

De l'art de rendre une prothèse tibiale connectée et auto-adaptative

Dans le cadre de son dispositif "Projet Industriel", l'école Grenoble INP - Esisar a collaboré avec le bureau d'études Trinytec pour concevoir une prothèse connectée et instrumentée à l'aide de différents capteurs. Une innovation brevetée prometteuse pour le bien-être des patients amputés.

Située à Valence, l'école Esisar forme des ingénieurs dans deux filières principales : électronique/informatique/systèmes et informatique/réseaux & cyber-sécurité. Depuis plus de vingt-cinq ans, elle propose son dispositif "Projet industriel" qui permet à des entreprises innovantes de se faire aider dans la réalisation d'une étude de faisabilité, d'une maquette, d'un démonstrateur fonctionnel... L'objectif principal est de rendre possible le déroulement d'une étape de R&D de manière collaborative, avec comme livrable une preuve de concept (maturation technologique TRL 4/5).

Le dispositif convient notamment aux start-up du secteur médical qui développent des projets basés sur des systèmes connectés et communicants, pouvant intégrer de l'intelligence artificielle (IA) et une cybersécurité renforcée.

Parmi les exemples de projets figure celui mené par Trinytec. Basé dans la Drôme, à Valaurie, ce bureau d'études conçoit et développe de nouvelles techniques pour réaliser, instrumenter et adapter un ensemble de prothèses et orthèses sur mesure. L'entreprise évolue plus particulièrement vers la mécatronique et les prothèses dites connectées.

L'objectif du projet était d'instrumenter une prothèse type. Il s'agissait de développer un système électronique communicant pour récupérer des

données issues de différents capteurs en vue d'une analyse ultérieure, pour une adaptation de la prothèse aux besoins réels de chaque patient. La communication est assurée par une interface Bluetooth Low Energy, qui permet notamment de transférer les données enregistrées dans une carte SD vers un ordinateur, pour un stockage dans un *cloud* sécurisé.

La prothèse portée par le patient indique, à la demande, les mesures des capteurs de température, pression et humidité. En outre, un accéléromètre permet de savoir si le patient se déplace ou non, de manière à optimiser la consommation d'énergie, sachant qu'il s'agit d'un système autonome alimenté par batteries.

Une électronique qui régule le volume de la prothèse

Une étape de R&D complémentaire a permis d'améliorer la fonctionnalité intrinsèque de la prothèse type, en tenant compte du fait que les moignons amputés changent de volume en permanence. Il s'agit de compenser ces variations par gonflage de mini-coussins intégrés à la prothèse. Le gonflage est régulé en fonction de la pression mesurée autour du moignon. Ce système innovant permet de réadapter le volume de la prothèse de façon manuelle ou automatique pour prévenir toute blessure du moignon.

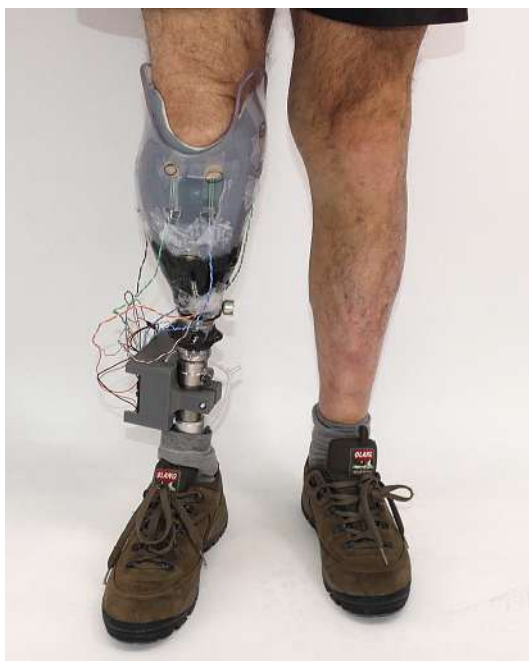
Grâce à cette fructueuse collaboration entre l'équipe R&D de Trinytec et l'Esisar, le projet est actuellement en phase de test sur plusieurs patients. Cette innovation brevetée sera ensuite soumise à des techniciens afin qu'ils puissent à leur tour proposer à leurs patients une nouvelle emboîture connectée et adaptable à leur vie de tous les jours, réduisant ainsi les douleurs, inconforts et mêmes les éventuels rejets de certaines prothèses actuelles.

Une étude multicentrique va débuter dans plusieurs centres de rééducation afin de parfaire la mise au point et d'obtenir la validation en tant que dispositif médical.

Pour l'avenir, on peut imaginer la constitution d'une communauté d'utilisateurs pour rendre possible l'exploitation des données au sens large, conformément à la réglementation RGPD. L'IA apporterait un plus significatif et une meilleure compréhension de l'utilisation de la prothèse avec, pour objectif, la prévention des blessures et une adaptation optimale.

pr

<https://esisar.grenoble-inp.fr>
<https://trinytec.com>



Source : Trinytec

Le projet est en phase de test sur plusieurs patients.