

Réalisation et contrôle d'un bras robotique bio-inspiré à compliance variable (soft-robotics)

Arnaud Blanchard et Lise Aubin

Contexte

Aujourd'hui la robotique est limitée par deux facteurs :

- Les robots ne peuvent fonctionner que dans des environnements contrôlés. Tout doit être calibré et adapté au robot
- Les robots ne peuvent pas interagir directement avec l'homme pour des problèmes de sécurité et de communications

Une approche couramment utilisée est d'ajouter des dispositifs actifs de sécurité comme des freins et des capteurs de sécurités. Ceux-ci augmentent la complexité des systèmes et diminuent la fluidité des interactions. Au début du siècle la robotique souple (soft-robotics) émerge et propose de créer des robots intrinsèquement sécurisés [Pfeifer 2013]. Ils peuvent être totalement passifs et manipulés par un humain ou adapter leur force en fonction de l'environnement. Ils nécessitent un contrôle plus complexe (souvent par apprentissage) mais améliorent l'interaction homme-robot. Ils permettent aussi de mieux comprendre le vivant.

Complémentaire de la tête robotique (<https://blaar.org/pinobo.html>)[Blanchard 2018] le projet de bras robotique vise à mieux étudier les phénomènes de compliance variable, c'est à dire d'adaptation de la force en fonction du contexte.

Travail demandé

En coopération avec les encadrants, l'étudiant devra participer à la construction d'un prototype de bras robotique bio-inspiré. Il sera composé d'un coude à un degré de liberté et d'une épaule à un degré de liberté (on ajoutera éventuellement plus tard des degrés de liberté sur l'épaule). Chaque degré de liberté sera commandé par un couple de moteurs agoniste et antagoniste permettant entre autre de faire varier la compliance. Il pourra ensuite développer le système d'apprentissage pour le contrôler.

- Lieu: Equipe neurocybernétique du laboratoire ETIS (UMR CNRS 8051) à Cergy-Pontoise.
- Compétences requises : réseaux de neurones, programmation en C ou C++, intérêt pour la petite mécatronique.
- Contact : arnaud.blanchard[[@](mailto:arnaud.blanchard@ensea.fr)]ensea.fr
- Indemnité : 520€/mois

Références

- [Blanchard 2018] Blanchard, A., Mebarki, D.. « The Neck of Pinobo, a Low-cost Compliant Robot » Living Machines 2018, Jul 2018, Paris, France. Springer, 2018, Living Machines 2018 proceedings.
- [Pfeifer, 2013] Pfeifer, R., Marques, H. G., & Iida, F. (2013). « Soft robotics: the next generation of intelligent machines ». In Proceedings of the Twenty-Third international joint conference on Artificial Intelligence (pp.5-11). AAAI Press.