



Solutions de marché FAULHABER

Systèmes d'entraînement pour l'aérospatiale et l'aéronautique

## Une légèreté incroyable

Les équipementiers pour les marchés de l'aérospatiale et de l'aéronautique dépendent fortement de nouveaux matériaux, processus et pièces innovants pour relever les défis toujours plus complexes permettant de diminuer la consommation de carburant. En même temps, ils doivent réussir à réduire les coûts sans faire aucun compromis en matière de performance et de sécurité des avions. Lorsque nous quittons notre atmosphère et nous aventurons dans l'espace, ces défis augmentent de façon exponentielle. Des petits systèmes d'entraînement pour l'équipement de cabine d'avion jusqu'aux composants de mouvement miniatures spécialisés pour les systèmes optiques fonctionnant dans l'immense étendue de l'espace, FAULHABER saisit les défis particuliers auxquels le secteur est confronté lorsqu'il s'agit de petits moteurs et de contrôle du mouvement. Les micromoteurs C.C. et motoréducteurs, qu'il soient de type C.C. à balais, C.C. sans balais, pas à pas ou linéaires, doivent être conçus de manière à maximiser le couple et la force tout en minimisant le poids. Le fait d'intégrer des fonctions intelligentes dans cet espace très restreint, par exemple avec des codeurs et des capteurs, risque d'accroître considérablement la densité et la valeur fonctionnelles d'un système de mouvement tout en générant une augmentation minimale de la taille et du poids. Qu'il s'agisse de réduire les





coûts par une meilleure efficacité du carburant ou d'obtenir un meilleur retour sur investissement grâce à une charge utile commercialisable accrue, FAULHABER sait que chaque gramme compte au décollage. Toutefois, le faible poids, la puissance élevée et les fonctions intégrées ne sont pas les seuls avantages des systèmes d'entraînement de FAULHABER. Le système de mouvement doit survivre dans des conditions naturellement extrêmes de chocs, de vibrations et de variations de température et, plus important encore, il doit toujours fonctionner de manière fiable dans cet environnement difficile.

### Autres applications d'aéronautique et d'aérospatiale avec les systèmes d'entraînement de FAULHABER

- Instruments d'avion
- Systèmes de contrôle de l'environnement (ECS)
- Drones et aéronefs sans pilote (UAV)
- Enregistreurs de vol
- Équipement des toilettes en cabine
- Sécurité/systèmes de verrouillage de porte





## Équipement de cabine d'avion

Pour chaque composant de l'équipement de cabine d'avion, la fiabilité est l'exigence la plus importante. Il est impensable qu'un des systèmes lâche ou se casse pendant le vol. Bien sûr, et cela va de paire, les intervalles d'entretien doivent être les plus longs possible. En deuxième position, le poids : chaque kilogramme coûte du carburant. C'est la raison pour laquelle les compagnies aériennes exigent un équipement le plus léger possible. Un réglage confortable des sièges jusqu'à la position couchée est obtenu grâce aux systèmes d'entraînement légers et performants de FAULHABER.

#### **FAULHABER Drive Solution**

#### Système d'entraînement

 Moteur C.C. Ø 26 mm et Ø 32 mm avec commutation en graphite et réducteur en métal

#### **Avantages**

- Densité de couple élevée avec ajustement progressif de la vitesse
- Faible niveau sonore
- Longue durée de vie

#### **Options**

- Arbre de sortie spécial
- Bride de frein intégrée
- Câblage spécial réduisant les interférences électromagnétiques

#### **Applications associées**

- Cloisons de séparation
- Tables et tablettes rabattables



www.faulhaber.com/cabin-equipment/fr





Après avoir fait ses preuves dans les jets privés et les avions d'affaires, l'équipement de cabine motorisé a été adapté pour une utilisation en première classe, puis en classe affaires. Les tables et les supports pour les tablettes se sortent et se rentrent sur simple pression d'un bouton, l'obscurcissement des hublots est automatisé. Les composants d'entraînement individuels de FAULHABER sont accordés au mieux entre eux pour ces applications, ils coopèrent parfaitement et atteignent ainsi une efficacité maximale. La classe économique premium, de plus en plus demandée, sera vraisemblablement la prochaine à pouvoir profiter d'une partie de ce confort technologique.

#### **FAULHABER Drive Solution**

#### Système d'entraînement

- Moteur C.C. sans balais à 4 pôles Ø 22 mm avec codeur intégré
- Moteur C.C. Ø 13 mm avec commutation à métal précieux et réducteur en métal

#### **Avantages**

- Dimensions compactes
- Faibles niveau sonore et interférences électromagnétiques

#### **Options**

- Arbre de sortie spécial
- Câblage blindé spécial

#### **Applications associées**

- Sièges et couvercles des toilettes
- Diffuseurs de parfum en cabine





www.faulhaber.com/cabin-equipment/fr





# Cardan de caméra pour drones

Les appareils photographiques ont besoin d'une stabilisation supplémentaire en particulier dans les petits drones ou aéronefs sans pilote qui, en raison de leur faible poids, n'offrent guère d'amortissement automatique. Une plate-forme de montage gyrostabilisée montée sur cardan constitue ici une solution idéale. Toutefois, la question du poids est importante, car le miniavion ou drone de reconnaissance doit être en mesure de décoller. Les moteurs pas à pas légers et puissants de FAULHABER avec des transmissions adaptées s'avèrent parfaits pour une stabilisation gyroscopique facile et fiable.



#### **FAULHABER Drive Solution**

#### Système d'entraînement

■ Moteur pas à pas Ø 15 mm

#### **Avantages**

- Densité de couple élevée avec ajustement progressif de la vitesse
- Positionnement ultra-précis

#### **Options**

■ Transmission spéciale au jeu réduit

#### **Applications associées**

- Commande de focalisation et zoom
- Systèmes de grue à caméra



#### POUR PLUS D'INFORMATIONS

www.faulhaber.com/hoodtech/fr

## Avion amphibie

Que ce soit sur terre, sur l'eau ou dans les airs, le Flywhale se déplace en toute sécurité et de manière fiable dans les trois éléments. De plus, explorer le monde d'en haut dans cet avion amphibie fait d'un matériau en fibre composite ultraléger est un plaisir aéronautique tout particulier. Une technologie d'entraînement innovante de FAULHABER est également intégrée à ces hydravions fascinants. Celle-ci joue un rôle important dans l'abaissement et l'élévation du train d'atterrissage avant, afin de poser l'appareil sur la terre ferme en toute sécurité.



#### Système d'entraînement

■ Moteur C.C. Ø 32 mm avec commutation en graphite et codeur intégré

#### **Avantages**

- Densité de couple élevée avec ajustement progressif de la vitesse
- Fiabilité
- Longue durée de vie

#### **Options**

Arbre de sortie spécial

#### **Applications associées**

- Mécanismes de verrouillage de siège du pilote
- Systèmes de fermeture de porte de secours





POUR PLUS D'INFORMATIONS

www.faulhaber.com/flywhale/fr



## Satellite de détection

Afin d'étudier les influences de la magnétosphère de la terre sur notre monde moderne, la NASA a envoyé quatre sondes de mesure dans l'espace pour une mission de plusieurs années. Ces satellites sont respectivement équipés de quatre motoréducteurs pas à pas, fournis par FAULHABER et résistant aux conditions extrêmes qui règnent dans l'espace. Ils sont chargés de l'enroulement et du déroulement du câble de mesure.



#### POUR PLUS D'INFORMATIONS

www.faulhaber.com/mms/fr

#### **FAULHABER Drive Solution**

#### Système d'entraînement

■ Moteur pas à pas Ø 22 mm

#### **Avantages**

- Longue durée de vie dans des environnements extrêmement difficiles avec des températures très faibles et un vide poussé
- Résistance aux rayons cosmiques

#### **Options**

 Modèle spécial pour les faibles températures et le vide poussé

#### **Applications associées**

- Systèmes de positionnement d'antenne
- Système d'orientation de coronographe



## Sonde cométaire « Mission Rosetta »

Fin mai 2014, la sonde spatiale Rosetta s'est placée en orbite autour de la comète 67P/Tchourioumov-Guérassimenko en vue de s'en rapprocher en août, puis de la cartographier et de préparer l'atterrissage de Philae. Cet atterrisseur balistique de 100 kg s'est posé le 12 novembre 2014 sur la comète pour y démarrer des expériences visant à fournir des informations sur la composition de son sol. Après un voyage de 10 ans dans le vide à des températures ultra-basses, 14 systèmes d'entraînement de FAULHABER travaillent à bord de l'atterrisseur et bravent les conditions difficiles qui y règnent dans le but d'obtenir de précieuses informations sur la formation et l'histoire de notre système solaire.

#### **FAULHABER Drive Solution**

#### Système d'entraînement

- Moteur C.C. sans balais à 2 pôles Ø 16 mm
- Moteur C.C. Ø 10 mm avec commutation à métal précieux

#### **Avantages**

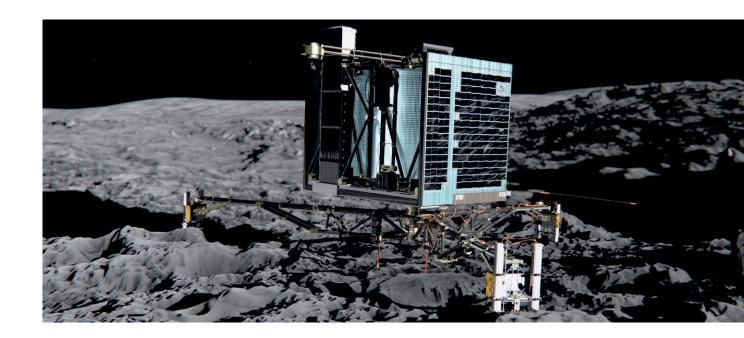
- Fiabilité
- Longue durée de vie dans des environnements extrêmement difficiles avec des températures très faibles et un vide poussé
- Résistance aux rayons cosmiques

#### **Options**

 Modèle spécial pour les faibles températures et le vide poussé

#### **Applications associées**

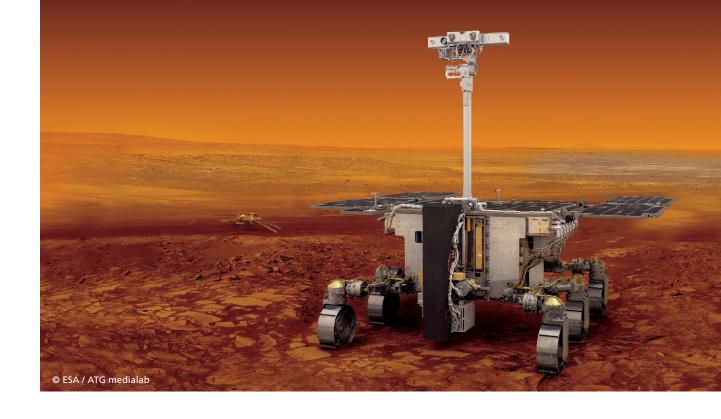
- Systèmes d'orientation de panneau solaire
- Système de rétractation de harpon d'atterrissage





POUR PLUS D'INFORMATIONS

www.faulhaber.com/rosetta/fr



### Rover sur Mars

2020 est l'année de la prochaine mission d'exploration de la planète Mars par le rover. La charge utile principale de la fusée russe Proton : le rover ExoMars développé par les agences spatiales européenne et russe (ESA et Roskosmos). Il est prévu d'équiper le véhicule avec neuf instruments de mesure, dont un sera monté sur le mât de deux mètres de haut du rover. « La caméra panoramique » développée par le laboratoire Mullard Space Science Laboratory (MSSL-UCL) en collaboration avec la société allemande OHB (Munich), la DLR (Berlin) et l'entreprise suisse TAS-CH (Zurich) prendra des images en stéréo de la planète. Cette caméra, également appelée « PanCam », est équipée de deux roues porte-filtres pivotantes qui sont montées devant ses caméras grand angle (WAC; fabriquées par Thales Alenia de Zurich) pour lui permettre d'obtenir des images en trois dimensions de paysages panoramiques. Une caméra à haute résolution (HRC ; fabriquée par OHB/DLR) fournit des images détaillées de paysages, structures géologiques et échantillons de sol. Trois moteurs pas à pas de FAULHABER entraînent l'arbre de rotation du système de changement de filtre ainsi que pour la mise au point de la caméra à haute résolution.

#### POUR PLUS D'INFORMATIONS

www.faulhaber.com/exomars/fr

#### **FAULHABER Drive Solution**

#### Système d'entraînement

■ Moteur pas à pas Ø 10 mm

#### **Avantages**

- Tenue au vide
- Longue durée de vie dans des environnements extrêmement difficiles avec des températures très faibles et un vide poussé
- Résistance aux rayons cosmiques

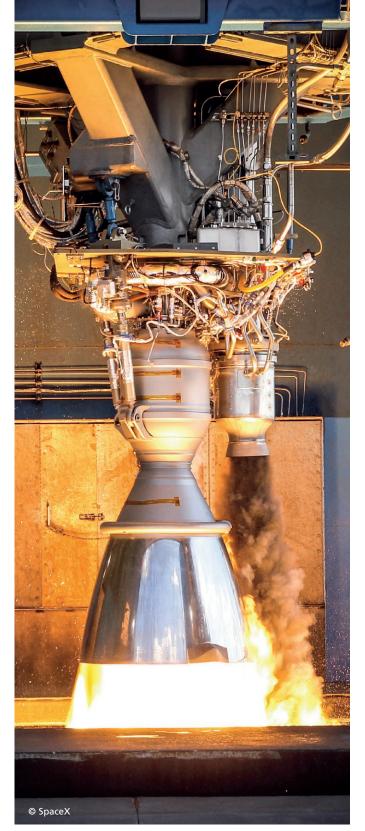
#### **Options**

Modèle spécial pour les faibles températures et le vide poussé

#### **Applications associées**

- Systèmes de positionnement d'antenne
- Bras robotisé pour le forage et la collecte des sondes de surface





## Vannes de carburant de fusée

Dans un contexte de restrictions budgétaires, les agences spatiales comptent de plus en plus sur le secteur spatial commercial pour fournir les lanceurs de demain. Une manière de contrôler les coûts consiste à optimiser la combustion de carburant pendant le décollage afin de minimiser les pertes. Une vanne de régulation de carburant spéciale, actionnée par des servomoteurs sans balais, fiables et robustes de FAUL-HABER, permet d'obtenir le mélange idéal de carburant pour fusée et d'oxygène liquide.

#### **FAULHABER Drive Solution**

#### Système d'entraînement

■ Moteur C.C. sans balais à 2 pôles Ø 35 mm

#### **Avantages**

- Construction robuste
- Résistance à des environnements extrêmement difficiles avec de très hautes températures et de très fortes vibrations

#### **Options**

■ Modèle spécial anti-vibrations

#### **Applications associées**

Actionneurs de vanne d'étranglement pour moto de course



POUR PLUS D'INFORMATIONS

www.faulhaber.com/rocket-fuel-valves/fr

## Systèmes d'entraînement pour l'aérospatiale et l'aéronautique

La société FAULHABER offre la gamme la plus étendue de technologies de mouvement miniature actuellement disponible sur le marché et s'est spécialisée dans l'application de ces technologies pour des secteurs parmi les plus pointus au monde, tels que l'aérospatiale et l'aéronautique. Qu'il s'agisse de micromoteurs pas à pas haute précision avec composants linéaires intégrés permettant de déplacer les objectifs ou de contrôler les champs de vision ou de moteurs C.C. avec ou sans balais légers et robustes pour les applications de mouvement des sièges d'avion, FAULHABER dispose du système d'entraînement approprié pour répondre aux spécifications les plus exigeantes. Des combinaisons de capteurs et de codeurs intégrés viennent compléter le système et minimiser l'espace et le poids. Les produits FAULHABER présentent des caractéristiques de performance essentielles au succès des applications d'aérospatiale et d'aéronautique.

#### **Avantages**

- Couple et force élevés par rapport au poids
- Faibles interférences électromagnétiques
- Grande plage de température
- Utilisation de matériaux très performants et de processus de fabrication robustes
- Association avec des codeurs, des réducteurs, des freins et des électroniques de commande





#### Systèmes d'entraînement FAULHABER en un coup d'œil



#### Moteurs C.C.

Diamètre extérieur	6 38 mm
Vitesse à vide	jusqu'à 20 200 min -1
Couple de sortie continu	0,17 224 mNm



#### Moteurs avec électronique intégrée

Diamètre extérieur	15 40 x 54 mm
Vitesse à vide	jusqu'à 16 300 min <sup>-1</sup>
Couple de sortie continu	1,8 160 mNm



#### Moteurs C.C. sans balais

Diamètre extérieur	3 44 mm
Vitesse à vide	jusqu'à 61 000 min <sup>-1</sup>
Couple de sortie continu	0,01 217 mNm



#### Moteurs pas à pas

Diamètre extérieur	6 52 mm
Pas par tour	jusqu'à 24*
Couple de sortie continu	0,25 450 mNm

<sup>\*</sup> Pas complet par tour



#### Servomoteurs C.C. linéaires

Déplacement	15 220 mm
Vitesse	1,8 3,2 m/s
Force en régime continu	1,03 9,2 N



#### Réducteurs de précision

	Diamètre extérieur	3,4 44 mm
	Rapport de réduction	de 4:1 à 983 447 : 1
_	Couple de sortie continu	0,88 mNm 16 Nm



#### Codeurs

Principe	optique, magnétique
Sorties	2 3 / absolu
Impulsions par tour	16 10 000 / 4 096 absolu



#### Electroniques de commande

Alimentation électrique	4 50V
Courant de sortie en régime permanent	jusqu'à 10 A
Interfaces	RS232 / CANopen / EtherCAT

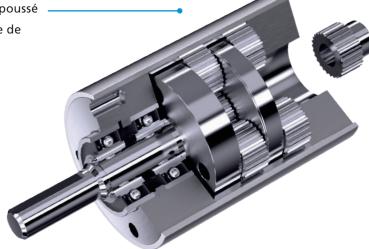
## De la solution standard à la solution sur mesure

La gamme standard de FAULHABER comprend plus de 25 millions de possibilités pour assembler un système d'entraînement optimal pour une application. Ce module technologique constitue également la base des modifications permettant de répondre aux souhaits particuliers des clients concernant les modèles spéciaux.

Grâce à une ingénierie performante et un vaste savoir-faire d'application, nous sommes un partenaire apprécié lorsqu'il s'agit de développer et fabriquer des solutions d'entraînement spécifiques aux clients. Ces solutions vont des composants spécifiques construits spécialement pour l'application jusqu'au partenariat de système avec fabrication automatisée pour les modules mécatroniques complexes.

#### Modifications sur le réducteur

- Arbre de sortie spécial et bride de montage
- Pignon sur mesure
- Lubrification pour vide poussé
- Lubrification pour plage de température étendue
- Modèle au jeu réduit





#### **Modifications du codeur**

- Câble et connecteur du codeur
- Alignement entre le codeur et la bride moteur/boîte d'engrenages
- Résolution programmable



#### **Modifications sur le moteur**

- Enroulement spécial
- Modèle pour vide poussé
- Modèle pour plage de température étendue
- Rotor à équilibrage fin
- Arbre de sortie spécial et bride de montage
- Pignon sur mesure
- Modèle spécial résistant aux fortes vibrations
- Câble spécial et connecteur

POUR PLUS D'INFORMATIONS

www.faulhaber.com/produits



### Pour plus d'informations



faulhaber.com



faulhaber.com/facebook



faulhaber.com/youtubeFR



faulhaber.com/linkedin



faulhaber.com/instagram



Ident-Nr. 000.9333.19

Votre interlocuteur