

## Des solutions de motorisation innovantes à la source des dernières tendances en robotique

17 April 2024

Les marchés en forte croissance de l'innovation robotique comprennent des applications qui améliorent la santé et le bien-être humains, comme la bionique et la chirurgie robotisée. Dans ces domaines, les robots s'appuient sur la technologie des moteurs miniatures à courant continu (CC). Les avancées qui améliorent les résultats pour les patients, sont basées sur des solutions de motorisation à la pointe de l'innovation. L'augmentation de la densité de couple et de la dynamique des moteurs aident donc les concepteurs à améliorer la précision et le contrôle des robots.

*Explications de Julian Del Campo, Paul Schonhoff et Guillaume Mougin de Portescap.*

Depuis que le terme « bionique » a été inventé à la fin des années 1950, la technologie a dépassé la science-fiction et représente un secteur qui vaut plusieurs milliards de dollars. Un rapport récent prévoit que, grâce à la combinaison de la biologie et de l'électronique, le marché des prothèses bioniques passera de 1,5 à 2,8 milliards de dollars d'ici 2030, soit un taux de croissance annuel de plus de 9 %<sup>1</sup>. Ce taux est étroitement lié au développement croissant de la technologie de l'effecteur terminal, nécessaire pour le mouvement final de ces solutions robotisées, qui inclut la préhension et le serrage.

---

<sup>1</sup> <https://www.coherentmarketinsights.com/market-insight/bionic-prosthetics-market-5815>

Cette croissance est motivée par la nécessité d'améliorer la vie des personnes porteuses d'un handicap. Elle est soutenue par les capacités des nouvelles technologies, qui permettent d'utiliser plus efficacement la robotique. Les solutions bioniques comprennent des prothèses de membres, qui remplacent les mains, les poignets, les coudes ou les genoux. Une prothèse motorisée est entraînée par un petit moteur CC et peut être commandée par un signal myoélectrique, qui utilise les impulsions du membre résiduel, ou par un microprocesseur, qui recueille les données de position et d'accélération provenant de capteurs pour déterminer le mouvement approprié. Il y a aussi des exosquelettes motorisés qui sont des dispositifs portables, fournissent un soutien externe au corps et impliquent généralement les membres.

### **Les moteurs miniatures dans les applications bioniques**

Pour le patient, la prothèse ou l'exosquelette doit être le plus naturel possible et donc léger. Alors que le développement de la bionique implique des matériaux légers, mais résistants, comme la fibre de carbone et le graphène, les systèmes de motorisation qui les entraînent doivent atteindre une densité de puissance élevée.

Pour les petites parties du corps, notamment les doigts et les coudes, des moteurs CC à balais sans fer sont utilisés en raison de leur petite taille et de leur légèreté. En effet, l'absence de noyau réduit la masse grâce à une conception qui élimine l'armature en fer traditionnelle. Pour les plus grandes articulations, comme les hanches, les genoux ou les épaules, des moteurs CC sans balais (BLDC) sont utilisés afin de fournir plus de couple. L'optimisation de la densité de puissance est cruciale pour maintenir un faible poids, c'est pourquoi l'utilisation de moteurs, tel que le [moteur à courant continu sans balais Ultra EC™ de Portescap](#), qui présente une bobine qui augmente le rapport couple/masse, est très avantageuse.

Pour que le porteur de prothèses ou d'exosquelettes puisse bénéficier d'un fonctionnement intuitif, les dispositifs doivent fournir une activation et un contrôle similaires aux réactions humaines, de sorte que le mouvement doit être dynamique, mais fluide. Une faible inertie, obtenue grâce à, par exemple, le rotor sans noyau, permet un changement rapide de vitesse. Combiné à un faible couple résiduel, cela génère un mouvement fluide. Lorsque la technologie sans balais est requise pour un couple plus élevé, le moteur Ultra EC présente une conception sans encoches, qui minimise également le couple de détente et permet un champ magnétique constant, réduisant ainsi les variations de couple.

Les appareils bioniques dépendent de la batterie, qui est importante pour le confort du porteur. Pour prolonger la durée de vie de la batterie et minimiser sa taille et son poids, il est essentiel que le moteur ait un rendement élevé. Pour les articulations plus petites, un moteur CC à balais sans noyau minimise la dissipation d'énergie en réduisant l'effet des pertes de courant de Foucault. Pour les applications de plus grande envergure, les moteurs sans balais sont intrinsèquement efficaces, car ils éliminent la commutation mécanique. Cependant, la conception exclusive de bobine U-coil de Portescap étend l'efficacité de son moteur Ultra EC.

### **Robots chirurgicaux et exigences en matière de motorisation**

Étant donné qu'ils améliorent les résultats pour des millions de patients dans le monde, la demande de robots chirurgicaux est encore plus forte que dans le secteur émergent de la bionique. Depuis la première chirurgie assistée par robot en 1985, le marché des robots chirurgicaux a bien changé et vaut désormais 4,4 milliards de dollars. Il devrait croître à un rythme de 18 % d'ici 2030, car les performances sont améliorées avec les nouvelles tendances comme l'IA.

Un des principaux avantages de la chirurgie robotisée est sa précision extrême. Elle permet d'effectuer des procédures complexes de façon beaucoup moins invasive, aidant le patient à récupérer beaucoup plus rapidement. Comme pour la bionique, les systèmes de motorisation qui alimentent les robots chirurgicaux sont essentiels pour atteindre un haut niveau de précision.

Portescap dispose d'une vaste expérience dans le contrôle moteur des applications complexes. Et propose désormais des solutions de motorisation en kit. Les moteurs en kit se composent de rotors et de stators non protégés. Parmi les avantages de cette technologie, citons :

- L'optimisation de l'enveloppe (taille, réduction du poids) pour l'application concernée
- Une excellente densité de couple et une intégration facilitée avec les engrenages de type strain wave
- Une réduction du jeu angulaire pour un positionnement et un maintien précis
- La minimisation du couple de détente pour un mouvement fluide

Bien que les systèmes de motorisation pour la bionique doivent être durables pour résister à une utilisation quotidienne, les moteurs utilisés en chirurgie robotisée doivent être encore plus performants en raison de la nécessité, dans la plupart des cas, de résister à la stérilisation. Portescap propose de nombreux moteurs chirurgicaux. Les moteurs à encoches sans balais sont capables de résister à plus de 1 000 cycles de stérilisation en autoclave.

### **Contrôle de l'effecteur terminal**

L'actionnement et le contrôle des effecteurs terminaux robotisés pour les robots chirurgicaux, comme les lames de scie ou les ponceuses de haute précision, sont

également influencés par les tendances du secteur dans son ensemble. Peu importe où et comment un robot est utilisé, ses effecteurs terminaux sont essentiels pour saisir ou tenir un objet, tenir un outil ou pousser/tirer un objet. Généralement, les effecteurs terminaux se basent sur des pinces à mâchoires parallèles ou à trois doigts, plus des pinces à mouvement angulaire.

Les progrès de la prochaine décennie verront l'intégration de la vision artificielle avec l'IA. Les pinces pourront identifier et manipuler les objets avec encore plus de précision. Ceci permettra donc au robot d'effectuer plusieurs tâches simultanément. Pour réaliser ces avancées, le contrôle électrique de la pince, et non plus pneumatique, est désormais la norme, grâce au degré de commande et de densité de puissance fourni.

La demande pour de tels systèmes de motorisation va se poursuivre. Cela inclura la nécessité croissante d'un contrôle précis de la position et de la force. Des moteurs dynamiques capables d'accélérer rapidement aideront à atteindre cet objectif, avec des moteurs BLDC sans encoches qui offrent une faible inertie, un faible poids et les performances de couple nécessaires. Les moteurs seront également équipés de dispositifs de feedback avancés, comme des codeurs haute résolution, pour permettre des ajustements de préhension précis et réactifs.

### **Conception sur mesure d'une motorisation**

Chaque secteur offre un large éventail de possibilités d'application robotique et les exigences de chaque cas d'utilisation varient considérablement. Cela génère de nombreuses demandes pour les systèmes de motorisation. Afin d'obtenir de meilleures performances, la tendance est d'aller vers des versions de moteur personnalisées. Car une seule conception de moteur ne peut pas répondre à tous

les besoins. Une adaptation spécifique sera de plus en plus nécessaire pour pratiquement tout type de robot.

Cette approche est cruciale afin d'optimiser les performances des tâches robotisées spécifiques. Elle permet d'améliorer le résultat final pour le patient ou l'utilisateur. Une solution motorisée qui est personnalisée peut également permettre de rationaliser l'intégration dans le design du robot. Le gain de temps permettra non seulement un délai de mise sur le marché plus court, mais il permettra également de réduire le coût de conception.

Le choix du fournisseur des solutions moteurs doit tenir compte de sa capacité à optimiser les performances dans un encombrement restreint et de sa capacité à prendre en charge des délais rigoureux de développement.

Portescap offre une grande flexibilité de solutions grâce à une large base de produits dans son catalogue, ainsi qu'à la possibilité de faire de la customisation. Portescap peut s'appuyer sur ses nombreux centres de design et de production afin d'optimiser les coûts et la logistique.

Légende des images :



**Image 1** : Moteur brushed DC Athlonix™ et moteur brushless Ultra EC™ de Portescap.



**Image 2** : Les moteurs stérilisables de Portescap résistent à > 1 000 cycles de stérilisation en autoclave.



**Image 3** : Les moteurs sans balais (brushless) ni encoches (slotless) offrent un couple élevé et une rotation sans à-coups.

Les images accompagnant ce communiqué de presse sont soumises aux droits d'auteur et ne doivent être utilisées que pour accompagner cet article. Veuillez contacter DMA Europa si vous souhaitez ultérieurement utiliser une image sous licence.

**À propos de Portescap**

Portescap propose la gamme la plus étendue de moteurs spécialisés et minimoteurs du secteur, couvrant les technologies des moteurs DC à balais sans fer, DC sans balais, pas-à-pas, réducteurs, actionneurs linéaires numériques et à aimant disque. Depuis plus de 70 ans, les produits Portescap répondent à divers besoins solutions motorisées dans des applications médicales et industrielles très diverses.

Portescap possède des centres de fabrication aux États-Unis et en Inde, et utilise un réseau mondial de développement de produits doté de centres de recherche et développement aux États-Unis, en Chine, en Inde et en Suisse.

Pour davantage d'informations, consultez : [www.portescap.com](http://www.portescap.com)

**Press contact:****Portescap**

Nicole Monaco

Global Marketing Manager

Tel.: +1 404.877.2534

[Portescap.sales.europe@regalrexnord.com](mailto:Portescap.sales.europe@regalrexnord.com)

**PR agency:****DMA Europa**

Stephanie Jones

Progress House, Great Western Avenue, Worcester, WR5 1AQ, UK

Tel.: +44 (0) 1905 917477

[stephanie.jones@dmaeuropa.com](mailto:stephanie.jones@dmaeuropa.com)

[news.dmaeuropa.com](http://news.dmaeuropa.com)