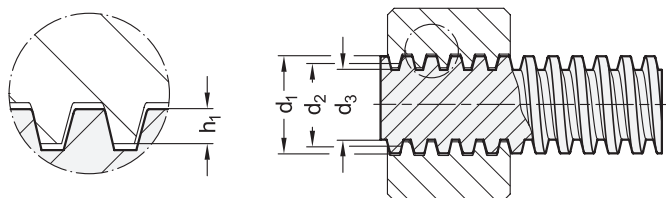


Description technique

De par leur géométrie, les vis trapézoïdales se prêtent particulièrement à la transmission de mouvements et de forces. Les larges flancs du filet peuvent absorber des charges axiales élevées, tandis que la grandeur du pas transmet le mouvement en un nombre relativement faible de tours.

Les vis trapézoïdales GN 103 présentent un filetage laminé. Le laminage du filet consiste à appliquer la géométrie du filetage au matériau brut au moyen de deux matrices rotatives. Grâce à l'écroutissage, au polissage à la presse et au chanfreinage continu, les broches laminées sont plus robustes, mais aussi plus résistantes à l'usure et à la corrosion que les broches usinées.

Dimensions du filetage



d x P Un filet	d ₁ Diamètre nominal	d ₂ Diamètre flanc		d ₃ Diamètre mineur		h ₁ Profondeur de passe du filetage
		min.	max.	min.	max.	
8 x 1,5	8	7,013	7,183	5,921	6,2	0,75
10 x 2	10	8,739	8,929	7,191	7,5	1
10 x 3	10	8,191	8,415	6,15	6,5	1,5
12 x 3	12	10,191	10,415	8,135	8,5	1,5
14 x 4	14	11,64	11,905	9,074	9,5	2
16 x 4	16	13,64	13,905	11,074	11,5	2
18 x 4	18	15,64	15,905	13,074	13,5	2
20 x 4	20	17,64	17,905	15,074	15,5	2
24 x 5	24	21,094	21,394	18,019	18,5	2,5
30 x 6	30	26,547	26,882	22,463	23	3
36 x 6	36	32,547	32,882	28,463	29	3
40 x 7	40	36,02	36,375	31,431	32	3,5
50 x 8	50	45,468	45,868	40,368	41	4

d x Ph Plusieurs filets	P _T Pas	d ₁ Diamètre nominal	d ₂ Diamètre flanc		d ₃ Diamètre mineur		h ₁ Profondeur de passe du filetage
			min.	max.	min.	max.	
12 x 6	P3	12	10,191	10,415	8,135	8,5	1,5
16 x 8	P4	16	13,640	13,905	11,074	11,5	2
20 x 8	P4	20	17,640	17,905	15,074	15,5	2
24 x 10	P5	24	21,094	21,394	18,019	18,5	2,5
30 x 12	P6	30	26,547	26,882	22,463	23,0	3
40 x 14	P7	40	36,020	36,375	31,431	32	3,5

Précision du pas hélicoïdal

La précision du pas hélicoïdal correspond à l'écart maximal admissible entre la distance de déplacement théorique et la distance de déplacement réelle. Pour les vis trapézoïdales, l'écart maximal admissible correspond à une distance de déplacement de 0,1 mm/300 mm.

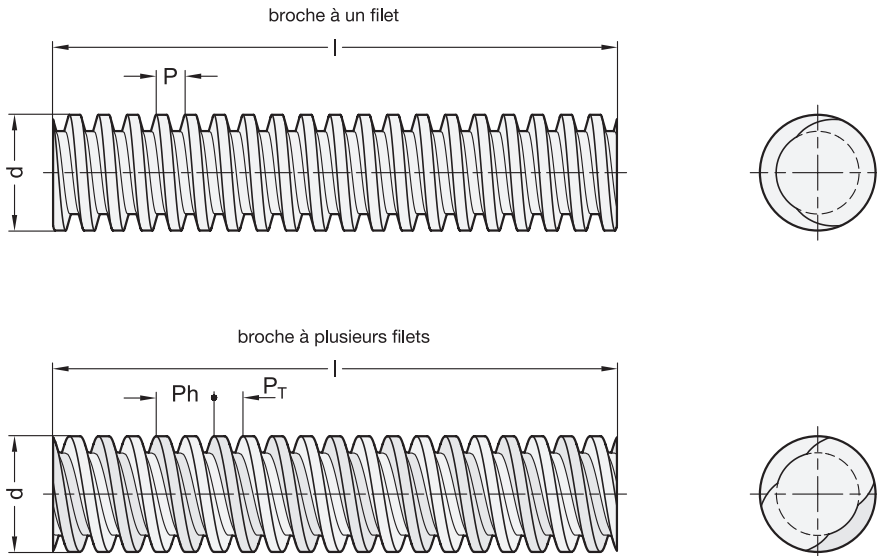


Rectitude

La rectitude des vis trapézoïdales dépend en grande partie de la méthode de fabrication, du matériau et des dimensions. Pour les broches à filetage laminé, la rectitude est généralement de 0,3 mm/300 mm de longueur.

En cas d'exigences plus importantes en termes de rectitude, la broche peut être redressée après fabrication.

Filetage à plusieurs filets



Les broches à plusieurs filets comportent plusieurs filets indépendants ayant le même profil de filetage que les broches à un filet. Disposés parallèlement, les différents filets possèdent le même pas. Le pas est désigné par **Ph** et correspond à un multiple du pas **P**, qui désigne la distance entre deux filets voisins.

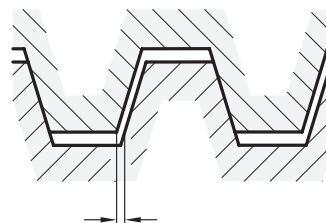
Pas Ph /pas P = nombre de filets

Les filetages à plusieurs filets sont utilisés pour augmenter la course de réglage par tour ou lorsqu'aucune fonction auto-bloquante n'est nécessaire. Les filetages à plusieurs filets permettent de réduire le diamètre de la broche en fonction des valeurs de débit et de vitesse spécifiées.

Jeu d'inversion

L'espace entre les flancs du filet et l'écrou de la broche se traduit par un jeu en cas de changement du sens de rotation du système d'entraînement. Ce jeu doit être compensé avant que l'écrou de la broche ne se déplace dans la direction opposée.

Ce jeu d'inversion permet d'éviter le blocage de l'écrou et de la broche. Comme décrit dans la norme DIN 103, plus le diamètre est important, plus le jeu d'inversion augmente.



Charge critique théorique de flambement

En raison d'un rapport longueur/diamètre peu favorable, les broches filetées sont sujettes à un risque de flambement latéral sous contrainte de compression axiale.

Les cas de charge suivants (selon Euler) et le diagramme permettant de déterminer la charge critique théorique de flambement peuvent être utilisés pour déterminer la charge axiale max. admissible du palier de broche correspondant. Les facteurs de sécurité doivent être pris en compte en fonction de l'application.

Charge axiale maximale admissible

$$F_{A \max} = F_k \times f_k \times v$$

- $F_{A \max}$ Charge axiale max. admissible [kN]
- F_k Charge critique théorique de flambement [kN]
- f_k Facteur de correction applicable au cas de charge
- v Facteur de sécurité

Cas de charge (selon Euler)

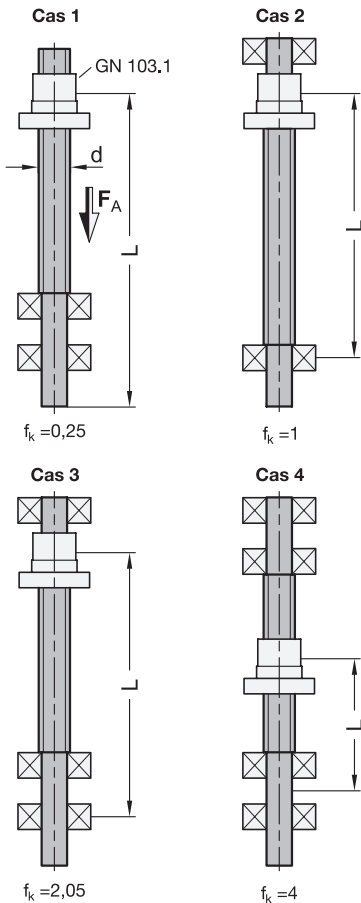
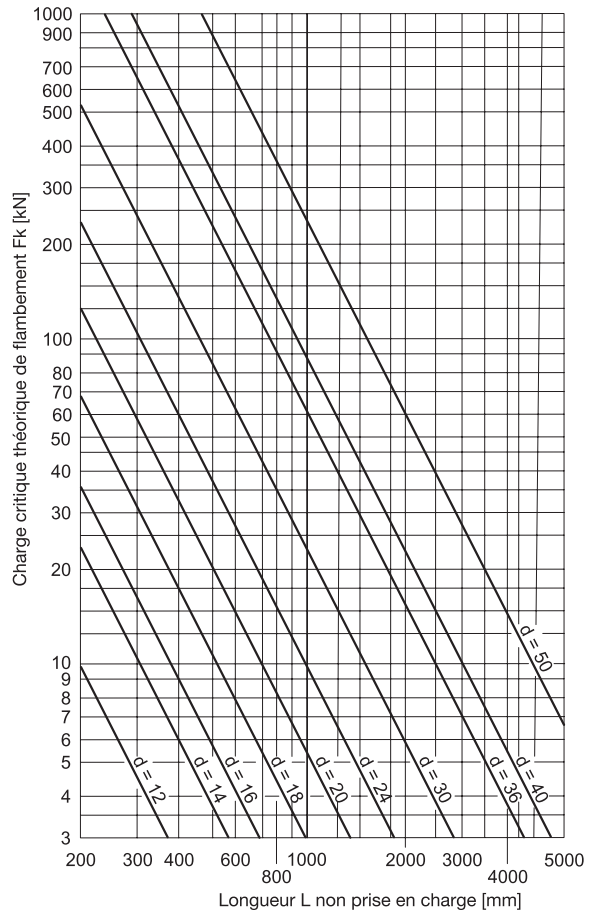


Diagramme de charge critique théorique de flambement



Vitesse de rotation critique théorique

Du fait de leur géométrie, les broches filetées sont sujettes au flambement, mais aussi à des vibrations de flexion par résonance. Par ailleurs, les vibrations de flexion par résonance accroissent considérablement le risque de flambement. La vitesse de rotation critique théorique doit donc être prise en compte en plus de la charge critique de flambement.

La formule et le diagramme ci-dessous peuvent être utilisés pour estimer la vitesse de rotation critique indépendamment de la charge critique de flambement et en tenant compte du palier de broche correspondant. Les facteurs de sécurité doivent être pris en compte en fonction de l'application.

Vitesse de rotation maximale admissible

$$n_{\max} = n_k \times f_k \times v$$

n_{\max}	Vitesse de rotation maximale admissible [tr/min]
n_k	Vitesse de rotation critique théorique de la broche [tr/min]
f_k	[tr/min]
v	Facteur de correction applicable au cas de charge
	Facteur de sécurité

Cas de charge

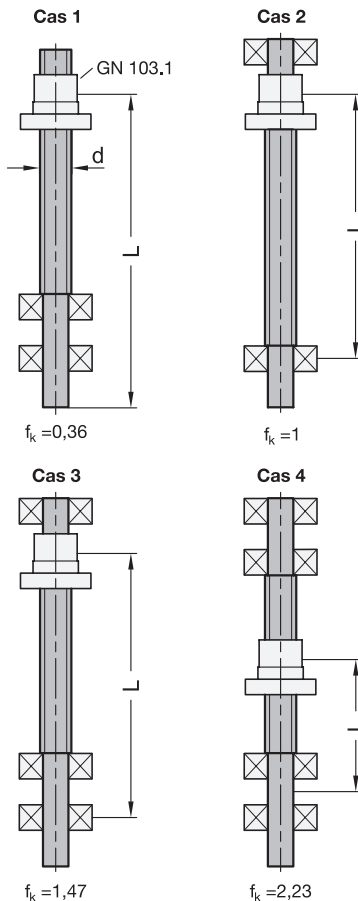
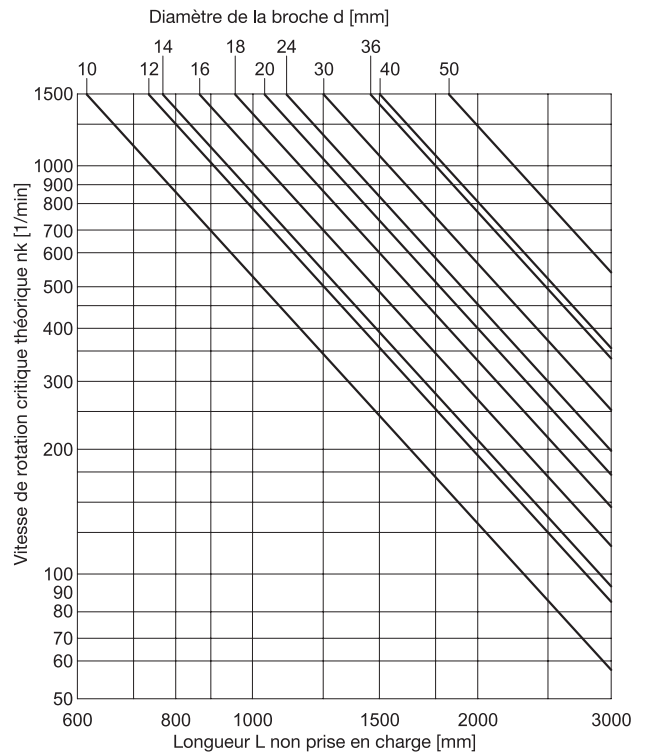


Diagramme de vitesse de rotation critique théorique



Pression des flancs

La charge axiale de l'entraînement de la broche crée une pression sur les flancs, c'est-à-dire une pression de surface, entre les flancs du filet de la broche et l'écrou. Lorsque les flancs du filet glissent l'un contre l'autre pendant le fonctionnement, leur usure augmente avec le temps de fonctionnement. Pour minimiser l'usure au maximum, en plus d'une lubrification suffisante, la pression des flancs ne doit pas dépasser certaines valeurs limites.

La pression entre les flancs du filet se calcule comme suit.

$$p = \frac{F_a \times P}{m \times d_2 \times \pi \times h_1 \times k}$$

p	Pression des flancs [N/mm ²]
F _a	Charge axiale [N]
P	Pas hélicoïdal/pas
m	Longueur de l'écrou porteur [mm]
d ₂	Diamètre du flanc du filet [mm]
h ₁	Profondeur de passe du filetage [mm]
k	Facteur de filetage (en général = 0,75)

Chaleur de friction

Toutes les pertes se produisant lorsque le mouvement de rotation est transformé en mouvement de translation échauffent l'entraînement de la broche. La chaleur de friction dépend directement de la pression des flancs du filet, de la vitesse et du temps de fonctionnement. Pour éviter toute surchauffe, tous les facteurs externes doivent être pris en compte. Cela inclut, en plus d'une bonne lubrification, la température ambiante, par exemple.

Durée de vie

La durée de vie des entraînements à vis trapézoïdale dépend des conditions environnementales dans lesquelles ils sont utilisés. Des facteurs tels que le positionnement de l'installation, la charge déplacée, la vitesse d'ajustement, la fréquence de mouvement et la température ambiante ont un impact sur la durée de vie.

Fonction autobloquante

Si l'angle de frottement de la vis trapézoïdale est supérieur à l'angle d'attaque, l'entraînement à vis trapézoïdale se bloquera automatiquement. L'angle de frottement varie en fonction de la combinaison de matériaux, de la lubrification et de la rugosité de la surface.

Il convient également de distinguer la fonction autobloquante statique de la fonction autobloquante dynamique. Avec la fonction autobloquante statique, l'écrou ne commence à bouger que sous l'effet d'une influence extérieure. Avec la fonction autobloquante dynamique, un écrou en mouvement ne s'arrête que lorsque l'entraînement est retiré.

En théorie, toutes les vis trapézoïdale à un filet sont autobloquantes, sauf avec les écrous en plastique. Dans la pratique, le blocage automatique n'est pas toujours garanti compte tenu de la rugosité de surface, de la lubrification et des vibrations. Par mesure de sécurité, une solution de verrouillage doit donc toujours être prévue.

Les vis d'entraînement à plusieurs filets ne sont jamais autobloquantes en raison de la largeur du filet.

3.1

3.2

3.3

3.4

3.5

3.6

3.7

3.8

3.9

