FAULHABER

motion

02.2020

LE MAGAZINE MOTEUR

HAUTES PERFORMANCES, LA VOIE EST LIBRE !

NOUVEAUTÉS

04 Distinction
FAULHABER est le premier « Partenaire technologique privilégié » de Heidelberger Druckmaschinen AG

NOUVEAUTÉS

05 Toucher délicat et référencement intégré
En combinaison avec des servomoteurs C.C. sans balais, le nouveau codeur absolu magnétique multitours AEMT-12/16 L fournit des informations angulaires absolues

NOUVEAUTÉ

06 Hautes performances, la voie est libre !
Un nouveau système d'entraînement direct apporte une alternative prometteuse pour les applications exigeantes

ÉQUIPEMENT MÉDICAL ET DE LABORATOIRE

10 Une longueur d'avance pour sauver des vies
Des analyses fiables dans des grands laboratoires ou sur les lieux de soin (PoC)

OPTIQUE ET PHOTONIQUE

14 Hotspot
Images et mesures précises. Les moteurs de FAULHABER dans les caméras thermiques

AÉRONAUTIQUE ET AÉROSPATIALE

18 Surfing back to earth
Les moteurs linéaires de FAULHABER sont utilisés pour la stabilisation dynamique de l'attitude de vol d'une capsule d'essai

OPTIQUE ET PHOTONIQUE

24 LightRevolution – Tout tourne autour de l'objet photographié
Technique d'exposition innovante – Un moteur de précision de FAULHABER assure le mouvement régulier des lampes

Chère lectrice, cher lecteur,

La pandémie de corona a nettement montré au monde entier ce qu'un virus très contagieux peut provoquer. Les touristes et les voyageurs ont involontairement contribué à la propagation de la maladie. Détecter les personnes malades dès leur arrivée dans les aéroports et les gares est essentielle pour interrompre une éventuelle chaîne de transmission d'une infection. Les caméras thermiques apportent ici une contribution essentielle. Grâce aux entraînements de FAULHABER, ces caméras sont aptes à fournir des images et des valeurs de mesure précises en quelques fractions de seconde.

Les tests jouent également un rôle important. En particulier en ce moment, pendant la saison hivernale, nous avons besoin de savoir rapidement et avec certitude si, avec des symptômes similaires, nous avons la grippe ou le COVID-19. Découvrez l'utilisation des systèmes d'entraînement FAULHABER pour le diagnostic médical dans les grands laboratoires automatisés ou sur les lieux de soins à proximité immédiate du patient.

Dans ce numéro, vous pourrez également vous informer sur la manière de faire s'embraser une jante de voiture sans que le pneu ne fonde. L'idée qui se cache là-derrière : la révolution lumineuse du photographe britannique Patrick Llewelyn-Davies. Dans son système de révolution lumineuse, un entraînement de précision de FAULHABER aide à créer des images inhabituelles d'objets de tous les jours en les illuminant selon un parcours circulaire complet.

Avec le nouvel entraînement à arbre creux FAULHABER DM66200H, nous vous présentons par ailleurs une extension de notre gamme de moteurs pas à pas. D'un diamètre de 40 millimètres, il dispose d'une ouverture particulièrement grande et est idéal lorsque la lumière, les signaux électriques, les liquides ou d'autres éléments de l'application doivent être guidés à travers le moteur.

Vous trouverez plus de détails sur ces sujets passionnants dans ce numéro de FAULHABER motion – le magazine moteur.

Je vous souhaite une bonne lecture de ce numéro

Avec mes très sincères salutations,

Dr. Thomas Bertolini
Directeur général

Édition 02.2020

Éditeur / rédaction :
DR. FRITZ FAULHABER
GMBH & CO. KG
Schönaich · Germany
Tél. : +49 (0) 7031/638-0
Fax : +49 (0) 7031/638-100
E-mail : info@faulhaber.de
www.faulhaber.com

Graphisme :
Werbeagentur Regelmann
Pforzheim · Germany
www.regelmann.de

Crédit photo & droits d'auteur :
Tous droits réservés. Les droits sur les graphiques et photographies utilisés et sur les marques citées sont détenus par leurs propriétaires respectifs. Les droits d'auteur relatifs aux articles reviennent à l'éditeur. Une reproduction ou une diffusion électronique, même partielle, n'est autorisée qu'avec autorisation expresse de l'éditeur.

Parution & abonnement :
FAULHABER motion parait deux fois par an et est distribué gratuitement aux clients, prospects et employés de FAULHABER.

FAULHABER motion est désormais également disponible au format numérique : www.faulhaber.com/motion

DISTINCTION : FAULHABER EST LE PREMIER « PARTENAIRE TECHNOLOGIQUE PRIVILÉGIÉ » DE HEIDELBERGER DRUCKMASCHINEN AG

La société Heidelberger Druckmaschinen AG est un partenaire fiable doté d'une grande force d'innovation pour l'industrie mondiale de l'imprimerie. L'entreprise s'est donné pour mission de façonner le futur numérique du secteur. Pour les réalisations technologiques particulières et le soutien innovant en vue de cet objectif, Heidelberger a maintenant fait de FAULHABER son « Partenaire technologique privilégié ».

FAULHABER est d'autant plus heureux de ce signe de reconnaissance que c'est la première fois que Heidelberger Druckmaschinen AG accorde une distinction de ce type à un fournisseur. Pour justifier ce choix, Heidelberger souligne le savoir-faire technologique exceptionnel de FAULHABER et ses méthodes de fabrication modernes qui permettent de trouver, ensemble, des solutions bien pensées à des problèmes techniques complexes. Cette distinction est d'ailleurs le couronnement d'une longue série, puisque déjà au cours des chacune des quatre dernières années, FAULHABER a reçu le titre de « Fournisseur

faulhaber.com/news

privilégié » au sein du groupe de produits « Entraînements électriques » de Heidelberger. Différents chiffres clés jouent un rôle dans l'évaluation de cette catégorie. Le taux zéro défaut dans la qualité des produits et des processus, l'amélioration continue, une coopération basée sur le partenariat et la fiabilité de la logistique en font partie. « FAULHABER a su nous convaincre sur tous ces points », commente Helmut Braun, responsable de l'assurance qualité/approvisionnement électronique chez Heidelberger.

Sebastian Huber, Manager principal des achats : « Déjà par le passé, FAULHABER a fait preuve de performances exceptionnelles en coopération avec Heidelberger, ce qui a été récompensé au cours de chacune des quatre dernières années par le certificat de « Fournisseur privilégié ». Nous considérons FAULHABER comme un partenaire fiable et sommes donc très heureux de lui décerner le titre de « Partenaire technologique privilégié » pour sa contribution dans le domaine des innovations techniques et de l'optimisation des coûts. »

Kai Albrecht, Manager principal R&D : « FAULHABER est un partenaire solide dans la réalisation de questions technologiques complexes. Nos exigences élevées en termes d'entraînement sont prises en compte et mises en œuvre avec des solutions sur mesure. Nous apprécions la coopération en partenariat et le développement efficace de solutions adaptées à notre entreprise. »

TOUCHER DÉLICAT ET RÉFÉRENCEMENT INTÉGRÉ

Combiné à des servomoteurs C.C. sans balais, le nouveau codeur absolu magnétique AEMT-12/16 L fournit des informations d'angle absolu avec une résolution multitours préréglée de 16 bits (65536 tours) et une résolution monotour de 12 bits (4096 pas) pour la commutation, le contrôle de la vitesse et le contrôle du mouvement.

Ces données de position peuvent être consultées via une interface SSI avec protocole BiSS-C qui est conçu pour les applications industrielles requérant une vitesse de transmission élevée, de la flexibilité et des efforts de mise en œuvre moindres. Avec un « Line Driver », l'interface est différente. L'unité moteur/codeur peut ainsi être positionnée à jusqu'à cinq mètres du contrôleur. Avec le codeur AEMT, une commutation sinusoïdale est possible, tout comme un fonctionnement très efficace du moteur avec une ondulation minimale du couple.

Une batterie de secours supplémentaire permet au codeur de détecter les tours du moteur et d'en incrémenter ou d'en décrémenter le nombre en conséquence, même si l'alimentation principale est coupée. De cette façon, lorsque l'alimentation principale est remise en marche, le compteur est à jour. Un nouveau référencement n'est pas nécessaire. Le compteur multitours peut être réinitialisé lors du démarrage via une broche d'interface supplémentaire.

Le codeur se connecte à l'aide d'un câble plat ; des connecteurs adaptés sont disponibles. Divers modules de filtrage et adaptateurs sont également disponibles pour la connexion aux contrôleurs de vitesse et de mouvement FAULHABER.

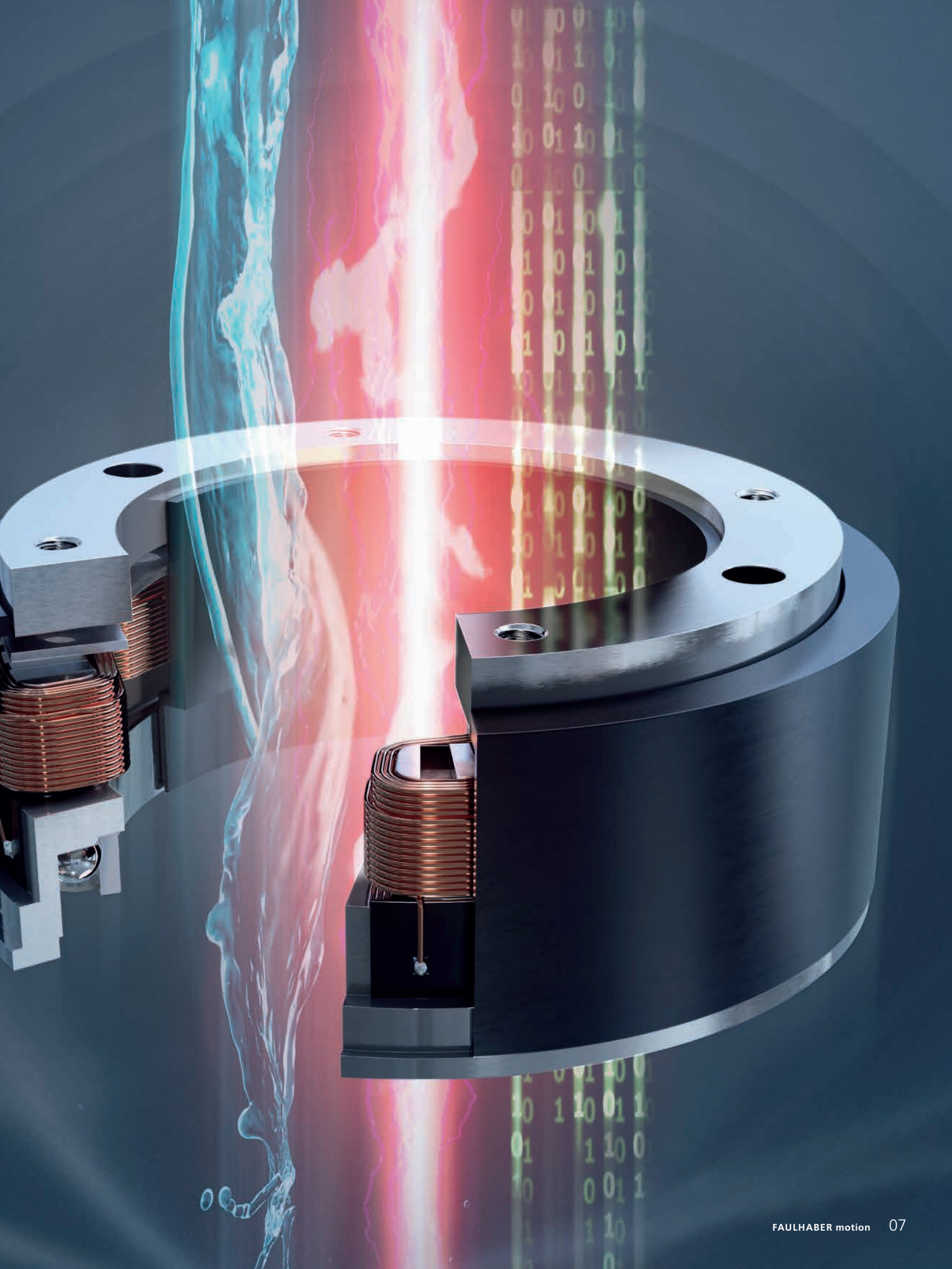
Les avantages en un coup d'œil :

- Longueur de câble jusqu'à 5 m
- Fonctionnement efficace avec une faible ondulation du couple
- Aucun référencement nécessaire après la mise sous tension

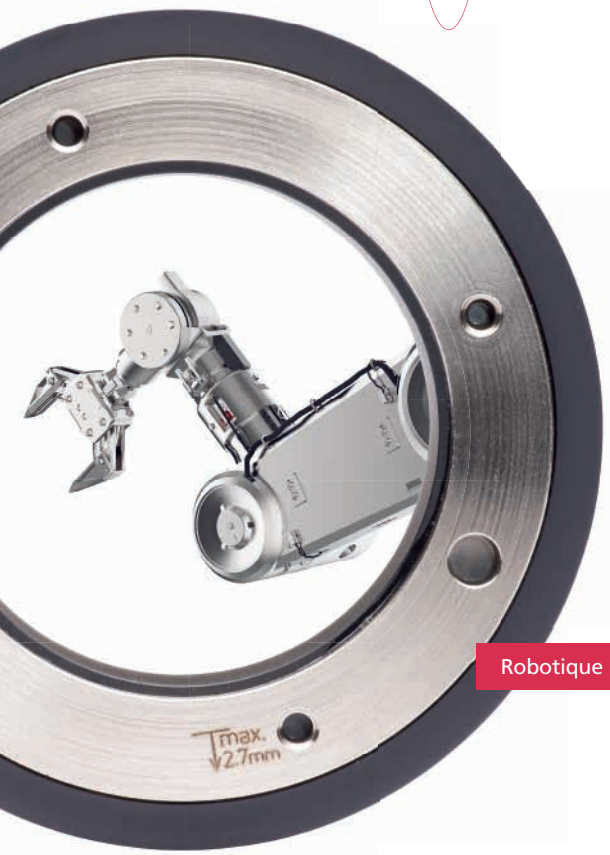
faulhaber.com/news

HAUTES PERFORMANCES, LA VOIE EST LIBRE !

De nombreuses applications nécessitent des solutions d'entraînement qui comportent une ouverture centrale au travers de laquelle, notamment, la lumière, des câbles ou des pièces de l'application peuvent être acheminés. On en trouve des exemples dans l'optique et la photonique pour les systèmes de guidage de laser ou dans l'automatisation et la robotique pour les systèmes de manipulation de semi-conducteurs. Jusqu'à présent, les systèmes conventionnels ont toujours abouti à des compromis dans ces domaines. Les ouvertures des arbres creux étaient souvent assez petites et les entraînements lents, lourds ou leur intégration mécanique très complexe. Un nouveau système d'entraînement direct offre désormais une alternative prometteuse. Sa grande ouverture a un diamètre de 40 mm et, grâce à la technologie des moteurs pas à pas, il permet d'obtenir une combinaison équilibrée entre vitesse et couple avec un poids et un volume réduits.



HAUTES PERFORMANCES, LA VOIE EST LIBRE !



Robotique

Commande de faisceaux laser

Il existe de nombreuses technologies et solutions d'entraînement qui conviennent en principe lorsqu'une ouverture centrale est nécessaire. Toutefois, dans la pratique, chacune présente des inconvénients spécifiques. Dans les moteurs de conception classique, par exemple, le diamètre de l'arbre creux est normalement limité à environ 10 à 12 mm en raison du facteur de remplissage de cuivre nécessaire ou de la culasse magnétique. Bien que, de par leur structure multipolaire, les moteurs-couples puissent avoir de plus larges ouvertures, leur grande masse en mouvement les empêche d'atteindre des vitesses élevées. Ils sont par ailleurs relativement chers et souvent difficiles à intégrer.

De nombreuses applications utilisent donc des tables rotatives à ouverture centrale qui sont entraînées par un moteur « normal ». Cependant, de telles solutions nécessitent une transmission et une mécanique complexe. Le jeu qui en résulte inévitablement doit être compensé au moyen de mesures élaborées avant qu'elles ne puissent être utilisées dans des applications de précision. Cela complique considérablement l'intégration des systèmes. En outre, de nombreuses pièces d'usure sont impliquées, ce qui entraîne un besoin élevé de maintenance. Les moteurs pas à pas hybrides, c'est-à-dire la combinaison d'un moteur à réluctance et d'un moteur pas à pas en conception à arbre creux, sont également souvent un bon compromis, mais ils sont encombrants et lourds s'ils doivent atteindre des valeurs de performance plus élevées. Ainsi, trouver une solution pratique lorsque l'application nécessite une ouverture n'était jusqu'à présent pas forcément facile.

Conçu à l'origine pour des applications optiques et photoniques, le nouvel entraînement direct à arbre creux ouvre également des possibilités intéressantes dans de nombreux autres domaines, par exemple comme entraînement de roue lorsque, pour des raisons d'espace, les arbres d'entraînement sont guidés au sein du moteur ou dans les prothèses

Automatisation de laboratoire

de genoux ou d'épaules. En principe, il peut être utilisé partout où une ouverture est nécessaire au passage de câbles ou de gaz, de liquides ou de signaux lumineux. Outre le domaine de l'optique – par exemple, pour la commande de microscopes, d'ouvertures, de zooms, de faisceaux laser, etc. – il peut être utilisé pour un large éventail de tâches de contrôle et de positionnement. Mais les applications typiques comprennent également les tables rotatives, les pieds d'antenne et les valves de gestion de flux d'air ou de gaz.

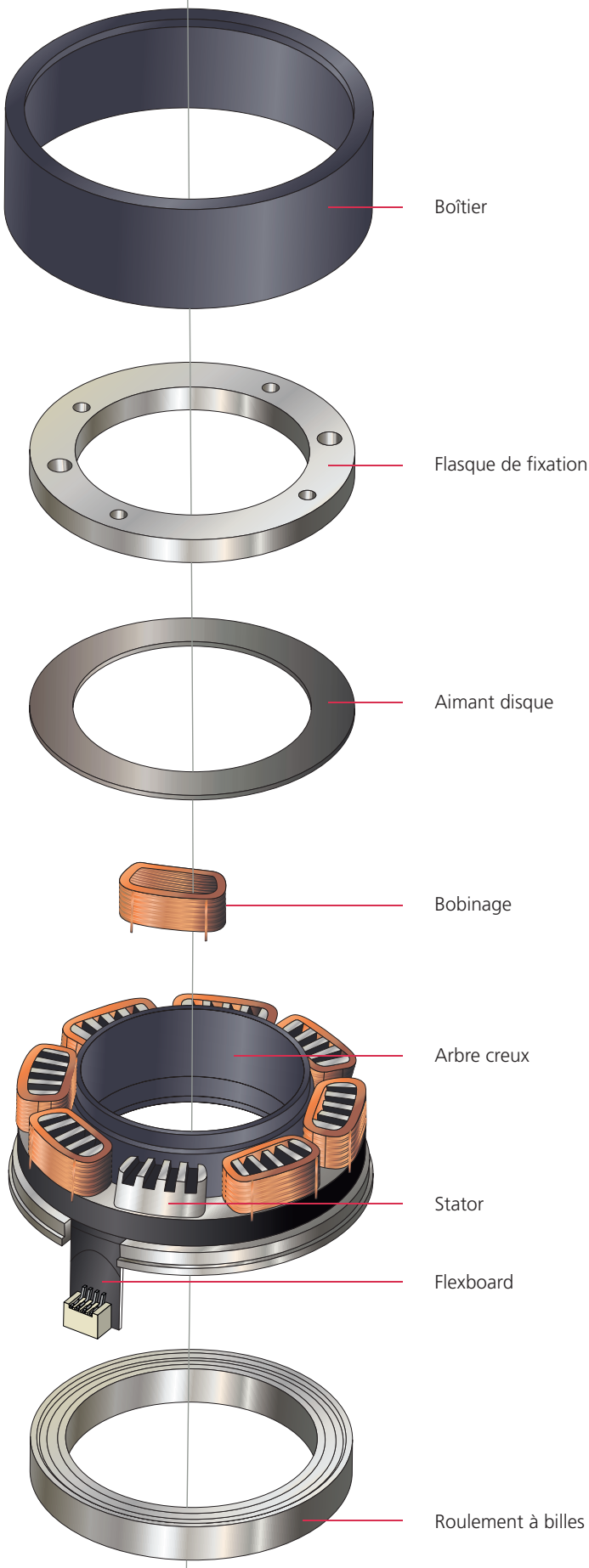
Nouvelle approche - nouvelles possibilités

Avec le moteur pas à pas de la série DM66200H, FAULHABER a développé une toute nouvelle solution d'entraînement spécialement conçue pour les applications nécessitant une grande ouverture. Avec un diamètre total de 66 mm, il a un arbre creux de diamètre intérieur de 40 mm, donc très large. Épais de seulement 24 mm, il ne pèse que 218 g. L'entraînement compact est donc facile à monter et ne nécessite que peu d'espace d'installation. Le rotor entraîne directement la mécanique disposée autour de l'ouverture sans rapport de transmission. Il n'y a donc pas de jeu mécanique à compenser.

Des performances élevées en combinaison optimale

L'entraînement direct est basé sur la technologie éprouvée des moteurs pas à pas de FAULHABER. Le moteur biphasé multipolaire à aimants permanents fournit 200 pas par tour. Avec une haute résolution de 1,8° en pas entier, il peut effectuer des tâches de positionnement en boucle ouverte avec précision. Il atteint un couple dynamique allant jusqu'à 200 mNm et peut déplacer des charges importantes en conséquence. Le couple de maintien maximal est de 307 mNm, et même 581 mNm s'il est boosté. Les freins sont donc inutiles. Des vitesses allant jusqu'à 2 000 tours/minute peuvent être atteintes. Pour de nombreuses applications, l'entraînement direct compact offre ainsi un équilibre parfait entre vitesse et couple. Il permet un fonctionnement continu sans entretien, puisque seul le roulement à billes est soumis à une usure minimale. Des modifications spécifiques à l'application sont possibles sur demande, par exemple des lubrifiants spéciaux, des enroulements spécifiques au client, des câbles et des connecteurs particuliers ainsi que des brides de montage.

faulhaber.com/news



UNE LONGUEUR D'AVANCE POUR SAUVER DES VIES

De nos jours, toute personne qui ressent des symptômes tels que la toux, la fièvre ou des maux de tête et des douleurs musculaires, cherche à savoir au plus vite s'il s'agit du corona ou simplement d'un rhume ou d'une grippe. Cette opération s'effectue le plus facilement à l'aide d'un écouvillon. L'échantillon peut être envoyé à un grand laboratoire ou, pour des résultats encore plus rapides, analysé sur place avec un système de test sur les lieux de soin dit PoC. Dans les deux cas, les entraînements de FAULHABER garantissent des analyses fiables et assurent une longueur d'avance en matière de diagnostic.

Un diagnostic rapide et très spécifique des maladies infectieuses telles que le COVID-19 ou la grippe par réaction de polymérisation en chaîne (PCR) est la méthode de premier choix pour savoir rapidement, sur place, par exemple dans un cabinet médical ou un dispensaire, de quoi souffre un patient. Les malades ont aussi très vite la certitude que leur nez qui coule n'est qu'une grippe ou s'ils sont atteints de COVID-19. Cette information est cruciale, car dans ce dernier cas, les personnes contact doivent également être mises en quarantaine et une action rapide peut ralentir la propagation. La PCR est une méthode couramment utilisée en biologie moléculaire : des millions à des milliards de copies d'un certain échantillon d'ARN/ADN peuvent être produites par des cycles thermiques en très peu de temps.

Analyse sur site ou dans des grands laboratoires ?

Quand on passe un test, et pas seulement pour le dépistage du Covid-19, on a souvent besoin d'en connaître le résultat dans les plus brefs délais. Certaines valeurs de laboratoire doivent par ailleurs être disponibles avant le début d'un traitement éventuel, afin de pouvoir prendre les bonnes mesures dans les unités de soins intensifs, les dispensaires ou les cabinets médicaux. C'est là que les appareils dits « Point of Care » (POC) pour le test sur les lieux de soin font valoir leurs avantages : ils sont mobiles, légers, flexibles et surtout rapides. Un résultat peut être disponible en moins d'un quart d'heure. Le nom illustre le lieu d'utilisation le plus judicieux pour un système POC : à proximité immédiate du patient et de son traitement (Point of Care).

Par rapport à une solution d'automatisation de laboratoire centrale avec pré- et post-analyseurs, une solution POC est plus rentable, plus simple, nettement plus rapide et fournit des résultats relativement fiables. De plus, la formation du personnel est minimale. Toutefois, comme le POC ne peut analyser qu'un seul échantillon à la fois, le débit total est limité et en tout cas nettement inférieur à celui d'un grand laboratoire.

Si un très grand nombre de tests standardisés doivent être effectués, par exemple dans le cas d'un test de masse du COVID-19, il n'y a pas moyen de contourner les grands laboratoires automatisés.

Analyse sur place

Un analyseur POC est utilisé avant une opération ou un traitement médicamenteux pour déterminer des paramètres importants tels que les valeurs sanguines, la coagulation, les gaz du sang et les électrolytes ou pour vérifier que les patients ne sont pas atteints de maladies infectieuses telles que la grippe. Diverses technologies sont utilisées pour les analyses, notamment la détection de fluorescence, la réaction de polymérisation en chaîne (PCR) et la microfluidique. Les technologies jouent également un rôle important dans la lutte contre COVID-19. Le test le plus sûr pour détecter une infection par le coronavirus est le test PCR.
Les appareils d'analyse pour l'utilisation POC sont presque entièrement automatisés et, grâce au recours à des bandelettes de test ou à des kits de test, ne nécessitent que très peu d'actions de la part de l'utilisateur. Selon la fonction du processus d'analyse, des systèmes d'entraînement miniatures permettent de disposer les échantillons, de procéder au mélange avec les réactifs, à leur rotation ou à leur agitation. En même temps, les systèmes POC doivent être compacts et faciles à transporter et ne prendre que peu de place sur site. Dans le cas des systèmes fonctionnant sur batterie, une solution d'entraînement très efficace est également nécessaire pour garantir une longue durée de fonctionnement.
Les entraînements pour ces applications doivent donc être aussi compacts et rapides que possible. Les micromoteurs C.C. à commutation graphite ou par métaux précieux ou les moteurs pas à pas de FAULHABER constituent ici aussi un bon choix puisqu'ils sont de dimensions compactes et très efficaces et qu'ils offrent un rapport puissance/poids élevé. Ils répondent également aux exigences en termes de haute fiabilité, de longue durée de vie, de cycle de vie prolongé des produits et de faible maintenance.

Analyse dans des grands laboratoires

Les avantages de l'automatisation sont évidents : elle permet d'obtenir des résultats fiables à un débit beaucoup plus élevé qu'avec des systèmes POC, et ce avec un faible taux d'erreur et des frais de personnel minimes. C'est pour cela que, depuis de nombreuses années, les solutions automatisées sont devenues indispensables pour le diagnostic in vitro (DIV), c'est-à-dire l'analyse d'échantillons biologiques tels que le sang, l'urine ou les tissus. Mais aussi en chimie ou dans l'agro-alimentaire, on se tourne de plus en plus vers les procédés automatisés en laboratoire. Cela comprend l'exécution de processus individuels dans des appareils autonomes, tout comme l'utilisation de systèmes complexes avec une analyse d'échantillons entièrement automatisée.
Dans ce cas, l'automatisation commence dès la préparation des échantillons dans des tubes de prélèvement à code couleur. Un scanner détecte les analyses qui doivent être faites pour un échantillon donné. Selon les besoins, l'échantillon peut également être séparé en ses composants au moyen d'une centrifugeuse. Les échantillons sont ensuite transportés vers les différentes stations d'analyse sur un convoyeur ou dans des petits chariots à roues motrices dans ce que l'on appelle des taxis à échantillons. Avec ces chariots, qui ne transportent qu'un seul échantillon à la fois, mais connaissent en même temps plusieurs centaines d'autres échantillons dans le système, la séquence

d'analyse appropriée peut être effectuée de manière entièrement automatique et pourtant très individuellement pour chaque échantillon.

Nombreuses tâches d'entraînement

Les entraînements utilisés dans le laboratoire doivent remplir un grand nombre de tâches différentes. Un fonctionnement sans heurts n'est possible que si les différentes étapes sont exécutées avec une dynamique et une précision élevées. Par exemple, chaque échantillon doit d'abord être identifié de manière univoque au moyen d'un code à barres, le bouchon doit être dévissé et il faut s'assurer que seule une partie de l'échantillon est utilisée pour l'analyse. En particulier lors de tests de COVID-19 ou pour le développement de vaccins, il est important qu'une partie de l'échantillon soit refermée et stockée pour pouvoir effectuer des tests ultérieurs et à des fins d'archivage. Lors de la préparation des échantillons, on a surtout besoin de petits servomoteurs qui, en tant que partie d'un élément mobile, effectuent des changements de position en longueur ou en inclinaison des échantillons. Les convoyeurs qui transportent les échantillons dans des racks, en revanche, nécessitent des entraînements puissants et de grande taille.
Dans la séquence de processus suivante, le transfert dans un récipient de réaction comme une boîte de Petri ou une plaque d'essai, les exigences en matière de technologie d'entraînement augmentent, puisque différents mouvements sont nécessaires pour le pipetage, le mélange, l'agitation et la manipulation des liquides. Les mouvements de marche/arrêts répétés nécessitent un système très dynamique dans lequel un positionnement extrêmement précis est tout aussi important que la vitesse des processus de « pick and place » ou de pipetage. Comme l'entraînement pour le mouvement de montée et de descente d'un bras préhenseur ou d'une tête de pipetage est généralement situé dans l'élément mobile, il doit également être particulièrement léger et compact. Les micromoteurs C.C. des séries 1524 SR et 2224 SR sont bien adaptés à cet usage. Ils sont dépourvus d'armatures métallique et sont plus légers et plus petits que d'autres entraînements de performances comparables. Leur dynamique élevée peut communément être optimisée en les combinant à un codeur de la série IEH2, puisque cela n'augmente la longueur totale de l'unité d'entraînement que de deux millimètres.

FAULHABER SR
MICROMOTEURS C.C. À COMMUTATION PAR MÉTAUX PRÉCIEUX

faulhaber.com/fr/marches/equipement-medical-et-de-laboratoire/

HOTSPOT

La pandémie de corona a nettement montré au monde entier ce qu'un virus très contagieux peut provoquer. Les touristes et les voyageurs ont involontairement contribué à la propagation de la maladie. Détecter les personnes malades dès leur arrivée dans les aéroports est essentielle pour interrompre une éventuelle chaîne de transmission d'une infection. Dans ce contexte, les caméras thermiques peuvent apporter une aide précieuse. Grâce aux moteurs de FAULHABER, ces caméras sont aptes à fournir des images et des valeurs de mesure précises en quelques fractions de seconde.

L'idée d'un contrôle de la température de masse n'est pas nouvelle. Ce sont les épidémies limitées causées par les virus de SRAS, MERS et Ebola qui sont à l'origine de son introduction et de son utilisation croissante. Compte tenu des risques sanitaires aigus que présentent ces virus, certains pays ont déjà commencé il y a des années à utiliser les scanners thermiques dans les aéroports et autres points d'arrivée afin d'au moins entraver la propagation des maladies. Du fait du COVID-19, cette méthode est aujourd'hui de plus en plus utilisée dans le monde entier.

La fièvre est généralement le signe d'une maladie infectieuse. Même si l'augmentation de la température n'est pas nécessairement causée par le coronavirus, elle indique néanmoins qu'un examen plus approfondi est nécessaire. Si ce symptôme est détecté chez un voyageur, des tests ciblés peuvent être effectués et d'autres mesures immédiates prises en conséquence.

Rapide et sans contact

Un grand avantage de la mesure de la température par caméra thermique est son aptitude à la surveillance de masse. La procédure est sans contact, ne prend que quelques secondes et peut être automatisée. Cela signifie qu'elle peut être utilisée dans les aéroports, aux contrôles aux frontières ou dans d'autres situations avec des sas, sans restreindre de manière significative la liberté de circulation des personnes ni les soumettre à un grand nombre de procédures lourdes.

Le coin intérieur de la paupière est l'endroit le plus approprié sur le visage pour une mesure rapide et relativement fiable de la température. Alors que le front peut se refroidir considérablement sous l'effet de la transpiration, le coin de l'œil a une température extrêmement constante. Elle peut être déterminée à l'aide du rayonnement infrarouge qui émane de la surface du corps. La plupart des caméras thermiques captent ce rayonnement d'une manière similaire aux caméras numériques normales au moyen d'un capteur d'images avec jusqu'à un million de pixels.

Chaque pixel est un minuscule bolomètre, un récepteur thermique ne mesurant que quelques micromètres carrés. D'une épaisseur de 150 nanomètres seulement, il est chauffé par le rayonnement thermique d'environ un cinquième de la différence de température entre celle de l'objet et sa propre température, en 10 millisecondes. La somme de ces valeurs permet de calculer le profil de température sur la surface détectée. Représenté visuellement, cela donne une image thermique avec les nuances de couleurs connues - plus la couleur est vive, plus c'est chaud.

Pixels thermiques et puits quantique

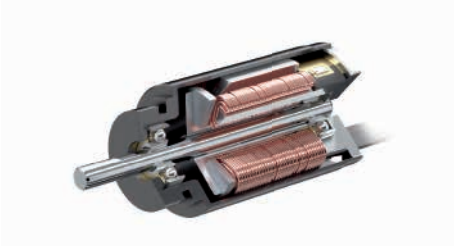
Outre le bolomètre, il existe d'autres méthodes de mesure optique, sans contact, de la température. Par exemple, certains types de capteurs détectent la longueur d'onde du rayonnement et en déduisent la température. Les bolomètres et la détection de la longueur d'onde ne sont pas seulement utilisés pour la mesure de la température chez l'homme. Une autre application courante est la recherche de fuites de température dans l'isolation des bâtiments. L'image thermique en couleur montre en un coup d'œil où la chaleur - ou le froid dans le cas de la climatisation - est perdue.
Une application moins connue mais très répandue de la thermographie est le contrôle de la qualité. Qu'il s'agisse de métal, de plastique ou de verre - une température réglée avec précision lors des étapes de traitement thermique est souvent un facteur décisif pour la qualité d'un produit. C'est pourquoi des procédés tels que le laminage à chaud ou la trempe du verre sont souvent surveillés par des caméras thermiques. Dans le cas des cellules solaires, la thermographie permet de détecter les dommages causés à la structure en identifiant des « points chauds » énergivores. La thermographie joue également un rôle important dans le techniques de sécurité. Par exemple, un balayage thermique peut rendre visibles des composants

électriques surchauffés bien avant qu'ils n'atteignent un état critique. Dans la recherche atmosphérique et spatiale, une méthode complètement différente est utilisée, avec un photodétecteur infrarouge à puits quantique (QWIP). Celui-ci consiste en une alternance de couches semi-conductrices très fines et utilise un effet quantique. Les couches limitent les états quantiques dans lesquels une particule peut passer. Les ondes infrarouges entrantes influencent l'état, des images significatives peuvent en être tirées. Ces images se caractérisent par des « couleurs » de résolution particulièrement haute. Par ailleurs, certains appareils n'utilisent pas le rayonnement thermique existant, mais inversent les rôles avec un éclairage actif. Une source de lumière infrarouge illumine une scène observée de la même manière qu'une lampe de photographe standard, la caméra thermique devient un dispositif de vision nocturne. Cette méthode est notamment utilisée dans les opérations antiterroristes dans des endroits sombres. La lumière infrarouge reste invisible aux personnes visées.

L'optique dans le mouvement motorisé

Quelle que soit la méthode utilisée, des ondes électromagnétiques doivent toujours être « capturées », regroupées et dirigées pour être mesurées et transformées en images. En principe, cela se fait de manière similaire à la photographie conventionnelle à la lumière visible. Les mêmes éléments optiques sont utilisés : les lentilles sont déplacées pour la mise au point et le réglage du zoom, les diaphragmes sont réglés, les filtres sont mis en position et les obturateurs sont actionnés. Dans le cas largement répandu des bolomètres, les pixels thermiques doivent également être recalibrés à intervalles courts afin que les points ayant la même température apparaissent avec la même intensité sur l'image. À cette fin, dans la plupart des appareils, un obturateur noir se place automatiquement devant le capteur pour ajuster tous les pixels à la même valeur. Plus l'obturateur se déplace rapidement, plus la période de temps pendant laquelle aucune mesure n'est possible est courte.

Pour la mise au point et le réglage du zoom, les appareils optiques sont souvent équipés de micromoteurs C.C. à commutation par métaux précieux de la série 1524 ... SR. Ils atteignent des performances particulièrement élevées dans un volume minimal. Des moteurs d'un diamètre de 8 à 10 mm sont utilisés dans les cas où les entraînements doivent également tenir dans de très petits micro-objectifs. Les moteurs pas à pas de type DM 0620 en combinaison avec une vis-mère intégrée notamment sont bien adaptés pour déplacer des filtres et des obturateurs. FAULHABER propose également un grand choix de moteurs, ainsi que des réducteurs, des codeurs et d'autres accessoires correspondants. Cela permet de choisir la solution optimale pour pratiquement toutes les applications. Les composants de l'entraînement se trouvent déjà dans de nombreux appareils optiques conventionnels où ils font leurs preuves depuis de nombreuses années. Il en va de même pour l'alignement motorisé automatique des caméras sur des supports de réglage du panoramique et de l'inclinaison. Les moteurs pas à pas compacts et à faibles vibrations de FAULHABER sont particulièrement prédestinés à ces applications.



MOTEURS PAS À PAS FAULHABER
TECHNOLOGIE BIPHASÉE À AIMANT PERMANENT

FAULHABER SR
MICROMOTEURS C.C. À COMMUTATION PAR MÉTAUX PRÉCIEUX

faulhaber.com/fr/marches/cameras-systemes-audio-donnees/

SURFING BACK TO EARTH

Une capsule remplie d'échantillons de matériaux retourne vers la Terre. Sa coque est soumise à des forces centrifuges jusqu'à 12 G et à des températures de -270° à 5.000°Celsius. La capsule doit pouvoir résister à tout cela pour ramener des réponses à une question existentielle : Quelle est l'origine de la vie sur notre planète ? Les scientifiques utilisent des sondes spatiales pour chercher des indications, notamment sur les astéroïdes et les comètes. C'est parce qu'il existe des indices montrant que ces corps célestes ont joué un rôle important dans la genèse de la vie. Bien sûr, il est essentiel que la capsule et son précieux chargement réussissent sans dommage leur entrée dans l'atmosphère terrestre et leur atterrissage. C'est précisément l'objet du projet HADES de la Haute École Spécialisée de Suisse Occidentale, parrainé par FAULHABER. Pour la stabilisation dynamique de l'assiette de vol de la capsule, l'équipe HADES s'appuiera à l'avenir sur les moteurs linéaires de FAULHABER.

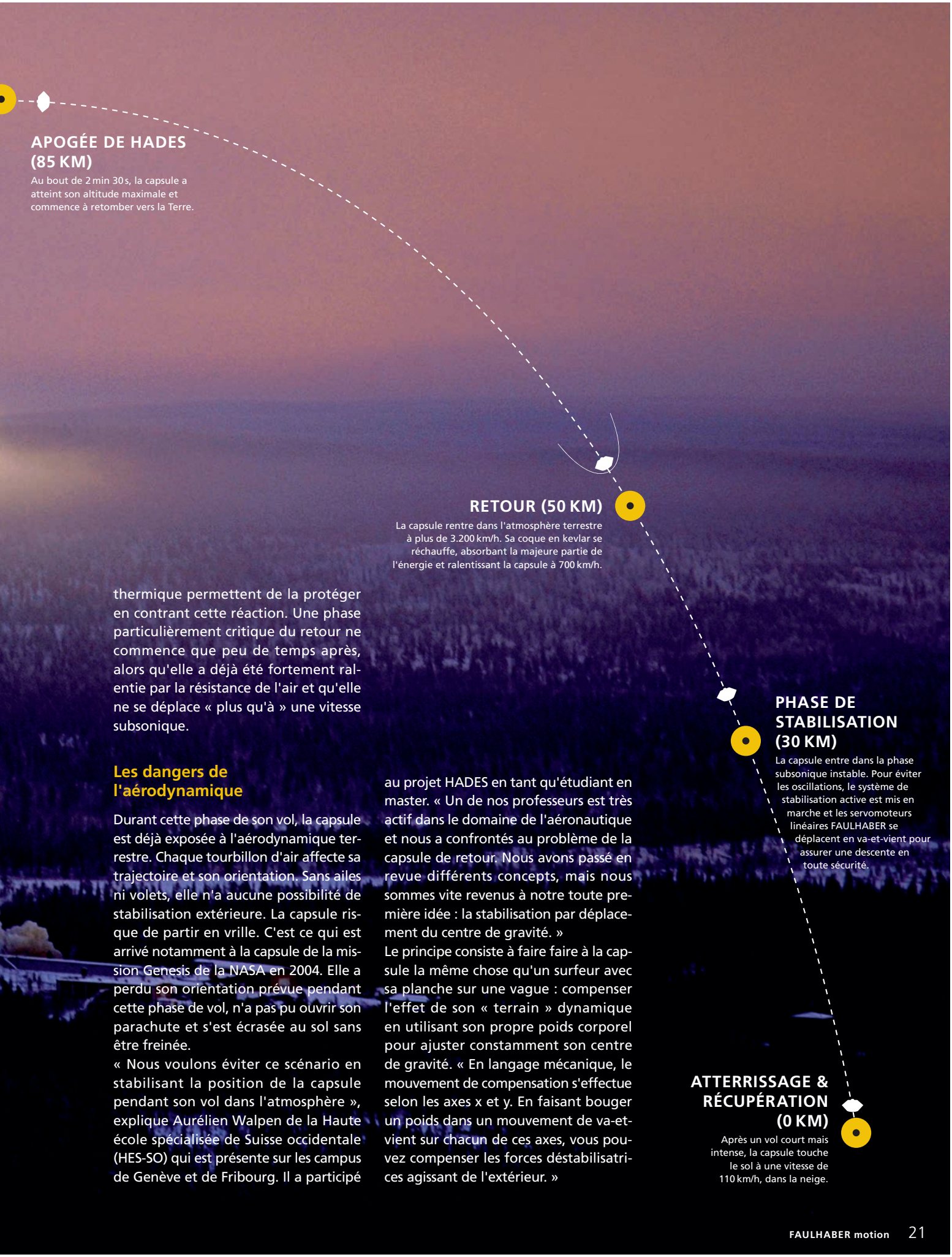
En 1969, Neil Armstrong et Buzz Aldrin ont été les premiers à poser le pied sur la lune. Leur mission d'alunissage a également été la première mission spatiale au cours de laquelle des échantillons ont été prélevés sur un corps céleste et rapportés sur Terre. Aujourd'hui encore, les scientifiques travaillent à l'analyse de ces échantillons et font de nouvelles découvertes. Cependant, les voyages spatiaux habités sont trop coûteux et compliqués pour collecter de la roche cosmique. Depuis Apollo 11, ce sont donc principalement des sondes inhabitées qui recueillent des substances des corps célestes.

Des grammes de poussière d'étoile

Alors que les célèbres astronautes ont rapporté plusieurs centaines de kilos de roche lunaire, les missions inhabitées s'en tiennent généralement à quelques grammes de matière cosmique. Grâce aux méthodes d'analyse modernes, même les plus petites quantités suffisent pour des recherches approfondies. Elles aident les scientifiques à mieux comprendre les processus impliqués dans la formation de notre système solaire. En outre, l'acide aminé glycine a également été détecté dans ces échantillons. Cela a permis de conclure que cette composante protéique a été amenée sur terre par les météorites et a probablement contribué de manière décisive au développement de la vie sur notre planète.

Mais avant de pouvoir être examinés, les échantillons doivent d'abord être rapportés sur terre. À cette fin, des capsules de retour sont utilisées dans des missions inhabitées. Ces capsules sont larguées de la sonde spatiale à un moment calculé précisément et se mettent en route avec une petite poussée. L'attraction gravitationnelle de la Terre finit par les forcer à atterrir dans une zone pré-calculée.

Comme tout objet qui rentre de l'Espace, la capsule s'échauffe fortement au contact de l'atmosphère terrestre. Sa forme ronde-ovale et un bouclier



thermique permettent de la protéger en contrant cette réaction. Une phase particulièrement critique du retour ne commence que peu de temps après, alors qu'elle a déjà été fortement ralentie par la résistance de l'air et qu'elle ne se déplace « plus qu'à » une vitesse subsonique.

Les dangers de l'aérodynamique

Durant cette phase de son vol, la capsule est déjà exposée à l'aérodynamique terrestre. Chaque tourbillon d'air affecte sa trajectoire et son orientation. Sans ailes ni volets, elle n'a aucune possibilité de stabilisation extérieure. La capsule risque de partir en vrille. C'est ce qui est arrivé notamment à la capsule de la mission Genesis de la NASA en 2004. Elle a perdu son orientation prévue pendant cette phase de vol, n'a pas pu ouvrir son parachute et s'est écrasée au sol sans être freinée.

« Nous voulons éviter ce scénario en stabilisant la position de la capsule pendant son vol dans l'atmosphère », explique Aurélien Walpen de la Haute école spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO) qui est présente sur les campus de Genève et de Fribourg. Il a participé au projet HADES en tant qu'étudiant en master. « Un de nos professeurs est très actif dans le domaine de l'aéronautique et nous a confrontés au problème de la capsule de retour. Nous avons passé en revue différents concepts, mais nous sommes vite revenus à notre toute première idée : la stabilisation par déplacement du centre de gravité. »

Le principe consiste à faire faire à la capsule la même chose qu'un surfeur avec sa planche sur une vague : compenser l'effet de son « terrain » dynamique en utilisant son propre poids corporel pour ajuster constamment son centre de gravité. « En langage mécanique, le mouvement de compensation s'effectue selon les axes x et y. En faisant bouger un poids dans un mouvement de va-et-vient sur chacun de ces axes, vous pouvez compenser les forces déstabilisatrices agissant de l'extérieur. »

Des valeurs optimales des composants

La petite taille de la fusée ne permet qu'une charge utile limitée. Les composants doivent donc tous être optimisés en termes de volume et de poids pour rentrer dans le petit espace disponible dans le nez de la fusée.

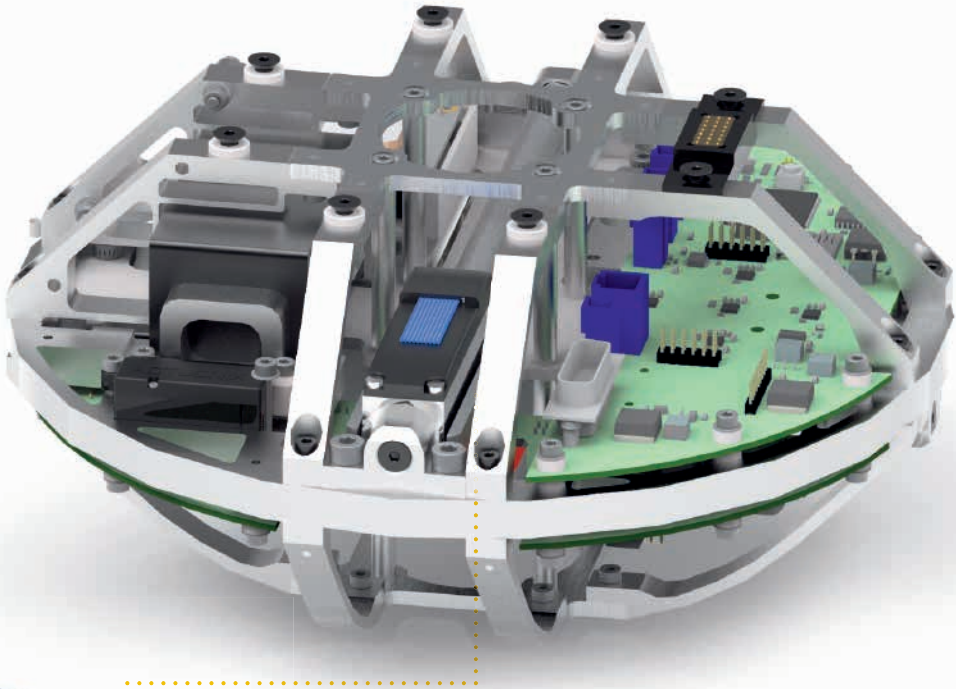
Des moteurs à double fonction

Il paraissait sensé d'utiliser les servomoteurs C.C. linéaires à l'intérieur de la capsule pour faire bouger les deux poids. La masse motrice s'est avérée suffisante pour servir de contrepoids : l'effet stabilisateur est obtenu grâce aux deux moteurs qui font des mouvements de va-et-vient le long de leurs axes. L'ajout de « lest » supplémentaire n'est pas nécessaire. Dans leur recherche de solutions fiables utilisant des moteurs linéaires pour remplir cette tâche, les experts de l'ESA et de HADES ont privilégié FAULHABER. Ils ont trouvé pour cette mission inhabituelle le bon entraînement qui répondait de manière optimale aux exigences physiques.

Ces exigences sont considérables. Tout d'abord, les entraînements doivent être assez robustes pour résister aux énormes forces déployées lors du lancement de la fusée et de son retour dans l'atmosphère. C'est surtout pendant ce dernier que la capsule s'échauffe très fort - et ce, après avoir été exposée à des températures extrêmement basses dans l'Espace et au vide qui y règne.

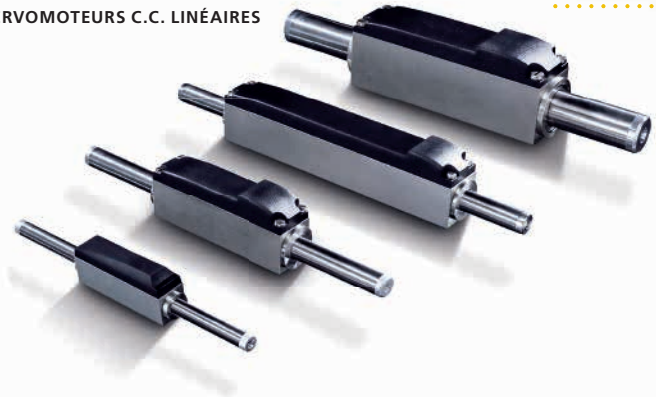
Rien de tout cela ne doit empêcher les moteurs de remplir leur tâche de manière fiable et rapide. Ils doivent être capables de se déplacer jusqu'à quatre fois par seconde en va-et-vient le long de leur axe de mouvement. Les décélérations et les forces centrifuges importantes doivent être compensées. En même temps, comme toujours dans l'aéronautique, l'espace disponible est chose rare dans la capsule. Le moteur doit donc fournir des performances maximales dans les plus petites dimensions.

« Ici aussi, nous avons essayé différents types de produits pour finalement revenir à notre premier choix, explique Aurélien Walpen. Le servomoteur C.C. linéaire LM 2070-12 de FAULHABER a obtenu les meilleures valeurs pour tous les critères importants et s'est révélé être l'entraînement le plus fiable. Il était également essentiel que la commande du moteur soit facile à programmer et à intégrer dans le système global. » Le système complet a été testé dans des chambres climatiques et à vide ainsi que dans la soufflerie de l'Université de Genève. On y a simulé la réaction de la capsule à la résistance de l'air pendant le vol dans l'atmosphère. Pendant les tests, les moteurs linéaires ont stabilisé sa position de manière fiable. L'essai pratique prévu pour mars 2020 avec un véritable retour de l'Espace a dû être reporté au printemps 2021. Le lancement de la capsule se fera à l'aide d'une fusée REXUS depuis le centre spatial d'Esrange, dans la ville de Kiruna située au nord de la Suède. Après avoir accéléré sous 20g et atteint une vitesse maximale de 4 300 km/h, la fusée montera à une altitude de 100 kilomètres de la surface de la Terre. De là, la capsule sera retournée et, grâce à FAULHABER, reviendra sur Terre en toute sécurité.



Intérieur de la capsule HADES montrant un des servomoteurs linéaires FAULHABER utilisés pour stabiliser la capsule

SERVOMOTEURS C.C. LINÉAIRES

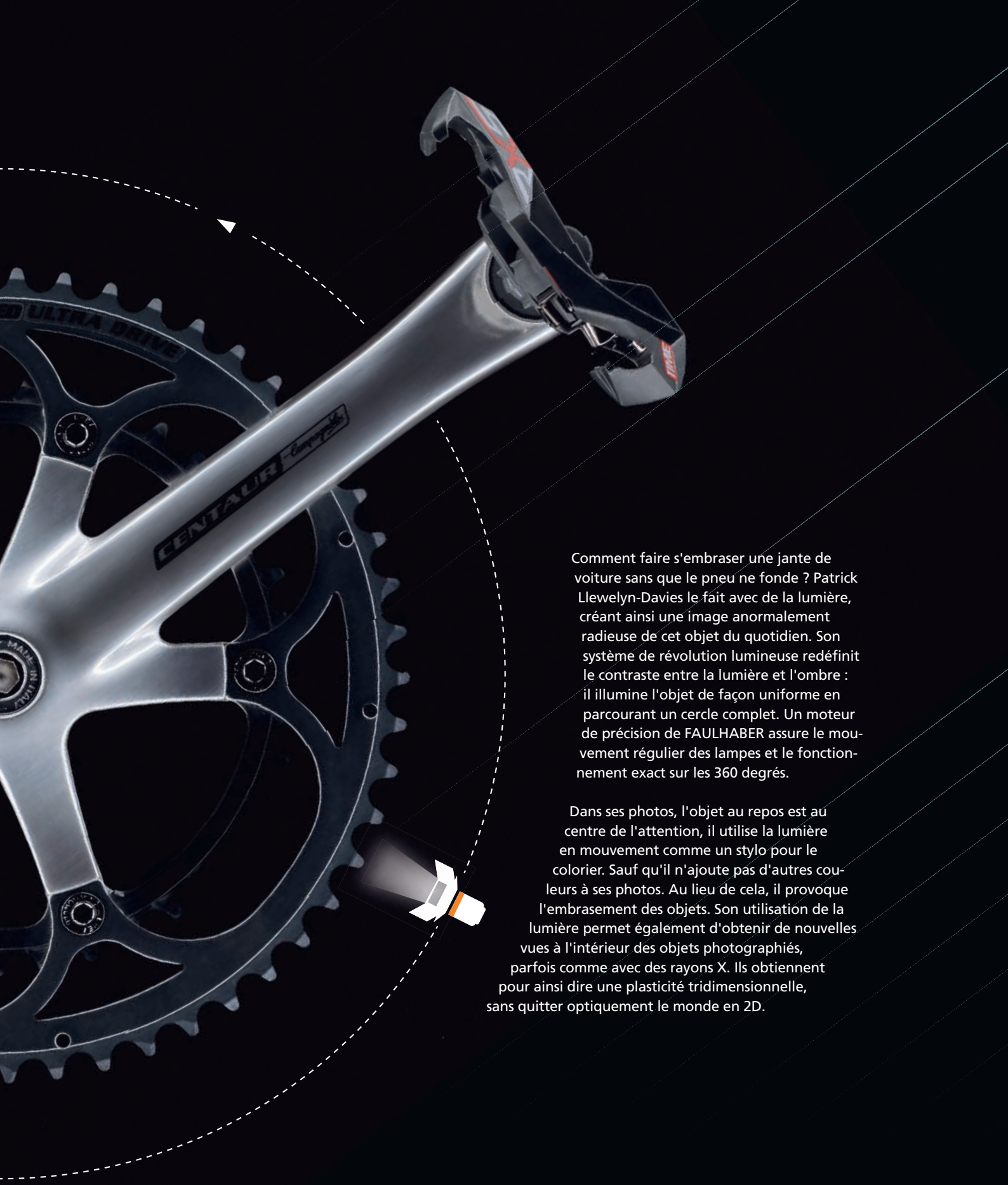


faulhaber.com/fr/marches/aeronautique-aerospatiale/hades-rexus.ch

LightRevolution

TOUT TOURNE AUTOUR DE L'OBJET PHOTOGRAPHIÉ

« Faire de l'ordinaire quelque chose d'extraordinaire. » La devise du photographe britannique Patrick Llewelyn-Davies résume parfaitement la technique. Dans ses photographies, il fait apparaître les objets du quotidien sous une lumière nouvelle qui leur donne une aura très particulière. Son secret est la technique d'exposition innovante qu'il utilise pour construire un pont entre le light painting « en mouvement » et la nature morte.



Comment faire s'embraser une jante de voiture sans que le pneu ne fonde ? Patrick Llewelyn-Davies le fait avec de la lumière, créant ainsi une image anormalement radieuse de cet objet du quotidien. Son système de révolution lumineuse redéfinit le contraste entre la lumière et l'ombre : il illumine l'objet de façon uniforme en parcourant un cercle complet. Un moteur de précision de FAULHABER assure le mouvement régulier des lampes et le fonctionnement exact sur les 360 degrés.

Dans ses photos, l'objet au repos est au centre de l'attention, il utilise la lumière en mouvement comme un stylo pour le colorier. Sauf qu'il n'ajoute pas d'autres couleurs à ses photos. Au lieu de cela, il provoque l'embrasement des objets. Son utilisation de la lumière permet également d'obtenir de nouvelles vues à l'intérieur des objets photographiés, parfois comme avec des rayons X. Ils obtiennent pour ainsi dire une plasticité tridimensionnelle, sans quitter optiquement le monde en 2D.

Embrasement plastique

Dans la technique du light painting, le photographe laisse le diaphragme ouvert le temps nécessaire pour permettre à la lumière en mouvement de laisser sa trace sur le négatif ou le capteur d'image. Contrairement à la photographie « normale », pour ce type d'images, le mouvement n'est pas stoppé, il est capté.
Le secret des natures mortes peintes à la lumière est un dispositif simple en apparence, auquel on a donné le nom ambigu de « Système de révolution lumineuse » ou Light Revolution System. Ambigu car la révolution signifie ici à la fois une rotation et un renouvellement fondamental. Deux lampes à LED à éclairage intense parcourent un cercle autour d'une table ronde sur laquelle l'objet à photographier est placé. En règle générale, un tour complet prend six secondes. Mais ce temps peut être modifié, selon l'effet lumineux souhaité. Non seulement le système tourne rond, mais il ouvre également des possibilités toutes nouvelles pour la création d'images photographiques - il n'y avait encore rien de comparable sur le marché auparavant.

Une précision maximale en mouvement rotatif

Les lampes sont fixées à deux bras et peuvent être ajustées en hauteur pour permettre d'obtenir différents angles d'incidence. Les bras sont fixés à l'axe central en rotation. À première vue, cet arrangement ne nécessite aucune technologie spectaculaire, mais si on le regarde dans le détail, une précision maximale et un fonctionnement extrêmement souple sont décisifs. « La moindre hésitation ou secousse dans la rotation, aussi courte soit-elle, entraînerait un éclairage inégal, explique Patrick Llewelyn-Davies. Il y aurait des zones plus claires et d'autres plus sombres, ce qui altérerait ou détruirait l'effet recherché. Il en va de même pour le cercle que les lampes doivent parcourir complètement et proprement. Les bras doivent tourner sur 360 degrés, pas un de plus ni de moins, et ils doivent le faire précisément dans le temps imparti. » Le photographe-inventeur raconte ses tentatives antérieures, avec des composants simples qui ne répondaient pas à ces exigences. Le plus grand défi était de faire tourner l'axe central du système à la fois sans à-coups et de manière très précise. En même temps, l'appareil portable devait rester aussi léger que possible. Les experts du partenaire commercial britannique de FAULHABER, EMS, ont aidé à choisir le bon entraîne-

ment. « Le soutien d'EMS a été formidable, déclare Patrick Llewelyn-Davies. Ils ont fourni l'expertise technique nécessaire pour l'entraînement et le contrôleur. Cette expertise contribue de manière décisive à la haute qualité du produit. En outre, les moteurs FAULHABER ont fait leurs preuves dans des domaines hautement critiques comme l'aéronautique et l'aérospatiale. Je savais donc qu'ils allaient fournir la précision et la fiabilité requis par le système de révolution lumineuse. »

Les experts d'EMS ont identifié les moteurs sans balais de la série BX4 comme étant la solution optimale. Ils sont aptes à assurer la précision et la répétabilité souhaitées pour le processus. « Une fois que nous avions choisi une famille de moteurs, nous avons pu essayer différentes tailles sans avoir à intervenir dans la programmation, explique Dave Walsha, responsable du développement commercial chez EMS, à propos du travail commun de développement. Cela nous a également permis de réagir avec beaucoup de souplesse aux changements du système. » Grâce à la conception compacte et légère des moteurs BX4, le « poids idéal » a également été maintenu.

Modèles 3D détaillés d'objets de musée

Bien sûr, le photographe a lui-même testé son système de révolution lumineuse de manière approfondie. Dans sa galerie en ligne, on peut admirer des exemples des effets lumineux uniques qu'il a réalisés avec. L'« embrasement » qu'il obtient d'objets insignifiants du quotidien comme un œuf de poule ou un hameçon est créé en plaçant les lampes à LED en cercle très bas au-dessus de la table. Comme une partie de la lumière est réfléchie latéralement par les objets vers la base, une aura incandescente qui semble provenir de l'intérieur des objets est créée.

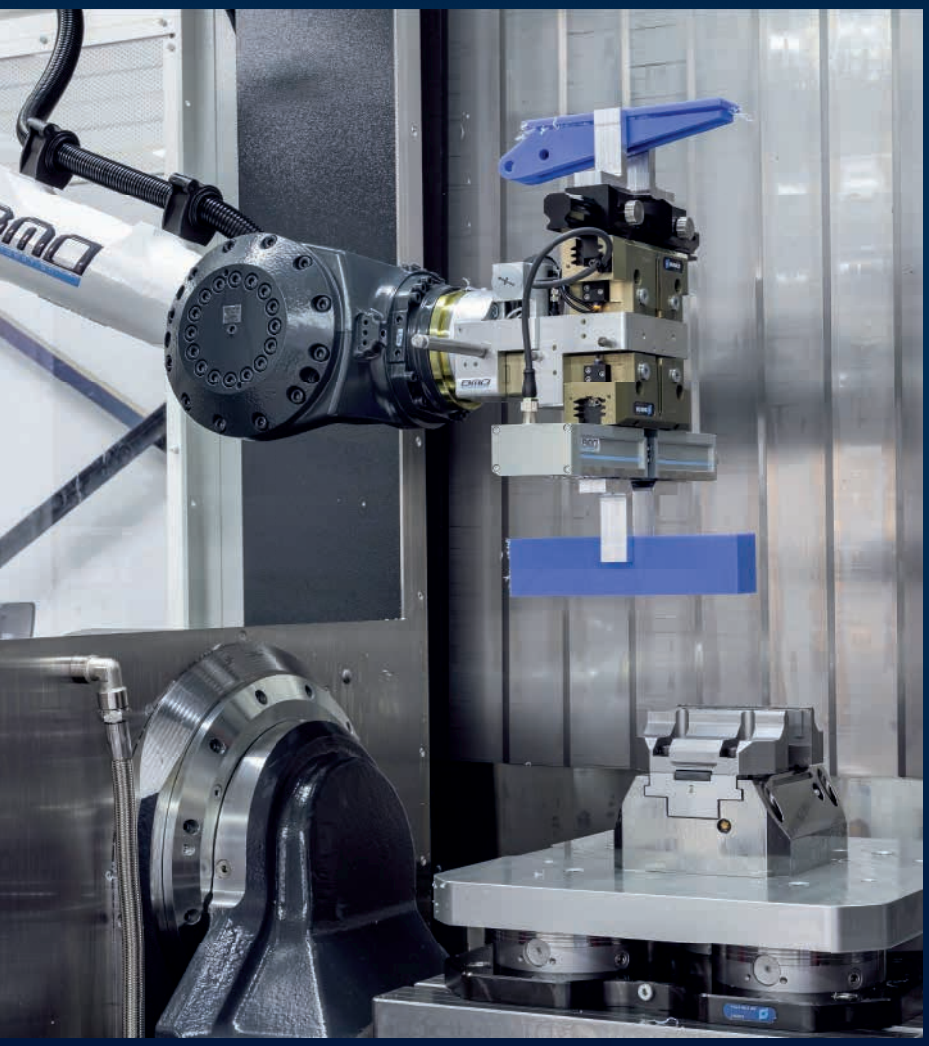
Le système est actuellement testé dans différents domaines d'application. Une caméra peut être fixée à l'un des bras à la place des lampes. S'il est fixé à un bras en forme d'arc, l'objet peut être photographié à distance constante sous différents angles. Les musées, notamment, utilisent cette méthode pour réaliser des modèles 3D haute résolution de leurs objets de valeur à partir de données d'images. Les chercheurs peuvent échanger ces données dans le monde entier et les utiliser pour leurs études. Par ailleurs, l'impression 3D permet de produire des répliques précises. « Jusqu'à présent, ces images nécessitaient de nombreux ajustements manuels, explique Patrick Llewelyn-Davies. Avec le système de révolution lumineuse, le processus peut être largement automatisé et énormément accéléré. »

faulhaber.com/fr/marches/optique-photonique/
light-revolution.com/

DANS LE PROCHAIN NUMÉRO

HIGH MIX & HIGH VOLUME

TOURS ET FRAISEUSES CNC



Dans le prochain numéro de motion, vous apprendrez comment obtenir à la fois une variance élevée et des volumes importants en utilisant des tours et des fraiseuses CNC dans les industries de la métallurgie et de la plasturgie. C'est ce que fait une solution en provenance des Pays-Bas en combinant les avantages de l'automatisation des palettes avec la possibilité de charger des pièces individuelles de manière entièrement automatique. Le principe « High Mix - Low Volume » devient donc « High Mix & High Volume ». Ceci grâce, entre autres, à des mâchoires de préhension servo-commandées dont la précision et la fiabilité sont garanties par des entraînements FAULHABER.

Ident-Nr. 000.9223.20

Informations complémentaires :

faulhaber.com
faulhaber.com/facebook
faulhaber.com/youtubeFR
faulhaber.com/linkedin
faulhaber.com/instagram

FAULHABER motion est désormais également disponible au format numérique :