

La Revue POLYTECHNIQUE

Fondée en 1898

N° 3

Mars 2009



Biotechnologie

Rencontre du monde
biotechnologique à Olten

Énergie

La Suisse a besoin de toutes
les énergies

Des solutions pour améliorer
la performance énergétique
des cimenteries

Informatique

Une nouvelle boîte à outils
permet de réduire le temps
de développement

Mécanique

La miniaturisation «roulée»

Un câble capteur plié 60
millions de fois

Flexibilité et miniaturisation

Mécatronique

Des stations de simulation
pour les étudiants
neuchâtelois

Expositions

La Foire de Hanovre 2009:
sommet technologique
mondial

www.polymedia.ch
le site de l'ingénieur

**SÉCURITÉ
ENVIRONNEMENT**

La miniaturisation «roulée»

Qu'en pratique et que dans chaque domaine technique, la tendance aille dans la direction de la miniaturisation, est bien autre chose qu'une déclaration prophétique. Ceci est particulièrement valable en électronique où, pratiquement tous les ans, on bat un nouveau record de petitesse. Il en va de même de la mécanique, et cela en allant croissant.

Il n'y a pas bien longtemps que le dosage de la glycémie d'un diabétique était réalisé, chez le médecin, à l'aide d'une installation fixe et volumineuse. Il s'agit aujourd'hui d'un appareil portable de la taille d'une boîte d'allumettes. Dans la voiture, on est heureux de prendre acte des avantages de la petitesse; non seulement on fabrique de petites automobiles écologiques, mais leur confort est (presque) similaire à celui des grandes voitures; grâce à la miniaturisation, le levé-vitre électrique n'est plus une mécanique d'entraînement prenant de la place, mais un «mini moteur» équipé d'une petite vis filetée.

Le marché est prêt pour les dimensions limitées

Qu'il s'agisse de vis filetées ou de vis à billes, on tend toujours vers des dimensions plus petites, y compris dans les éléments de machines. Il est vrai que jusqu'à présent, les «dimensions naines» (diamètres inférieurs à 6 mm) étaient réservées au procédé de fabrication appelé «rectification».

C'est ainsi que prennent forme les dimensions courantes roulées – chez la plupart des fournisseurs – jusqu'à un diamètre de 6 mm environ. Si l'on a toutefois besoin d'un diamètre plus petit pour des raisons constructives, on a recours à

des vis filetées rectifiées, qui sont onéreuses.

Aujourd'hui, il en va radicalement autrement. La technique médicale et l'optique exigent toujours plus résolument – en raison de la pression que la miniaturisation exerce elle-même – des tiges filetées plus petites. Ce qui a également obligé les fabricants à s'intéresser aux problèmes de fabrication lors du roulage des plus petits diamètres et à trouver des solutions.

La vis filetée 4 x 1 d'Eichenberger (figure 2) est une alternative économique, non seulement pour des applications «normales», mais également pour remplacer les versions rectifiées. Elle est maintenant disponible dans de petites dimensions (figure 3), du diamètre 6 mm «courant» au diamètre 4 mm, en passant par la vis de 5 mm.

La fabrication, un casse-tête

Lorsque Eichenberger s'est donné pour mission d'élargir sa gamme de produits vers les petits diamètres, il s'est avéré que la fabrication était un casse-tête; mais ce n'était, pour une fois, pas le matériau, ni l'outil, c'était tout simplement la petitesse, c'est-à-dire la finesse du filigrane, qu'il convenait de dompter. Ceci était valable pour la vis, mais encore davantage pour l'écrou, de même que pour le montage en général.

Après un intense travail de développement, ce fabricant est parvenu à faire sa percée: le prototype de vis filetée 4 x 1 (diamètre x pas en mm) a respecté tous les critères d'essais des filetages roulés.

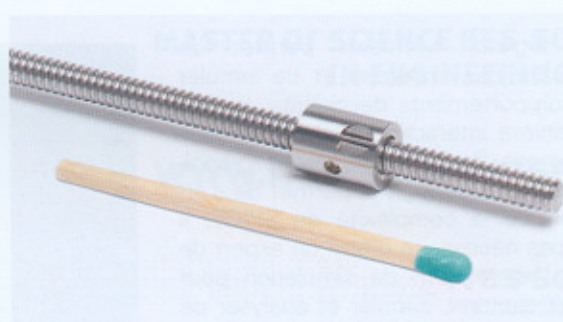


Fig. 2. Avec l'exécution miniaturisée 4 x 1, la famille Carry a connu une croissance dans les (petites) dimensions.

Un diamètre de 25 % plus petit

Deux écrous sont actuellement disponibles: l'un de forme cylindrique et l'autre en exécution avec flasque (figure 4). Le plus important pour le constructeur est d'abord, qu'au lieu du diamètre courant de 10 mm (de l'écrou cylindrique) disponible jusqu'à présent sur le marché, celui-ci ne fait plus que 8 mm. Ceci a été obtenu à l'aide d'une nouvelle recirculation de billes et grâce à un montage intelligent. Cette réduction de diamètre de 2 mm correspond à 25 pour cent.

Des applications de haute technologie

Les vis filetées et les vis à billes de type 4 x 1 trouvent des applications dans la technique médicale, pour le prélèvement de tissus (biopsies) à examiner en laboratoire, par exemple. Outre les utilisations

Eichenberger Gewinde AG

L'entreprise Eichenberger Gewinde AG fabrique des filetages depuis plus de 50 ans. C'est aujourd'hui une entreprise aux objectifs nets: le roulage – donc le formage à froid – de filetages et la fabrication d'entraînements filetés (vis et écrous). En utilisant les méthodes de production les plus modernes et grâce au développement de nouveaux produits – comme la vis 4 x 1 –, Eichenberger soutient ses clients dans «leurs» innovations.

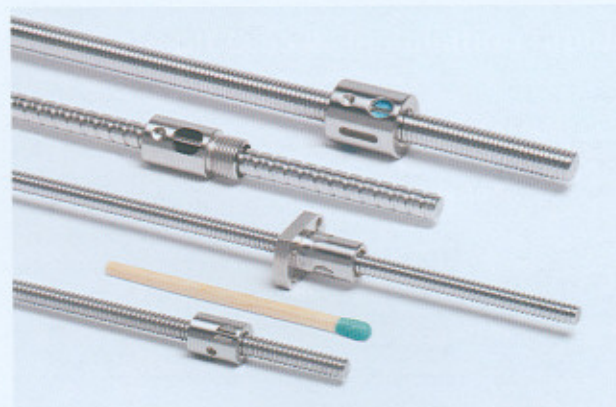


Fig. 1. Groupe de vis avec deux transmissions filetées par vis à billes de 4 x 1, 5 x 3 et 6 x 1 de EAG.

Gerollte Ausführung													
Nenn Ø	3	4	5	6	8	12	16	20	25	32	40	50	63
Steigung	0,5												
	1												
	1,5												
	2												
	2,5												
	3												
	4												
	5												
	10												

Fig. 3. Les champs contenant les points noirs représentent les dimensions des vis filetées disponibles jusqu'à présent. Les champs rouges témoignent de l'élargissement de l'offre, vers des vis à billes plus petites, plus légères et meilleures marché. (Graphique: kudü)

Les différents types de vis

La vis à billes roulée «Carry» est adaptée aux mouvements à haut rendement (frottement par roulement).

La vis à billes à pas rapide, sans usure, «Carry Speed-Line», permet une vitesse d'avance élevée.

La vis à pas rapide «Speedy» – avec des pas jusqu'à 6 x le diamètre – permet de convertir des mouvements linéaires en mouvements rotatifs (frottement de glissement).

La vis filetée ronde «Rondo» est l'alternative aux vis filetées trapézoïdales, tout en présentant un rendement nettement plus élevé.

tions dans des instruments d'optique, la vis à billes miniature va certainement conquérir encore d'autres domaines d'utilisation.

Un matériel de faible coût

Plus les vis filetées sont petites, plus faible sera, bien sûr, la part des coûts du matériau. Le coût des matières premières sur le marché mondial peut encore faire des bonds importants, son influence restera faible. Avec les prix actuels des matières premières et, surtout, leur considérable variation, cela représente un avantage concurrentiel.

Si les «petits diamètres» figuraient sur la liste des souhaits du fabricant, le savoir-faire n'était pas encore là. Seules de nouvelles connaissances en métallurgie, en fabrication et particulièrement en technique de montage ont permis de mûrir le projet et ont conduit, maintenant, à de nouvelles dimensions.

Ces différentes vis seront présentées à la Foire de Hanovre sur le stand F03, dans la halle 16.

Eichenberger Gewinde AG
5736 Burg
Tél.: 062 765 10 10
www.gewinde.ch ●



Fig. 4. La transmission par vis à billes 4 x 1 est disponible sous forme cylindrique et en exécution avec flasque. (Photos: Eichenberger)

Comme les grandes,

mais toutes petites...



M1:1

- Carry 4x1** ($\sigma = 4 \text{ mm}$, $p = 1 \text{ mm}$)
- 3 recirculations de billes
 - écrou cylindrique (type ZYI)
 - écrou à flasque (type FBI)
 - ou selon demande du client

Carry

La vis à billes

... une nouveauté en mini exécution

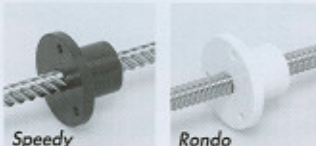
Carry 4x1

- précision roulée
- performante
- avantageuse
- 100% Swiss made



Carry

Carry Speed-line



Speedy

Rondo

Les transmissions par vis pour toutes applications : www.gewinde.ch



20-24 Avril 2009
Halle 16, stand F03

Eichenberger Gewinde AG
CH-5736 Burg
Suisse
T: +41 (0)62 765 10 10

on the move. worldwide