

Le rôle des actionneurs linéaires sur le ralenti

Que ce soit pour les autos, les motos ou les jets-skis, Sonceboz SA conçoit et fabrique des moteurs pas à pas pour le réglage du ralenti, le contrôle des suspensions et l'instrumentation des tableaux de bord. Les constructeurs de motos BMW, Ducati et Piaggio font entre autres confiance à ces pièces d'entraînement électrique ainsi qu'au savoir-faire microtechnique ancestral de cette firme discrète et renommée du Jura bernois.



Patrick Thalmann : « les constructeurs automobiles et motos vont davantage axer leur production vers la maîtrise des émissions polluantes, la sécurité et le confort de la conduite ».

Le carburateur moto, qui a jusque dans les années nonante régulé la combustion interne des moteurs et qui est encore répandu de nos jours, est petit à petit remplacé par les systèmes à injection. Dans ce domaine, les nouveaux procédés consistent à utiliser la vanne-papillon (autrement dit le robinet) mécanique afin de mieux réguler le mélange air-essence. Rencontre avec Patrick Thalmann, directeur adjoint chez Sonceboz.

Qu'est-ce qui vous a poussé à développer ces actionneurs linéaires ?

En 1982 déjà, la société Weber Carburatori (issue d'un Suisse établi à en Italie) nous a contactés pour développer un carburateur électronique. Il s'agissait en fait de réaliser une pièce pour la régulation du ralenti. Puis, quelques années plus tard, suite aux nouvelles normes en vigueur, il y a eu un bond technologique important dans

le domaine de fabrication des moteurs à combustion avec l'arrivée de l'injection, ce qui a fait naître le premier corps papillon motorisé. On nous a donc demandé d'adapter notre principe à cette évolution. A l'époque, cette transition technologique n'a pas été évidente pour nos clients.

Comment avez-vous géré cette transition ?

Sonceboz fabriquait déjà ce qu'on appelle des actionneurs linéaires, soit un moteur pas à pas à mouvement linéaire, pour des applications dans le domaine du textile ou du médical. Nous avons repris le principe et on l'a adapté au secteur automobile : le mouvement d'origine reste donc le même, mais on a dû revoir complètement le produit. De là est née la première génération d'actionneurs linéaires permettant le réglage du ralenti d'une voiture.

En quoi consiste ce fameux moteur pour le réglage du ralenti ?

Notre actionneur remplace la vis qu'on vissait ou qu'on dévissait quand on voulait avoir un peu plus de « jus », par exemple pour un vélomoteur. Le moteur pas à pas en question autorégule la quantité d'air optimale en fonction de l'humidité et de la température pour que le moteur tourne à environ 700 à 800 t/min. Explications : le stator reçoit des impulsions électriques, et fait ainsi tourner le rotor. A chacune de ces impulsions, le rotor se déplace d'un pas, d'où le mouvement linéaire pas à pas. En fait, l'actionneur linéaire permet de réguler le mélange air-essence de façon optimale en réagissant en fonction des conditions externes. Notre pièce permet ainsi un meilleur réglage de la vanne-papillon. D'où une pollution nettement plus faible.

Comment a ensuite évolué votre actionneur ?

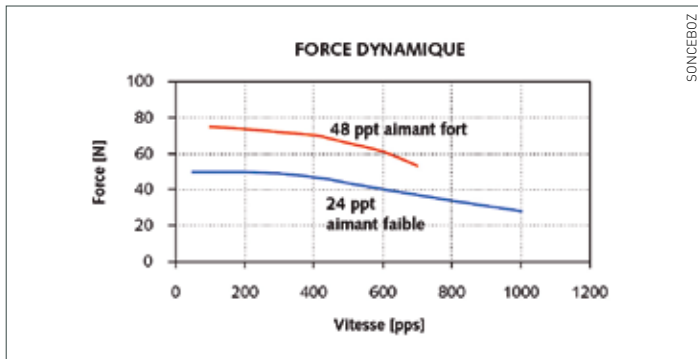
Fondamentalement, la technologie intrinsèque n'a pas beaucoup évolué, mais certains composants sont aujourd'hui tout à fait différents. Avant on avait un petit palier en bronze, aujourd'hui on a un roulement à bille avec une graisse particulière qui tient justement des températures extrêmes, hautes et basses. Jusqu'alors, les matériaux tenaient jusqu'à 90 degrés, on a dû récemment prévoir des pièces qui tiennent jusqu'à 160 degrés de chauffage interne. De plus, la friction au niveau des vis-écrous a considérablement été améliorée. Aujourd'hui, toute la connectique interne est complètement scellée hermétiquement. Sans oublier le poids qui doit sans cesse être optimisé.

A part vos actionneurs linéaires, quels sont vos autres produits phares pour la moto ?

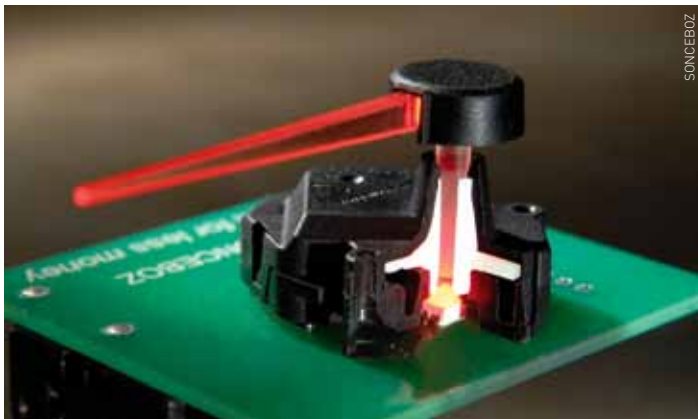
Tout d'abord, il s'agit d'un actionneur pas à pas sans arbre dit « schafless ». C'est un petit moteur, léger (7 grammes) qui motorise l'aiguille d'un tableau de bord tout en transmettant la lumière émise par une LED directement à travers la tige du pointeur, qui fait office d'axe du moteur. L'aiguille est donc directement fixée sur le moteur sans composant supplémentaire et l'homogénéité de la lumière est meilleure. Ce moteur garantit donc au conducteur une meilleure lisibilité des informations (vitesse, jauge à essence, nombre de tours par minute...) notamment dans des conditions d'éclairage diurne. Ensuite, nous avons développé un moteur qui permet de stabiliser et de régler les amortisseurs. Il s'agit de l'ESA (Electronic Stability Adjustment) pour certains de nos clients.

Les aiguilles de tableaux de bord ne font-elles pas un peu gadget par rapport aux nouvelles technologies d'écran TFT ?

Non pas du tout. Dans le cas du tableau de bord, il s'agit d'améliorer la sécurité de conduite afin de donner l'information quelles que soient les conditions dans lesquelles on roule, notamment en cas de forte exposition du soleil. Cet aspect sécurité est nettement moins garanti avec les TFT. D'autre part, nos moteurs offrent une meilleure résistance et une plus grande durée de vie. Et finalement, de par leur faible encombrement, ils permettent aux concepteurs de prévoir des tableaux de bord plus compacts et plus fun.



Force et vitesse sont deux caractéristiques majeures de l'actionneur linéaire.



Le moteur pas à pas « shaftless » d'instrumentation du tableau de bord.

Qu'en est-il de vos capacités de production ?

A Sonceboz, nous produisons annuellement quelques 25 millions de moteurs. Certains produits sont fabriqués en dizaine de milliers par jour. Nous développons et fabriquons nos produits sur nos lignes automatisées spécifiques. Nous sommes entièrement intégrés verticalement et proposons une prestation complète comme l'illustre notre slogan d'entreprise « from mind to motion ». Sonceboz maîtrise donc toute la chaîne de valeur d'un produit, du concept de base à son développement et son industrialisation, puis à sa production en série.

Qui sont vos clients ?

Pour le réglage du ralenti, nous avons comme clients les constructeurs automobiles, notamment FIAT, VW, Peugeot ou Tata (Inde), et en ce qui concerne les motos nous pouvons citer BMW, Ducati, Piaggio et Aprilia. Sans oublier les jets skis ou les motoneiges (Bombardier). On a commencé

les deux roues de 450 cm³, puis les 250 cm³, et à partir de cette année les 125 cm³. Nous n'avons pas prévu de développer de pièces pour les cylindrées plus basses, car les émissions sont relativement faibles. Pour les moteurs destinés à l'instrumentation, comme nous possédons 50 % du marché mondial, on peut dire que vous avez une chance sur deux d'avoir un moteur Sonceboz dans votre tableau de bord automobile !

Comment prévoyez-vous de faire évoluer vos produits ?

Les constructeurs automobiles et motos vont davantage axer leur production vers la maîtrise des émissions polluantes, la sécurité et le confort de la conduite. Puisque, à court terme, il n'est pas possible de ne pas polluer, il s'agira de polluer le moins possible avec par exemple des moteurs qui suivent le « downsizing », c'est-à-dire un ensemble de procédés visant à réduire la cylindrée d'un moteur sans dégrader la puissance spécifique, dans le but de réduire la

consommation de carburant et donc les émissions. A Sonceboz nous essayons donc de développer les meilleures technologies pour suivre cette tendance. Nous constatons l'importance d'intégrer l'électronique de pilotage dans nos moteurs par exemple.

De quelle manière, pourrez-vous vous adapter à ces défis technologiques ?

Nous considérons qu'il est primordial d'investir dans l'innovation pour préparer notre futur, c'est notre façon de relever ce genre de défis. Nous travaillons conjointement sur certaines applications avec notre filiale de recherche avancée MMT basée à Besançon (FR), où une quarantaine d'ingénieurs, physiciens et doctorants sont engagés pour entreprendre de la recherche fondamentale en électromagnétisme, déposer des brevets et vendre des licences.

Certes, mais vous devez avoir pas mal de concurrence ?

Oui, bien sûr, la concurrence est présente et c'est bien ainsi. Dans notre domaine, ce sont les choix technologiques de nos clients qui sont importants, et c'est là qu'il faut rivaliser avec des idées novatrices. Il faut pouvoir prouver, par des faits, mesures, expériences passées ou résultats que telle technologie est la mieux adaptée pour telle application. Sonceboz se positionne également dans l'entraînement électrique en environnement difficile, c'est-à-dire pour des applications où les conditions d'utilisation sont sévères (température, vibration...). C'est là que nos compétences sont reconnues.

Et l'avenir ?

Le marché va s'accroître, car il y a une forte demande dans les pays en voie de développement notamment en Asie, en Inde ou en Chine : quand on pense surtout à ces vieux scooters qui dégagent de la fumée bleuâtre si malsaine... Celle justement que nous contrecarrons ensemble avec nos clients par nos percées technologiques.

Fondée en 1849 sous le nom d'Ebauches Sonceboz SA et forte aujourd'hui de plus de 900 personnes, l'entreprise du Jura bernois a cultivé son savoir-faire méticuleux en microtechnique. Sonceboz excelle dans les moteurs pas à pas tout en se dirigeant vers les systèmes mécatroniques d'entraînement qui incluent dans un même boîtier la motorisation, l'électronique de pilotage et d'éventuels engrenages. « Grâce à nos produits, nous œuvrons pour une meilleure sécurité, une réduction de la pollution et l'amélioration du confort. », se félicite Patrick Thalmann.

Interview : Roland Keller
Rédacteur responsable
SWISS ENGINEERING RTS

en filigrane

L'actionneur linéaire au cœur de la technologie de base

L'actionneur linéaire pas à pas à tôles embouties (tin can) est une spécialité de Sonceboz depuis de nombreuses années. Les actionneurs linéaires pas à pas sont commandés de manière digitale. En appliquant alternativement du courant dans chaque bobine (ou phase), un champ magnétique « incrémental » fait tourner le rotor. Celui-ci entraîne la vis linéairement par l'action combinée du filet et de l'anti-rotation. Le mouvement ainsi obtenu est une avance linéaire incrémentale « pas à pas » dont le positionnement et la vitesse sont maîtrisés sans capteur de position. La vitesse linéaire est fonction de la fréquence de pilotage, exprimée en pas par seconde, et du pas de l'ensemble vis-écrou. De même, la consigne de position transmet le nombre de pas ou de micro-pas (subdivision « électronique » du pas entier) que le rotor va exécuter et ainsi transformer le mouvement rotatif en mouvement linéaire en fonction du pas de vis. Les actionneurs linéaires constituent donc une solution économique et simple pour de nombreuses applications.