîtrise du français et de l'anglais. Une connaissance d'un langage de programmation (C# ou Java), ou de Matlab sont des pré-requis.

Des connaissances et de la curiosité sur les enjeux de la e-santé, des objets connectés seraient un plus.

Pour déposer votre candidature : <https://www.adum.fr/as/ed/proposition.pl?site=sts358>

Contact : David Annebicque / david.annebicque@univ-reims.fr

Subject to obtaining funding from the Greater East Region

## Function description

**Doctoral student, 3-year duration, starting 01/10/2018.**

**Thesis Director: Professor Abdelaziz Hamzaoui**

**Supervisors: David Annebicque and Amine Haraoubia**

**Subject:** Supervision and decision-making support in caring for people in need of medical follow up at home.

The doctoral student will work within the CReSTIC (STIC research center, <https://crestic.univ-reims.fr/>), at the University of Reims Champagne Ardenne (URCA), specifically in the DOMOTIC team based at IUT de Troyes in Aube.

The DOMOTIC team (<https://crestic.univ-reims.fr/fr/equipe/domotic>) is made up of 3 professors from the 61st section, and 8 associate professors from the 61st section.

## CReSTIC Presentation

The STIC research center at URCA, EA 3804, was created in 2004 with the objective of combining and ensuring the visibility of research in Science and techniques of Information and communication at the University of Reims, Champagne Ardenne. The center regroups 85 faculty members (21 professors, 4 PUHP and 60 associate professors of which 8 HDR), 52 doctoral students, 1 post-doctoral student and 7 BIATSS.

The CReSTIC regroups the researches from the of 27th and 61st sections of Reims University, Champagne Ardenne, gathered on different geographical areas (Reims, Troyes, Chalons-en Champagne, Charleville-Mézières), and spread across different teaching sites (UFR Sciences Exactes et Naturelles, IUT de Reims-Châlons-Charleville, IUT de Troyes, Institut de Formation Technique Supérieure).

It is structured in two departments ("Computer science" and "Automatic and signal processing"), which are themselves composed of different smaller teams, each specializing in a specific domain or research.

CReSTIC's activities cover a spectrum of research ranging from basic and methodological research to industrial valorization. To do this, they rely on institutional contracts and numerous academic and industrial relations. CReSTIC also runs state-of-the-art technical platforms:

- the ROMEO Regional Computing Center;
- the Image Center;
- the Cellflex 4.0 workshop.

CReSTIC is also the host laboratory for a coherent training offer in ICST, via various courses (DUT, License, Master, Engineer training, PhD).

The CReSTIC project is based on strong fundamental research axes (computation & image, knowledge, continuous automatic and discrete event systems, signal processing) and strategic application domains:

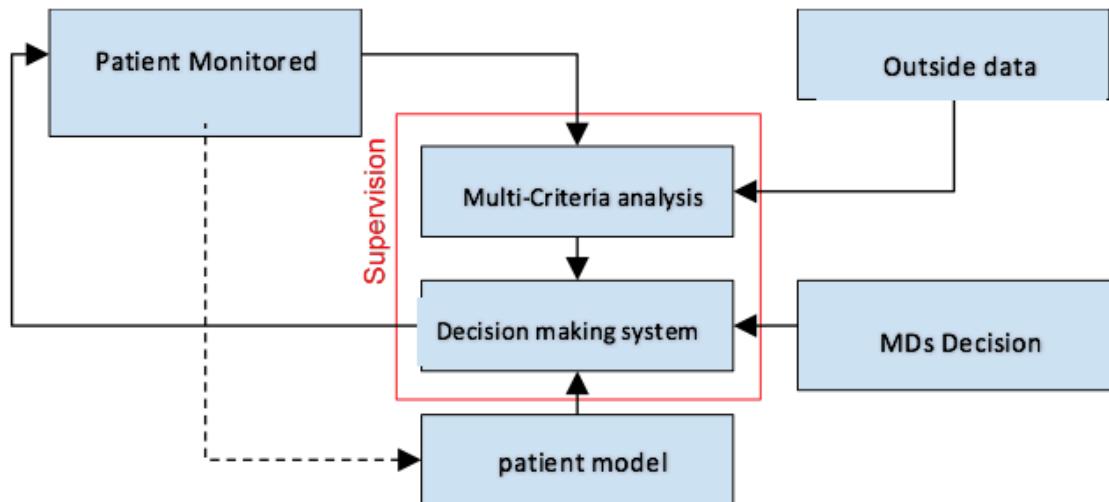
- Health engineering;
- Industry 4.0;
- Communicating vehicles;
- Creative industries;
- Smart farming;
- Smart buildings.

## Subject presentation

This thesis, submitted as part of a call for the Greater East Region, is part of the work initiated by the DOMOTIC team at the CReSTIC laboratory in Troyes. We plan to propose a global approach of monitoring and decision making to facilitate the fast return home and support of people requiring regular medical monitoring. The living environment will be equipped with sensors. Indeed, to have effective supervision and decision making, we need to combine data from sensors (objective), patient (subjective) and medical expertise (evolving over time). Unlike most of the research community work, the project focuses on taking into account the patient's feelings. This data can come from non-intrusive sensors, allowing a collection of home environment data, data from body sensors placed on the patient and data from medical expertise. This combination of heterogeneous data will be the originality of this work. It is therefore a question of proposing a strategy allowing the making of a reliable interpretation and a robust care decision.

To carry out this work, we need to define a number of plausible scenarios, establish a patient model, and propose an evolutionary decision making strategy. This thesis must lead in 3 years to a prototype capable of operating on at least 2 or 3 different scenarios, and offer a learning system robust enough to take into account unknown situations. This approach will be improved over time, by refining the different models used, taking into account, among other things, certain non-linearities inherent of the human behavior and response to the treatment of each individual.

The process we want to put in place can be schematized as the diagram below.



## Missions

The doctoral student must immerse himself into this project, funded by the Greater East Region. The doctoral student will make a bibliographical study and validate the process suggested in our project. The doctoral student will then focus on the decision-making systems, as well as the possibility of taking into account data from patients and thus on the interpretation of human feelings about a state of health and well-being. The work of the doctoral student and the team will lead to the implementation of a demonstrator on these concepts and their relevance to respond to the problem and provide help to people in need of care.

## Skills

Automatic (including fuzzy logic), learning algorithms, decision support, supervision.  
 Bibliographic study, organization, synthesis work, autonomy.  
 Openness, responsiveness.

## Desired profile

Holds a degree in Engineering and / or a Master degree (Industrial Engineering, Industrial Computing, Automatic, Computer ...)  
 Good level of French and English. Knowledge of programming languages (C # or Java), or Matlab are prerequisites.  
 Knowledge and curiosity about the issues of e-health, connected objects would be a plus.

To apply: <https://www.adum.fr/as/ed/proposition.pl?site=sts358>

Contact : David Annebicque / david.annebicque@univ-reims.fr