

L'innovation

SYNSYS est la première solution de prothèse mécatronique passive pour personne amputée fémorale développée comme un système complet cohérent, genou-cheville-pied. Elle a pu voir le jour grâce à une collaboration unique de plusieurs partenaires issus de la recherche et de l'industrie.



L'aventure humaine

Ce qui rend l'aventure unique, c'est la création d'un écosystème de développement français regroupant des partenaires de plusieurs horizons :

- Le CERAH, Centre d'Études et de Recherche sur l'Appareillage des Handicapés, attaché à l'Institution nationale des Invalides ;
- L'ENSAM, à travers l'Institut de Biomécanique Humaine Georges Charpak du Carnot ARTS ;
- PROTEOR, ETI leader de l'orthopédie externe en France.

Dans des travaux de recherche précédents, l'équipe avait identifié des situations contraignantes dans le vie quotidienne des personnes appareillées. En effet, les personnes amputées transfémorales sont constamment confrontées à des situations complexifiant leurs déplacements : sols irréguliers, trottoirs plus ou moins importants, obstacles, montée et descente de pente, etc... La plupart des systèmes prothétiques actuels ne possèdent pas de mobilité de cheville, la liaison existante entre le genou prothétique et le pied prothétique étant une partie rigide. Une certaine souplesse est cependant permise par les pieds à restitution d'énergie, cependant elle n'est pas suffisante pour permettre une adaptation face aux 6 situations de marche quotidiennement rencontrées.

« Un écosystème de développement français qui marche »

Par ailleurs, les personnes amputées transfémorales présentent un risque élevé de chute, plus de 50 % d'entre eux déclarant tomber au moins une fois par an. Or ce risque est accru par le manque de mobilité de la cheville prothétique pendant le passage de pas, favorisant les possibilités de trébuchement. Partant de ces constats, un projet de jambe mécatronique a été lancé pour répondre à ces problématiques. Le parti pris de ce projet est de considérer l'appareillage comme un système complet genou-cheville-pied travaillant en synergie, portant ainsi un œil neuf par rapport aux solutions courantes.

L'écosystème de développement s'est fédéré grâce à un financement RAPID de l'Agence Innovation Défense, qui a permis à l'équipe de développer des démonstrateurs dans le but de lancer une étude clinique sur ce nouveau type de solution.

SYNSYS a été conçu en conjuguant plusieurs expertises : patients, médecins, orthoprothésistes, kinésithérapeute, chercheurs, ingénieurs. Ainsi, la complémentarité des acteurs et la qualité du travail en équipe a permis de couvrir tous les aspects du projet : cliniques, biomécaniques, mécatroniques, algorithmes embarqués, réglementaires, fabrication



Les réalisations

L'équipe a développé des démonstrateurs fonctionnels qui ont permis de mener à bien une étude clinique incluant de 12 personnes, démontrant que la solution SYNSYS permet de se rapprocher des mouvements physiologiques de la marche. Proteor a industrialisé le concept au sein de son usine de Seurre (21) et a lancé le produit SYNSYS en 2022.

Grâce aux capteurs et à l'électronique embarquée, la prothèse adapte la résistance des articulations aux situations de la marche. Pour une expérience optimale, la personne peut connecter son smartphone à la prothèse pour adapter son comportement et obtenir des informations d'usage.