

CONCEPTION D'UN ROBOT BIO-INSPIRE POUR L'INSPECTION DES CANALISATIONS

Résumé

Les robots d'inspection de canalisations jouent un rôle important dans des industries telles que le nucléaire, la chimie et les eaux usées. Ils peuvent opérer avec précision dans un environnement irradié ou pollué, réduisant ainsi les risques pour les humains. Cette thèse porte sur la conception d'un robot bio-inspiré pour l'inspection des canalisations. La thèse commence par l'étude du cas d'un robot d'inspection bio-inspiré rigide qui a été développé au LS2N, France pour AREVA. Des modèles statiques et dynamiques sont développés pour comprendre les forces de serrage et les couples des actionneurs du robot. Des validations expérimentales sont également effectuées sur le prototype pour interpréter les forces d'actionnement en temps réel. Pour améliorer sa mobilité, l'architecture du robot est rendue flexible par l'ajout d'un mécanisme de tensegrité. Deux types de mécanismes de tensegrité sont proposés et analysés avec des méthodes algébriques pour comprendre leurs limites d'inclinaison et pour connaître l'influence des paramètres de conception. Des expériences sont réalisées sur l'un des prototypes des mécanismes de tensegrité développés au LS2N avec deux types de trajectoire en positions horizontale et verticale. Ensuite, une optimisation est réalisée pour identifier les moteurs qui peuvent permettre au robot d'inspection de canalisation flexible de passer les coudes et les jonctions pour une plage donnée de diamètres de tuyaux. Une maquette numérique du robot flexible est réalisée dans un logiciel de CAO.

Mots-clés : Inspection de la canalisation, robots bio-inspirés, tensegrité, singularités, optimisation