

# L'impact de la charge sur le choix du moteur miniature

31 May 2023

Lors du choix d'un moteur miniature, il est essentiel de comprendre les différentes charges qui agissent sur le moteur pour obtenir le meilleur design possible. Il est primordial de connaître la charge de couple pour déterminer la puissance du moteur, tandis qu'il est nécessaire de comprendre les charges radiales et axiales pour obtenir des performances et une longévité optimales grâce aux spécifications de la solution de motorisation la mieux adaptée. En raison de l'impact important des différentes charges sur l'ensemble de l'application, il est important de mettre en place une procédure de collaboration entre les constructeurs et les ingénieurs en solutions de motorisation pendant la phase de spécification et de développement.

*Valentin Raschke, ingénieur d'application chez Portescap, aborde les différentes charges et leur impact sur les spécifications des moteurs miniatures.*

Le couple est la force rotative générée par un moteur pendant son fonctionnement et est présent en permanence dans les solutions de motorisation qui convertissent l'énergie électrique en énergie mécanique. Dans la plupart des cas, lors du choix d'un moteur, le couple requis, ainsi que la vitesse, doivent être compris sur l'ensemble du cycle de mouvement de l'application, car le moteur doit fournir la puissance mécanique nécessaire sans surchauffer.

Dans certains cas, le moteur ou le réducteur doit non seulement fournir un couple précis pour entraîner la charge, mais aussi supporter une charge radiale. Une charge radiale, c'est-à-dire une force agissant perpendiculairement à l'axe de rotation de l'arbre du moteur, peut être exercée par exemple par une transmission par courroie, qui entraîne un axe parallèlement au moteur, ou encore par une pompe à diaphragme. Dans ce dernier cas, un piston, monté sur l'arbre du moteur, crée un mouvement de va-et-vient afin de favoriser l'écoulement de l'eau et exerce une charge radiale sur le moteur pendant le processus.

### **Sélection du roulement**

La charge radiale est importante en raison de son impact sur le choix du roulement. Pour un moteur à courant continu à balais ou un moteur pas-à-pas, il existe deux options de roulement standard : roulements à palier ou roulements à billes. Les roulements à palier supportent habituellement une charge radiale inférieure à celle supportée par les roulements à billes et offrent une durée de vie plus courte, mais cela est compensé par leur coût réduit. L'utilisation de roulements à paliers suffit pour la plupart des applications de motorisation où le coût est important et où la charge radiale est faible ou inexistante. Cependant, pour des applications comme la transmission par courroie et les pompes à membrane, qui ont des exigences de charge radiale supérieures, l'utilisation d'au moins un roulement à billes, situé le plus près possible du point de charge, peut considérablement prolonger la durée de vie du produit.

En revanche, les moteurs à courant continu sans balais (BLDC) utilisent habituellement deux roulements à billes. Étant donné que les moteurs BLDC fonctionnent avec une commutation effectuée électroniquement (au lieu d'une commutation mécanique comme pour les moteurs à balais), leur durée de vie dépend principalement de la fiabilité du système de roulement. L'utilisation de

roulements à billes pour les moteurs BLDC permet donc une longue durée de vie, même à des vitesses élevées. Dans le cadre des spécifications, un fabricant de moteurs définit habituellement une force radiale maximale pour une durée de vie minimale du moteur à une vitesse spécifique. Cependant, cela dépend de la taille des roulements utilisés, de l'écart entre les deux roulements à billes du moteur et du point d'application de la charge radiale. Habituellement, un moteur long avec des roulements à billes surdimensionnés supporte une charge radiale supérieure à celle d'un moteur plus court.

### **Défis liés aux charges dynamique et statique**

La charge axiale correspond au support de charge selon la direction de l'axe du moteur, qui se manifeste par exemple lors de l'utilisation d'un engrenage à vis sans fin. En raison des exigences plus élevées, il est souvent nécessaire de supporter des charges axiales considérables avec des roulements à billes plutôt qu'avec des roulements à paliers. Cependant, le calcul de la charge maximale recommandée pour un moteur dépend des roulements à billes utilisés, de leur agencement et de leur précharge.

Pour un moteur BLDC, la charge axiale dynamique est habituellement supportée par le roulement à billes avant, qui est préchargé depuis l'intérieur du moteur. Si une charge axiale de poussée agit sur le moteur, la précharge sur le roulement à billes avant est réduite. Cela peut entraîner un jeu radial supplémentaire, avoir un impact négatif sur la durée de vie et provoquer des vibrations et du bruit. Dans le cas contraire, une charge de traction axiale, qui agit dans la même direction que la précharge interne, augmentera également la contrainte.

Il est également possible d'appliquer une charge axiale statique sur le moteur, en général lorsqu'une pièce supplémentaire, comme un pignon, est emmanchée sur

l'arbre. Le dépassement de la charge statique maximale recommandée peut entraîner une déformation permanente des roulements à billes et de la bague, réduisant ainsi la durée de vie et augmentant le niveau sonore et vibratoire du roulement. Par conséquent, le moteur ne doit pas être spécifié séparément des autres composants.

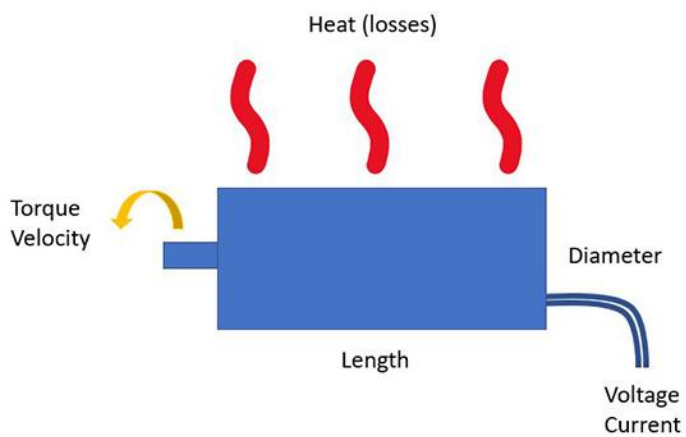
### **Partenariat dans le développement de solutions de motorisation**

Lors de la spécification d'une solution de motorisation, il est essentiel d'examiner comment elle s'intégrera à l'application dans son ensemble, car les différentes charges auront un impact considérable sur les performances, la fiabilité et la durée de vie d'un moteur. L'association de la nécessité de gérer efficacement diverses charges de couple avec les spécifications plus larges de la solution de motorisation confirme pourquoi une approche collaborative entre le concepteur de la motorisation et l'équipe d'ingénieurs du constructeur dès le départ est cruciale.

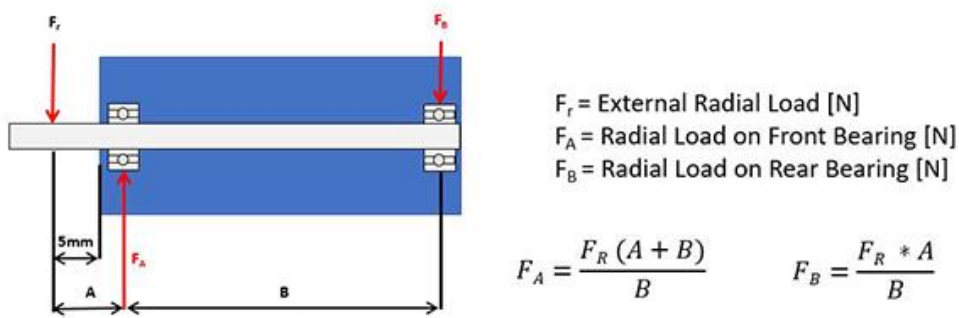
Une société spécialisée dans les solutions de motorisation comme Portescap aide ses clients à se faire une idée complète des charges du moteur dans une application donnée. Afin de s'assurer que la solution répond aux exigences de l'application et permet d'optimiser la valeur opérationnelle, il est essentiel de collaborer avec un spécialiste en solutions de motorisation.

**Image captions:**

**Image 1:** Lors du choix d'un moteur miniature, il est essentiel de comprendre les différentes charges qui agissent sur le moteur pour obtenir le meilleur design possible.



**Image 2:** Couple de charge sur un modèle simplifié de moteur à courant continu à balais.



**Image 3:** Charge radiale sur un moteur BLDC à l'aide de deux roulements à billes.



**Image 4:** Engrenage à vis sans fin composé d'un arbre à vis sans fin (entraîné par le moteur) et d'une roue à vis sans fin en bronze.

The image(s) distributed with this press release are for Editorial use only and are subject to copyright. The image(s) may only be used to accompany the press release mentioned here, no other use is permitted.

**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

[sales.europe@portescap.com](mailto:sales.europe@portescap.com)**PR agency:****DMA Europa****Aija Senberga**

Progress House, Great Western Avenue, Worcester,

WR5 1AQ, UK

Tel.: +44 (0) 1905 917477

[aia.senberga@dmaeuropa.com](mailto:aia.senberga@dmaeuropa.com)[news.dmaeuropa.com](http://news.dmaeuropa.com)