

Paraplégie : le monde vertical retrouvé

Un exosquelette développé à l'EPFL permet à des personnes atteintes de paraplégie de se tenir debout, de marcher et même de monter des escaliers. Avec seulement 14 kilos, l'appareil, principalement construit en matériaux composites, fait facilement corps avec son pilote. Deux moteurs électriques par jambe permettent la mobilisation des deux articulations de la hanche et du genou.



L'appareil piloté par Silke Pan, athlète de handbike.

Se lever. Faire quelques pas. Changer de direction. Monter des marches. Éviter un objet sur le sol. S'asseoir... Autant de tâches quotidiennes réalisées sans même y penser par la plupart des gens, mais impossibles pour les personnes atteintes de paraplégie. L'exosquelette TWIICE leur permet de les accomplir à nouveau. Ce dispositif d'assistance à la marche, entièrement conçu au Laboratoire de systèmes robotiques de l'EPFL (LSRO), a participé en octobre dernier à Zurich au Cybathlon 2016, la première compétition réservée à des athlètes avec handicap utilisant divers équipements technologiques. Sous la bannière PolyWalk EPFL, l'équipe en affrontera 8 autres dans la catégorie «exosquelettes motorisés». L'appareil a été piloté par Silke Pan, athlète de handbike.

Autonomie de trois heures

L'atout de TWIICE, c'est d'abord sa légèreté. Avec seulement 14 kilos, l'appareil, principalement construit en matériaux composites, fait facilement corps avec son pilote. Deux moteurs électriques par jambe permettent la mobilisation des deux articulations de la hanche et du genou. L'exosquelette, disposant actuellement d'une autonomie de trois heures, supporte totalement le poids de son utilisateur. Des béquilles sont toutefois nécessaires pour assurer l'équilibre et le balancement du corps

lors de la marche. Les poignées sont équipées de boutons permettant de déclencher les pas et de choisir leur rythme: marche rapide, marche lente, montée d'escaliers, arrêt, etc.

«L'idée, c'est de rendre l'accès du monde vertical aux personnes handicapées», décrit Mohamed Bouri, chef de groupe au LSRO et superviseur du projet. Dans quelques années, il sera certainement habituel de les voir équipées d'exosquelettes, debout, déambuler dans la rue ou dans les magasins.»

Une experte aux commandes

Il faudra encore attendre un peu pour que l'appareil soit utilisable par tous au quotidien. Mais après un an et demi de développement,

les chercheurs ont réussi à obtenir un prototype suffisamment opérationnel et sécurisé pour faire des essais avec un pilote et le présenter à la compétition. «À ce stade, il faut beaucoup de force, de stabilité et de concentration pour le manier, chaque pas devant être commandé manuellement», relève Jemina Fasola, doctorante en bio-ingénierie. C'est pourquoi, pour piloter l'appareil lors du Cybathlon, l'équipe a fait appel à une experte: Silke Pan. Ancienne voltigeuse devenue paraplégique suite à un accident de trapèze, aujourd'hui athlète de handbike avec plusieurs victoires à son actif, la jeune femme a l'habitude de relever les défis physiques. Depuis l'été, elle s'est entraînée plusieurs fois par semaine, se familiarisant progressivement avec le dispositif, gagnant en dextérité de pilotage et participant aux améliorations liées au contrôle, tels que le choix des emplacements des boutons de commande ou des temps de cycle de marche appropriés.

S'adapter à toutes les morphologies

À l'avenir, les chercheurs travailleront pour rendre l'exosquelette encore plus léger, plus ergonomique et plus facilement maniable. Il sera équipé de programmes de marche afin que l'utilisateur n'ait plus besoin de contrôler chaque pas et que les mouvements deviennent plus fluides et naturels. «La technique de fabrication que nous avons développée est très souple, ajoute Tristan Vouga, doctorant en microtechnique et inventeur du concept. Elle permet de réaliser des exosquelettes facilement adaptables à différentes morphologies et sortes de handicaps».

► Mediacom
actus.epfl.ch

L'exosquelette TWIICE au Salon des inventions du 29 mars au 2 avril

L'équipe du Laboratoire de Systèmes Robotiques de l'EPFL ayant développé l'exosquelette TWIICE a été nommée parmi les 10 finalistes du concours «UAE AI & Robotics Award for Good». Silke Pan, recordwoman du monde de handbike sur la distance du marathon, a été choisie par l'EPFL pour ses exceptionnelles capacités physiques et mentales. Elle aura la tâche de mettre en valeur les performances de TWIICE, un appareil qui lui a déjà permis de marcher et même de gravir des escaliers.

L'exosquelette TWIICE sera présenté au grand public lors du prochain Salon International des Inventions de Genève, du 29 mars au 2 avril ainsi qu'au salon de la santé Medtec Japan à Tokyo, du 19 au 21 avril.

► www.inventions-geneva.ch