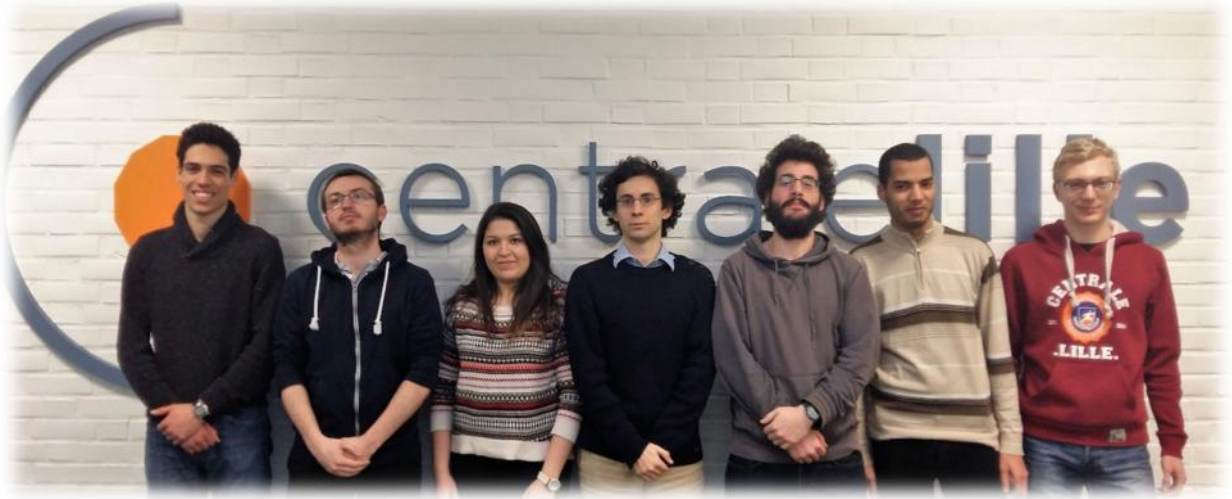


Qui sommes-nous ?



Nous sommes sept étudiants à former l'équipe projet, venant des différentes filières des classes préparatoires ce qui nous permet d'avoir des compétences complémentaires.



Origine du projet

Innovation, originalité et pluridisciplinarité, sont les trois adjectifs qui peuvent décrire le mieux notre projet.

Le projet Robot IdEAL est loin d'être un projet de robotique classique. En effet, l'idée est de développer un robot "mou", c'est à dire, un robot non articulé, qui a une structure présentant des propriétés inexistantes parmi celles des robots rigides articulés.

Mou ? Ce terme vous surprend ? Et pourtant, il s'agit bien de l'objectif de notre projet : concevoir un robot en silicone actionné par l'énergie pneumatique.

Initialement proposé par M. Duriez, directeur de recherche à l'INRIA-Lille, notre robot pourrait servir à l'inspection des canalisations, ou encore à s'insinuer dans des décombres après un effondrement pour s'approcher des victimes.

Mais nous avons fait le choix d'orienter notre projet vers la chirurgie endoscopique. L'objectif est alors de concevoir un robot endoscope qui permettra d'examiner l'estomac en passant par l'œsophage.

Notre robot déformable interagira de façon plus saine avec le corps humain en limitant le risque de lésion présent avec les robots rigides, tout en étant plus maniable et plus facile d'utilisation pour le chirurgien.

État d'Avancement

En tant que futurs ingénieurs généralistes, les membres de l'équipe sont motivés pour développer, en plus de leur formation à l'Ecole Centrale de Lille, leurs compétences en différents domaines.

Le groupe s'articule autour de la **CAO** pour la conception et la forme du robot que nous allons réaliser, la **simulation numérique** pour s'assurer du bon comportement du robot, la modélisation théorique pour s'approprier le problème physique et vérifier la cohérence avec la simulation, ainsi que la **fabrication** nécessaire à la réalisation de prototypes permettant de valider notre conception.

Ces différentes tâches sont accomplies en parallèle, et chaque étape est validée par tous les membres du groupe.

Actuellement, nous planifions des essais de traction sur des éprouvettes en silicone afin d'obtenir sa loi de comportement nécessaire au modèle de simulation en cours de construction.

Notre objectif pour les semaines à venir est de valider l'actionnement de notre robot par l'énergie pneumatique : quelles sont les déformations obtenues ? Les efforts fournis au robot sont-ils suffisants ?...

Nous procéderons ensuite à des essais sur le prototype afin de quantifier ces grandeurs, d'étudier l'influence des grandeurs d'entrée (pression du fluide) sur les grandeurs de sortie (déformations) pour assurer le bon contrôle du robot.

Expérience, connaissances acquises

L'application de notre robot a conditionné le choix du matériau, nécessairement biocompatible. Le silicone peut être facilement actionné grâce à l'énergie pneumatique. Cette décision a donc imposé l'étude de la mécanique des milieux continus nécessaires à la compréhension du comportement d'un matériau soumis à des contraintes mécaniques, des sciences des matériaux pour l'étude des propriétés intrinsèques aux silicones, et de la CAO.

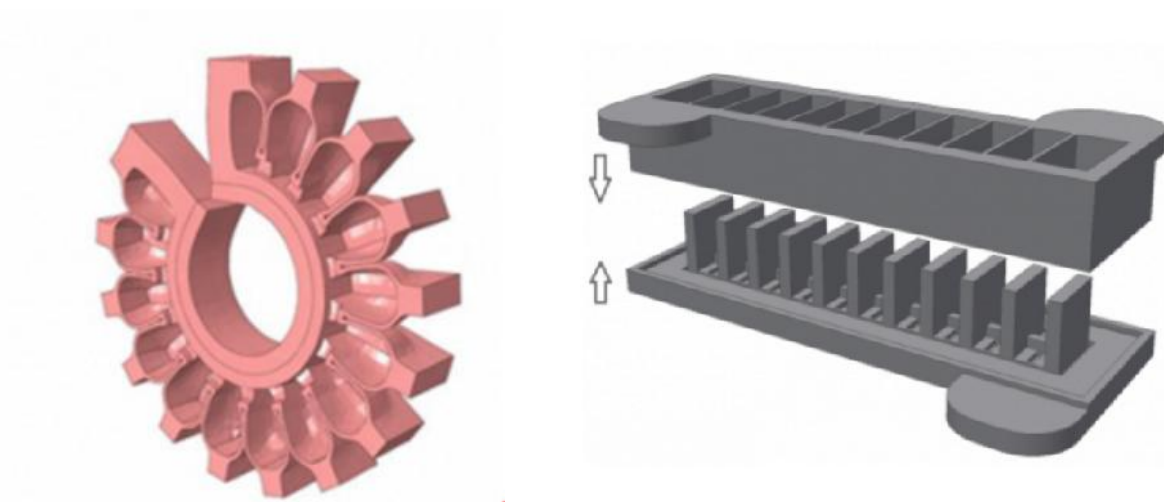


Figure : Essai d'actionneur et le moule correspondant *

* <http://softroboticstoolkit.com/> nous nous basons sur les kits publiés pour concevoir une forme répondant à notre Cahier des Charges.



Besoins du projet

Bien que le projet soit proposé par l'INRIA, il n'est pas financé par le laboratoire, qui nous aide actuellement en nous fournissant le matériel nécessaire aux expériences.

Le prototype final comprendra notre robot endoscope, mais aussi une maquette de l'estomac, à plus grande échelle. Celle-ci est indispensable pour s'assurer que le robot respecte le cahier des charges.

Pour que notre conception voit le jour, nous prévoyons des essais sur un premier prototype pour valider l'actionnement par énergie pneumatique, puis de nouveaux essais sur le prototype de robot final. Ces essais risquent de coûter plus cher que nos prévisions car le moulage du silicone est délicat et ce procédé nécessite d'être pris en main.

Nous espérons concevoir un démonstrateur en taille réelle du robot endoscope après la validation du prototype final par l'INRIA, comme étant notre partenaire académique. Le but est de rendre l'endoscope mou intégrable dans le marché dans le futur. Il sera ainsi moins cher que les endoscopes actuels et permettra aux patients de bénéficier plus facilement de l'examen chirurgical.