

N° d'ordre : D -

THESE

présentée

devant l'Institut National des Sciences Appliquées de Rennes

en vue de l'obtention du

DOCTORAT

spécialité : Automatique Productique Robotique

par M _Aguilar Segovia Jose Eduardo

Intitulé : Additive Manufacturing of Deformable Sensing Devices for Human–Machine Interaction and their Customization in the Layered Fabrication Space

Directeur de Thèse : Marie BABEL – Sylvain LEFEBVRE

Date, heure et lieu de soutenance : 02/02/2026, Inria Rennes, Amphi G001

Membres du jury (nom, prénom, titre et établissement de rattachement, fonction)

HALIYO Sinan , Professeur des Universités, Sorbonne Université

THOMASZEWSKI Bernhard, Senior research scientist, ETH Zürich,

DURIEZ Christian, Directeur de recherche, Inria Lille

SKOURAS Melina , Chargée de recherche, Inria Grenoble

MARCHAL Maud, Professeure des Universités, INSA Rennes

BABEL Marie, Professeure des Universités, INSA Rennes

LEFEBVRE Sylvain, Directeur de Recherche, Inria Nancy

Sylvain GUEGAN, Maître de conférences, INSA Rennes

RESUME DE LA THESE

Les dispositifs dotés de capacités de détection sont désormais omniprésents. Dans le domaine de l'interaction homme–machine (IHM), ils servent de canaux de communication entre les utilisateurs et les machines, permettant aux dispositifs de détecter et d'interpréter les actions humaines. Traditionnellement, intégrer des éléments de détection dans des objets 3D exige des processus d'assemblage. Ces travaux de recherche étudient comment la fabrication additive (FA) multi-matériaux utilisant des matériaux flexibles, rigides, conducteurs et isolants permet de fabriquer des dispositifs déformables intégrant des capteurs capacitifs paramétriques. Le capteur proposé a été caractérisé et intégré dans des modèles 3D pour créer divers dispositifs IHM, tels que des boutons poussoirs, un joystick et un capteur de couple. Une méthode d'estimation de la force ou du couple exercé sur le capteur a également été introduite. En outre, une méthode de fabrication computationnelle permettant la personnalisation de dispositifs est présentée. Cette méthode applique des transformations couche par couche pour adapter un modèle de base aux morphologies de l'utilisateur, tout en préservant les performances des capteurs intégrés. Une stratégie de dépôt par décalage est aussi proposée afin de prévenir les connexions électriques non désirées. Ces travaux ont permis de fabriquer une poignée sur mesure dotée de capacités de détection à destination des dispositifs d'aide à la mobilité.