

SPIROL[®]

GOUPILLES SPIRALÉES



Avec l'invention de la goupille élastique spiralée, **SPIROL** se distingue des autres entreprises dans notre industrie. Nous offrons des ressources techniques en matière de composants de haute qualité qui augmentent les propriétés de vos assemblages, prolonge la vie de vos produits et réduit vos coûts de fabrication.



Fabrication locale, Fourniture mondiale

Les ingénieurs d'application SPIROL du monde entier peuvent vous aider dans vos travaux de conception, avec l'aide des centres de fabrication de pointe et des installations de stockage mondiales destinés à simplifier la logistique de livraison de vos produits.

Assistance **SPIROL** pour vos travaux de conception sur :
www.SPIROL.fr



SPIROL a inventé la goupille élastique spiralée en 1948. Ce produit a été spécifiquement fabriqué pour corriger les lacunes associées aux méthodes de fixation conventionnelles telles que les fixations filetées, rivets et autres types de goupilles sujettes aux forces latérales. Identifiables grâce à leur enroulement unique de 2 tours $\frac{1}{4}$, les goupilles spiralées sont retenues par une tension radiale quand elles sont posées dans le composant hôte, et ce sont les seules goupilles offrant une résistance et une flexibilité uniformes après leur insertion.

Véritable « fixation sophistiquée », la goupille spiralée est disponible en trois « séries » pour permettre au concepteur de choisir la meilleure combinaison de force, de flexibilité et de diamètre en fonction des différents matériaux hôtes et de leurs exigences. La goupille spiralée répartit uniformément les charges statiques et dynamiques tout au long de sa section transversale sans point spécifique de concentration de contrainte. En outre, sa flexibilité et sa résistance au cisaillement ne sont pas affectées par la direction de la charge appliquée ; il n'est donc pas nécessaire de l'orienter dans le trou pour optimiser sa performance durant l'assemblage.

Les forces d'impact et l'usure entraînent une déféctuosité des assemblages dynamiques. Les goupilles spiralées sont conçues pour garder leur flexibilité après la pose et jouer le rôle de composant actif au sein de l'assemblage. Leur capacité à amortir les forces d'impact/chocs et les vibrations empêche l'endommagement du logement et prolonge la durée d'utilisation de l'assemblage.

Les goupilles spiralées SPIROL ont été conçues pour doubler pour l'assemblage. Par comparaison aux autres goupilles, leurs extrémités d'équerre, leurs chanfreins concentriques et leurs forces d'insertion réduites les rendent idéales pour les systèmes d'assemblage automatique. Les caractéristiques des goupilles élastiques spiralées sont parfaitement adaptées aux applications dans lesquelles la qualité des produits et le coût total de fabrication sont primordiaux.

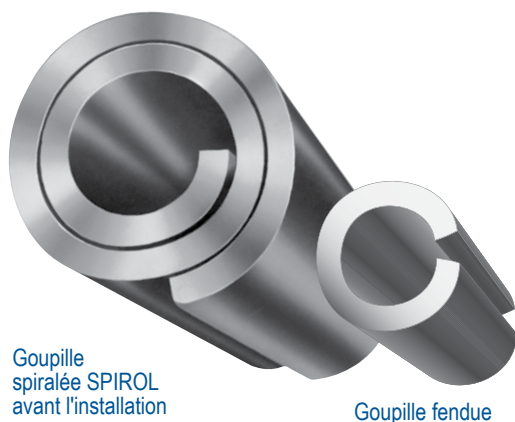
Cet ensemble de caractéristiques permet aux goupilles spiralées SPIROL d'augmenter la qualité de votre assemblage, accroître la durée de vie de vos produits et réduire vos coûts de fabrication.

La vaste gamme standard SPIROL offre au concepteur l'opportunité d'intégrer une goupille haute performance ayant des minima de poids faibles et livrable sur stock.



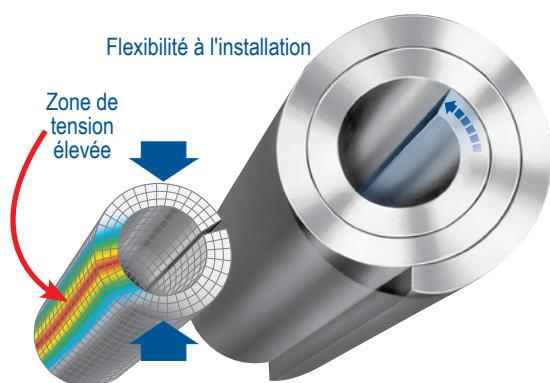
Trois séries

Les valeurs de flexibilité, de résistance et de diamètre doivent être équilibrées entre elles et par rapport au matériel hôte afin d'optimiser les caractéristiques uniques de la goupille spiralée SPIROL. Une goupille trop rigide pour la charge appliquée peut endommager le logement. Une goupille trop flexible peut être sujette à une fatigue prématurée. Il est important d'avoir non seulement un bon équilibre entre la résistance et la flexibilité mais aussi un diamètre de goupille suffisant pour supporter les charges appliquées sans endommager le logement. C'est pourquoi les goupilles spiralées SPIROL sont disponibles en trois séries afin de fournir la juste combinaison de résistance, de flexibilité et de diamètre pour permettre leur utilisation dans une variété de matériaux et applications.



Avant l'installation

Toutes les goupilles élastiques ont une caractéristique commune, celle d'avoir un diamètre plus grand que le diamètre du trou dans lequel la goupille doit être installée. Les goupilles spiralées sont facilement identifiables par leur enroulement de 2 tours $\frac{1}{4}$. L'absence de fente évite leur enchevêtrement et leur emboîtement.

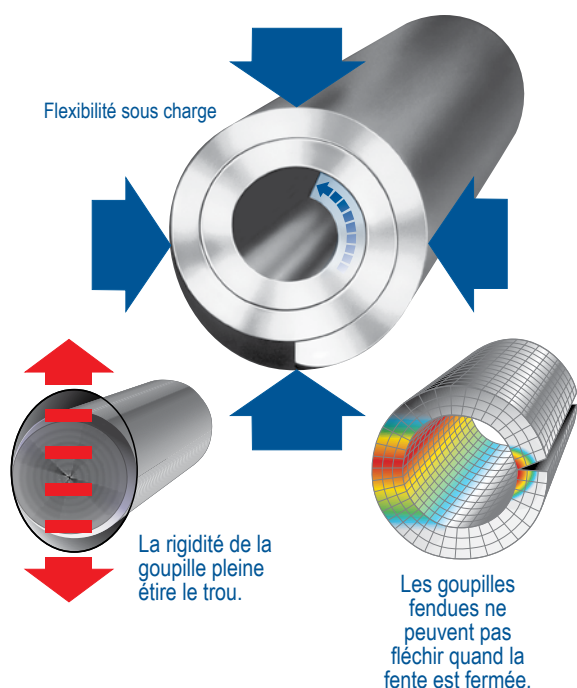


Flexibilité pendant l'installation

Lors de l'installation des goupilles spiralées **SPIROL**, la compression commence à l'extrémité externe et se répercute à travers les spires vers le centre. La compression régulière et la contrainte sont distribuées uniformément sur toute la goupille.

Par comparaison, les goupilles fendues se compriment en fermant la fente et la contrainte se concentre à 180 degrés à l'opposé de la fente. Cette contrainte à l'installation, combinée à la contrainte exercée durant la vie de l'assemblage, réduit la durée de vie de la goupille fendue et provoque des dégâts prématurés à l'assemblage.

Les goupilles pleines sont retenues en comprimant et déformant le matériel hôte, pas la goupille. Si les goupilles pleines comportent des moletages, ceux-ci incisent le matériel hôte durant l'installation. Dans tous les cas, la goupille pleine doit être plus solide que le matériel hôte sous peine de se déformer.



Flexibilité sous charge

La goupille spiralée SPIROL continue à fléchir et s'enrouler vers le centre, absorbant les chocs et les vibrations, distribuant uniformément la charge le long de la section transversale. En raison des propriétés d'enroulement du matériel, la goupille continue à absorber la charge dans une large variété de situations.

Les goupilles fendues ne peuvent pas fléchir après la fermeture de la fente et les contraintes de charge sont transmises à l'assemblage à ce point plutôt qu'être absorbées par la goupille. Cela entraîne fréquemment des dégâts au logement.

De même, en raison de leur inflexibilité, les goupilles pleines abîment souvent les logements lorsqu'elles sont utilisées dans des applications de charges dynamiques. Cela entraîne une usure prématurée. En outre, utiliser une goupille pleine construite dans un matériau plus souple diminue les dégâts au matériel hôte, mais réduit proportionnellement la résistance de la goupille.

Les éléments principaux affectant le coût total de l'assemblage sont :

- 1) le coût des composants individuels
- 2) le coût d'assemblage des composants individuels

Pour obtenir des coûts de conception réduits, les ingénieurs d'études ne doivent pas uniquement prendre en compte la fabrication du produit mais aussi le processus d'assemblage complet. Même si les fixations sont habituellement les composants les moins chers de l'assemblage, elles peuvent avoir un impact important sur le coût total du processus si elles ne sont pas choisies avec soin. Les concepteurs doivent investir dans une goupille qui améliore la robustesse du produit, réduit les coûts de préparation des composants individuels et simplifie le processus d'assemblage afin d'en minimiser le coût total. Ils doivent faire très attention dès le début de la phase de conception afin de s'assurer que les composants individuels de l'assemblage sont conçus de manière appropriée pour la fixation de la goupille. En matière de coûts totaux d'assemblage et de mise en place, les goupilles spiralées **SPIROL** sont idéales.

Coût des composants réduit

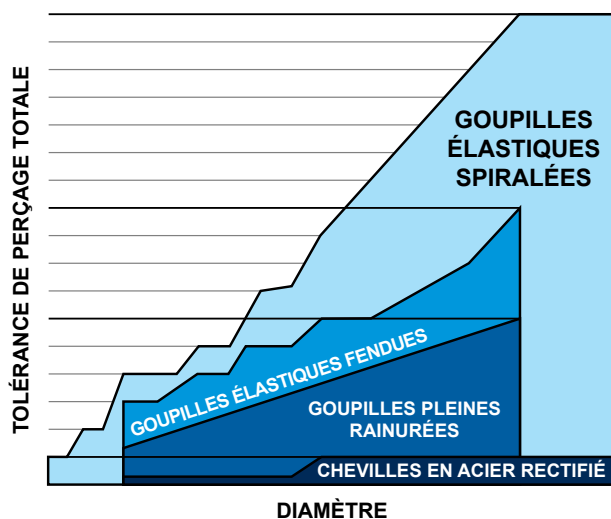
Les goupilles spiralées SPIROL peuvent s'adapter à des tolérances de trou plus grandes. Dans la plupart des assemblages, on peut les utiliser dans des trous simplement percés plutôt que préparés par une opération onéreuse d'alésage, de taraudage, de lamage ou de rivetage. Les assemblages poinçonnés, découpés avec précision, moulés, frittés ou laminés sont des hôtes adaptés aux goupilles spiralées. Une tension radiale contrôlée associée à des capacités antichocs permettent de réduire la masse et le poids des composants. De plus, un usinage plus léger et plus rapide et des matériaux de composants moins onéreux peuvent être pris en considération. Cela explique les coûts totaux de fabrication réduits des composants hôtes.

Coût d'assemblage réduit

Les goupilles spiralées SPIROL sont très faciles à poser. Elles peuvent l'être avec un simple marteau ou une presse disponible dans le commerce. Après la pose, elles sont auto-retenues dans le trou. Par conséquent, la goupille est installée en une fois, sans opérations secondaires coûteuses impliquant des composants à plusieurs pièces tels que les écrous et les boulons ou les axes à épaulement et les bagues de retenue, ou des composants complexes tels que les rivets ou les goupilles fendues. La goupille spiralée est également propice à l'automatisation, le temps d'assemblage et la main-d'œuvre sont donc réduits.

Coût d'installation réduit

Les goupilles spiralées SPIROL nécessitent moins de pression d'insertion, comportent des extrémités d'équerre, des chanfreins estampés et ne s'emboîtent pas. L'avantage de ces caractéristiques techniques : pose rapide et efficace avec moins de pièces mises au rebut et moins de temps d'arrêt de l'équipement.

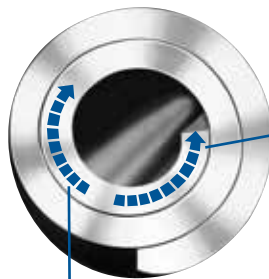


Les goupilles spiralées absorbent les tolérances de perçage les plus grandes.

Seules les goupilles spiralées s'inspirent du concept du ressort, un concept d'élasticité reconnu comme de grande qualité. Il donne aux goupilles spiralées **SPIROL** des qualités qu'aucune autre goupille élastique ou pleine ne présente. Plus que des fixations, les goupilles spiralées SPIROL sont des composants actifs qui absorbent les chocs et font partie intégrante d'un ensemble. Il existe d'autres méthodes de chevillage, mais quand le coût de fabrication total de l'assemblage, la qualité et la durée de vie sont importants, les goupilles SPIROL constituent le premier choix.

Absorption des chocs et des vibrations

Le concept de goupille spiralée de SPIROL ouvre un large spectre en matière de contrôle et de développement de la flexibilité. Les goupilles SPIROL ont été élaborées pour être comprimées dans le logement et conserver leur flexibilité une fois mises en place. Sans cette flexibilité, la charge totale appliquée à la goupille serait transmise à la paroi du trou sans en amortir l'impact. Assez souvent, la matière dans laquelle la goupille est insérée est plus tendre que celle de la goupille et cela crée un élargissement du trou. L'ajustement entre le trou et la goupille devient moindre, augmentant les forces d'impact et accélérant l'endommagement du trou. Il en résulte inévitablement une défaillance prématurée de l'assemblage. Dans les applications où le design tient compte des recommandations, la flexibilité des goupilles spiralées SPIROL réduit les chocs et vibrations, évitant ainsi l'endommagement du logement et augmentant par conséquent la durée d'utilisation du produit.



Mouvement inverse quand la pression est relâchée

Résistance et flexibilité uniformes

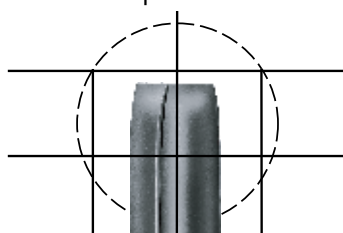
La direction des forces n'affecte ni la flexibilité ni la résistance au cisaillement des goupilles spiralées SPIROL. Sous une charge compressive, les spires se compressent vers le centre. Lorsque la pression se relâche, ce qui se produit en cas de chocs et de vibrations, la goupille se relâche à l'unisson, maintenant ainsi une force radiale constante. L'application d'une charge excessive entraîne une compression dans un tube rigide. Une charge supplémentaire provoque la rupture au cisaillement. Ceci ne se produit pas avec des applications correctement fabriquées.

Répartition égale des efforts

Les contraintes transmises à la goupille durant la compression pour l'installation, ainsi que les contraintes résultant des charges appliquées, sont distribuées également sur toute la section transversale de la goupille. Ce concept, la flexion uniforme et la résistance sont liés et forment une particularité inhérente à la goupille spiralée. Les concentrations de charge créent un point faible d'où se produisent la rupture progressive au cisaillement ainsi que la fatigue prématurée. Les goupilles spiralées SPIROL ne présentent pas ce problème.

Chanfreins estampés

Les goupilles spiralées SPIROL ont un chanfrein concentrique et estampé avec un rayon à l'endroit de l'intersection avec le diamètre de la goupille. Il n'y a aucun angle ni bord vif qui risque de mordre les parois du trou. Le chanfrein estampé permet un maximum de compression avec un minimum de résistance pour faciliter l'insertion. Sa concentricité aide lorsqu'il s'agit d'aligner des trous.



Le chanfrein concentrique et estampé combiné avec des extrémités nettes et d'équerre permettent une installation sans problème.

Extrémités d'équerre

Les goupilles spiralées SPIROL ont des extrémités nettes et d'équerre. Cette configuration a un impact substantiel sur l'installation automatique sans problème car ces extrémités permettent à la goupille de s'aligner sur le poinçon/foureau de l'installation et de rester droite à l'insertion. Les extrémités nettes donnent également une apparence de qualité à l'assemblage.

Tolérances serrées des diamètres

Les goupilles spiralées **SPIROL** ont des tolérances de diamètre plus serrées que toutes les autres goupilles élastiques. Au moins 270° de la circonférence externe est dans les limites de tolérance. Le diamètre minimum n'est pas une moyenne, contrairement aux autres goupilles élastiques. Le bord de la jointure est inférieur au diamètre du trou afin d'empêcher tout contact avec le logement. Ces facteurs combinés rendent les goupilles spiralées SPIROL idéales pour les charnières, axes ou pivots.

Faible pression d'insertion – Tension radiale

Les goupilles spiralées SPIROL de série standard et légère nécessitent moins de pression d'insertion que les autres goupilles élastiques. De plus, ces goupilles exercent moins de tension radiale, un facteur important lorsque les logements se situent dans des sections minces ou tout près d'un bord. C'est également important en cas de matériaux souples, fragiles ou friables tels que l'aluminium ou le plastique. L'avantage : moins de composants endommagés et moins de pièces mises au rebut. Avantage supplémentaire : les machines d'insertion peuvent utiliser des cylindres plus petits et, en cas de pose manuelle, l'assembleur est moins sujet à la fatigue ou au syndrome du mouvement répétitif.

Grandes tolérances de perçage

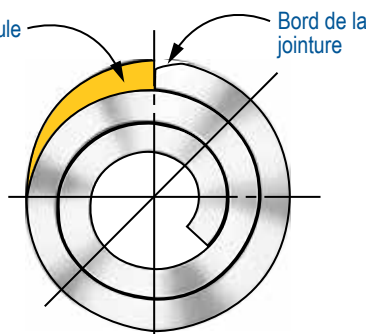
Les goupilles spiralées peuvent s'adapter à des tolérances de perçage plus grandes. Les trous peuvent être percés suivant la pratique appropriée habituelle, les forets durent plus longtemps, et la vitesse de perçage peut être optimisée. Il est alors possible d'éliminer le perçage en utilisant les trous en provenance de moulage, de fonderie ou bien de poinçonnage. Aucune préparation secondaire du trou n'est nécessaire pour pouvoir utiliser une goupille spiralée.

Rectitude

Même si les spécifications de rectitude sont techniquement identiques, les goupilles spiralées en acier carbone, dont la longueur est supérieure au diamètre, sont plus droites que les goupilles fendues roulées. Les contraintes subies durant le processus de traitement thermique tordent les goupilles fendues en forme de « banane » en raison du matériel qui s'étire au niveau de la fente et qui se comprime à 180° à l'opposé de la fente. La rectitude est importante dans de nombreuses applications et permet une insertion sans problème.

Conformité au perçage

La faible épaisseur du gabarit et le design de 2 tours ¼ donnent à la goupille une plus grande facilité à se conformer à la forme radiale et longitudinale de la paroi du trou. Elle peut être utilisée dans des trous non cylindriques ou coniques sans avoir d'effet négatif sur ses performances. Les goupilles spiralées SPIROL développent une pression radiale moyenne sans pics excessifs qui entraîneraient des dommages au trou lors de l'insertion ou sous charge. Les autres types de goupilles élastiques ont habituellement trois points de contact entre la goupille et le trou ce qui entraîne une tension accrue sur une surface de contact limitée.



Le bord de la jointure est inférieur au diamètre du trou.

Au contraire, les goupilles spiralées SPIROL ont une surface de contact plus grande entre la goupille et le trou, ce qui permet une répartition plus homogène de la charge et donc une réduction du risque d'endommagement du logement.

Gamme étendue de séries, diamètres et matériaux

Les goupilles spiralées SPIROL sont proposées dans plus de séries et de matériaux, et avec des diamètres plus petits que les goupilles élastiques. La goupille est disponible en trois séries et peut donc être adaptée au matériel hôte et aux exigences d'applications. Une large variété de matériaux et de finitions standard offrent robustesse, résistance à la corrosion, longévité à la fatigue et aspects adaptés à chaque besoin. La conception haut de gamme du ressort permet également l'utilisation de matériaux non aptes au traitement thermique, tels que l'acier inoxydable austénitique, tout en conservant les caractéristiques élastiques.

Alimentation automatique

Les extrémités d'équerre et l'absence de fente ont une importance substantielle pour une alimentation automatique sans problème. Mais plus important encore, l'absence de fente élimine l'enchevêtrement et l'emboîtement – problèmes majeurs lors de l'alimentation automatique.



Exemple de goupilles fendues emboîtées.

Réutilisation

Lorsqu'une goupille spiralée SPIROL est démontée, elle reprend son diamètre d'origine. Elle peut donc être réutilisée dans le même logement.

Les goupilles élastiques spiralées **SPIROL** sont fréquemment utilisées dans des applications habituellement assemblées avec des goupilles pleines. Une idée fautive est que les « goupilles pleines sont toujours plus robustes que les goupilles spiralées ». La majorité des applications utilisent des goupilles pleines en acier bas carbone et pour celles qui utilisent des goupilles spiralées, la plus répandue est la goupille spiralée série standard en acier haut carbone à traitement thermique. Lorsqu'on compare la résistance des goupilles pleines en acier bas carbone à celle des goupilles spiralées série standard en acier haut carbone, les goupilles spiralées sont plus robustes parce que le matériel est traité thermiquement. Le traitement thermique rend la goupille spiralée plus résistante et plus flexible ; la robustesse de la goupille spiralée est améliorée de plus de 15 % (en moyenne) par rapport à la goupille pleine (*Tableau 1*).

L'un des principaux avantages de la goupille spiralée sur la goupille pleine : la goupille spiralée peut être adaptée à l'application pour équilibrer sa résistance et sa flexibilité. Une goupille spiralée bien conçue doit être suffisamment robuste pour résister aux forces générées pendant l'utilisation

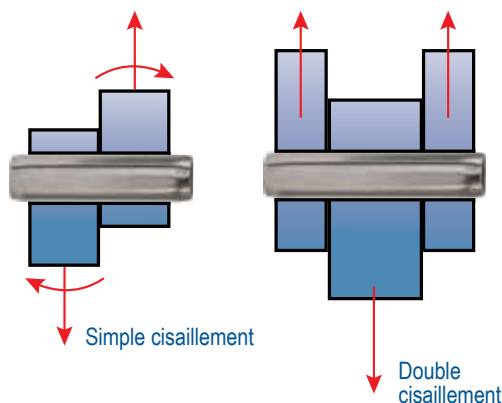
de l'assemblage et suffisamment flexible pour ne pas endommager le logement. Le résultat net est une durée de vie prolongée de l'assemblage. Ceci n'est pas possible avec les goupilles pleines en raison de leur rigidité.

DIAMÈTRE DE LA GOUPILLE	GOUPILLES RAINURÉES EN ACIER BAS CARBONE	GOUPILLES SPIRALÉES EN ACIER HAUT CARBONE	% PLUS RÉSISTANTES QUE LES GOUPILLES PLEINES
	RÉSISTANCE AU DOUBLE CISAILLEMENT EN kN		
1,5	1,2	1,45	+20,8
2	2,2	2,5	+13,6
2,5	3,5	3,9	+11,4
3	5	5,5	+10,0
4	8,8	9,6	+9,1
5	13,8	15	+8,7
6	19,9	22	+10,5
8	31,2	39	+25,0
10	48,7	62	+27,3
12	70,2	89	+26,8

Tableau 1 : Résistance des goupilles spiralées série standard par rapport à celle des goupilles pleines

Qu'est-ce que la résistance au cisaillement ?

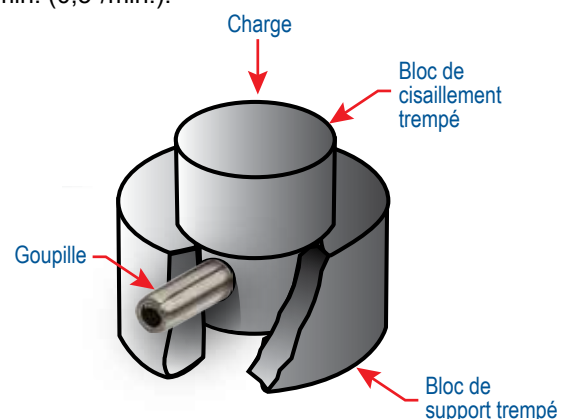
En résumé, la résistance au cisaillement d'une goupille est déterminée par la quantité de force maximale à laquelle la goupille peut résister avant de casser quand la force est appliquée perpendiculairement à l'axe de la goupille. Les goupilles peuvent être cisillées dans plusieurs plans. Par exemple, dans un simple cisaillement, une goupille se casse en deux pièces séparées ; dans un double cisaillement, une goupille se casse en trois pièces séparées.



Les valeurs de cisaillement répertoriées aux pages 14 à 19 ne pourront être obtenues que lors des tests conformes aux procédures ASME ou ISO indiquées à chaque page. Si les conditions d'application sont différentes, des compensations de résistance doivent être faites et des tests doivent être effectués pour vérifier la conception.

Bien qu'il existe de subtiles différences entre les spécifications de cisaillement, beaucoup d'éléments se chevauchent. Selon ISO 8749 – Le test de cisaillement est effectué dans un

montage où les éléments de support de la goupille et l'élément destiné à l'application de la charge comportent des trous avec des diamètres conformes à la taille nominale de la goupille et d'une dureté égale ou supérieure à 700 HV. (*Montage type illustré ci-dessus.*) L'écartement entre l'élément de support et l'élément de charge ne doit pas dépasser 0,15 mm (0,005"). Les plans de cisaillement doivent être d'au moins un diamètre de goupille à distance de chaque extrémité et séparés d'au moins deux diamètres. Les goupilles trop courtes pour être testées par double cisaillement doivent l'être par simple cisaillement en cisillant simultanément deux goupilles. La résistance des goupilles doit être testée jusqu'à la rupture. La charge maximale appliquée à la goupille, simultanée ou antérieure à la rupture, sera considérée comme la résistance de la goupille au double cisaillement. Les goupilles testées doivent indiquer un cisaillement ductile sans fissures longitudinales. La vitesse du test ne doit pas dépasser 13 mm/min. (0,5"/min.).



Test de cisaillement effectué dans un montage conforme à la norme ISO 8749

Données techniques – Résistance du cisaillement et considérations dynamiques

Les goupilles spiralées SPIROL sont conçues pour résister aux chocs et modifier rapidement les forces dynamiques oscillantes ou intermittentes. Les forces dynamiques doivent être calculées selon des principes techniques reconnus, et une goupille doit être sélectionnée avec une résistance au cisaillement statique dépassant les forces dynamiques calculées. Quand il est impossible de calculer les forces dynamiques théoriques, il est nécessaire de déterminer la charge statique à laquelle est soumis l'assemblage. Un facteur de sécurité adapté doit être appliqué en fonction de la gravité des chocs et des vibrations. Il ne faut généralement pas tenir compte des forces dynamiques mineures.

En raison des nombreux facteurs impliqués dans une situation dynamique, il est impossible de définir précisément des conditions de test qui fourniraient des données pouvant facilement être appliquées à une application réelle. Dès lors, pour toutes les nouvelles conceptions, SPIROL recommande d'effectuer le test du cycle de vie de l'assemblage dans des conditions réelles afin de s'assurer que la goupille répond aux exigences de performance souhaitées. La simulation ne doit pas être accélérée au point de créer une nouvelle situation dynamique. Une goupille qui fonctionne bien finira par devenir défaillante sans endommager le logement, mais seulement après avoir atteint la durée de vie de l'assemblage.

Une défaillance dynamique ne se produit pas dans le plan de cisaillement. Il ne s'agit pas d'une coupe droite, mais plutôt d'une défaillance hélicoïdale. Par conséquent, la goupille peut continuer à fonctionner même après la défaillance et n'être découverte que durant le démontage.

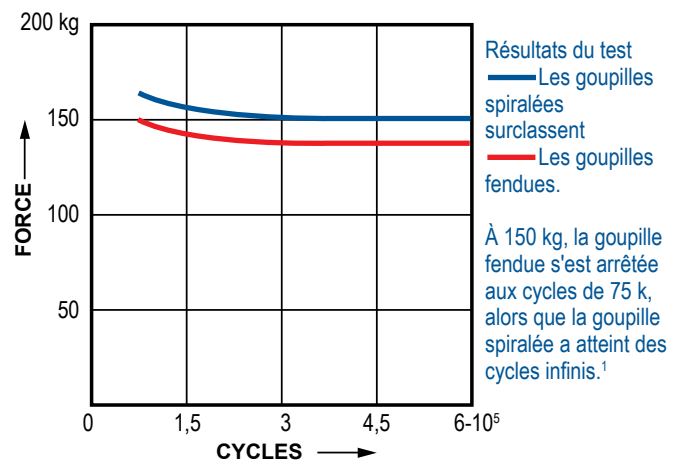
Comment choisir le diamètre et la série

Il est important de commencer avec la charge à laquelle la goupille sera soumise. Il faut évaluer ensuite le matériel hôte pour déterminer la série adaptée. Le diamètre de la goupille pour transmettre cette charge correctement peut être fixé au moyen des tableaux de résistance au cisaillement (aux pages 14 à 19), en tenant compte de ces directives supplémentaires :

- Partout où l'espace l'autorise, nous conseillons la série standard. Cette goupille combine résistance et flexibilité et est idéale pour des composants en acier doux et non ferreux. Elle est également conseillée pour des composants trempés en raison de ses grandes qualités antichocs.

Des études indépendantes¹ ont montré les résultats suivants :

- Contrairement au cisaillement statique, où les ruptures se produisent toujours dans le plan de cisaillement, dans la défaillance dynamique des goupilles élastiques spiralées, la rupture se produit à une certaine distance du plan de cisaillement. Cela témoigne de la flexibilité de la goupille. En outre, la rupture progresse en hélice à partir de la spire extérieure de sorte que la goupille continue à fonctionner après la rupture initiale.
- L'endurance dynamique diminue à mesure que la longueur d'une goupille spiralée augmente par rapport au diamètre. Cette diminution est moins importante pour les goupilles spiralées SPIROL que pour les autres goupilles élastiques.
- Dans tous les tests, les goupilles spiralées ont duré plus longtemps que les goupilles fendues. Dans des circonstances où d'autres goupilles deviennent défaillantes à moins de 100 000 cycles, les goupilles spiralées bien conçues ont une endurance infinie sous la même charge (comme illustré ci-dessous).



- Les goupilles haute résistance doivent être utilisées pour des matériaux trempés où les limitations d'espace ou de conception excluent une goupille standard à plus grand diamètre.
- Les goupilles série légère sont conseillées pour les matériaux doux, friables ou minces, où les trous sont tout près d'un bord. Dans des situations n'impliquant pas de charges importantes, les goupilles série légère sont souvent utilisées en raison de leur installation facilitée par leur force d'insertion faible.

¹ • ASME Article No. 58-SA-23 par Dr. M.J. Schilhasl

• Konstruktion 1960, parution 1 : Pages 5-13 ; parution 2 : Pages 83-85 par Prof. Dr.-Ing K. Lürenbaum

Conception de la localisation et de l'alignement

Pour obtenir un alignement optimal, deux éléments de conception très importants doivent être respectés :

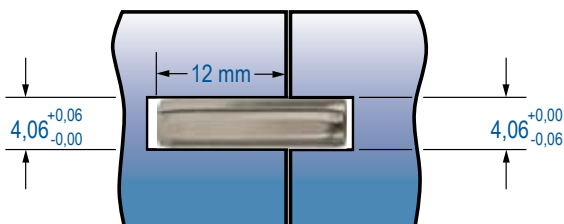
- 1) Les diamètres des trous du composant hôte et du composant à joindre doivent être correctement calibrés pour obtenir l'interférence souhaitée et la précision de l'alignement.
- 2) Dans toutes les applications, la longueur d'engagement de la goupille spiralée dans le composant fournissant la rétention principale ne doit pas être inférieure à 60 % de la longueur totale de la goupille. La longueur restante qui dépasse s'alignera sur le composant à joindre. Une augmentation de la longueur initiale de l'engagement est conseillée pour les applications perforées ; cependant, la goupille spiralée doit encore faire saillie pour s'aligner sur le composant à joindre.

Ajustement serré pour une précision d'alignement maximale :

Les goupilles spiralées sont des ressorts fonctionnels qui s'adaptent aux logements. La force d'assemblage pour obtenir une précision d'alignement maximale ne doit pas dépasser une « légère » pression pour loger les composants à joindre. En fonction de la série, la quantité de goupilles d'alignement et le matériel hôte, cette pression peut représenter un petit coup avec la paume de la main ou un maillet. Un ajustement serré ne doit pas être confondu avec celui d'un pivot plein traditionnel qui nécessite habituellement d'être logé au moyen d'une presse pneumatique ou hydraulique. C'est un des principaux avantages de la goupille spiralée.

Idéalement, pour garantir un ajustement légèrement pressé, la taille du logement du composant hôte et du composant à joindre doit se trouver précisément dans la plage de tolérance recommandée. Cela peut ne pas être pratique si les trous ne sont pas identiques.

Quand les trous ne sont pas identiques ou si le coût du pierrage/ de l'alésage est prohibitif, un véritable avantage de la goupille spiralée est sa capacité à s'adapter à des tolérances plus grandes. La plage de tolérance conseillée peut être répartie entre les composants, comme expliqué ci-dessous. (Remarque: l'utilisation d'une tolérance de fabrication autorisée moins grande permettra d'améliorer l'ajustement et l'alignement de l'assemblage.)

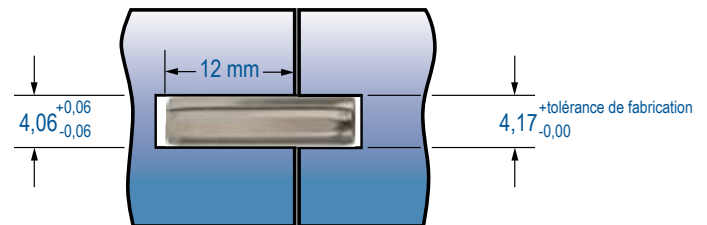


Taille du trou et profondeur de la goupille recommandées pour CLDP 4 x 20 LBK

L'attribution de la tolérance plus grande à l'emplacement de rétention de 60 % assure une interférence entre l'extrémité libre de la goupille et le trou opposé confectionné à la moitié inférieure de la tolérance. Où il y a interférence, il n'y a pas d'écartement, ce qui assure une bonne projection de la position du trou principal.

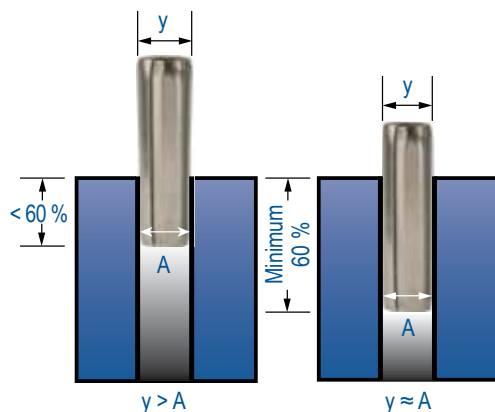
Ajustement avec jeu pour alignement de course et facilité d'assemblage :

Si un ajustement avec jeu est souhaité pour des facilités d'assemblage, il est nécessaire de compenser l'expansion du ressort à l'extrémité libre de la goupille. Pour déterminer le diamètre maximum de l'extrémité libre de la goupille, poser la goupille à 60 % de sa longueur dans le plus grand trou du composant de rétention principal et mesurer 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 voulue.



Taille du trou recommandée pour ajustement avec jeu avec CLDP 4 x 20 LBK

Lorsqu'on l'utilise comme pivot d'alignement pour ajustage libre, la force d'assemblage n'est pas à prendre en compte ; il est cependant important de noter que la goupille spiralée peut être utilisée comme solution d'ajustement serré. Comme indiqué plus haut, les goupilles spiralées offrent l'avantage d'un ajustement avec jeu zéro sans la complexité de la force d'insertion élevée.



Ce schéma illustre une profondeur d'installation correcte. Quand une goupille spiralée est installée à moins de 60 % de sa longueur totale, deux situations peuvent se présenter :

- (y) ou le diamètre de l'extrémité libre ne sera pas bien contrôlé, créant un ajustement incompatible quand les pièces sont assemblées en aval du processus de production.
- La goupille peut ne pas conserver sa position dans le composant dans lequel elle doit être maintenue durant le démontage ultérieur. C'est de la plus haute importance quand plusieurs goupilles d'alignement sont utilisées entre des composants.

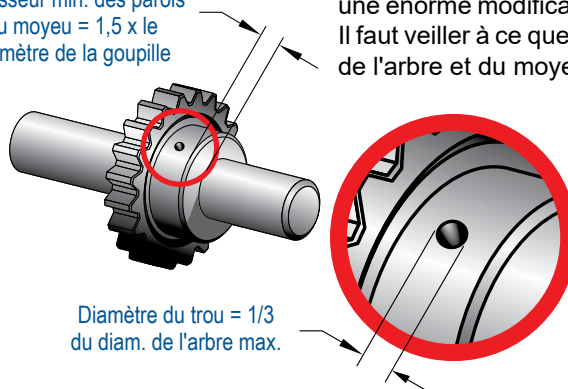
Conception de l'arbre

Un des principaux avantages des goupilles spiralées utilisées pour fixer un collier ou un moyeu à un arbre, c'est qu'elles n'endommagent pas le logement. Il y a quelques directives relatives à la conception à respecter pour obtenir la résistance maximum du système de goupilles et empêcher des dommages à l'arbre et/ou au moyeu.

Arbre – Le trou de l'arbre ne doit pas dépasser 1/3 du diamètre de l'arbre. Des goupilles série standard sont conseillées pour les arbres en acier doux et non ferreux. La résistance supplémentaire d'une goupille haute résistance n'est avantageuse que si le trou correspond à moins du 1/4 du diamètre de l'arbre ou si l'arbre est trempé.

Moyeu – **SPIROL** recommande un moyeu comportant une paroi d'une épaisseur minimum de 1,5 fois le diamètre de la goupille. Sinon, la résistance du moyeu ne sera pas adaptée à la résistance au cisaillement de la goupille. À mesure que l'épaisseur de la paroi du moyeu augmente, la surface du matériel autour de la goupille augmente également afin d'absorber la charge.

Épaisseur min. des parois
du moyeu = 1,5 x le
diamètre de la goupille



Diamètre du trou = 1/3
du diam. de l'arbre max.

Arbre et moyeu – Le diamètre des trous à travers l'arbre et le moyeu doit être rigoureusement identique afin d'éliminer tout mouvement de la goupille au sein du logement. La différence entre les trous ne doit pas dépasser 0,05 mm (0,002"). Sinon, la goupille sera sujette à la charge dynamique c.-à-d. qu'une très petite modification de la vitesse peut entraîner une énorme modification 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 (DE) de l'arbre et le diamètre intérieur (DI) du moyeu doivent être conçus de telle sorte que la distance entre les plans de cisaillement (DE – DI) ne dépasse pas 0,15 mm (0,005"). En outre, les fraisages, en particulier dans le trou de l'arbre, ne sont

pas conseillés. Sinon, la goupille fléchit et sa résistance n'est pas optimale. Cela peut entraîner une défaillance prématurée de l'assemblage.

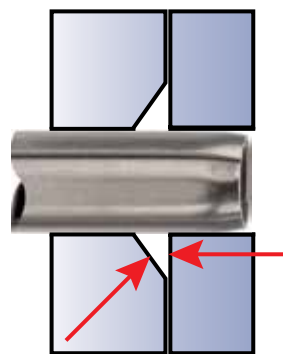
Conception du perçage

Il est important de noter que les **tailles de trou recommandées** (aux pages 14 à 19) peuvent ne pas être valables pour toutes les applications. De nombreuses applications nécessitent une taille de trou différente pour garantir le bon fonctionnement de l'assemblage. Pour cette raison, il est conseillé de consulter SPIROL à propos des nouvelles conceptions.

Même si les goupilles spiralées absorbent des tolérances de trou large, des tolérances plus serrées, en particulier dans certaines applications telles que les charnières à frottement, l'alignement de précision et les assemblages arbre et pignon, offriront de meilleures performances.

Dans tous les cas, il faut veiller à ce qu'il y ait suffisamment de matériel autour de la goupille pour empêcher le gonflement et la déformation du matériel hôte. Dans la plupart des applications, les charges appliquées dépassent de loin les contraintes de frottement exercées par la goupille spiralée. Ne prescrivez jamais l'utilisation d'une goupille spiralée non traitée thermiquement dans un perçage trempé.

Le bord des trous percés de pièces trempées doivent être ébavurés. Un fraisage n'élimine pas le bord tranchant d'un



Un fraisage augmente la distance
entre les plans de cisaillement.
Cela peut provoquer la flexion de
la goupille et réduire sa résistance.

trou de pièce trempée ; il le déplace plutôt vers la transition entre le fraisage et l'entrée du trou. En outre, le fraisage augmente la distance entre les plans de cisaillement, ce qui peut provoquer la flexion de la goupille et réduire sa résistance (comme illustré à gauche). Les trous obtenus par fonte ou frittage doivent être prévus avec un léger rayon d'entrée.

Dans les trous poinçonnés ou percés, il est conseillé d'insérer les goupilles dans le même sens que le poinçon afin d'empêcher les bavures résultant de l'impact de la pose sur la goupille.

Désalignement du trou permis – Les goupilles spiralées peuvent compenser un léger désalignement car elles sont fabriquées avec

un ample chanfrein de guidage. Utilisez la méthode de calcul suivante pour déterminer le désalignement maximum entre les trous dans lesquels les goupilles spiralées sont posées.

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

MPHM = Désalignement de trou maximum permis

H = Diamètre minimum du deuxième trou dans lequel la goupille est insérée

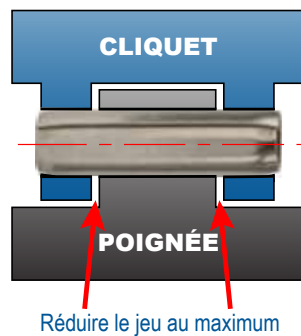
B = Diamètre du chanfrein (supposé être égal à la dimension « B Max » indiquée aux pages 14 à 19)

Conception des charnières

Il existe deux principaux types de charnières :

- 1) Une **charnière avec jeu de libre ajustement** où la friction ou le frottement est nul ou quasi nul lorsque le loquet ou la poignée est tourné. Les composants de la charnière sont « libres » de tourner indépendamment les uns des autres.
- 2) Une **charnière à frottement** nécessite un contact pour empêcher la libre rotation des composants les uns par rapport aux autres. Selon les critères de conception, la résistance peut varier d'un léger frottement à une valeur suffisante pour maintenir les composants en position fixe dans leur plage de rotation complète.

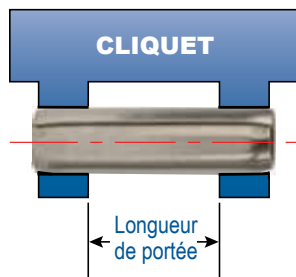
Les goupilles élastiques spiralées sont particulièrement bien adaptées aux deux types de charnières. Les concepteurs doivent respecter certaines directives élémentaires pour obtenir des charnières très performantes sur du long terme. Quel que soit le type de goupille utilisée, l'espace entre les composants de la charnière doit être réduit au maximum pour diminuer le jeu et éviter une flexion de la goupille.



CHARNIÈRE AVEC JEU DE LIBRE AJUSTEMENT

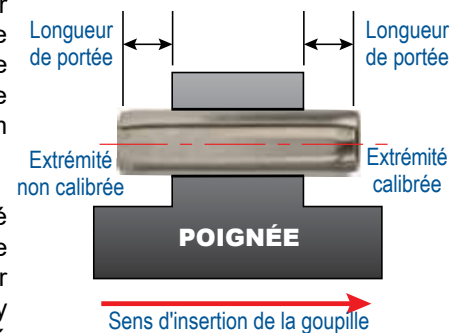
Si l'on désire une **charnière avec jeu de libre ajustement**, le diamètre avant installation de la goupille spiralée est de moindre importance étant donné que le diamètre de la goupille est déterminé par le logement de rétention ou le(s) trou(s) le(s) plus petit(s). Les goupilles spiralées sont des ressorts fonctionnels et leur expansion et rétention doivent être prises en compte dans ce type de charnière. Les caractéristiques d'expansion/de rétention dépendent du diamètre du logement (de rétention) et de la longueur de portée de la goupille. La longueur de portée est définie par la distance sur laquelle une goupille passe à travers un composant avec jeu de libre ajustement. À mesure que cette distance augmente, le diamètre de la goupille augmente également car elle tend à « récupérer » une partie de son diamètre avant installation.

Pour une meilleure répartition de la charge et une tolérance plus serrée, il est conseillé de prévoir l'ajustement serré de la goupille spiralée dans les éléments extérieurs de la charnière. L'épaisseur minimum de ces éléments devrait être égale au diamètre de la goupille. Si l'épaisseur des éléments extérieurs est inférieure au diamètre de la goupille,



l'ajustement serré se ferait alors dans le logement intérieur.

Pour concevoir une charnière avec jeu de libre ajustement, il faut d'abord établir la taille maximum du logement figurant dans le composant de rétention (ajustement serré). Insérer la goupille spiralée dans le composant de rétention et mesurer le diamètre libre de la goupille au centre de la longueur de portée. Ajouter un facteur de jeu à l'élément de rotation, habituellement 0,02 mm (0,001"), afin d'établir le diamètre minimum du logement. Ajouter ensuite la tolérance de production requise pour obtenir le diamètre maximum du logement.



Si l'ajustement serré se trouve dans le composant intérieur de l'assemblage, il y aura une extrémité calibrée et une autre non calibrée pendant l'installation de la goupille. L'extrémité de la goupille qui n'a pas été insérée dans le trou sera plus large que l'extrémité qui a été insérée dans le trou. C'est pourquoi, il convient de mesurer le diamètre de l'extrémité non calibrée pour déterminer le diamètre minimum du logement avec jeu dans les éléments extérieurs.

CHARNIÈRE À FROTTEMENT

Pour obtenir une **charnière à frottement**, la goupille spiralée doit créer une tension radiale dans tous les composants de la charnière. On obtient une friction maximale quand tous les trous sont dimensionnés à l'identique. Une déviation dans la taille du trou d'un composant à l'autre entraîne une réduction de la friction de la charnière dans l'assemblage. Si le fabricant ne peut pas conserver les mêmes dimensions de logement dans chaque composant, la tolérance doit être répartie entre les composants. Le plus courant est d'attribuer la moitié inférieure de la tolérance aux logements extérieurs et la moitié supérieure au logement intérieur.

La goupille spiralée simplifie la conception car il n'est pas nécessaire d'intégrer un désalignement entre les logements pour obtenir une friction, comme c'est le cas pour les goupilles pleines rigides. Les goupilles spiralées seront plus performantes posées dans des logements droits correctement alignés. Les propriétés élastiques de ces goupilles leur permettent d'atteindre des performances exceptionnelles et de maintenir l'ajustement et la fonction désirés tout au long de la vie du produit.

Bien que cet article présente des directives de conception générales, il est conseillé de consulter **SPIROL** pour s'assurer d'utiliser le meilleur design de charnière pour chaque application.

Aciers carbone et alliés

Les aciers carbone et alliés constituent les matériaux les plus rentables et les plus polyvalents. Ils sont rapidement disponibles, faciles à traiter, et possèdent des caractéristiques de performance semblables et prévisibles. Leur limitation la plus importante est la protection anticorrosion. Dans la plupart des applications, l'huile antirouille normale est adéquate comme protection contre la corrosion. Quand une protection supplémentaire est nécessaire, les avantages des enduits et de l'acier inoxydable doivent être évalués.

Acier haut carbone (B)

L'acier haut carbone constitue l'un des matériaux les plus polyvalents. Il offre une très bonne résistance au cisaillement et une longévité à la fatigue. Il est rapidement disponible et constitue le matériel le plus économique de tous ceux utilisés pour les goupilles spiralées standard en l'absence de placage ou de revêtement. Les températures de service recommandées pour les goupilles spiralées en acier haut carbone se situent entre -45 °C (-50 °F) et 150 °C (300 °F). Les goupilles spiralées haut carbone sont traitées thermiquement et sont enduites d'une protection antirouille sèche au toucher. Des revêtements et des finitions supplémentaires peuvent être appliqués sur l'acier carbone afin d'améliorer sa résistance à la corrosion ; cependant, dans certaines applications, il peut s'avérer plus approprié et économique d'utiliser de l'acier inoxydable quand un haut niveau de résistance à la corrosion est nécessaire.

Acier allié (W)

L'acier allié constitue le matériel standard pour les goupilles spiralées d'un diamètre égal à 16 mm (5/8") ou plus. Cet alliage au chrome vanadium offre la même résistance au cisaillement que l'acier haut carbone et possède la même température de service recommandée située entre -45 °C (-50 °F) et 150 °C (300 °F). Les goupilles spiralées en acier allié sont également traitées thermiquement et sont enduites d'une protection antirouille standard sèche au toucher.

Aciers inoxydables

Pour les applications nécessitant une protection anticorrosion renforcée, des goupilles spiralées en acier inoxydable sont disponibles. Il existe deux classifications d'acier inoxydable de base utilisés pour la fabrication des goupilles spiralées : l'acier inoxydable austénitique et martensitique.

Acier inoxydable austénitique (au nickel) (D)

L'acier inoxydable austénitique offre la meilleure protection anticorrosion en conditions environnementales normales dans des atmosphères oxygénantes et non oxygénantes. Il résiste très bien à l'eau douce et aux conditions atmosphériques maritimes et convient à de nombreuses conditions industrielles y compris les milieux acides. Néanmoins, ce matériau n'est pas traité thermiquement et n'est donc pas aussi résistant que le haut carbone, l'alliage, et les aciers inoxydables au chrome ; il n'a pas la résistance à la fatigue de ces matériaux. Les goupilles spiralées en acier inoxydable austénitique ne sont pas recommandées en cas de vibrations et de chocs importants et ne doivent jamais être posées dans des trous trempés. Les goupilles spiralées en acier inoxydable austénitique peuvent être utilisées à des températures aussi basses que -185 °C (-300 °F) et aussi hautes que 400 °C (750 °F).

Acier inoxydable martensitique (au chrome) (C)

L'acier inoxydable martensitique, très robuste, offre une bonne résistance à la corrosion et à la fatigue. Il n'est pas aussi résistant à la corrosion que l'acier inoxydable austénitique dans des atmosphères non oxygénantes, mais il résiste aux conditions atmosphériques et environnementales les plus courantes en présence d'oxygène. Les températures de services des goupilles spiralées 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 spiralées en acier inoxydable martensitique sont trempées, soumises à un traitement pour l'élimination des contraintes en conformité avec des normes rigoureuses et sont fournies avec une couche de protection antirouille sèche au toucher.

MATERIAUX STANDARD

TYPE	GRADE	DURETÉ, VICKERS
Acier haut carbone	UNS G10700/G10740 C67S (1.1231)/C75S (1.1248)	HV 420 – 545
Acier allié	UNS G61500 51CrV4 (1.8159)	HV 420 – 545
Acier inoxydable, austénitique (Nickel)	UNS S30200/S30400 18-8 (1.4310)	Écroui
Acier inoxydable, martensitique (Chrome)	UNS S42000 X30Cr13 (1.4028)	HV 460 – 560

D'autres types de matériel sont disponibles en fonction des besoins d'application. SPIROL possède une expérience étendue dans l'art des matériaux spéciaux requis pour des circonstances uniques.

Des finitions de protection sont habituellement utilisées pour améliorer la résistance à la corrosion du métal de base. Il existe de nombreux types d'enduits différents, tels que l'électroplacage, la conversion chimique, l'immersion et les applications mécaniques. Chacun de ces procédés a ses limitations lorsqu'il est appliqué sur les goupilles spiralées ; et en fonction de l'application, d'autres problèmes peuvent se présenter. **SPIROL** possède une expérience étendue dans l'art de conseiller et de choisir la bonne combinaison de matériel et de finition pour une variété d'applications.

FINITIONS STANDARD

Brut, huilé (K)

Cette finition consiste en une mince couche d'huile sèche au toucher offrant une résistance à la corrosion durant l'entreposage et l'expédition. La lubrification réduit le coefficient de friction entre les spires afin de faciliter l'insertion. Étant donné que cette huile de lubrification est en suspension dans un liquide porteur qui s'évapore au fil du temps, les goupilles sont sèches au toucher et adaptées à l'alimentation et l'assemblage automatiques.

Électrozingué (T)

Finition électrozinguée d'une épaisseur minimum de 5 μm (0,0002") avec une couche supérieure de passivation trivalente transparente. Cette feuille de zinc est principalement utilisée à des fins cosmétiques car elle procure à la goupille un aspect brillant et argenté. Elle est également utilisée pour empêcher la corrosion galvanique. Si une protection contre la corrosion atmosphérique est nécessaire, utilisez plutôt une goupille en acier inoxydable. Des mesures de défragilisation sont prises durant la production ; néanmoins, les concepteurs doivent prendre en considération le risque associé à la fragilisation par l'hydrogène avant de prescrire cette finition.

DISPONIBLES SUR COMMANDE

Phosphate de zinc (R)

Cette finition en phosphate de zinc a une masse de revêtement minimum de 11 g/m² et procure une bonne surface sur l'acier carbone, propice à des opérations ultérieures telles que la peinture ou le graissage. Utilisé seul, le phosphate de zinc n'offre pas de protection anti-corrosion. Une huile de lubrification sèche au toucher est ajoutée aux goupilles enduites de phosphate afin d'offrir une résistance contre la corrosion durant l'entreposage et l'expédition. Ce revêtement est surtout utilisé pour des applications dans le domaine de l'industrie militaire et des armes à feu, et est rarement prescrit pour les nouvelles applications.

Dans les applications militaires, on utilise une huile de protection sur le phosphate de zinc différente de celle utilisée sur les produits du commerce. L'huile plus visqueuse n'est pas adaptée à l'alimentation automatique.

Passivé (P)

Bien que les goupilles en acier inoxydable comportent habituellement une finition brute, il est possible d'effectuer une passivation pour répondre à des exigences d'application spécifiques. La passivation des goupilles spiralées est un procédé par lequel on élimine les contaminants de surface, tels que l'acier noyé et autres particules ferreuses provenant des outils. Le seul but de la passivation est d'éliminer le fer noyé et non de nettoyer la pièce. **SPIROL** utilise principalement un outillage au carbure qui réduit l'apparition de particules de fer incrustées, rendant souvent le processus de passivation inutile. En outre, de nombreuses applications ne nécessitent tout simplement pas de passivation. Des exemples d'applications critiques dans lesquelles la passivation est appropriée sont les appareils médicaux, les composants utilisés dans l'industrie alimentaire ou pharmaceutique, les applications destinées aux systèmes de carburant et toute application nécessitant un environnement propre.

Disponible uniquement pour l'acier inoxydable.

Non huilé (F)

Les goupilles non huilées subissent un processus de nettoyage spécial pour éliminer les résidus d'huile des pièces. Cette option de finition est habituellement recommandée pour les goupilles utilisées dans des matières plastique qui ne sont pas compatibles avec des huiles à base d'hydrocarbure et donc sensibles à la fissuration par corrosion sous contrainte environnementale, ainsi que dans des applications médicales ou de transformation des aliments.

Disponible uniquement pour l'acier inoxydable.

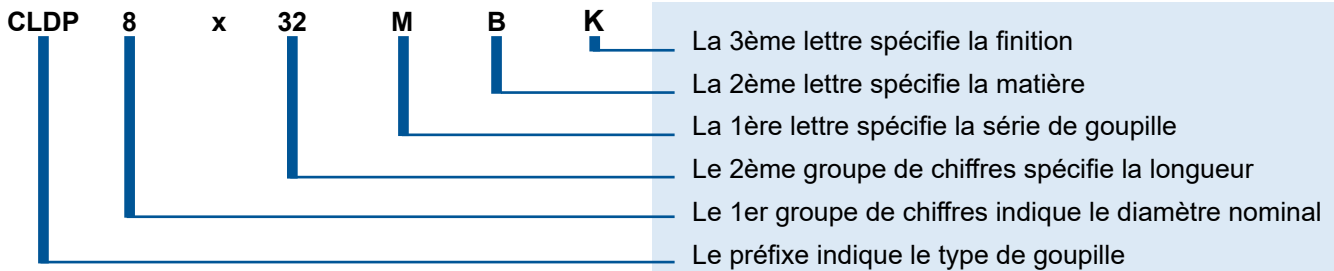
Des finitions spéciales supplémentaires sont disponibles sur demande.



SERIE	MATIERE	FINITION
M Standard	B Acier haut carbonel	K Brut huilé
H Haute résistance	C Inox au chrome	T Electro zingué
L Légère	D Inox au nickel	
	W Acier allié	

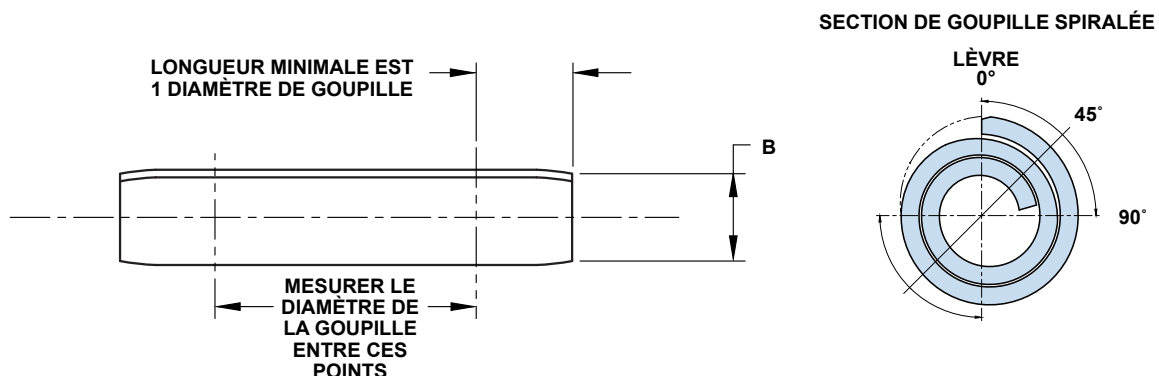
CODE D'IDENTIFICATION

8 mm x long. 32 mm série standard acier haut carbone brut



Comment mesurer le diamètre d'une goupille spiralée ?

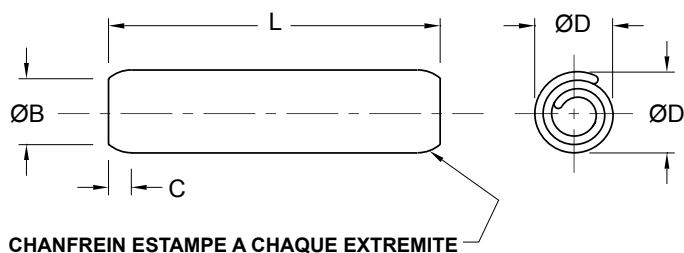
Le diamètre extérieur de la goupille spiralée doit être mesuré avec un micromètre entre la lèvre (point 0°) et le 1er quart (point 90°). La mesure doit se faire sur la zone centrale de la goupille, à distance d'au moins l'équivalent d'un diamètre du bord de la goupille.



NOTES

- Les spécifications standard s'appliquent, sauf indication contraire.
- Toutes les dimensions s'appliquent hors traitement de surface.
- La finition standard en acier inoxydable est brut. Les goupilles passivés sont disponibles avec un coût supplémentaire.
- Le zingage électrolytique n'est pas disponible pour les goupilles de diamètre égal ou supérieur à 8 mm et 0,312".
- Les dimensions, matières, finitions et séries spéciales, y compris les goupilles dégraissées, sont disponibles sur demande.

GOUPILLES SPIRALÉES SÉRIE STANDARD – MÉTRIQUE ISO 8750 • ASME B18.8.3M



DIAMETRE NOMINAL		0,8	1	1,2	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10	12	16	20
DIAMETRE ØD	MAX.	0,91	1,15	1,35	1,73	2,25	2,78	3,30	3,84	4,40	5,50	6,50	8,63	10,80	12,85	17,00	21,10
	MIN.	0,85	1,05	1,25	1,62	2,13	2,65	3,15	3,67	4,20	5,25	6,25	8,30	10,35	12,40	16,45	20,40
CHAMFREIN DIA. B LONG. C	MAX.	0,75	0,95	1,15	1,40	1,90	2,40	2,90	3,40	3,90	4,85	5,85	7,80	9,75	11,70	15,60	19,60
	REF.	0,30	0,30	0,40	0,50	0,70	0,70	0,90	1,00	1,10	1,30	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	4,50
PERCAGE RECOMMANDE	MAX.	0,84	1,04	1,24	1,60	2,10	2,60	3,10	3,62	4,12	5,12	6,15	8,15	10,15	12,18	16,18	20,21
	MIN.	0,80	1,00	1,20	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00	16,00	20,00

Remarque : Toutes les dimensions s'appliquent hors traitement de surface.

RESISTANCE MINIMUM AU DOUBLE CISAILLEMENT EN kN

DIAMETRE NOMINAL		0,8	1	1,2	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10	12	16	20
ACIER HAUT CARBONE ACIER HAUT ALLIE INOX AU CHROME		0,40	0,60	0,90	1,45	2,50	3,90	5,50	7,50	9,60	15	22	39	62	89	155	250
INOX AU NICKEL		0,30	0,45	0,65	1,05	1,90	2,90	4,20	5,70	7,60	11,50	16,80	30	48	67	—	—

Remarque : Les tests sont effectués suivant la norme ISO 8749 et ASME B18.8.3M.

LONGUEURS STANDARDS

DIAMETRE NOMINAL		0,8	1	1,2	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10	12	16	20
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										*	*	*	*	*	*	*	*

Goupilles interchangeables en mm et pouces

Ø mm	Ø pouces
0,8	0,031 1/32
1,0	0,039
1,2	0,047 3/64
2,0	0,078 5/64
4,0	0,156 5/32
8,0	0,312 5/16
16,0	0,625 5/8

Longueur de la goupille		Tolérance de longueur	
Diamètre nominal des goupilles		ø0,8 – 10	ø12 – 20
L ≤ 10		±0,25	N/A
10 < L ≤ 50		±0,5	±0,5
50 < L		±0,75	±0,75

Diamètre de logement du gabarit ¹			
Diamètre maximum spécifié de la goupille plus			
Longueur de la goupille	Longueur du gabarit ±0,15		
	Min.	Max.	
L ≤ 24	0,18	0,2	25
24 < L ≤ 50	0,3	0,34	50
50 < L	0,42	0,48	75

Disponibles uniquement en acier inoxydable

Disponibles en acier haut carbone et acier inoxydable

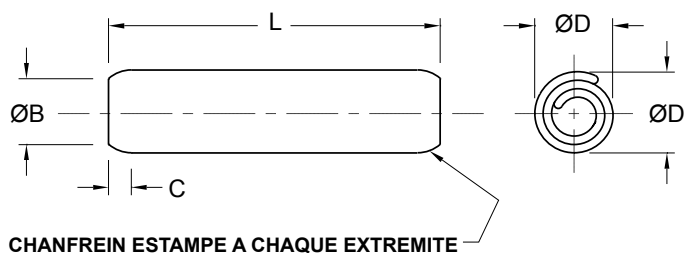
Uniquement disponibles en acier allié

* Dimension généralement en stock

¹ La goupille doit traverser le gabarit par son propre poids.

Les dimensions, matières, finitions et séries spéciales, y compris les goupilles dégraissées, sont disponibles sur demande.

GOUPILLES SPIRALÉES SÉRIE HAUTE RÉSISTANCE – MÉTRIQUE ISO 8748 • ASME B18.8.3M



DIAMETRE NOMINAL		1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10	12	16	20
DIAMETRE ØD	MAX.	1,71	2,21	2,73	3,25	3,79	4,30	5,35	6,40	8,55	10,65	12,75	16,90	21,00
	MIN.	1,61	2,11	2,62	3,12	3,64	4,15	5,15	6,18	8,25	10,30	12,35	16,40	20,40
CHAMFREIN DIA. B LONG. C	MAX.	1,40	1,90	2,40	2,90	3,40	3,90	4,85	5,85	7,80	9,75	11,70	15,60	19,60
	REF.	0,50	0,70	0,70	0,90	1,00	1,10	1,30	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	4,50
PERCAGE RECOMMANDE	MAX.	1,60	2,10	2,60	3,10	3,62	4,12	5,12	6,15	8,15	10,15	12,18	16,18	20,21
	MIN.	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00	16,00	20,00

Remarque : Toutes les dimensions s'appliquent hors traitement de surface.

RESISTANCE MINIMUM AU DOUBLE CISAILLEMENT EN kN

DIAMETRE NOMINAL		1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10	12	16	20
ACIER HAUT CARBONE INOX AU CHROME		1,90	3,50	5,50	7,60	10	13,50	20	30	53	84	120	210	340
INOX AU NICKEL		1,45	2,50	3,80	5,70	7,60	10	15,50	23	41	64	91	—	—

Remarque : Les tests sont effectués suivant la norme ISO 8749 et ASME B18.8.3M.

LONGUEURS STANDARDS

DIAMETRE NOMINAL		1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10	12	16	20
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						*	*	*	*	*	*	*	*	*

Goupilles interchangeables en mm et pouces

Ø mm	Ø pouces
2,0	0,078 5/64
4,0	0,156 5/32
8,0	0,312 5/16
16,0	0,625 5/8

Longueur de la goupille		Tolérance de longueur	
Diamètre nominal des goupilles	Ø 1,5 - 10	Ø 12 - 20	
L ≤ 10	±0,25	N/A	
10 < L ≤ 50	±0,5	±0,5	
50 < L	±0,75	±0,75	

Diamètre de logement du gabarit ¹			
Diamètre maximum spécifié de la goupille plus			
Longueur de la goupille	Longueur du gabarit ±0,15		Longueur du gabarit ±0,15
	Min.	Max.	
L ≤ 24	0,18	0,2	25
24 < L ≤ 50	0,3	0,34	50
50 < L	0,42	0,48	75

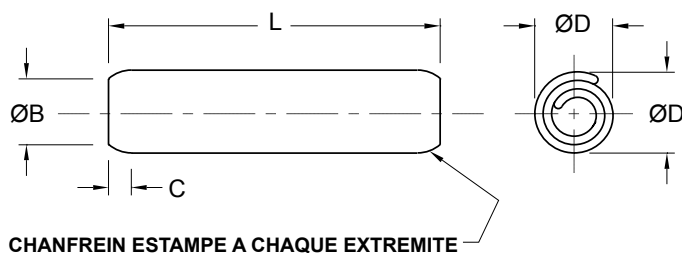
■ Disponible en acier haut carbone et acier inoxydable

■ Uniquement disponible en acier allié

* Dimension généralement en stock

¹ La goupille doit traverser le gabarit par son propre poids.

Les dimensions, matières, finitions et séries spéciales, y compris les goupilles dégraissées, sont disponibles sur demande.



DIAMÈTRE NOMINAL		1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8
DIAMÈTRE ØD	MAX.	1,75	2,28	2,82	3,35	3,87	4,45	5,50	6,55	8,65
	MIN.	1,62	2,13	2,65	3,15	3,67	4,20	5,20	6,25	8,30
DIA. B	MAX.	1,40	1,90	2,40	2,90	3,40	3,90	4,85	5,85	7,80
CHAMFREIN LONG. C	REF.	0,50	0,70	0,70	0,90	1,00	1,10	1,30	1,50	2,00
PERCAGE RECOMMANDE	MAX.	1,60	2,10	2,60	3,10	3,62	4,12	5,12	6,15	8,15
	MIN.	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00	6,00	8,00

Remarque : Toutes les dimensions s'appliquent hors traitement de surface.

RESISTANCE MINIMUM AU DOUBLE CISAILLEMENT EN kN

DIAMÈTRE NOMINAL		1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8
ACIER HAUT CARBONE INOX AU CHROME		0,80	1,50	2,30	3,30	4,50	5,70	9	13	23
INOX AU NICKEL		0,65	1,10	1,80	2,50	3,40	4,40	7	10	18

Remarque : Les tests sont effectués suivant la norme ISO 8749 et ASME B18.8.3M.

LONGUEURS STANDARDS

DIAMÈTRE NOMINAL		1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8
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										

Goupilles interchangeables en mm et pouces

Ø mm	Ø pouces
2,0	0,078 5/64
4,0	0,156 5/32
8,0	0,312 5/16

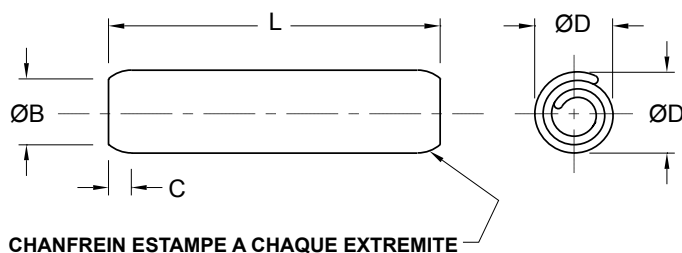
Longueur de la goupille		Tolérance de longueur	
Diamètre nominal des goupilles			
L ≤ 10		±0,25	
10 < L ≤ 50		±0,5	
50 < L		±0,75	

Diamètre de logement du gabarit ¹			
Diamètre maximum spécifié de la goupille plus			
Longueur de la goupille	Longueur du gabarit ±0,15		Longueur du gabarit ±0,15
	Min.	Max.	
L ≤ 24	0,18	0,2	25
24 < L ≤ 50	0,3	0,34	50
50 < L	0,42	0,48	75

Disponibles uniquement en acier inoxydable

Disponibles en acier haut carbone et acier inoxydable

¹ La goupille doit traverser le gabarit par son propre poids.



DIAMETRE NOMINAL		0,031	0,039	0,047	0,052	0,062	0,078	0,094	0,109	0,125	0,156	0,187	0,219	0,250	0,312	0,375	0,437	0,500	0,625	0,750
		1/32		3/64		1/16	5/64	3/32	7/64	1/8	5/32	3/16	7/32	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8	3/4
DIAMETRE ØD	MAX.	0,035	0,044	0,052	0,057	0,072	0,088	0,105	0,120	0,138	0,171	0,205	0,238	0,271	0,337	0,403	0,469	0,535	0,661	0,787
	MIN.	0,033	0,041	0,049	0,054	0,067	0,083	0,099	0,114	0,131	0,163	0,196	0,228	0,260	0,324	0,388	0,452	0,516	0,642	0,768
CHAMFREIN	DIA. B	0,029	0,037	0,045	0,050	0,059	0,075	0,091	0,106	0,121	0,152	0,182	0,214	0,243	0,304	0,366	0,427	0,488	0,613	0,738
	LONG. C REF.	0,024	0,024	0,024	0,024	0,028	0,032	0,038	0,038	0,044	0,048	0,055	0,065	0,065	0,080	0,095	0,095	0,110	0,125	0,150
PERCAGE RECOMMANDE	MAX.	0,032	0,040	0,048	0,053	0,065	0,081	0,097	0,112	0,129	0,160	0,192	0,224	0,256	0,319	0,383	0,446	0,510	0,635	0,760
	MIN.	0,031	0,039	0,047	0,052	0,062	0,078	0,094	0,109	0,125	0,156	0,187	0,219	0,250	0,312	0,375	0,437	0,500	0,625	0,750

Remarque : Toutes les dimensions s'appliquent hors traitement de surface.

RESISTANCE MINIMUM AU DOUBLE CISAILLEMENT EN POUCES

DIAMETRE NOMINAL		0,031	0,039	0,047	0,052	0,062	0,078	0,094	0,109	0,125	0,156	0,187	0,219	0,250	0,312	0,375	0,437	0,500	0,625	0,750
		1/32		3/64		1/16	5/64	3/32	7/64	1/8	5/32	3/16	7/32	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8	3/4
ACIER HAUT CARBONE		90	135	190	250	330	550	775	1050	1400	2200	3150	4200	5500	8700	12600	17000	22500	35000	50000
ACIER HAUT ALLIE INOX AU CHROME																				
INOX AU NICKEL		65	100	145	190	265	425	600	825	1100	1700	2400	3300	4300	6700	9600	13300	17500	—	—

Remarque : Les tests sont effectués suivant la norme ASME B18.8.2.

LONGUEURS STANDARDS

DIAMETRE NOMINAL		0,031	0,039	0,047	0,052	0,062	0,078	0,094	0,109	0,125	0,156	0,187	0,219	0,250	0,312	0,375	0,437	0,500	0,625	0,750
		1/32		3/64		1/16	5/64	3/32	7/64	1/8	5/32	3/16	7/32	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8	3/4
LONGUEURS	0,125 1/8	*		*																
	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														*	*	*		*	*	

Goupilles interchangeables en pouces et mm

Ø pouces	Ø mm
0,031 1/32	0,8
0,039	
0,047 3/64	1,2
0,078 5/64	2,0
0,156 5/32	4,0
0,312 5/16	8,0
0,625 5/8	16,0

Longueur de la goupille		Tolérance de longueur	
Diamètre nominal des goupilles $\varnothing 1/32 - 3/8$ $\varnothing 7/16 - 3/4$			
$L \leq 2,000$		$\pm 0,010$	$\pm 0,025$
$2,000 < L \leq 3,000$		$\pm 0,015$	$\pm 0,025$
$3,000 < L$		$\pm 0,025$	$\pm 0,025$

Longueur de la goupille	Tolérance de rectitude ¹	Longueur du gabarit $\pm 0,005$
$L \leq 1,000$	0,007	1,000
$1,000 < L \leq 2,000$	0,010	2,000
$2,000 < L$	0,013	3,000

Disponibles uniquement en acier inoxydable

Disponibles en acier haut carbone et acier inoxydable

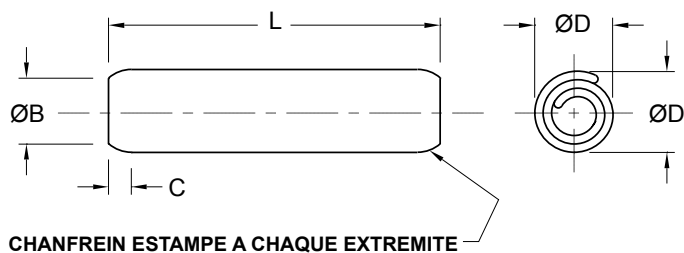
Uniquement disponibles en acier allié

* Dimension généralement en stock

¹ La goupille doit traverser, par son propre poids, le gabarit de contrôle.

Les dimensions, matières, finitions et séries spéciales, y compris les goupilles dégraissées, sont disponibles sur demande.

GOUPILLES SPIRALÉES SÉRIE HAUTE RÉSISTANCE – EN POUCES ASME B18.8.2



DIAMETRE NOMINAL		0,062	0,078	0,094	0,109	0,125	0,156	0,187	0,219	0,250	0,312	0,375	0,437	0,500	0,625	0,750
		1/16	5/64	3/32	7/64	1/8	5/32	3/16	7/32	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8	3/4
DIAMETRE ØD	MAX.	0,070	0,086	0,103	0,118	0,136	0,168	0,202	0,235	0,268	0,334	0,400	0,466	0,532	0,658	0,784
	MIN.	0,066	0,082	0,098	0,113	0,130	0,161	0,194	0,226	0,258	0,322	0,386	0,450	0,514	0,640	0,766
CHAMFREIN DIA. B LONG. C REF.	MAX.	0,059	0,075	0,091	0,106	0,121	0,152	0,182	0,214	0,243	0,304	0,366	0,427	0,488	0,613	0,738
	MIN.	0,028	0,032	0,038	0,038	0,044	0,048	0,055	0,065	0,065	0,080	0,095	0,095	0,110	0,125	0,150
PERCAGE RECOMMANDE	MAX.	0,065	0,081	0,097	0,112	0,129	0,160	0,192	0,224	0,256	0,319	0,383	0,446	0,510	0,635	0,760
	MIN.	0,062	0,078	0,094	0,109	0,125	0,156	0,187	0,219	0,250	0,312	0,375	0,437	0,500	0,625	0,750

Remarque : Toutes les mesures sont considérées sans revêtement de protection.

RESISTANCE MINIMUM AU DOUBLE CISAILLEMENT EN POUCES

DIAMETRE NOMINAL		0,062	0,078	0,094	0,109	0,125	0,156	0,187	0,219	0,250	0,312	0,375	0,437	0,500	0,625	0,750
		1/16	5/64	3/32	7/64	1/8	5/32	3/16	7/32	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8	3/4
ACIER HAUT CARBONE INOX AU CHROME		475	800	1150	1500	2000	3100	4500	5900	7800	12000	18000	23500	32000	48000	70000
INOX AU NICKEL		360	575	825	1150	1700	2400	3500	4600	6200	9300	14000	18000	25000	—	—

Remarque : Les tests sont effectués suivant la norme ASME B18.8.2.

LONGUEURS STANDARDS

DIAMETRE NOMINAL		0,062	0,078	0,094	0,109	0,125	0,156	0,187	0,219	0,250	0,312	0,375	0,437	0,500	0,625	0,750	
		1/16	5/64	3/32	7/64	1/8	5/32	3/16	7/32	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8	3/4	
LONGUEURS	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														*	*	*	

Goupilles interchangeables en pouces et mm

Ø pouces	Ø mm
0,078 5/64	2,0
0,156 5/32	4,0
0,312 5/16	8,0
0,625 5/8	16,0

■ Disponible en acier haut carbone et acier inoxydable

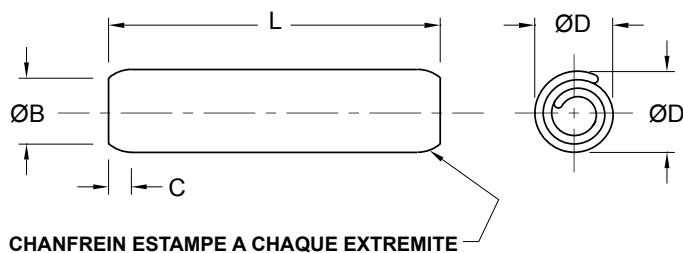
■ Uniquement disponible en acier allié

* Dimension généralement en stock

¹ La goupille doit traverser, par son propre poids, le gabarit de contrôle.

Les dimensions, matières, finitions et séries spéciales, y compris les goupilles dégraissées, sont disponibles sur demande.

GOUPILLES SPIRALÉES SÉRIE LÉGÈRE – EN POUCES ASME B18.8.2



DIAMETRE NOMINAL		0,062 1/16	0,078 5/64	0,094 3/32	0,109 7/64	0,125 1/8	0,156 5/32	0,187 3/16	0,219 7/32	0,250 1/4	0,312 5/16
DIAMETRE ØD	MAX.	0,073	0,089	0,106	0,121	0,139	0,172	0,207	0,240	0,273	0,339
	MIN.	0,067	0,083	0,099	0,114	0,131	0,163	0,196	0,228	0,260	0,324
CHAMFREIN	DIA. B MAX.	0,059	0,075	0,091	0,106	0,121	0,152	0,182	0,214	0,243	0,304
	LONG. C REF.	0,028	0,032	0,038	0,038	0,044	0,048	0,055	0,065	0,065	0,080
PERCAGE RECOMMANDE	MAX.	0,065	0,081	0,097	0,112	0,129	0,160	0,192	0,224	0,256	0,319
	MIN.	0,062	0,078	0,094	0,109	0,125	0,156	0,187	0,219	0,250	0,312

Remarque : Toutes les dimensions s'appliquent hors traitement de surface.

RESISTANCE MINIMUM AU DOUBLE CISAILLEMENT EN POUCES

DIAMETRE NOMINAL		0,062 1/16	0,078 5/64	0,094 3/32	0,109 7/64	0,125 1/8	0,156 5/32	0,187 3/16	0,219 7/32	0,250 1/4	0,312 5/16
ACIER HAUT CARBONE INOX AU CHROME		205	325	475	650	825	1300	1900	2600	3300	5200
INOX AU NICKEL		160	250	360	500	650	1000	1450	2000	2600	4000

Remarque : Les tests sont effectués suivant la norme ASME B18.8.2.

LONGUEURS STANDARDS

DIAMETRE NOMINAL		0,062 1/16	0,078 5/64	0,094 3/32	0,109 7/64	0,125 1/8	0,156 5/32	0,187 3/16	0,219 7/32	0,250 1/4	0,312 5/16
0,250	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										

Goupilles interchangeables en pouces et mm

Ø pouces	Ø mm
0,078 5/64	2,0
0,156 5/32	4,0
0,312 5/16	8,0

Longueur de la goupille	Tolérance de longueur
Diamètre nominal des goupilles	Ø 1/16 – 5/16
L ≤ 2,000	±0,010
2,000 < L ≤ 3,000	±0,015
3,000 < L	±0,025

Longueur de la goupille	Tolérance de rectitude ¹	Longueur du gabarit ±0,005
L ≤ 1,000	0,007	1,000
1,000 < L ≤ 2,000	0,010	2,000
2,000 < L	0,013	3,000

Disponible uniquement en acier inoxydable
 Disponible en acier haut carbone et acier inoxydable

¹ La goupille doit traverser, par son propre poids, le gabarit de contrôle.

Les ingénieurs d'application de **SPIROL** sont prêts à vous aider à sélectionner la goupille à ressort spiralée la plus appropriée pour répondre aux exigences de votre application. Au cours de notre examen technique, si un produit standard ne peut pas répondre aux exigences de votre application ou de votre assemblage, nos ingénieurs concevront un produit spécial pour répondre à vos besoins. De nombreux produits spéciaux dérivent de nos produits standard et peuvent être produits avec un investissement minimal en développement. D'autres sont totalement uniques et peuvent nécessiter un investissement plus important en termes de développement ou de traitement spécial.

Plus tôt nous sommes associés au processus de conception, plus il est probable que nous puissions vous équiper avec l'un de nos 30 000 articles standard qui sont généralement en stock.

GOUPILLES EXTRA LÉGÈRES SÉRIE 500



Les goupilles spiralées extra légères série 500 ont été spécifiquement conçues pour être utilisées avec des matériaux souples ou fragiles. La formation en spirale d'un tour et demi empêche la force radiale exercée contre la paroi du trou de dépasser la résistance du matériau de logement, et ce afin d'empêcher toute déformation. Ces goupilles sont la solution la plus économique dans des applications où la force n'est pas une grande préoccupation. Les applications habituelles des goupilles série 500 comprennent : goupilles de charnière en plastique ou assemblages en céramique, goupilles de centrage et applications de fixation où le trou est tout près du bord d'un composant d'assemblage.

GOUPILLES SUPERFLEX SÉRIE 600



Cette goupille, munie d'une spire extérieure et d'un diamètre à 90° de la jointure égal à la dimension du logement, offre une faible force d'insertion et une plus grande flexibilité après l'insertion. La goupille Superflex élimine les problèmes d'insertion associés aux trous trempés présentant des bords tranchants. La goupille ne se déforme pas durant l'insertion et conserve sa rectitude. Exemple d'application fréquente de la goupille Superflex : la goupille est insérée dans un arbre avec les deux extrémités exposées à l'engagement dans une pièce d'embrayage fendue.

GOUPILLES ÉLASTIQUES SPIRALÉES EN ACIER INOXYDABLE 316



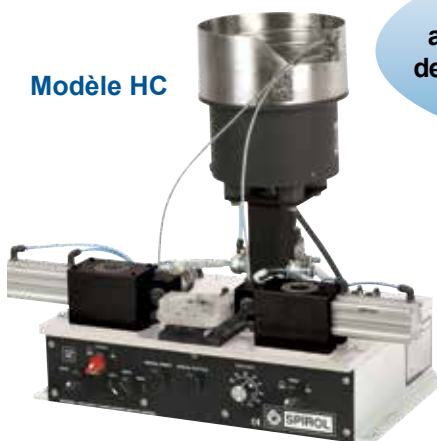
SPIROL fabrique des goupilles élastiques spiralées en acier inoxydable 316 pour répondre aux exigences d'applications spécifiques. L'acier inoxydable de type 316 est similaire à l'acier inoxydable 302/304 avec une teneur en nickel légèrement supérieure et l'ajout de molybdène. La teneur en molybdène augmente considérablement la résistance chimique de cet alliage. L'acier 316 présente une résistance supérieure aux piqûres de l'eau de mer, des vapeurs d'acide acétique, des chlorures, des saumures de sodium et de calcium, des solutions d'hypochlorite, de l'acide phosphorique, des liqueurs de sulfite et des acides sulfureux utilisés dans l'industrie du papier et de la pâte à papier. Cet alliage est également austénitique, non magnétique et non durcissable par les méthodes conventionnelles. L'acier inoxydable 316 présente de meilleures propriétés mécaniques à des températures élevées que les alliages 302/304 et offre une excellente intégrité mécanique à des températures inférieures à zéro. Les applications typiques des goupilles spiralées en acier inoxydable 316 de SPIROL sont les suivantes : marine, équipements de traitement, industrie, pétrole et gaz et do;quine médical.

Les goupilles élastiques peuvent être insérées facilement avec un marteau ou à la presse, mais les caractéristiques des goupilles **SPIROL** les rendent idéales en matière de réduction de coûts des composants et d'assemblage automatique. L'automatisation accroît l'efficacité de l'assemblage, en particulier avec des composants de petite taille ou peu maniables, et les opérations de combinaison telles que le fraisage ou le chevillage augmentent la productivité et éliminent les perçages mal alignés.

SPIROL est le **seul** fabricant de goupilles spiralées à concevoir, construire et vendre une gamme complète d'équipement d'installation de goupilles, de manuelle à totalement automatique. Nous vous offrons notre expertise dans l'art d'adapter nos modules standard aux applications spécifiques des clients en matière de composants de fixation et de support pour une installation de qualité et une facilité d'assemblage. Notre équipement à l'épreuve du temps, homologué et fiable, peut être équipé d'options telles que des tables d'index rotatives, une détection de goupille, une surveillance de la force, et des combinaisons de fraisage et de chevillage pour améliorer la productivité, accroître le contrôle du processus et la détection d'erreurs.



Modèle PR



Modèle HC

SPIROL garantit que notre équipement va augmenter votre productivité et réduire vos coûts de fabrication en offrant la **seule** garantie en matière de performance dans le monde de l'industrie.



Modèle DP



Modèle CR

Une protection oculaire est conseillée durant la pose des goupilles.



Modèle PM

Les caractéristiques uniques de la goupille spiralée en combinaison avec des solutions d'assemblage automatiques réduisent les coûts pour le fabricant. Si l'on prend en compte des facteurs tels que la qualité de l'installation, les dommages aux composants, les réclamations réduites au titre de la garantie, l'inspection durant l'installation et l'amélioration du débit, la goupille spiralée de SPIROL offre le choix d'un assemblage robuste de haute qualité à un coût de fabrication bas.

Europe SPIROL France
Cité de l'Automobile ZAC Croix Blandin
18 Rue Léna Bernstein
51100 Reims, France
Tel: +33 (0) 3 26 36 31 42
Fax: +33 (0) 3 26 09 19 76

SPIROL Royaume-Uni
17 Princewood Road
Corby, Northants
NN17 4ET Royaume-Uni
Tel: +44 (0) 1536 444800
Fax: +44 (0) 1536 203415

SPIROL Allemagne
Ottostr. 4
80333 Munich, Allemagne
Tel: +49 (0) 89 4 111 905 71
Fax: +49 (0) 89 4 111 905 72

SPIROL Espagne
Plantes 3 i 4
Gran Via de Carles III, 84
08028, Barcelona, Espagne
Tel/Fax: +34 932 71 64 28

SPIROL République Tchèque
Evropská 2588 / 33a
160 00 Prague 6-Dejvice
République Tchèque
Tel: +420 226 218 935

SPIROL Pologne
ul. Solec 38 lok. 10
00-394, Varsovie, Pologne
Tel: +48 510 039 345

Amériques SPIROL International Corporation
30 Rock Avenue
Danielson, Connecticut 06239
États-Unis
Tel: +1 860 774 8571
Fax: +1 860 774 2048

SPIROL division des Cales
321 Remington Road
Stow, Ohio 44224 U.S.A.
Tel: +1 330 920 3655
Fax: +1 330 920 3659

SPIROL Canada
3103 St. Etienne Boulevard
Windsor, Ontario N8W 5B1 Canada
Tel: +1 519 974 3334
Fax: +1 519 974 6550

SPIROL Mexique
Avenida Avante #250
Parque Industrial Avante Apodaca
Apodaca, N.L. 66607 Mexique
Tel: +52 81 8385 4390
Fax: +52 81 8385 4391

SPIROL Brésil
Rua Mafalda Barnabé Soliane, 134
Comercial Vitória Martini,
Distrito Industrial,
CEP 13347-610, Indaiatuba, SP, Brésil
Tel: +55 19 3936 2701
Fax: +55 19 3936 7121

Asie Pacificque SPIROL Siège de Asie
1st Floor, Building 22, Plot D9, District D
No. 122 HeDan Road
Wai Gao Qiao Free Trade Zone
Shanghai, Chine 200131
Tel: +86 (0) 21 5046-1451
Fax: +86 (0) 21 5046-1540

SPIROL Corée
16th Floor, 396 Seocho-daero,
Seocho-gu, Seoul, 06619,
Corée du Sud
Tel: +82 (0) 10 9429 1451

e-mail: info-fr@spirol.com



Goupilles élastiques spiralées



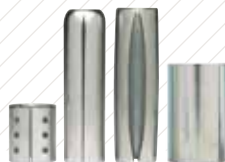
Goupilles élastiques fendues



Goupilles pleines



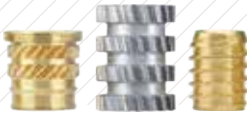
Bague / douilles d'alignement



Entretoises & composants tubulaires roulés



Limiteurs de compression



Inserts filetés pour plastiques



Écrous de rail



Rondelles ressort



Cales de précision & estampages de métaux



Rondelles de précision



Systèmes d'alimentation vibrants



Technologie d'installation des goupilles



Technologie d'installation des inserts filetés



Technologie d'installation des limiteurs de compression

Merci de consulter le site www.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.