

Comment préserver l'intégrité des fixations lors de la conversion du métal au plastique

par Christie L. Jones, Directrice du marketing
SPIROL International Corporation, Danielson, CT, U.S.A.



Les inserts sont disponibles dans une variété de formes et de tailles. La clé est de choisir un insert qui répond aux exigences de performance et d'assemblage.

Les zones les plus fragiles de nombreuses pièces en plastique sont les fixations et les points d'assemblage. Lors de l'assemblage par vis de composants appariés, la vis doit être serrée avec un couple suffisant pour produire la charge de tension axiale recommandée entre le composant hôte et les filets de la vis afin d'éviter tout desserrage. Un problème courant avec les assemblages boulonnés est que les plastiques sont sensibles au fluage ou à la relaxation des contraintes. Sous des charges bien inférieures à la limite élastique, les plastiques perdent leur capacité à maintenir une charge. Lorsque cela se produit, l'assemblage fileté se desserre.

Les inserts filetés en métal améliorent considérablement la résistance des fixations dans les pièces en plastique et ne sont pas elles-mêmes sensibles au fluage. Le diamètre plus important et la conception du corps de l'insert permettent d'appliquer le couple d'installation approprié à la vis. Ces fixations ne se desserrent pas avec le temps car le laiton offre une résistance permanente au fluage sur l'ensemble du chemin de charge du filetage. En outre, les inserts permettent un montage/démontage illimité des composants sans compromettre l'intégrité des filets. En fin de compte, c'est souvent l'insert métallique qui permet aux concepteurs de remplacer les composants métalliques moulés ou usinés par du plastique moins coûteux sans sacrifier les performances.

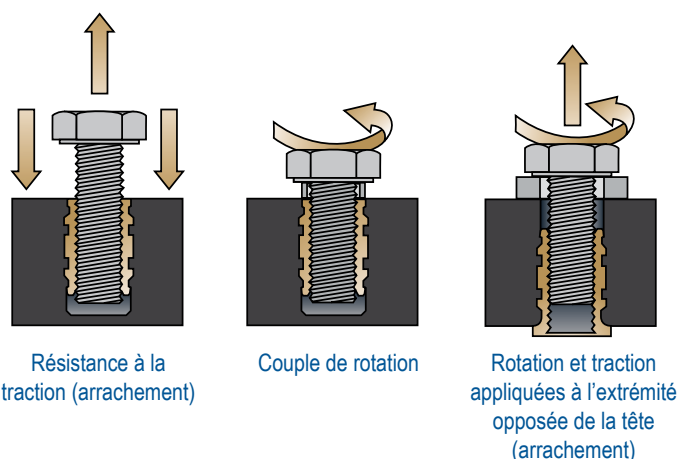
La résistance à la traction, le couple de rotation et la résistance à l'arrachement sont des exigences de performance typiques pour les assemblages utilisant des inserts. La résistance à la traction, ou à l'arrachement, est la force axiale nécessaire pour extraire l'insert du matériau plastique. Le couple est la force de rotation nécessaire pour faire tourner l'insert dans la matière plastique. Enfin, l'arrachement est une combinaison du couple de rotation et de la force de traction appliquée à l'opposé de la tête de l'insert (voir figure 1).

Les facteurs suivants influent sur les performances des inserts :

- Le type d'insert, sa conception et la qualité de ses caractéristiques
- Spécifications du plastique
- La conception et la qualité des composants en plastique, y compris la cohérence de la tolérance des trous
- Le processus d'installation

Commencez par les exigences de performance de l'assemblage, puis sélectionnez l'insert approprié. L'objectif est de choisir un insert présentant une résistance au couple suffisante pour supporter le couple de serrage nécessaire pour obtenir une charge de tension axiale suffisante sur l'assemblage fileté afin de le maintenir et d'éviter le desserrage, tout en atteignant les valeurs d'arrachement nécessaires pour les conditions de charge auxquelles la plaquette sera exposée en service. En général, la résistance au couple est fonction du diamètre de l'insert, et la résistance à l'arrachement est fonction de la longueur de l'insert.

TERMINOLOGIE DES PERFORMANCES DES INSERTS



Résistance à la traction (arrachement)

Couple de rotation

Rotation et traction appliquées à l'extrémité opposée de la tête (arrachement)

Figure 1. Les exigences de performance typiques des inserts concernent la résistance à la traction, le couple de rotation et la résistance à l'arrachement

COMMENT LES INSTALLER

Il existe de nombreux styles différents d'inserts conçus pour répondre à diverses exigences de performance et méthodes d'installation. La méthode d'installation doit être prise en compte, car elle affecte le type d'insert qui peut être utilisé ainsi que le coût global de l'assemblage. Les deux principaux types d'inserts sont ceux qui sont moulés et ceux qui sont installés après le processus de moulage (post-moulage).

Les inserts moulés offrent généralement les meilleures performances, mais cette forme d'installation est de loin la plus coûteuse. En outre, vous courez le risque d'endommager le moule si l'insert n'est pas correctement positionné pendant le processus de moulage. Cela peut entraîner un manque à gagner de plusieurs dizaines de milliers de dollars.

Les inserts installés par chaleur ou par ultrasons après le moulage offrent de bonnes performances pour une fraction du coût d'assemblage des inserts moulés. L'installation après le moulage est très efficace et élimine la nécessité de charger correctement les inserts dans un moule pendant le cycle du moule. En général, les inserts installés à chaud offrent la meilleure combinaison de performance globale et de coût d'installation le plus bas.

Les inserts auto taraudeurs offrent la meilleure résistance à l'arrachement pour un insert post-moule, mais l'assembleur doit faire très attention à installer l'insert de manière à ce qu'il soit parfaitement d'équerre par rapport au trou, sinon il ne s'adaptera pas bien à la vis.

Les inserts à expansion sont conçus pour des applications non critiques où la facilité d'installation est le principal critère de conception, et non le couple et la résistance à l'arrachement. Les inserts à enfoncer constituent une autre option peu coûteuse. Ils sont conçus pour réduire le coût d'installation tout en sacrifiant le couple et la résistance à l'arrachement.

DIRECTIVES POUR LA CONCEPTION DES TROUS

La taille correcte des trous est essentielle. Des trous plus grands réduisent les performances, tandis que des trous plus petits induisent des contraintes indésirables et des fissures potentielles dans le plastique. Des trous sous-dimensionnés peuvent également provoquer des bavures sur le bord du trou. La taille de trou recommandée par le fabricant de l'insert doit être ajustée si des charges sont utilisées dans le plastique. Si la teneur en charges est de 15% ou plus, il est suggéré d'élargir le trou de 0,08mm (0,003"), et si la teneur en charges est de 35% ou plus, l'augmentation suggérée du diamètre du trou est de 0,15mm (0,006").

Les trous pour les inserts post-moulés doivent toujours être plus profonds que la longueur de l'insert. Pour les inserts auto taraudeurs, utilisez une profondeur minimale de 1,2 fois la longueur de l'insert. Pour les autres inserts, la profondeur recommandée est la longueur de l'insert plus deux pas de vis. La vis d'assemblage ne doit jamais toucher le fond du trou, car cela entraînerait une rupture.

Les trous moulés sont préférables aux trous percés en raison de la surface solide et plus dense du trou moulé. Les goupilles utilisées pour mouler les trous doivent être suffisamment grandes pour permettre le rétrécissement. Pour les trous droits, la conicité ne doit pas dépasser un angle inclus de 1°. Les trous coniques doivent avoir un angle inclus de 8° (voir figure 2).

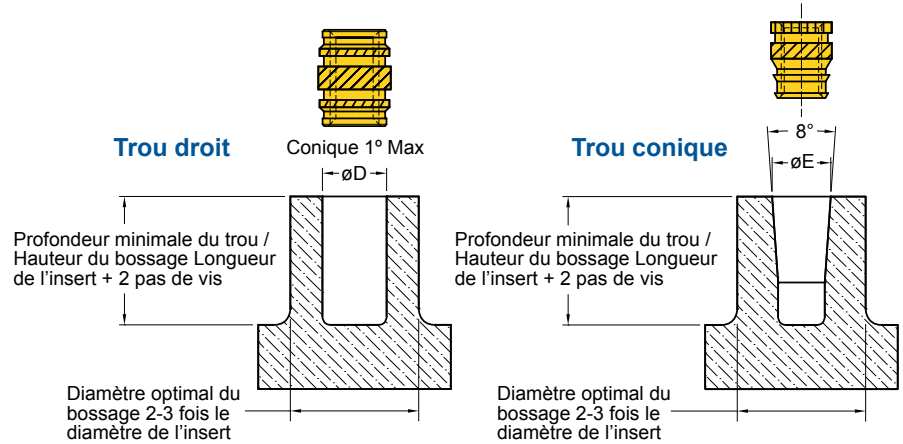


Figure 2. Les trous moulés sont préférables aux trous percés en raison de la surface solide et plus dense du trou moulé. Pour les trous droits, la conicité ne doit pas dépasser un angle inclus de 1°, et les trous coniques doivent avoir un angle inclus de 8°

Les trous coniques réduisent le temps d'installation et garantissent un alignement correct de l'insert sur le trou. Le dégagement plus facile de la goupille est un avantage supplémentaire. Seuls les inserts coniques doivent être utilisés dans les trous coniques. L'inconvénient est que les inserts coniques ne sont pas symétriques et doivent donc être orientés avant l'installation.

Les performances des inserts sont affectées par le diamètre du bossage en plastique et/ou l'épaisseur de la paroi. En général, l'épaisseur de paroi ou le diamètre du bossage optimal est de deux à trois fois le diamètre de l'insert, le multiple relatif diminuant à mesure que le diamètre de l'insert augmente. L'épaisseur de la paroi en plastique doit être suffisamment importante pour éviter tout renflement pendant l'installation et suffisamment résistante pour le couple d'installation recommandé des vis d'assemblage. Des lignes de tricotage de mauvaise qualité à proximité de l'insert entraîneront des défaillances et une réduction des performances de l'insert.

Les inserts post-moulés qui sont pressés à froid dans le trou nécessitent un diamètre de bossage et/ou une épaisseur de paroi plus importants pour résister aux contraintes plus grandes induites pendant l'installation. L'installation des inserts lorsque le plastique est encore chaud après le moulage évite généralement les problèmes.

COMPOSANTS D'ACCOUPLLEMENT

Le diamètre du trou de dégagement dans le composant d'accouplement est très important. C'est l'insert et non le plastique qui doit supporter la charge. Le trou dans la pièce d'accouplement doit être plus grand que le diamètre extérieur de la vis d'assemblage, mais plus petit que le diamètre du pilote ou de la face de la plaquette, afin d'éviter tout risque de déformation. Si un trou plus grand dans la pièce d'assemblage est nécessaire à des fins d'alignement,

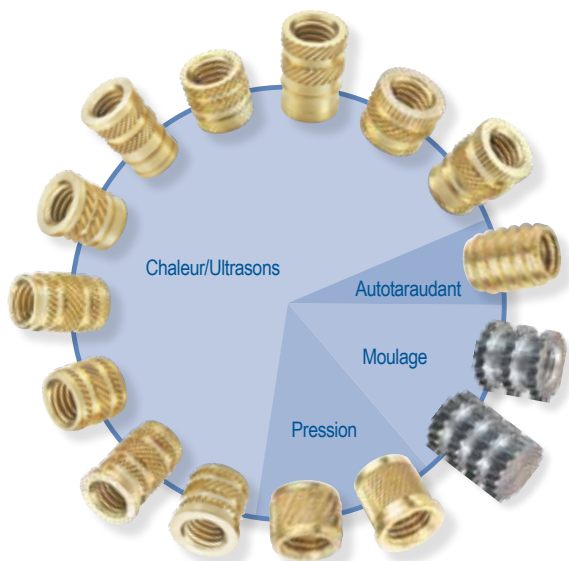
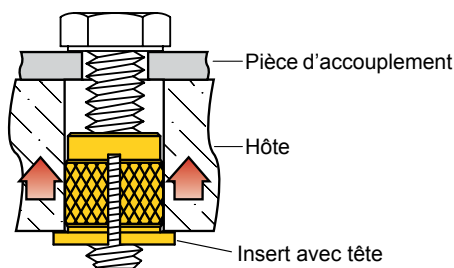
une plaquette à tête doit être envisagée. Les inserts doivent être installés à fleur (ou pas plus de 0,13 mm (0,005") au-dessus du trou).

Si le composant d'accouplement est également en plastique, l'utilisation d'un limiteur de compression doit être envisagée pour maintenir la précharge du joint fileté. Pour que le limiteur de compression fonctionne correctement, il doit s'appuyer sur la plaquette de sorte que ce soit la plaquette, et non le plastique, qui supporte la charge.

Les inserts avec tête offrent une plus grande surface d'appui et une surface conductrice si nécessaire. Les applications à forte charge peuvent bénéficier d'un positionnement de la tête à l'opposé de la charge dans une configuration de type traction (voir figure 3). Les inserts coniques ne doivent pas être utilisés dans des applications de type traction ou dans des bossages à paroi mince, car cela provoquerait des fissures dans le plastique.

CONFIGURATION DE LA TRACTION

Figure 3. Dans les applications à forte charge, envisagez de placer la tête de l'insert à l'opposé de la charge pour augmenter la résistance à l'arrachement. Les inserts coniques ne doivent pas être utilisés dans les applications de type traction



SPIROL propose un support d'ingénierie d'application et un équipement de pose d'inserts pour une solution d'assemblage complète !

Les ingénieurs d'application de **SPIROL** examineront vos besoins en matière d'application et travailleront avec votre équipe de conception pour recommander la meilleure solution. Contactez-nous dès aujourd'hui pour une **assistance technique gratuite** !

© 2019 SPIROL International Corporation
Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ou transmise sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, sauf autorisation légale, sans l'accord écrit de SPIROL International Corporation.

Centres Techniques

Europe SPIROL SAS

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

08940 Cornellà de Llobregat
Barcelona, Espagne
Tel. +34 93 669 31 78
Fax. +34 93 193 25 43

SPIROL République Tchèque

Pražská1847
Slaný 274 01
République Tchèque
Tel. +420 313 562 283

SPIROL Pologne

Aleja 3 Maja 12
00-391 Warszawa, Pologne
Tel. +48 510 039 345

Amériques SPIROL International Corporation

30 Rock Avenue
Danielson, Connecticut 06239 Etats-Unis
Tel. +1 (1) 860 774 8571
Fax. +1 (1) 860 774 2048

SPIROL division cales

321 Remington Road
Stow, Ohio 44224 Etats-Unis
Tel. +1 (1) 330 920 3655
Fax. +1 (1) 330 920 3659

SPIROL Canada

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

SPIROL Mexique

Avenida Avante #250
Parque Industrial Avante Apodaca
Apodaca, N.L. 66607 Mexico
Tel. +52 (01) 81 8385 4390
Fax. +52 (01) 81 8385 4391

SPIROL Brésil

Rua Mafalda Barnabé Soliane, 134
Comercial Vitória Martini, Distrito Industrial
CEP 13347-610, Indaiatuba, SP, Brésil
Tel. +55 (0) 19 3936 2701
Fax. +55 (0) 19 3936 7121

Asie Pacifique SPIROL 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

160-5 Seokchon-Dong
Songpa-gu, Seoul, 138-844, Corée
Tel. +86 (0) 21 5046-1451
Fax. +86 (0) 21 5046-1540

email: info-fr@spirol.com

SPIROL.com