

SPIROL[®]

GOUPILLES ÉLASTIQUES FENDUES



Les Goupilles Fendues à Ressort sont des composants d'usage général utilisés dans diverses applications de fixation. Comprimée lors de son installation, la goupille exerce une pression continue sur les côtés de la paroi du trou. L'action primaire du ressort de la Goupille Fendue se concentre sur la zone opposée à la fente lorsque les deux moitiés de la goupille se compriment pendant l'installation. Cette flexibilité permet aux Goupilles Fendues à Ressort de s'adapter à des tolérances de trou plus larges que les Goupilles rigides pleines, ce qui permet de réduire les coûts de fabrication du composant correspondant.

POURQUOI LES GOUPILLES FENDUES SPIROL® SONT LES GOUPILLES À CHOISIR

- Les Goupilles Fendues standard de SPIROL ont une largeur de fente plus étroite que l'épaisseur de la paroi et ne s'emboîtent donc pas. Cette caractéristique, associée à un diamètre élargi (de pré-insertion) plus petit, offre de nombreux avantages par rapport aux autres types de Goupilles Fendues :
 - Force d'insertion plus faible et insertion plus douce
 - Des Goupilles plus rondes, ce qui permet une meilleure adaptation de la goupille à la paroi du trou et évite que le bord de la fente n'endommage le trou lors de l'insertion.
 - Moins de contraintes dans l'épave (directement à l'opposé de la fente) de la goupille installée. Il en résulte une plus longue durée de vie de la goupille dans les applications de choc ou de fatigue.
 - La possibilité d'utiliser l'alimentation automatique par vibration des goupilles pour une installation sans verrouillage.
 - Le placage des goupilles pour une résistance supplémentaire à la corrosion ou un aspect sans « marques de contact », zones non plaquées ou collage de goupilles imbriquées.
- SPIROL utilise un micromètre pour s'assurer que le diamètre est conforme aux spécifications sur toute la périphérie de la goupille (sauf directement sur la fente). Certaines normes industrielles ne prennent que la mesure moyenne du diamètre en 3 points ou utilisent des jauges à anneaux, ce qui donne souvent des pièces de forme oblongue.
- SPIROL spécifie un diamètre de chanfrein maximum de 0,1 à 0,5 mm plus petit que le diamètre nominal (le plus petit) du trou, alors que certaines normes industrielles indiquent seulement que le chanfrein doit être plus petit que le diamètre nominal.
- Grâce à un processus de traitement thermique interne étroitement contrôlé, à une goupille plus ronde et à une fente plus étroite, SPIROL est en mesure de contrôler la rectitude de ses Goupilles Fendues. Les autres Goupilles Fendues ont tendance à se voûter pendant le traitement thermique.
- Les Goupilles Fendues standard SPIROL en acier à haute teneur en carbone ont une résistance au cisaillement supérieure à celle des autres normes industrielles en raison de l'épaisseur plus importante de la paroi.
- Les Goupilles Fendues standard SPIROL fabriquées en acier inoxydable austénitique (302/304 SST) ont des spécifications de résistance au cisaillement, à la différence de certaines normes industrielles.
- Étant donné que SPIROL dispose en interne d'un équipement de traitement thermique de pointe et d'un processus de trempe étroitement contrôlé et surveillé, les Goupilles Fendues standard SPIROL sont également proposées en acier inoxydable martensitique (420 SST) en tant qu'articles stockés.
- SPIROL propose des Goupilles Fendues zinguées mécaniquement comme produit standard, éliminant ainsi le risque de fragilisation par l'hydrogène associé au zinc électrolytique.



POURQUOI VOUS DEVRIEZ CHOISIR SPIROL COMME FOURNISSEUR POUR LES GOUPILLES FENDUES À RESSORT

- SPIROL a plus de 75 ans d'expérience dans la production de goupilles de qualité avec une traçabilité complète du lot jusqu'à la matière première. Les matières premières sont conformes aux normes RoHS, REACH, Conflict Mineral et DFARS.
- SPIROL a une présence mondiale avec des établissements aux États-Unis, au Canada, au Mexique, au Brésil, en Angleterre, en France, en Allemagne, en Espagne, en Pologne, en République tchèque, en Chine et en Corée du Sud.
- Les installations de production de SPIROL sont certifiées IATF 16949, ISO 9001 et ISO 14001. Le client est assuré que chaque expédition provient de la même source, est produite sur le même équipement et selon les normes de qualité les plus élevées.
- SPIROL est un fournisseur direct des équipementiers automobiles des marques ainsi que d'autres entreprises de niveau 1 et 2 de l'industrie automobile et connaît parfaitement les normes et exigences élevées de cette industrie.
- SPIROL est la seule société qui standardise et inventorie les tailles métriques et impériales.
- SPIROL est suffisamment grand pour investir dans des équipements de pointe nécessaires pour répondre aux normes de production et de qualité actuelles, mais suffisamment petit pour avoir la flexibilité nécessaire pour répondre aux besoins uniques des clients.
- SPIROL dispose de la plus large gamme de produits, expédie généralement à partir de son stock et a la capacité de répondre rapidement aux demandes non planifiées.
- Les ingénieurs commerciaux et le personnel d'ingénierie de SPIROL travaillent en partenariat avec chaque client afin de déterminer la meilleure solution pour répondre aux besoins de performance et d'assemblage du client ou pour résoudre un problème de conception ou de chaîne d'approvisionnement.
- SPIROL possède une expertise dans l'assemblage et l'installation de goupilles avec une gamme standard de machines d'insertion de goupilles à la pointe de la technologie - des modules manuels aux modules entièrement automatiques.

SPIROL se distingue de toutes les autres entreprises de notre secteur. Nous sommes une ressource technique qui fournit des composants de haute qualité qui améliorent la qualité de votre assemblage, prolongent la durée de vie de vos produits et réduisent vos coûts de fabrication.

Conception locale, approvisionnement mondial

SPIROL dispose d'ingénieurs d'application dans le monde entier pour vous aider dans vos conceptions, soutenus par des centres de fabrication de pointe et des installations de stockage mondiales pour simplifier la logistique de la livraison de votre produit.



Amérique du Nord

Amérique du Sud

Europe

Asie/Pacifique

Contactez SPIROL
pour une assistance à la conception :
www.SPIROL.fr

SPÉCIFICATIONS ET DONNÉES TECHNIQUES DES GOUPILLES FENDUES STANDARD À RESSORT

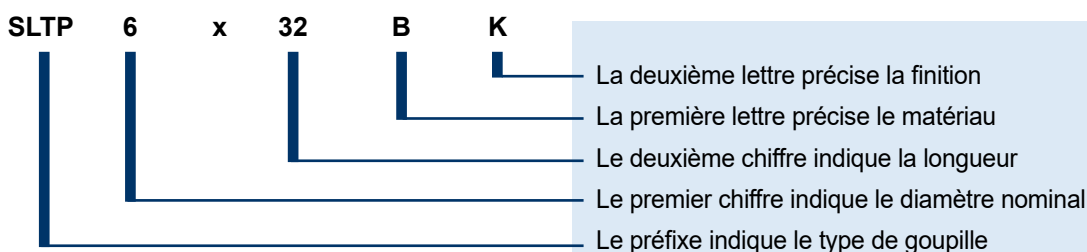


MATÉRIAU	FINITIONS
B Acier à haute teneur en carbone	K Ordinaire et huilée*
C Acier inoxydable martensitique	T Zinc mécanique
D Acier inoxydable austénitique	

*Les goupilles en acier inoxydable austénitique ne sont pas huilées.

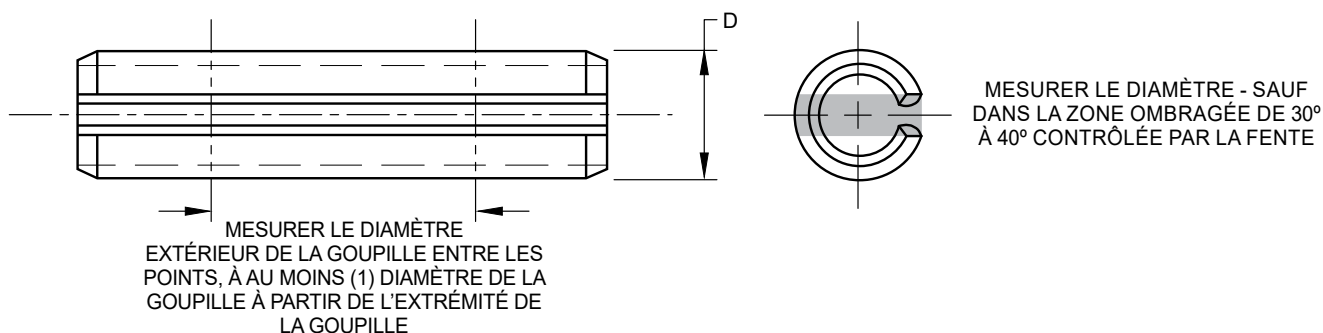
CODE D'IDENTIFICATION

Goupille Fendue de 6 mm de diamètre x 32 mm de longueur en acier au carbone/ finition ordinaire



COMMENT MESURER LE DIAMÈTRE D'UNE GOUPILLE FENDUE À RESSORT

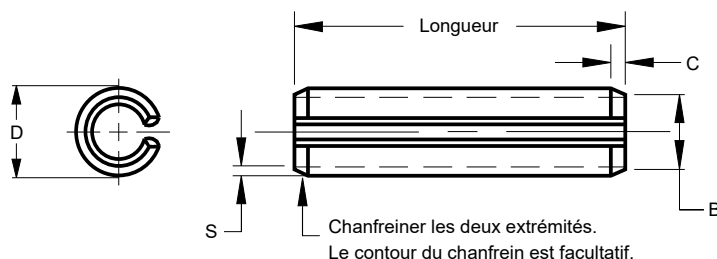
Les Goupilles Fendues standard SPIROL sont fabriquées et contrôlées pour être conformes aux spécifications de diamètre sur tout le diamètre, à l'exception de la zone fendue. Le diamètre extérieur doit être mesuré avec un micromètre selon le schéma ci-dessous. La goupille doit également passer par une jauge à anneaux.



REMARQUES

- Toutes les dimensions s'appliquent avant le placage:
- La finition standard des Goupilles en acier inoxydable est ordinaire (K). Les Goupilles passivées (P) sont disponibles à un coût supplémentaire
- Des tailles, matériaux et finitions spéciaux, y compris des goupilles sans huile, sont disponibles sur demande.

MÉTRIQUE STANDARD



CONÇU POUR UNE ALIMENTATION ET UNE INSTALLATION AUTOMATIQUES

SPÉCIFICATIONS MÉTRIQUES

DIAMÈTRE NOMINAL ►		1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12
DIAMÈTRE ØD	MAX.	1,66	2,19	2,72	3,25	4,30	5,33	6,36	8,45	10,51	12,55
	MIN.	1,58	2,10	2,62	3,14	4,16	5,17	6,18	8,22	10,25	12,28
DIAMÈTRE DU CHANFREIN B		1,4	1,9	2,4	2,9	3,9	4,8	5,8	7,8	9,7	11,7
LONGUEUR DU CHANFREIN C	MAX.	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0	2,4	2,8
	MIN.	0,15	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6
ÉPAISSEUR DE LA PAROI S		0,35	0,45	0,55	0,65	0,8	1,0	1,2	1,6	2,0	2,5
AILLE RECOMMANDÉE DU LOGEMENT	MAX.	1,56	2,07	2,58	3,10	4,12	5,12	6,12	8,15	10,15	12,18
	MIN.	1,5	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00
RÉSISTANCE MINIMALE AU DOUBLE CISAILEMENT, KN ¹	ACIER INOXYDABLE AU CARBONE ET MARTENSITIQUE	1,8	3,5	5,5	7,8	12,3	19,6	28,5	48,8	79,1	104,1
	ACIER INOXYDABLE AUSTÉNITIQUE	1,0	2,0	3,2	4,5	7,2	11,4	16,6	28,4	46,1	—

DIMENSIONS MÉTRIQUES STANDARD

DIAMÈTRE NOMINAL ►		1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12
LONGUEUR	4	*									
	5	*	*								
	6	*	*	*	*						
	8	*	*	*	*	*					
	10	*	*	*	*	*					
	12	*	*	*	*	*	*	*			
	14	*	*	*	*	*	*	*	*		
	16	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	18	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	22	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	24		*	*	*	*	*	*	*	*	*
	26		*	*	*	*	*	*	*	*	*
	28		*	*	*	*	*	*	*	*	*
	30		*	*	*	*	*	*	*	*	*
	32				*	*	*	*	*	*	*
	35				*	*	*	*	*	*	*
	40				*	*	*	*	*	*	*
	45					*	*	*	*	*	*
	50					*	*	*	*	*	*
	55						*	*	*	*	*
	60							*	*	*	*
	65							*	*	*	*
	70							*	*	*	*
	75								*	*	*
	80									*	*
	85										*
	90										*
	95										*
	100										*

Longueur nominale de la goupille

Jusqu'à 24 mm incl. ± 0,40mm

Plus de 24 mm à 50 mm incl. ± 0,50mm

Plus de 50 mm à 75 mm incl. ± 0,60mm

Plus de 75 mm ± 0,75mm

Spécifications de rectitude de la jauge ²

Longueur nominale de la goupille	Longueur de la jauge	Diamètre de l'orifice de la jauge = Diamètre maximal de la goupille Plus :	
		MIN.	MAX.
Jusqu'à 24 mm incl.	25mm ± 0,15mm	0,20mm	0,22mm
24mm – 50mm	50mm ± 0,15mm	0,40mm	0,43mm
Plus de 50 mm	75mm ± 0,15mm	0,60mm	0,64mm

Disponibles en acier à haute teneur en carbone (B) et en acier inoxydable (C, D)

Disponibles uniquement en acier à haute teneur en carbone (B)

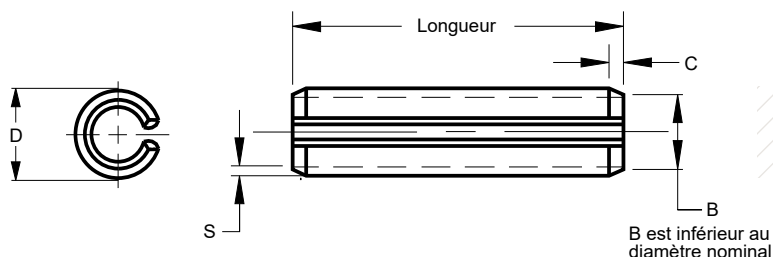
* Taille généralement stockée

¹ Essais de cisaillement effectués conformément aux normes ASME B18.8.4M et ISO 8749.

² La rectitude sur la longueur de la goupille doit être telle que la goupille passe librement dans une jauge annulaire de la longueur et du diamètre spécifiés.

- Toutes les dimensions s'appliquent avant le placage.
- Autres tailles et matériaux disponibles sur commande.
- La norme ASME B18.8.4M Type B se base sur les spécifications de SPIROL. Les Goupilles Fendues standard SPIROL sont conformes ou supérieures à la norme ASME B18.8.4M Type B.

ISO 8752 MÉTRIQUE



NON RECOMMANDÉ POUR L'ALIMENTATION ET L'INSTALLATION AUTOMATIQUES

SPÉCIFICATIONS MÉTRIQUES

DIAMÈTRE NOMINAL		2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12
DIAMÈTRE ØD	MAX.	2,4	2,9	3,5	4,0	4,6	5,1	5,6	6,7	8,8	10,8	12,8
	MIN.	2,3	2,8	3,3	3,8	4,4	4,9	5,4	6,4	8,5	10,5	12,5
DIAMÈTRE DU CHANFREIN C	MAX.	0,55	0,60	0,70	0,80	0,85	1,00	1,10	1,40	2,00	2,40	2,40
	MIN.	0,35	0,40	0,50	0,60	0,65	0,80	0,90	1,20	1,60	2,00	2,00
ÉPAISSEUR DE LA PAROI S	NOMINALE	0,4	0,5	0,6	0,75	0,8	1,0	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5
TAILLE RECOMMANDÉE DU LOGEMENT	MAX.	2,10	2,60	3,10	3,62	4,12	4,62	5,12	6,12	8,15	10,15	12,18
	MIN.	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00
MIN. RÉSISTANCE AU DOUBLE CISAILLEMENT SST CARBONE & MARTENSITIQUE, kN ¹		2,82	4,38	6,32	9,06	11,24	15,36	17,54	26,04	42,76	70,16	104,1

DIMENSIONS MÉTRIQUES STANDARD

DIAMÈTRE NOMINAL		2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12
LONGUEUR	4											
	5											
	6	*	*									
	8	*	*	*								
	10	*	*	*		*						
	12	*	*	*		*		*				
	14	*	*	*		*		*	*			
	16	*	*	*		*		*	*			
	18	*	*	*		*		*	*	*		
	20	*	*	*		*		*	*	*		
	22	*	*	*		*		*	*	*	*	
	24	*	*	*		*		*	*	*	*	
	26	*	*	*		*		*	*	*	*	
	28	*	*	*		*		*	*	*	*	
	30	*	*	*		*		*	*	*	*	*
	32			*		*		*	*	*	*	*
	35			*		*		*	*	*	*	*
	40			*		*		*	*	*	*	*
	45					*		*	*	*	*	*
	50					*		*	*	*	*	*
	55							*	*	*	*	*
	60							*	*	*	*	*
	65							*	*	*	*	*
	70							*	*	*	*	*
	75								*	*	*	*
	80									*	*	*
	85										*	*
	90											*
	95											*
	100											*

Longueur nominale de la goupille	Tolérance de longueur
Tolérance de longueur - ISO 8752	
4mm à 10mm	± 0,25mm
12mm à 50mm	± 0,50mm
55mm à 100mm	± 0,75mm
Tolérance de longueur - DIN 1481 (Réf)	
4mm à 10mm	+ 0,5mm
12mm à 50mm	+ 1,0mm
55mm à 100mm	+ 1,5mm

Disponibles uniquement en acier à haute teneur en carbone (B) et en acier inoxydable austénitique (D)

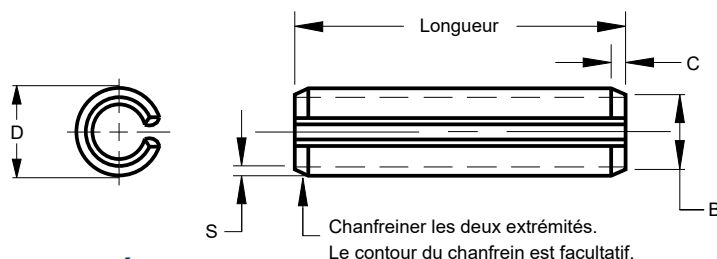
Disponibles uniquement en acier à haute teneur en carbone (B)

* Taille généralement stockée

¹ Tests de cisaillement effectués conformément à la norme ISO 8749. La résistance au cisaillement pour l'acier inoxydable austénitique n'est pas spécifiée.

• Autres tailles et matériaux disponibles sur commande

POUCE STANDARD



CONÇU POUR UNE ALIMENTATION ET UNE INSTALLATION AUTOMATIQUES

SPÉCIFICATIONS IMPÉRIALES

DIAMÈTRE NOMINAL ▶		0,062 1/16	0,078 5/64	0,094 3/32	0,125 1/8	0,156 5/32	0,187 3/16	0,219 7/32	0,250 1/4	0,312 5/16	0,375 3/8	0,437 7/16	0,500 1/2
DIAMÈTRE ØD	MAX.	0,069	0,086	0,103	0,135	0,167	0,199	0,232	0,264	0,330	0,395	0,459	0,524
	MIN.	0,066	0,083	0,099	0,131	0,162	0,194	0,226	0,258	0,321	0,385	0,448	0,513
DIAMÈTRE DU CHANFREIN B	MAX.	0,059	0,075	0,091	0,122	0,151	0,182	0,214	0,245	0,306	0,368	0,430	0,485
LONGUEUR DU CHANFREIN C	MAX.	0,028	0,032	0,038	0,044	0,048	0,055	0,065	0,065	0,080	0,095	0,095	0,110
	MIN.	0,007	0,008	0,008	0,008	0,010	0,011	0,011	0,012	0,014	0,016	0,017	0,025
ÉPAISSEUR DE LA PAROI S	NOMINALE	0,012	0,018	0,022	0,028	0,032	0,040	0,048	0,048	0,062	0,077	0,077	0,094
TAILLE RECOMMANDÉE DU LOGEMENT	MAX.	0,065	0,081	0,097	0,129	0,160	0,192	0,224	0,256	0,318	0,382	0,448	0,510
	MIN.	0,062	0,078	0,094	0,125	0,156	0,187	0,219	0,250	0,312	0,375	0,437	0,500
RÉSISTANCE MINIMALE AU DOUBLE CISAILLEMENT ¹	ACIER INOXYDABLE AU CARBONE ET MARTENSITIQUE	LBS.	430	800	1150	1875	2750	4150	5850	7050	10800	16300	19800
		KN.	1,91	3,56	5,12	8,34	12,23	18,46	26,02	31,36	48,04	72,51	88,08
	ACIER INOXYDABLE AUSTÉNITIQUE	LBS.	250	460	670	1090	1600	2425	3400	4100	6,00	9500	11500
		KN.	1,11	2,05	2,98	4,85	7,12	10,79	15,12	18,24	28,02	42,26	51,15

DIMENSIONS IMPÉRIALES STANDARD

DIAMÈTRE NOMINAL ▶		0,062 1/16	0,078 5/64	0,094 3/32	0,125 1/8	0,156 5/32	0,187 3/16	0,219 7/32	0,250 1/4	0,312 5/16	0,375 3/8	0,437 7/16	0,500 1/2
LONGUEUR	0,187 3/16	*	*	*									
	0,250 1/4	*	*	*	*								
	0,312 5/16	*	*	*	*								
	0,375 3/8	*	*	*	*	*							
	0,437 7/16	*	*	*	*	*	*						
	0,500 1/2	*	*	*	*	*	*	*					
	0,562 9/16	*	*	*	*	*	*	*	*				
	0,625 5/8	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
	0,687 11/16	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	0,750 3/4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	0,812 13/16	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,875 7/8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,937 15/16	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	1,000 1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	1,125 1-1/8		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	1,250 1-1/4		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	1,375 1-3/8		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	1,500 1-1/2		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	1,625 1-5/8				*	*	*	*	*	*	*	*	*
	1,750 1-3/4				*	*	*	*	*	*	*	*	*
	1,875 1-7/8				*	*	*	*	*	*	*	*	*
	2,000 2				*	*	*	*	*	*	*	*	*
	2,250 2-1/4					*	*	*	*	*	*	*	*
	2,500 2-1/2					*	*	*	*	*	*	*	*
	2,750 2-3/4						*	*	*	*	*	*	*
	3,000 3							*	*	*	*	*	*
	3,250 3-1/4								*	*	*	*	*
	3,500 3-1/2									*	*	*	*
	3,750 3-3/4										*	*	*
	4,000 4											*	*

Longueur nominale de la goupille

Jusqu'à 1" incl. ± 0,015

Plus de 1" à 2" incl. ± 0,020

Plus de 2" à 3" incl. ± 0,025

Plus de 3" à 4" incl. ± 0,030

Plus de 4" ± 0,035

Spécifications de rectitude de la jauge²

Longueur nominale de la goupille	Longueur de la jauge	Diamètre de l'orifice de la jauge = Diamètre maximal de la goupille Plus :
Jusqu'à 1"	1,000" ± 0,005"	0,007"
1" – 2"	2,000" ± 0,005"	0,010"
Plus de 2"	3,000" ± 0,005"	0,013"

Disponible uniquement en acier à haute teneur en carbone (B) et en acier inoxydable austénitique (D)

* Taille généralement stockée

¹ Essais de cisaillement effectués conformément aux normes ASME B18.8.2.

² La rectitude sur la longueur de la goupille doit être telle que la goupille passe librement dans une jauge annulaire de la longueur et du diamètre spécifiés.

- Toutes les dimensions s'appliquent avant le placage.
- Autres tailles et matériaux disponibles sur commande.
- La norme ASME B18.8.2 se base sur les spécifications de SPIROL. Les Goupilles Fendues standard SPIROL sont conformes ou supérieures à la norme ASME B18.8.2.

ACIERS AU CARBONE

Les aciers au carbone sont les matériaux les plus rentables et les plus polyvalents pour la fabrication des Goupilles Fendues à Ressort. Ces matériaux sont facilement disponibles, faciles à traiter et ont des caractéristiques de performance très uniformes et prévisibles. La limitation la plus notable de ces matériaux est la protection contre la corrosion. Dans la plupart des applications, l'huile anti-rouille normale est suffisante pour la protection contre la corrosion. Dans les cas où une protection supplémentaire est nécessaire, les avantages des revêtements supplémentaires et de l'acier inoxydable doivent être évalués.

Acier à haute teneur en carbone (B)

L'acier à haute teneur en carbone est l'un des matériaux les plus polyvalents qui soient. Il offre une très bonne résistance au cisaillement et une bonne résistance à la fatigue qui conviennent à la plupart des applications. Ce matériau est facilement disponible et c'est le plus économique de tous les matériaux standard pour les Goupilles Fendues, en l'absence de tout placage ou revêtement. Les températures de service recommandées pour les Goupilles Fendues en acier à haute teneur en carbone sont comprises entre -45 °C (-50 °F) et 150 °C (300 °F). Les Goupilles Fendues à Ressort en acier à haute teneur en carbone sont traitées thermiquement et ont subi un traitement anti-rouille sec au toucher. Des revêtements et des finitions supplémentaires peuvent être appliqués à l'acier au carbone pour améliorer la résistance à la corrosion. Toutefois, pour certaines applications, il peut être plus approprié et plus rentable d'appliquer de l'acier inoxydable lorsqu'un niveau élevé de résistance à la corrosion est requis.

TYPE	GRADE	DURETÉ, VICKERS	
		SPIROL Standard	ISO 8752
B - Acier haut carbone	UNS G10700 / G10740 C67S (1.1231) / C75S (1.1248)	HV 458 – 560	HV 420 – 520
D - Acier inoxydable, austénitique (Nickel)	UNS S30200 / S30400 18-8 (1.4310)	Écroui	Écroui
C - Acier inoxydable, martensitique (Chrome)	UNS S42000 X30Cr13 (1.4028)	HV 423 – 544	*HV 440 – 560

**Sur commande*

MATÉRIAUX SPÉCIAUX

SPIROL a une grande expérience des matériaux spéciaux requis pour des circonstances exceptionnelles, tels que :

Cupro-béryllium (I)

Le cupro-béryllium est l'un des matériaux non ferreux les plus résistants. Il est durci par précipitation pour atteindre une dureté d'environ HV 392 (Rc 40). La résistance au cisaillement qui en résulte est environ 10 % supérieure à celle de l'acier inoxydable austénitique. En plus d'être totalement amagnétique, le cupro-béryllium possède de très bonnes propriétés de conductivité électrique et thermique. Il présente des caractéristiques de résistance à la fatigue presque aussi bonnes que celles de l'acier inoxydable martensitique et une résistance supérieure au grippage et à l'usure. Il présente une excellente résistance à la corrosion dans l'eau salée et les eaux polluées, par rapport à l'acier inoxydable, et n'est pas sensible à la fragilisation par l'hydrogène. Les températures de service recommandées pour le cupro-béryllium sont comprises entre -185 °C (-300 °F) et 260 °C (500 °F), ce qui en fait un matériau idéal pour les applications cryogéniques.

ACIERS INOXYDABLES

Les Goupilles Fendues à Ressort en acier inoxydable sont disponibles pour les applications nécessitant une protection anticorrosion étendue. Il existe deux classifications de base d'acier inoxydable utilisées pour la fabrication des Goupilles Fendues : l'acier inoxydable austénitique et l'acier inoxydable martensitique.

Acier inoxydable austénitique (D)

L'acier inoxydable austénitique offre la meilleure protection contre la corrosion dans des conditions environnementales normales, dans des atmosphères oxygénées et non oxygénées. Il résiste très bien à l'eau douce et aux conditions atmosphériques marines et convient à de nombreuses autres conditions industrielles, y compris les environnements acides. Cependant, ce matériau n'est pas traité thermiquement et n'est donc pas aussi solide que les aciers inoxydables à haute teneur en carbone et martensitiques, et il n'a pas la résistance à la fatigue de ces matériaux. Les Goupilles Fendues en acier inoxydable austénitique ne sont pas recommandées pour les applications à chocs et vibrations élevés et ne doivent jamais être installées dans des trous trempés. Les Goupilles Fendues à Ressort en acier inoxydable austénitique peuvent être utilisées à des températures allant de -185 °C (-300 °F) à 400 °C (750 °F).

Acier inoxydable martensitique (C)

L'acier inoxydable martensitique offre à la fois une bonne résistance à la corrosion et d'excellentes propriétés de résistance et de fatigue. L'acier inoxydable martensitique n'est pas aussi résistant à la corrosion que l'acier inoxydable austénitique dans les atmosphères non oxygénées, mais il résiste aux conditions atmosphériques et environnementales les plus courantes en présence d'oxygène libre. Les températures de service des Goupilles Fendues en acier inoxydable martensitique doivent être limitées à un minimum de -45 °C (-50 °F) et à un maximum de 260 °C (500 °F). Les Goupilles Fendues à Ressort en acier inoxydable martensitique sont trempées et détendues en interne.

Acier inoxydable 316 (S)

Pour les environnements difficiles, comme lorsque la goupille est immergée dans l'eau de mer ou lorsqu'elle est utilisée dans l'industrie pétrochimique, l'acier inoxydable 316 présente une résistance supérieure à la corrosion par piqûre. Cela est dû à la teneur plus élevée en nickel et, en particulier, à l'ajout de molybdène qui augmente considérablement la résistance chimique de cet alliage. Cet alliage est également austénitique, non magnétique et non durcissable par des méthodes conventionnelles. Les températures de service recommandées pour l'acier inoxydable 316 sont comprises entre -185 °C (-300 °F) et 870 °C (1 300 °F).

Les finitions protectrices sont généralement utilisées pour améliorer la résistance à la corrosion du métal de base. Il existe de nombreux types de revêtements différents, tels que l'électroplacage, la conversion chimique, l'immersion et les applications mécaniques. Chacun de ces procédés présente des limites lorsqu'il est appliqué aux Goupilles Fendues à Ressort et, selon l'application, d'autres problèmes peuvent se poser. **SPIROL** possède une grande expérience dans la recommandation et la sélection de la bonne combinaison de matériau et de finition pour une variété d'applications.

Étant donné la propension des Goupilles Fendues ISO à s'emboîter pendant le traitement, seules les Goupilles Fendues standard SPIROL sont disponibles avec une finition de protection autre qu'ordinaire et huilée.

FINITIONS STANDARD

Ordinaire et huilée (K)

Cette finition est constituée d'une fine couche d'huile sèche au toucher qui offre une résistance à la corrosion pendant le stockage et l'expédition. Comme cette huile lubrifiante est en suspension dans un support qui s'évapore avec le temps, les goupilles sont sèches au toucher et se prêtent à l'alimentation et à l'assemblage automatiques.

Zinc mécanique (T)

Cette finition consiste en une épaisseur minimale de 8 µm (0,0003") de zinc déposé mécaniquement avec un traitement supplémentaire de passivation trivalente claire. Le zingage empêche la corrosion galvanique et offre une protection modérée contre la corrosion atmosphérique. En cas de conditions difficiles, il convient d'envisager l'utilisation d'une goupille en acier inoxydable.

SPIROL n'effectue pas de galvanisation des Goupilles Fendues à Ressort en raison du risque de fragilisation par l'hydrogène.

DISPONIBLES SUR COMMANDE

Phosphate de zinc (R)

Cette finition au phosphate de zinc a un poids de revêtement minimum de 11 g/m², et elle est utilisée pour fournir une bonne surface sur l'acier au carbone pour des opérations ultérieures telles que la peinture ou l'huilage. À lui seul, le phosphate de zinc n'offre aucune protection contre la corrosion. Une huile lubrifiante sèche au toucher est ajoutée aux goupilles revêtues de phosphate pour assurer une résistance à la corrosion pendant le stockage et l'expédition. Ce revêtement est principalement utilisé pour des applications traditionnelles, notamment dans les industries des armes à feu et de l'armée, mais il est rarement indiqué pour les nouvelles applications.

Pour les applications militaires, on applique sur le phosphate de zinc une huile protectrice différente de celle utilisée pour les produits commerciaux. L'huile plus visqueuse ne convient pas à l'alimentation automatique.

Passivée (P)

Bien que les Goupilles Fendues à Ressort en acier inoxydable soient normalement fournies avec une finition ordinaire, la passivation est disponible pour répondre aux exigences spécifiques des applications. La passivation des Goupilles Fendues est un procédé qui permet d'éliminer les contaminants de surface tels que l'acier à outils incrusté et d'autres particules de fer libres. L'objectif de la passivation est d'éliminer le fer incrusté et d'appliquer une couche d'oxyde contrôlée sur la goupille. Cependant, de nombreuses applications ne nécessitent tout simplement pas de passivation. La passivation est appropriée dans des applications critiques telles que les dispositifs médicaux, les composants utilisés dans l'industrie alimentaire ou pharmaceutique, les applications de systèmes de carburant et toute application nécessitant un environnement propre.

Disponible uniquement pour l'acier inoxydable.

Sans huile (F)

Les goupilles sans huile subissent un processus de nettoyage spécial pour éliminer les résidus d'huile des pièces. Cette option de finition est généralement recommandée pour les goupilles utilisées dans les plastiques qui sont incompatibles avec les huiles à base d'hydrocarbures et donc sensibles à la fissuration par corrosion sous contrainte environnementale, ainsi que pour les applications médicales ou de transformation des aliments.

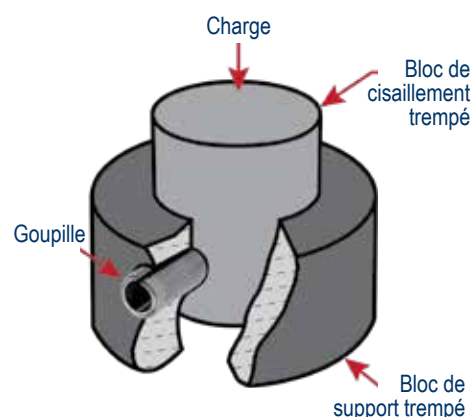
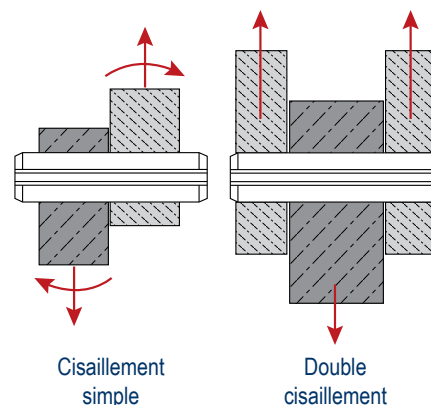
Disponible uniquement pour l'acier inoxydable.

QU'EST-CE QUE LA RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT?

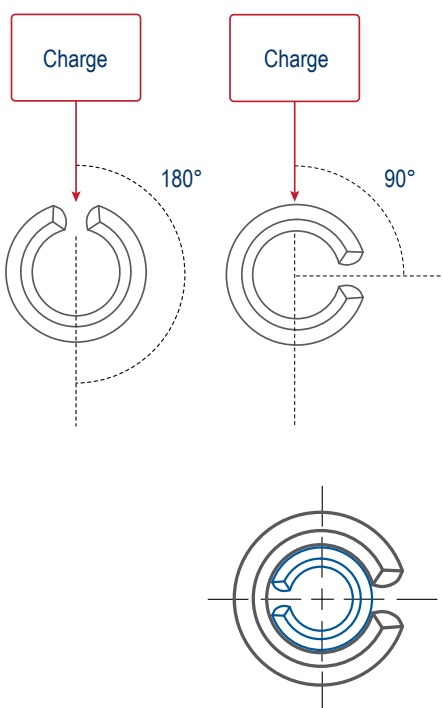
La résistance au cisaillement d'une Goupille Fendue est déterminée par la quantité maximale de force que la goupille peut supporter avant de se rompre lorsque la force est appliquée perpendiculairement à l'axe de la goupille. Les Goupilles peuvent être cisillées dans plusieurs plans, par exemple, une goupille qui se casse en cisaillement simple donne lieu à deux morceaux séparés de la goupille, tandis qu'une goupille qui se casse en cisaillement double donne lieu à trois morceaux séparés de la goupille.

Les trois normes industrielles en vigueur (ASME, ISO et JIS) spécifient une résistance minimale au cisaillement pour les Goupilles Fendues à Ressort et les paramètres spécifiques selon lesquels le test de cisaillement doit être effectué. L'objectif du test de cisaillement est de vérifier que la goupille a été formée correctement à partir de la bonne taille et du bon type de matière première, puis traitée (par exemple, par traitement thermique) pour atteindre la résistance minimale au cisaillement spécifiée. Les valeurs de cisaillement indiquées aux pages 3 à 5 ne seront obtenues que si elles sont testées conformément aux spécifications applicables.

Le fait qu'une goupille réussisse le test de cisaillement peut être trompeur car la plupart des applications présentent des conditions différentes de celles indiquées dans la spécification du test de cisaillement. Cela inclut le taux de la charge appliquée, la dureté du matériau hôte, la distance entre les plans de cisaillement et la distance de chaque extrémité de la goupille. Toute différence entre l'application réelle et les paramètres d'essai aura une incidence sur la charge de cisaillement qui peut être obtenue par la goupille. Les données de résistance au cisaillement figurant dans le catalogue ne doivent être utilisées qu'à titre indicatif et non pour déterminer les capacités spécifiques d'une application. *SPIROL recommande que l'acceptation de toute goupille soit basée sur la validation et l'approbation de l'assemblage.*



Test de cisaillement effectué dans un montage selon ISO 8749



L'ORIENTATION DE LA FENTE AFFECTE LA RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT

Dans la pratique, les tests de cisaillement avec la fente orientée vers le haut ou vers le bas dans le sens de la charge donnent des forces de cisaillement supérieures d'environ 3 à 5 % à celles obtenues avec la fente orientée à 90° par rapport à la direction de la charge. Ceci est le résultat de la façon dont les contraintes sont distribuées une fois que l'espace de la fente se ferme. Lorsque la fente est alignée avec la charge, la charge appliquée génère des contraintes symétriques à l'intérieur de la goupille, le long des deux zones semi-circulaires opposées. Lorsque la fente est à 90° par rapport à la charge, les contraintes ne sont ni uniformes ni symétriques. La déconnexion de la fente limite la charge qui peut être supportée sur cette moitié de la goupille, ce qui génère des contraintes plus élevées sur le côté opposé de la goupille. Ces contraintes localisées plus élevées entraînent la rupture sous des charges plus faibles que celles qui seraient subies avec des contraintes également réparties. La méthode d'essai de la fente orientée vers le haut assure la symétrie de la charge et donne des valeurs de cisaillement plus cohérentes pour un lot donné.

GOUPILLE COMPOSITE

Pour les applications nécessitant une résistance au cisaillement exceptionnellement élevée, il est possible d'utiliser une Goupille Fendue plus petite pré-installée à l'intérieur du diamètre interne d'une Goupille Fendue plus grande. C'est ce qu'on appelle communément une Goupille composite. Lors de l'utilisation d'une Goupille composite, les fentes doivent être opposées à 180° et la taille de trou recommandée doit être augmentée. Il est recommandé de consulter les ingénieurs d'application **SPIROL** pour ces situations.

CONCEPTION DU REPÉRAGE ET DE L'ALIGNEMENT

Pour obtenir un alignement optimal lors de l'utilisation de Goupilles Fendues, deux éléments de conception principaux doivent être respectés :

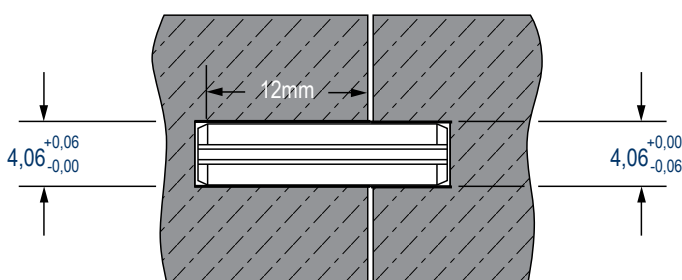
- 1) Les diamètres des trous dans le composant hôte et le composant d'accouplement doivent être dimensionnés en conséquence pour obtenir l'interférence et la précision d'alignement souhaitées.
- 2) Dans toutes les applications, la longueur d'engagement de la Goupille Fendue dans le composant assurant la rétention primaire ne doit pas être inférieure à 60 % de la longueur totale de la goupille. La longueur restante en saillie s'alignera sur le composant d'accouplement. Il est recommandé d'augmenter la longueur initiale de l'engagement dans les applications à trous traversants ; toutefois, la Goupille Fendue doit toujours dépasser pour s'aligner avec le composant d'accouplement.

Ajustement des interférences pour une précision d'alignement maximale :

Les Goupilles Fendues sont des ressorts fonctionnels qui s'adaptent aux trous dans lesquels ils sont installés. La force d'assemblage nécessaire pour obtenir une précision maximale de l'alignement ne doit pas dépasser une « légère » pression pour mettre en place les composants d'accouplement. En fonction de la quantité de goupilles d'alignement et du matériau d'accueil, il peut s'agir d'une simple tape avec la paume de la main ou un maillet. Il ne faut pas confondre un ajustement serré avec celui d'une cheville solide traditionnelle qui nécessite généralement une mise en place à l'aide de presses pneumatiques ou hydrauliques.

Ajustement avec jeu pour un alignement grossier et une facilité d'assemblage :

Si un ajustement avec jeu sur la goupille est souhaité pour faciliter le montage, il sera nécessaire de compenser la récupération du ressort à l'extrémité libre de la goupille. Pour déterminer le diamètre maximal de l'extrémité libre de la goupille, installez la goupille à 60 % de sa longueur dans le trou de taille maximale de l'hôte de rétention primaire et mesurez le diamètre exposé. Un facteur de jeu de 0,025 mm (0,001") à 0,05 mm (0,002") doit être ajouté à l'extrémité libre de la goupille en fonction de la précision d'alignement souhaitée.



Taille de trou et profondeur de goupille recommandées pour
SLTP 4 x 20 BK

CONCEPTION DE L'ARBRE

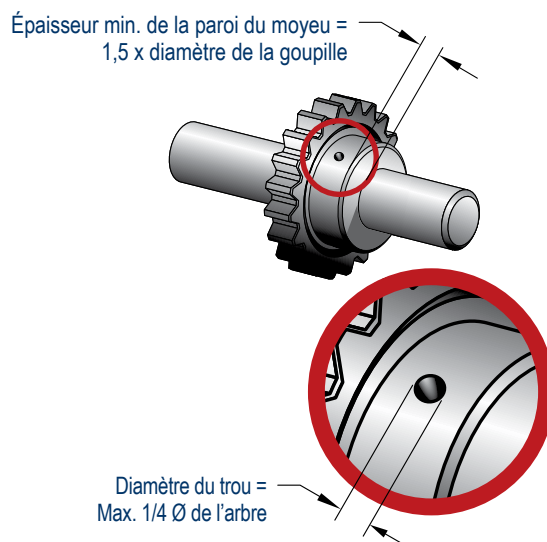
Il existe quelques directives de conception qui doivent être respectées afin d'obtenir la résistance maximale du système à goupilles et d'éviter d'endommager l'arbre et/ou le moyeu lors de l'utilisation d'une Goupille Fendue à Ressort :

Arbre – Le trou dans un arbre ne doit pas dépasser 1/4 du diamètre de l'arbre.

Moyeu – **SPIROL** recommande que le moyeu soit conçu avec une épaisseur de paroi minimale de 1,5 fois le diamètre de la goupille. Sinon, la résistance du moyeu ne correspondra pas à la résistance au cisaillement de la goupille. Plus l'épaisseur de la paroi du moyeu augmente, plus la surface de matériau autour de la goupille pour absorber la charge augmente.

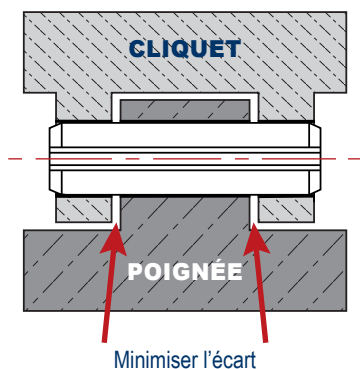
Arbre et moyeu – Le diamètre des trous de l'arbre et du moyeu doit être adapté avec précision afin d'éliminer tout mouvement de la goupille dans les trous. Il est recommandé que la différence entre les trous ne dépasse pas 0,05 mm (0,002"). Dans le cas contraire, la goupille sera soumise à une charge dynamique où un très petit changement de vitesse pourrait entraîner un changement énorme de la force sur l'assemblage. Il faut veiller à ce que les trous soient percés au centre de l'arbre et du moyeu.

Le diamètre extérieur (OD) de l'arbre et le diamètre intérieur (ID) du moyeu doivent être conçus de telle sorte que la distance entre les plans de cisaillement (OD - ID) ne dépasse pas 0,13 mm (0,005"). En outre, les fraises ne sont pas recommandées. Sinon, la goupille sera placée en flexion et la résistance maximale du système à goupilles ne sera pas atteinte. Cela pourrait entraîner une défaillance prématurée de l'assemblage.



CONCEPTION DE LA CHARNIÈRE

Il existe deux principaux types de charnières : 1) une **charnière à ajustement libre** présente peu ou pas de frottement ou de résistance lorsque le loquet ou la poignée est tourné(e). Les composants de la charnière sont « libres » de tourner indépendamment les uns des autres, et 2) une **charnière à ajustement par friction** nécessite une interférence pour empêcher la libre rotation des composants les uns par rapport aux autres. Selon l'intention de conception, la résistance peut varier d'une légère traînée à une valeur suffisante pour maintenir la position fixe des composants n'importe où dans leur gamme complète de rotation.



Pour une charnière à ajustement libre, il est recommandé que l'ajustement serré de la Goupille Fendue soit dans les trous extérieurs et l'ajustement libre dans le composant central. Pour déterminer la taille du trou dans le composant (central) à ajustement libre, installez la goupille dans les trous maximaux des trous extérieurs et mesurez le diamètre réel de la goupille au centre de la goupille. Ajoutez un facteur de 0,03 mm (0,001") au diamètre mesuré de la goupille, indiquez-le comme diamètre minimum du trou à ajustement libre et appliquez une tolérance positive.

Pour une charnière à ajustement par friction, tous les trous doivent être appariés avec précision les uns aux autres. Des écarts dans la taille des trous d'un composant à l'autre entraîneront une réduction de la friction de la charnière. Si le fabricant n'est pas en mesure de maintenir la même taille de trou dans chaque composant, la tolérance doit être répartie entre les composants. Il est plus courant d'attribuer la plus petite moitié de la tolérance aux trous extérieurs et la plus grande moitié aux trous intérieurs.

Les angles d'étrépage, la direction des trous poinçonnés et les cassures/bavures de matrice qui en résultent doivent être pris en compte pour garantir que les trous des deux côtés du composant sont conformes aux spécifications.

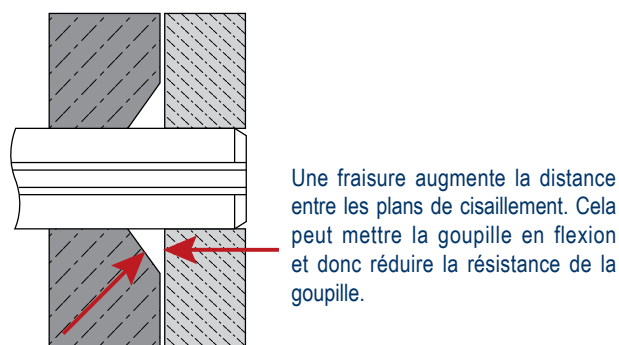
CONCEPTION DES TROUS

Il est important de noter que les **tailles de trous recommandées** (pages 3 à 5) ne sont pas forcément valables pour toutes les applications. De nombreuses applications nécessitent une taille de trou différente pour assurer le bon fonctionnement de l'assemblage. Pour cette raison, il est recommandé de consulter **SPIROL** pour les nouvelles conceptions.

Même si la Goupille Fendue absorbe les tolérances de trous larges, le maintien de tolérances plus serrées, en particulier dans certaines applications telles que les charnières à ajustement par friction, l'alignement de précision et les assemblages d'arbres et d'engrenages, se traduira par de meilleures performances.

Dans tous les cas, il faut veiller à avoir suffisamment de matériau autour de la goupille pour éviter le bombement et la déformation du matériau hôte. Dans la plupart des applications, les charges appliquées dépasseront de loin les contraintes périphériques exercées par la Goupille Fendue à Ressort. Ne jamais prescrire une Goupille Fendue non traitée thermiquement pour une utilisation dans un trou trempé.

Lorsque les matériaux hôtes sont durcis, les bords du trou doivent être ébavurés. Une fraisure n'élimine pas l'arête vive d'un trou durci, mais déplace l'arête vive vers la transition entre la fraisure et l'entrée du trou. De plus, les fraisures augmentent la distance entre les plans de cisaillement, ce qui peut mettre la goupille en flexion et donc réduire sa résistance (comme illustré ci-dessous). Les trous coulés ou frittés doivent être pourvus d'un léger rayon d'entrée.



Désalignement admissible des trous – Les Goupilles Fendues à Ressort sont capables de compenser un désalignement mineur car elles sont fabriquées avec un chanfrein d'entrée généreux. Afin de déterminer le désalignement maximal entre les trous d'accouplement dans lesquels la Goupille Fendue est installée, utilisez le calcul suivant :

$$MPHM = \frac{1}{2} (H-B) \text{ où ;}$$

MPHM = Désalignement maximal admissible des trous.

H = Diamètre minimal du deuxième trou dans lequel la goupille sera insérée

B = Diamètre du chanfrein (en supposant qu'il soit égal à la dimension « B Max » indiquée aux pages 3 à 5).

Bien que les Goupilles Fendues **SPIROL** puissent être facilement installées à l'aide d'un marteau ou d'une presse à mandrin, nous sommes conscients qu'un facteur essentiel pour réduire le coût global des composants est d'avoir un assemblage sans problème. L'automatisation augmente l'efficacité de l'assemblage, en particulier pour les composants de petite taille ou peu pratiques, et la combinaison d'opérations telles que le perçage et le goupillage accroît la productivité et élimine les trous mal alignés.

Les Goupilles Fendues Standard à Ressort de SPIROL ont été conçues pour l'alimentation et l'installation automatiques. Elles ne s'emboîtent pas, ne se verrouillent pas et ont une force d'insertion inférieure à celle des Goupilles Fendues ISO 8752. Au contraire, alors que les Goupilles Fendues ISO peuvent être installées avec des inséreuses de Goupilles manuelles, elles ne sont pas recommandées pour l'alimentation des bols vibrants en raison de leur tendance à s'imbriquer.

SPIROL garantit que ses équipements amélioreront votre productivité et réduiront vos coûts totaux de fabrication en offrant **la seule** garantie de performance du secteur.



Modèle DP
Machine à percer et à goupiller



Modèle CR
Inséreuse de goupilles semi-automatique à usage intensif



Modèle PR
Inséreuse de goupilles semi-automatique



Modèle PM
Inséreuse de goupilles manuelle



Modèle PMH
Inséreuse de goupilles manuelle à usage intensif

Il est recommandé de porter des lunettes de protection pendant l'installation des goupilles.

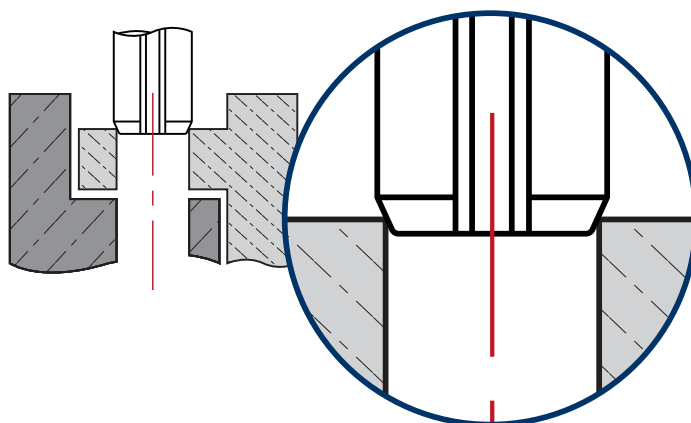
SPIROL est **le seul** fabricant de Goupilles Fendues qui conçoit, fabrique et soutient une gamme standard complète d'équipements d'installation de Goupilles, allant des modules manuels aux modules entièrement automatiques. Nous sommes experts dans l'adaptation de nos modules standard aux applications spécifiques de nos clients, y compris la fixation et le maintien des composants pour une installation de qualité et un assemblage facile. Nos équipements éprouvés et fiables peuvent être équipés d'options telles que des tables d'indexage rotatives, des détecteurs de goupilles, des systèmes de contrôle de la force et des combinaisons de perçage et de pose de goupilles pour une productivité accrue, un meilleur contrôle du processus et la prévention des erreurs.

POURQUOI CHOISIR LES GOUPILLES FENDUES STANDARD SPIROL VERSUS LES GOUPILLES FENDUES ISO

SPIROL fabrique deux types de Goupilles Élastiques Fendues : Les Goupilles Fendues standard SPIROL et les Goupilles Fendues ISO 8752. Les Goupilles Fendues standard SPIROL offrent des avantages significatifs par rapport aux Goupilles Fendues ISO 8752, qui ont été conçues à l'origine pour fonctionner comme des douilles. Les douilles de centrage sont utilisées en conjonction avec des boulons et isolent les filets des boulons des plans de cisaillement. À l'inverse, les Goupilles Fendues standard SPIROL ont été conçues pour remplir l'une des fonctions de goupillage suivantes sans l'ajout d'un autre élément de fixation : charnière, alignement, rétention, butée ou connexion moyeu/arbre. Bien que les Goupilles Fendues standard SPIROL et les Goupilles Fendues ISO 8752 puissent être efficaces dans un assemblage, les Goupilles Fendues standard SPIROL sont plus faciles à installer et supérieures en termes de forme, d'ajustement et de fonction.

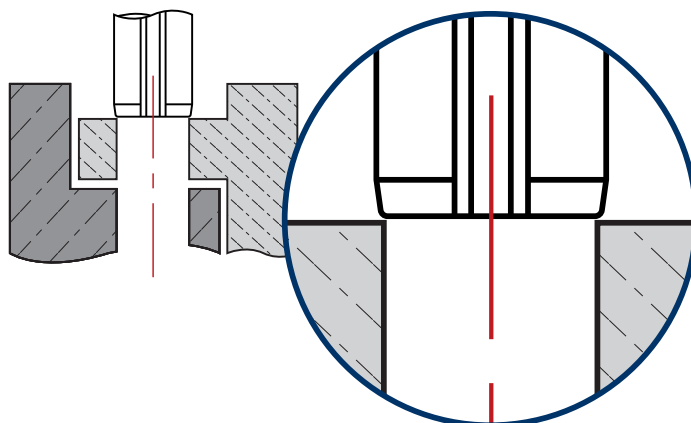
Chanfrein

Les Goupilles Élastiques Fendues standard SPIROL spécifient un diamètre de chanfrein maximum pour faciliter le processus d'installation et résoudre les problèmes courants rencontrés lors de l'installation des Goupilles Fendues ISO 8752. Par exemple, une Goupille Élastique Fendue standard SPIROL d'un diamètre de 6 mm a un diamètre de chanfrein maximal de 5,8 mm, ce qui permet un dégagement de 0,1 mm de chaque côté pour faciliter l'installation dans le trou.



Les Goupilles Fendues standard SPIROL s'enfoncent plus profondément dans le trou pour faciliter l'installation.

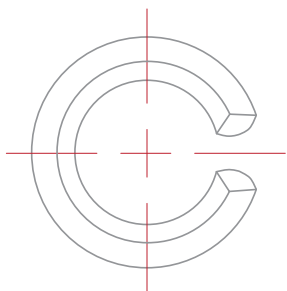
À l'inverse, étant donné que la norme ISO 8752 exige seulement que le diamètre maximal du chanfrein soit « inférieur » au diamètre nominal de la goupille, cela pose souvent des problèmes d'installation. En d'autres termes, un chanfrein de Goupille Fendue ISO 8752 d'un diamètre de 6mm ne doit mesurer que moins de 6mm. Ainsi, par exemple, une valeur de diamètre de 5,99 mm serait acceptable, ce qui ne laisserait que 0,005 mm de chaque côté pour faciliter l'insertion dans le trou.



Les Goupilles Fendues ISO 8752 sont souvent difficiles à installer car le diamètre du chanfrein n'est pas beaucoup plus petit que le trou.

Force d'insertion plus faible

Les Goupilles Fendues standard SPIROL nécessitent généralement moins de force pour être installées que les goupilles ISO 8752. Pour comprendre la différence, il est nécessaire de considérer le diamètre de départ de la goupille. Les goupilles ISO 8752 possèdent un plus grand diamètre initial, et par conséquent, une plus grande force est nécessaire pour comprimer la goupille pendant l'installation. En moyenne, les Goupilles Fendues standard SPIROL sont installées avec 40% de force en moins que les Goupilles Fendues ISO 8752 équivalentes.



Enchevêtrement

Les Goupilles Fendues ISO 8752 ont tendance à s'enchevêtrer. La raison en est que les Goupilles Fendues ISO 8752 ont une largeur de fente plus large que l'épaisseur de la matière première. L'enchevêtrement entraîne souvent des problèmes d'alimentation et peut provoquer des arrêts de production. Les Goupilles Fendues ISO 8752 s'enchevêtrent également pendant le processus de placage et ces goupilles imbriquées peuvent finir par se lier de manière permanente. Si elles se détachent à nouveau pendant ou après le placage, certaines sections de la broche ne seront pas ou peu couvertes par le placage.

A l'inverse, les Goupilles Fendues standard SPIROL ont une largeur de fente maximale inférieure à l'épaisseur du matériau et ne peuvent donc pas s'imbriquer. Par conséquent, les Goupilles Fendues standard SPIROL peuvent être alimentées et installées automatiquement sans risque de temps d'arrêt dû à l'enchevêtrement, et elles peuvent être plaquées sans risque de couverture incomplète.

Résistance au cisaillement

Un autre avantage est que les Goupilles Fendues standard SPIROL offrent une plus grande résistance au cisaillement que les goupilles ISO 8752.

DIAMÈTRE NOMINAL	ISO	STANDARD SPIROL	% PLUS RÉ- SISTANT QUE L'ISO 8752
	RÉSISTANCE AU DOUBLE CISAILLEMENT EN kN		
1,5	1,58	1,8	14%
2	2,82	3,5	24%
2,5	4,38	5,5	26%
3	6,32	7,8	23%
4	11,24	12,3	9%
5	17,54	19,6	12%
6	26,04	28,5	9%
8	42,76	48,8	14%
10	70,16	79,1	13%
12	104,1	104,1	—

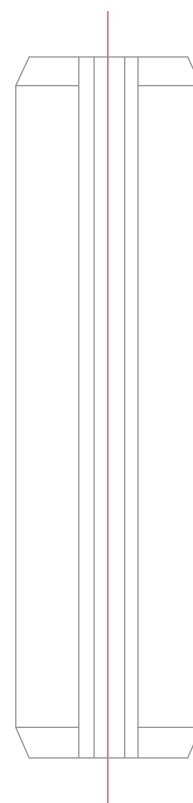
Comparaison de la résistance au double cisaillement entre les Goupilles Élastiques Fendues standard et les goupilles ISO 8752

Conclusion

Bien que SPIROL fabrique à la fois des Goupilles Fendues standard SPIROL et des Goupilles Fendues ISO 8752, les Goupilles Fendues standard SPIROL sont supérieures dans **toutes les catégories** en ce qui concerne les performances et le processus d'assemblage. L'utilisation des Goupilles Fendues ISO 8752 ne présente aucun avantage technique. Optimisez votre assemblage en utilisant les **Goupilles Fendues standard SPIROL !**



Exemple de Goupille Fendue enchevêtrée



Europe

SPIROL France
+33 (0) 3 26 36 31 42
info-fr@spirol.com

SPIROL Royaume-Uni
+44 (0) 1536 444800
info-uk@spirol.com

SPIROL Ford
+44 (0) 1914 540141
contactus@ford-aerospace.com

SPIROL Allemagne
+49 (0) 89 4 111 905 71
info-de@spirol.com

SPIROL Espagne
+34 932 71 64 28
info-ib@spirol.com

SPIROL République Tchèque
+420 226 218 935
info-cz@spirol.com

SPIROL Pologne
+48 510 039 345
info-pl@spirol.com

Amériques

SPIROL International Corporation
+1 860 774 8571
info@spirol.com

SPIROL division des Cales
+1 330 920 3655
info@spirol.com

SPIROL Canada
+1 519 974 3334
info-ca@spirol.com

SPIROL Mexique
+52 81 8385 4390
info-mx@spirol.com

SPIROL Brésil
+55 19 3936 2701
info-br@spirol.com

Asie Pacifique

SPIROL Chine
+86 (0) 21 5046-1451
info-cn@spirol.com

SPIROL Malaisie
+60 77 063 960
info-my@spirol.com

SPIROL Corée
+82 (0) 10 9429 1451
info-kr@spirol.com



Merci de consulter le site **SPIROL.fr** pour obtenir les spécifications et gammes standard actualisées.

SPIROL offre une assistance gratuite en matière d'ingénierie d'application! Nous vous aiderons à concevoir de nouveaux produits et à résoudre les problèmes et vous recommanderons des économies sur les produits existants. Laissez-nous vous aider en visitant les **Services d'ingénierie d'application** sur **SPIROL.fr**.