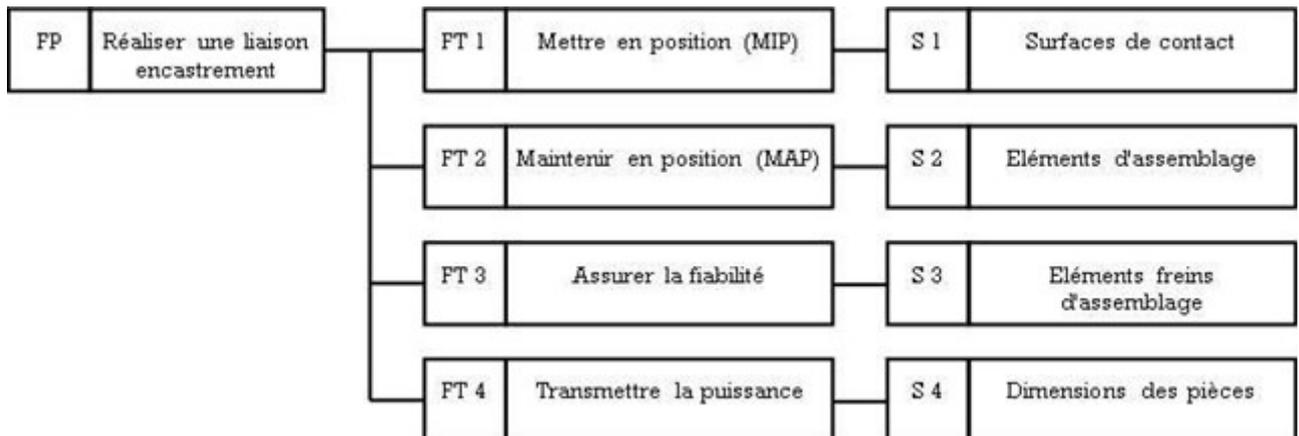


1° ANALYSE FONCTIONNELLE.

Un assemblage consiste à réaliser une **liaison encastrement** entre 2 pièces, c'est à dire supprimer tous les degrés de liberté entre ces deux pièces. Le torseur cinématique de cette liaison est bien sur **nul** alors que le torseur d'effort transmissible est **complet**. C'est ce torseur d'effort transmissible qui va nous permettre de dimensionner la liaison et de choisir la solution technique.

Cela peut se faire de manière permanente (*collage, soudage, etc.*) ou de **manière temporaire**, c'est le cas des assemblages démontables que nous allons étudier.



On peut faire apparaître la décomposition fonctionnelle suivante :

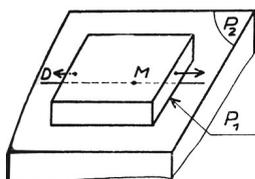
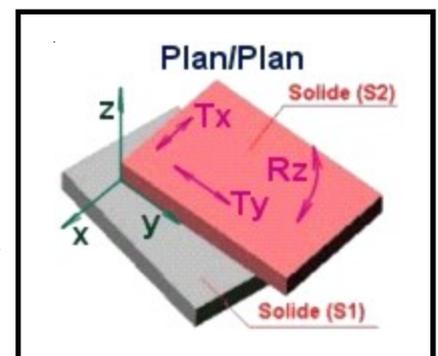
2° MISE EN POSITION (MIP).

Afin d'assurer le positionnement d'une pièce par rapport à une autre, on peut envisager d'utiliser des surfaces : *planes, cylindriques, coniques...*

2.1. Appui plan prépondérant.

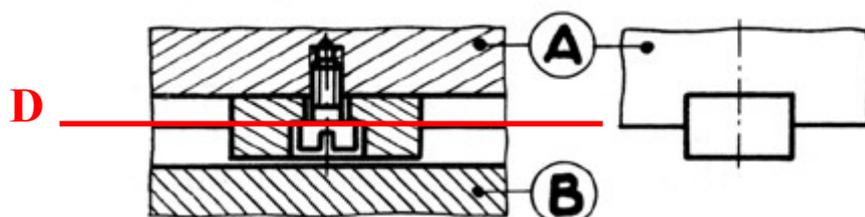
Un appui plan permet de supprimer **3 degrés de liberté (1 translation + 2 rotations)**. Il reste à éliminer les autres degrés de liberté, avec :

a) Plan + droite parallèle.



Dans cette configuration, comme le montre la figure ci-contre l'appui plan supprime **3 degrés de liberté**.

sur l'exemple ci-dessous, la coïncidence avec la droite (D) parallèle (en rouge), au plan principal élimine **2 degrés de liberté supplémentaire (Tx et Rz)**. Il ne reste que la translation suivant (D) qui peut s'éliminer avec une liaison ponctuelle.

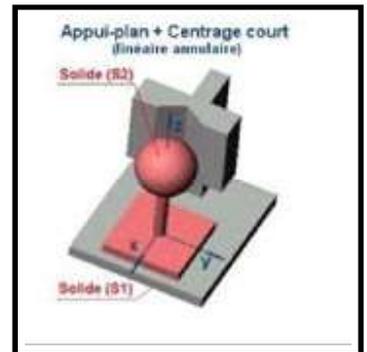


b) Plan + droite perpendiculaire.

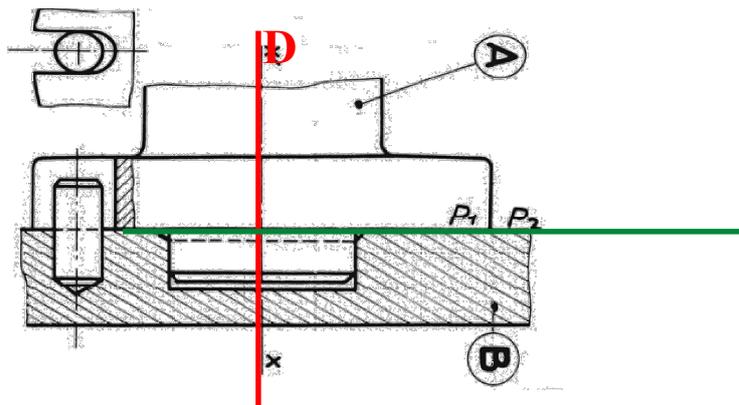
Dans cette configuration, la coïncidence avec une droite perpendiculaire au plan (**P1 et P2**) élimine **2 degrés de liberté (Tx et Ty)**.

Il ne reste que la rotation suivant (**D**) qui peut s'éliminer avec une liaison ponctuelle.

Exemple: la liaison ponctuelle est obtenue avec la goupille.



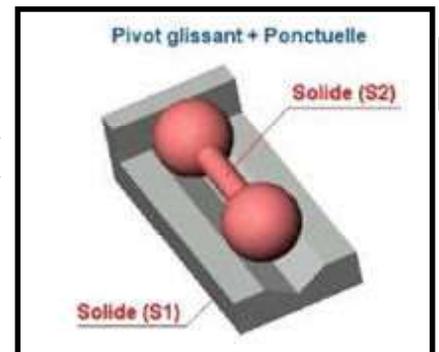
MIP : appui plan +
centrage court.
Obtenu avec
l'épaulement de la
pièce A, qui supprime
toute translation



2.2. Cylindre prépondérant.

Une surface cylindrique (**centrage long $L=1,5\text{ à }2d$, liaison pivot glissant**) permet de supprimer **4 degrés de liberté (2 translations + 2 rotations)**. Pour que la liaison encastrement soit de bonne qualité, le guidage cylindrique doit l'être également. Il est donc nécessaire de réaliser un ajustement de type **H7h6** ou **H7g6** entre l'arbre et le moyeu.

Il reste à éliminer les autres degrés de liberté, avec :

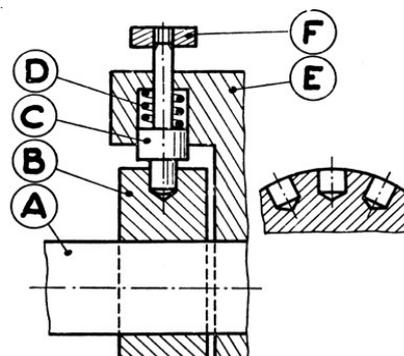
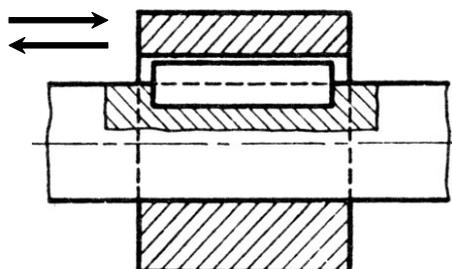


a) Un positionnement angulaire.

Permettant d'éliminer la rotation, en proposant une solution de réglage ou non.

A gauche la rainure de clavette impose une position angulaire de l'arbre dans l'alésage.

A droite cette position angulaire peut être multiple, avec par exemple ce système d'indexage à 3 positions.

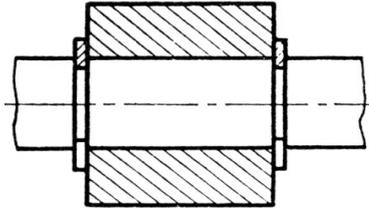


b) Un positionnement longitudinal.

Permettant d'éliminer la translation. Ce positionnement peut être fixe ou escamotable.

Exemple: Le contact du myeu avec 1 anneaux élastique, permet de le positionner axialement. L'autre servira au MAP.

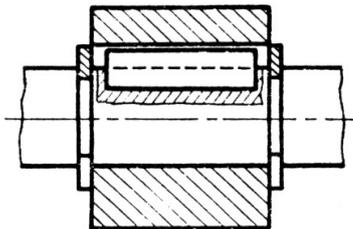
Exemple:



c) Un positionnement complet.

Combinant les deux solutions précédentes et assurant un positionnement unique (réglable ou non, escamotable ou pas).

Exemple:

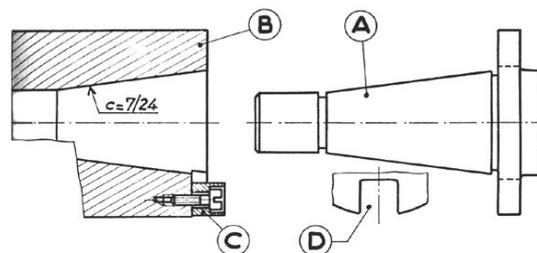


2.3. Cône prépondérant. (MAP sur surfaces cylindriques avec effort axial)

Une surface conique permet d'éliminer **5 degrés de liberté (3 T + 2 R, liaison pivot unilatérale)**. Bien que cette solution soit assez coûteuse et qu'il n'y ait aucun réglage axial possible, ce principe permet d'obtenir des liaisons très rigides et assurant un très bon centrage des pièces.

Il reste à supprimer la dernière rotation avec une liaison ponctuelle.

Exemple:



Dans le cas d'un emmanchement conique, il faut respecter la relation: $\alpha < \varphi$.

avec α : angle du cône et φ angle d'adhérence du couple de matériaux.

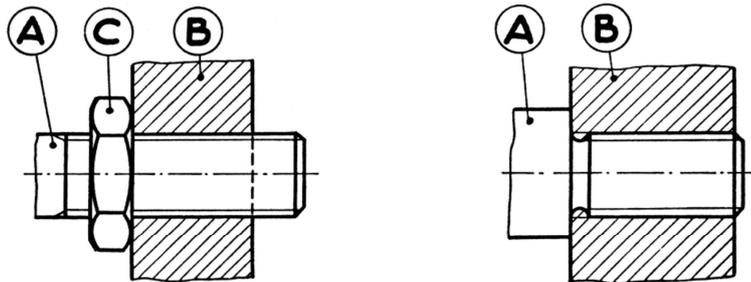
Si la conicité ($c = (D-d)/L$) est faible, il est possible d'obtenir une adhérence maintenue par l'élasticité des pièces qui s'oppose au démontage.

Exemple: Les goupilles coniques de conicité $c = 1/50$

2.4. Hélice prépondérante :

Dans certains cas particuliers, on peut utiliser une **surface hélicoïdale** pour assurer la mise en position, on supprime ainsi **5 degrés de liberté**. Le degré de liberté restant (conjugué) peut être éliminé avec un arrêt en translation escamotable ou non.

Exemple:



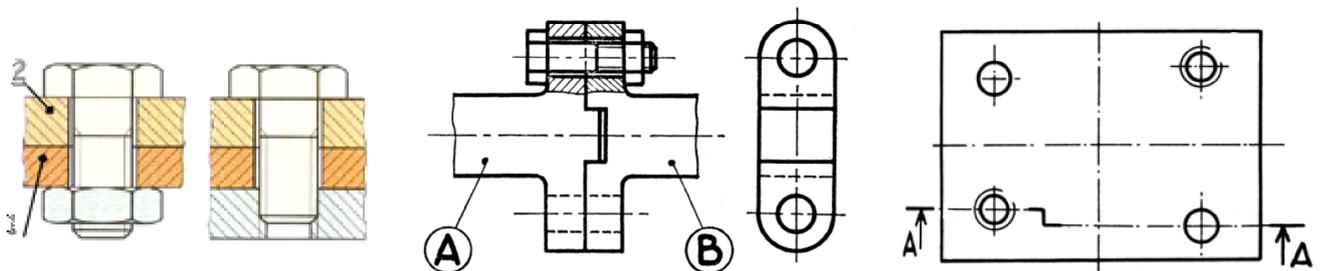
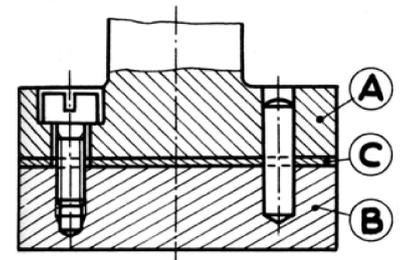
3° MAINTIEN EN POSITION (MAP).

Une fois le positionnement assuré, il faut garantir la conservation du contact, c'est l'objet du maintien en position. Celui-ci peut s'opérer à l'aide d'un obstacle escamotable ou par adhérence.

3.1. Par Obstacle.

Tous les degrés de libertés relatifs sont annulés par des contacts entre les pièces. Dans la plupart des cas cet obstacle a comme unique objectif de transmettre l'effort.

a) A partir d'une mise en position avec des surfaces planes...



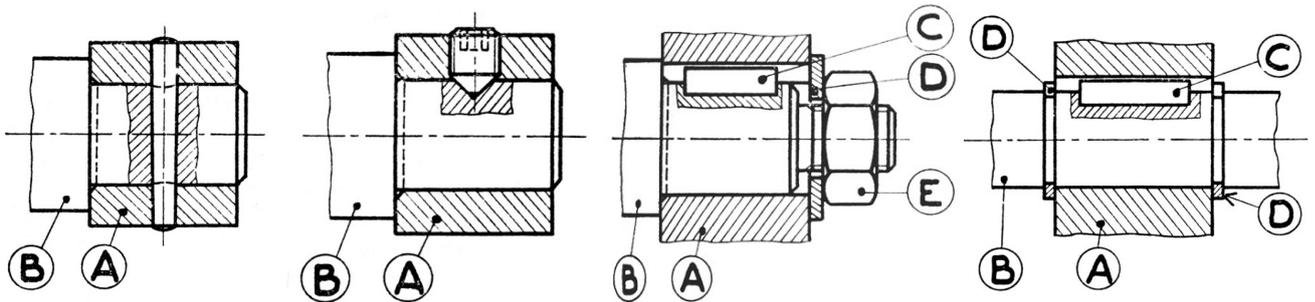
On utilise alors principalement des éléments filetés
(vis, boulon, goujon, etc...)

Définition :

- Une tige filetée est un cylindre dans lequel a été creusé des rainures hélicoïdales laissant le filet en relief.
- Un taraudage est un alésage cylindrique portant des rainures correspondants au filet de la vis.
- L'assemblage constituant un seul élément à partir d'une vis et d'un écrou forme un boulon.

Réglage angulaire impossible si plusieurs vis.
Réglage axiale impossible

b) A partir d'une mise en position avec des surfaces cylindriques...



On peut utiliser :

des goupilles. (MAP sur surfaces cylindriques avec effort axial et couple faible)

Une goupille d'arrêt permet de réaliser un maintien en position par une liaison complète radiale par adhérence entre deux pièces. Cette solution permet de transmettre des efforts axiaux moyens.

Dans un premier temps, il sera évalué la résistance au **cisaillement** de la goupille puis un calcul au **matage**.

Des goupilles de positionnement ou pion de centrage, permettent un positionnement précis entre les pièces. Elles peuvent être cylindriques ou coniques et sont utilisées au maximum par deux.

Certains mécanismes peuvent utiliser ce type de liaison comme limiteur de couple. Le déclenchement du limiteur se traduisant par une destruction de la goupille.

Réglage angulaire et axiale impossible

-  Goupille cylindrique de type A, B ou C. (fig. ci-contre), sont réalisées dans des aciers d'une tolérance **h9** pour des diamètres jusqu'à **50mm**.

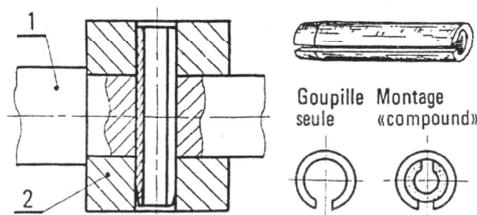
Elles exigent des usinages avec des ajustements très précis.

-  Goupille Conique. (Voir 1ère figure §b) ci-dessus)

La forme conique (**pente de 2%**) permet le maintien de la goupille dans son logement par "**coincement**". Le perçage doit être réalisé avec un alésoir conique, après assemblage des 2 pièces.

-   Goupille élastique. (**Mécanindus**) Elle remplace de plus en plus les types de goupilles précédentes car elles demandent moins de précision sur la qualité du perçage de diamètre légèrement inférieur à la goupille, et surtout elle résiste beaucoup mieux au cisaillement.

Pour augmenter encore plus leur résistance au cisaillement il est possible d'opter pour un montage "Compound". (Voir ci-contre)



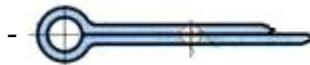
Goupillage économique, obtenu par enroulement d'une tôle d'acier, elle se maintient dans le logement grâce à sa rainure longitudinale par déformation élastique.



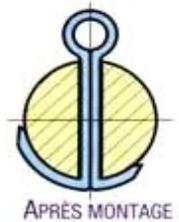
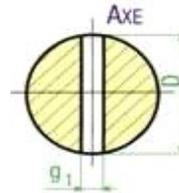
- Goupille cannelée de type G1 à G8 en fonction de la position des cannelures.

Goupillage économique, le plus souvent trois cannelures à 120°, assurent le maintien par déformation élastique. La goupille est montée dans un perçage de passage au diamètre de la goupille, ce qui comprime légèrement la goupille après montage.

Elle aussi, a tendance à remplacer les 2 premières goupilles et même à servir d'axe pour des petits systèmes.



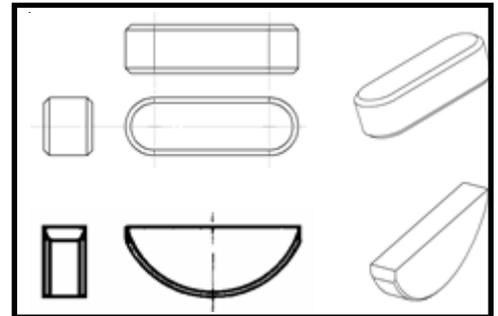
- Goupilles fendues et cavalier.
Ces goupilles sont utilisées pour freiner ou arrêter des axes, tiges, écrous...



Voir tableau et montage page 63

des clavettes. (MAP sur surfaces cylindriques supportant des efforts axiaux élevés et des couples élevés)

Les clavettes sont utilisées pour transmettre un couple entre un arbre et un moyeu. Elles sont plus résistantes que les goupilles mais moins que les cannelures. L'assemblage par clavette constitue une liaison radiale par obstacle (**élimination de la rotation**) d'un moyeu et d'un arbre. La rainure diminue la section de l'arbre et entraîne des concentrations de contraintes. Comme les goupilles, elles peuvent être utilisées comme **organe de sécurité (calcul du cisaillement, pour une liaison classique prendre une limite au matage de 20MPa)**, seule pièce qui casse en cas de surcharge. C'est le diamètre de l'arbre qui détermine la section (axb) de la clavette, c'est par un calcul de résistance que sera déterminée sa longueur.



- Clavette parallèle (NFE 27-656) de type A, B ou C.

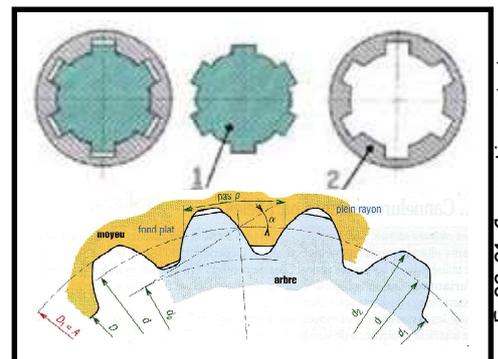
Le logement (rainure) peut être à bout droits (B) ou à bouts ronds (A). Le second étant onéreux.



- Clavette disque (NFE 27-653). Fraisage de l'arbre très simple donc peu onéreux.

- Cannelures à flancs parallèles, voir ci-contre, (NFE 22-131) ou en développantes (NFE 22-141). Véritable clavette taillées dans l'arbre elles permettront de transmettre des couples importants à grandes vitesses ou un positionnement angulaire précis.

Réglage angulaire et axiale impossible



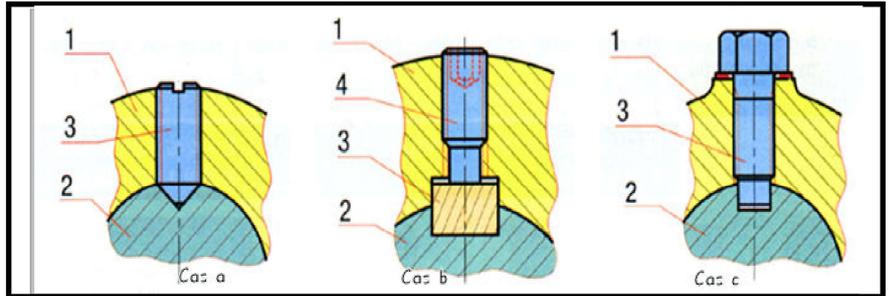
Voir tableau et montage page 60



des éléments filetés. (MAP sur appui plan avec effort normal et parallèle au plan et MAP sur surfaces cylindriques avec effort axial et couple faible)

- vis de pression avec (C,H,Q) ou sans tête (HC) et avec une extrémité (BP, TC, TL) adaptée à la fonction à réaliser. Une vis de pression placée radialement dans l'alésage vient s'appuyer sur l'arbre, créant ainsi des efforts normaux qui engendrent à leur tour des efforts tangentiels qui transmettent le couple et l'effort axial. (réservé aux solutions avec de faibles efforts).

Les vis de pression diffèrent des vis d'assemblage par leur fonction, à savoir, la réalisation:



- d'arrêts (cas a)

- d'appuis sous charge contrôlée ou non (cas b)

- de guidages, le méplat ou le bossage, permet une amélioration de la liaison et une meilleure M.I.P (cas c)

- axe fileté avec rondelle et écrou. (MAP sur surfaces cylindriques avec effort axial élevé)



a) Rondelles d'appui.

Les rondelles d'appui permettent d'augmenter la surface du contact, sans pour autant assurer un freinage efficace.

Les principales informations relatives à ces composants sont :

- le diamètre intérieur
- la série (étroite, normale, large et très large)

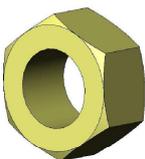
- avec ou sans chanfrein.



b) Rondelle de freinage

Leur fonction est d'empêcher les éléments vissés de se desserrer. La plus courante étant la rondelle GROWER (W).

Voir tableau et montage page 64



c) Ecrou

Les principales caractéristiques d'un écrou sont :

- le diamètre nominal
- le type de filet
- la forme de la tête (H, C, Q, HE, HK, HFR)

On retrouve ces informations dans la désignation :

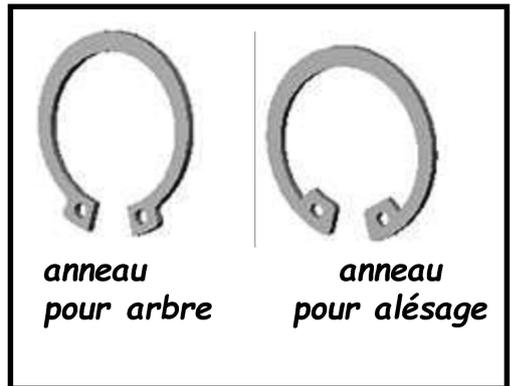
Ecrou (forme), (Profil filet) (diamètre)

Voir tableaux et montage pages 61 et 62

des anneaux élastiques, (MAP sur surfaces cylindriques avec effort axial moyen)



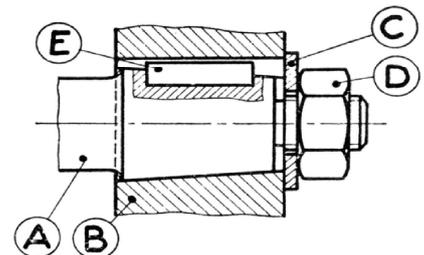
Communément appelés «circlips» ou segments d'arrêt, ces composants permettent d'immobiliser axialement un composant. Ils se placent dans une gorge (arbre ou alésage) et leur élasticité permet le montage et le maintien en position. solution simple et peu onéreuse, mais le positionnement axial n'est pas assuré de manière précise.



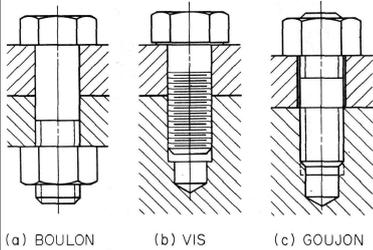
Voir tableau et montage page 60

etc...

c) A partir d'une mise en position avec des surfaces coniques...



3.2. Adhérence.



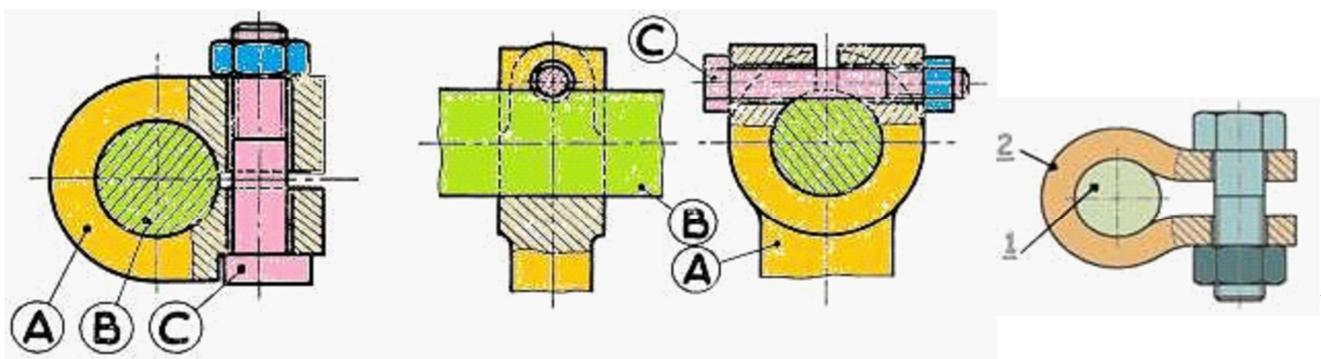
Les degrés de libertés sont annulés par adhérence. C'est à dire par la combinaison d'une pression relative entre les 2 pièces et la présence d'un coefficient d'adhérence entre les 2 matériaux.

Voici quelques solutions par adhérence, on y retrouve le également les vis de pression, les douille fendue et les cales épaisse.

Dans la plus part des cas, les système filetage taraudage est irréversible (montage d'une vis entre 2 pièces (b), pincement de 2 pièces à l'aide d'un boulon (a) ou d'un goujon et de son écrou (c)).

a) Pincement (déformation des pièces). (MAP sur surfaces cylindriques avec effort axial faible et couple moyen)

La liaison complète est réalisée par adhérence. Ci-dessous, le moyeu pince un axe par l'intermédiaire d'un serrage (vis, boulon ou goujon).

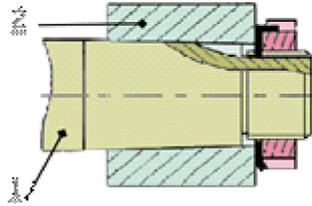


Réglage angulaire et axial possible

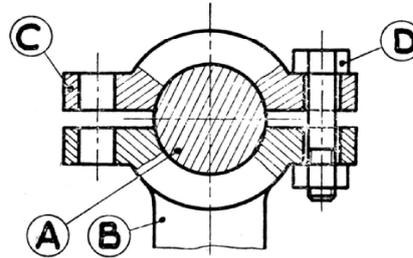
Réglage angulaire possible et axial impossible.

b) Emmanchement

Conique



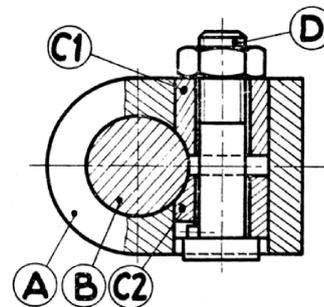
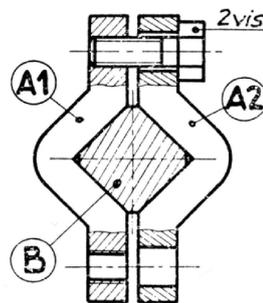
Cylindrique



Prismatique

(MAP sur surfaces cylindriques avec effort axial faible et couple moyen)

Tampons tangents (pièce de friction différente)



4° FIABILITÉ.

La fiabilité du **MAintien en Position** est liée à la possibilité ou non du dispositif à se desserrer ou non, cela concerne particulièrement la visserie. On retrouve alors toutes les solutions de freinage des éléments filetés à savoir :

a) Freinage par obstacle

- plaquette arrêtoir
- goupille
- rondelle + écrou encoche
- rondelles à dents
- rondelles Grower

b) Freinage par adhérence

- contre-écrou
- rondelles élastiques (Belleville)
- auto-freinés (Nylstop)
- colle frein filet

Exercices complémentaires sur:
<http://meca3.free.fr/MIPMAP.html>

5° TRANSMETTRE LA PUISSANCE.

La **puissance transmissible** par l'assemblage est essentiellement due au dimensionnement des pièces du mécanisme. Pour cela, on utilise la **résistance des matériaux** pour définir les sollicitations, et à partir de critères limites (*résistance élastique, résistance à la rupture, ...*), on pourra établir les dimensions minimales pour transmettre la puissance désirée.

6° SYNTHÈSE ÉLÉMENTS DE FIXATION

Éléments	Exemple de désignation	Avantages	Inconvénients	Utilisation	Outils
	vis CHC, M8-20 H, Q,	<ul style="list-style-type: none"> - Démontable - Transmet facilement un couple - Entraînement extérieure 	<ul style="list-style-type: none"> - Seule ne supprime pas la rotation autour de son axe. - Nécessite un dégagement autour de la tête de l'outil 	<ul style="list-style-type: none"> - Assemblage - Localisation et serrage - Arrêt en translation 	
	vis HC, M8-20 X, Z, S	<ul style="list-style-type: none"> - Démontable - Transmet facilement un couple - entraînement intérieure 	<ul style="list-style-type: none"> - Seule ne supprime pas la rotation autour de son axe. - Aptitude moyenne à l'assemblage 	<ul style="list-style-type: none"> - Assemblage - Localisation et serrage - Arrêt en translation 	
	boulon H, M12-35, vis Q	<ul style="list-style-type: none"> - Supprime les taraudages dans les pièces. - Permet un dégagement rapide 	<ul style="list-style-type: none"> - Axialisation parfaite des pièces est requise - Accès des deux cotés du montage 	<ul style="list-style-type: none"> - Assemblage - Arrêt en translation 	
	Goujon M10-50/26, bm=15	<ul style="list-style-type: none"> - Assure une mise en position des différentes pièces même hors serrage 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas entièrement démontable - Matériaux dur pour la pièce recevant le goujon - Utilisation d'un écrou 	<ul style="list-style-type: none"> - Assemblage - Arrêt en translation - Mise en position 	
	Clavette parallèle, type A, 6x8x30 type B, type C, ou disque	<ul style="list-style-type: none"> - Montage facile - Arrêt en rotation facile à réaliser - Couple transmis important sauf pour les disques - Portée d'arbre faible 	<ul style="list-style-type: none"> - Usage des rainures complexes 	<ul style="list-style-type: none"> - Arrêt en rotation 	
	Goupille élastique mince 10-50 cannelées, cylindrique, conique	<ul style="list-style-type: none"> - Facilité de montage - Très résistant dans la transmission d'efforts - Résistante aux vibrations - Faible coût - La cylindrique peut servir d'élément de sécurité 	<ul style="list-style-type: none"> - Obligation de changer la goupille à chaque montage 	<ul style="list-style-type: none"> - Arrêt en translation ou en rotation - Positionnement précis (goupille de positionnement, pied de centrage) - Élément de sécurité 	Maillet et Chasse goupille
	Goupille V, 6.3-71	-	<ul style="list-style-type: none"> - Positionnement précis nécessaire entre l'axe et l'écrou - NON réutilisable 	<ul style="list-style-type: none"> - Frein d'écrou - Arrêt en Translation 	Pince, Maillet, Tourne vis
	Anneau élastique pour arbre, 30x1,5	<ul style="list-style-type: none"> - Peu onéreux - Facile d'emploi - Montage dans une gorge - bon effort axial admissible - Ne nécessite pas beaucoup de place 	<ul style="list-style-type: none"> - Outillage de montage spécifique - Difficulté de montage - Fragile 	<ul style="list-style-type: none"> - Très bon maintien en position - Arrêt en translation 	Pincettes spéciale
	Segment d'arrêt, 30	<ul style="list-style-type: none"> - Peu coûteux - Montage simple sans outillage 	<ul style="list-style-type: none"> - Faible effort (beaucoup moins que sur un anneau élastique) - Fragile - Faible vitesse de rotation 	<ul style="list-style-type: none"> - Effort axial admissible faible - Arrêt en translation 	
	Écrou Hm, M12 H, Hh, Hfr,	<ul style="list-style-type: none"> - Montage facile - Peu coûteux 	<ul style="list-style-type: none"> - Nécessite une tige filetée - Les écrous Hfr ne sont pas réutilisables (déformation de la bague en nylon) 	<ul style="list-style-type: none"> - Liaison complète - Sécurité (Hm) - Frein de filetage 	
	Rondelle M, 8 W, DE, DI, DD, DF	<ul style="list-style-type: none"> - Peu coûteuse 	<ul style="list-style-type: none"> - Obligation de changer la rondelle à chaque montage 	<ul style="list-style-type: none"> - Rattraper un défaut de la pièce (M) - Répartir les pressions de serrage (L) - Protéger la pièce (M) - Freiner la vis (W) 	

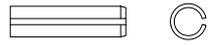
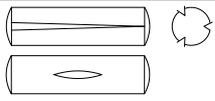
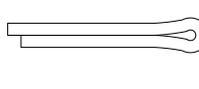
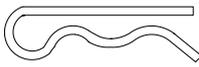
Principaux Ecrous

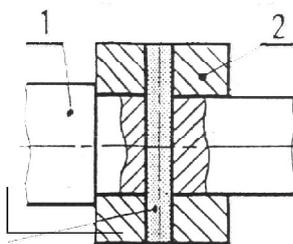
Représentation	Nom de l'écrou	Désignation NF E 25- NF E 27-	Désignation ISO	Avantages	Inconvénients	Utilisations
	Ecrous Hexagonal	Ecrou H, M10	ISO 4032	# Bonne efficacité au dévissage # Bon pour les montages automatisés	# Risque de blessure	# Construction mécanique
	Ecrou à embase	NFE EN 1661 Ecrou HE, M10		# Bonne efficacité au dévissage # Surface de contact augmentée, pas de rondelle nécessaire # Evite de rayer le support	# Risque de blessure # Encombrement # Dégagement nécessaire autour de la tête de l'outil	# Construction mécanique
	Ecrou borgne	NFE 27- 453 Ecrou H Borgne, M10	ISO1512	# Bonne efficacité au dévissage # Esthétique # Risque de blessure minime	# Encombrement # Risque de rayer le support # Dégagement nécessaire autour de la tête de l'outil	# Construction mécanique # Grand public
	Ecrou à portée sphérique	NFE 27-458 Ecrou à portée sphérique, M10		# Bonne efficacité au dévissage # Rattrape des défauts	# Risque de blessure # Dégagement nécessaire autour de la tête de l'outil	# construction industrielle (montage d'usinage)
	Ecrou à créneaux	NFE 27-414 Ecrou HK, M10		# Bonne efficacité au dévissage # Ne peut se dévisser si utilisé avec une goupille V ou cylindrique fendue	# Utilisation avec une goupille (freinage de filetage) # Risque de blessure # Mise en place peu pratique # Coût de l'ensemble # Usinage après montage	# Construction mécanique # Construction automobile (axe de roue de moto) # Emballage
	Ecrou à rondelle serie	Ecrou HRR, M10	ISO25-416	# Pas besoin de rondelle		
	Ecrou auto freiné	Ecrou HFR, M10	ISO10512	# Bonne efficacité au dévissage # Pratique contre les vibrations	# Utilisable s'une fois	# Automobile # Construction mécanique
	Ecrou élastique en tôle	NFE 27-460 Ecrou PAL		# Bonne efficacité au dévissage # Pratique contre les vibrations	# Difficulté de montage # Outillage spécifique # Préférable de le changer après 1 à 2 démontage	# Utilisé principalement en contre-écrou # Matériel sportif
	Ecrou à encoches (SKF)	# Ecrou à encoches, M10x0,75 (NFE 22-306) # Ecrou KM, M10	DIN 70852 DIN 981 ISO 22-306	# Excellent arrêt en translation avec réglage de la position et de l'effort	# S'utilise avec une rondelle frein MB, ISO22-307, à usage unique # Outillage spécifique	# Utilisé principalement dans le montage des rolements
	Ecrou carré	NFE 25-403 Ecrou Q, M10		# Sécurité (anti-rotation)		# Très utilisé avec les profilés aluminium

Principaux Ecrous

Représentation	Nom de l'écrou	Désignation NF E 25- NF E 27-	Désignation ISO	Avantages	Inconvénients	Utilisations
	Écrou carré	Écrou Q, M10		# Bonne efficacité au dévissage # Risque de blessure moyen # Production simple # Permet l'arrêt en rotation	# Dégagement nécessaire autour de la tête de l'outil	# Matériel agricole # Charpente # Montage d'usinage
	Écrou cylindrique fendu	Écrou CLF		# Surface lisse ne présentant pas de saillie	# Difficulté de montage # Outillage spécifique	
	Écrou bas hexagonal	Écrou HM, M10		# Utilisé comme contre-écrou	# Ne propose qu'une longueur de filetage égal à 0,5xD # Doit être utilisé par pair ou avec un autre écrou	# Construction mécanique
	Écrou haut hexagonal	Écrou HH, M10		# Offre une longueur de filetage égale au diamètre	# Peu être confondu avec un écrou H	# Construction mécanique

PRINCIPALES GOUPILLES

Représentation	Forme	Type	Désignation	Utilisation	Particularités
	CYLINDRIQUE NFE 27-484	Modèle A, B, C	Goupille cylindrique, A 12x45	Assure un arrêt en translation ou rotation et un positionnement précis de deux pièces. Montage démontage facile	Diamètre : 0,6 à 50 fabrication précise emploi courant
	POSITIONNEMENT	Conique	Goupille de positionnement, 12x45	Permet un positionnement précis de deux pièces, facile d'emploi, sécuritaire, prévoir un perçage débouchant	Diamètre : 0,6 à 20 Positionnement précis
	ELASTIQUE NFE 27-489	Epaiss ou Mince	Goupille élastique mince, 12x45	Bonne résistance aux vibrations et très résistante aux transmissions d'efforts, faible coût, facile à monter, utilisation unique	Diamètre : 1 à 40 Maintient en position par déformation Emploi courant
	CANNELEE NFE 27-462 NFE 27-493 NFE 27-496 NFE 27-498	GO.1 à GO.8 ou ISO 8- 739 à 8743	Goupille cannelée 61,8x40	Ne nécessite pas une grande précision de diamètre avec l'alésage, facile d'emploi, sécurité grâce au coincement dans le logement après montage	Diamètre : 1 à 16 Très précises Souvent utilisée comme axes
	CYLINDRIQUE FENDUE NFE 27-487	V	Goupille V, 5x40	Essentiellement utilisée comme frein d'écrou HK ou arrêt d'axe. Utilisation unique, risque d'embusure et encroûtement	Diamètre : 0,6 à 20 Emploi : frein d'écrou, arrêt d'axes en translation.
	EPINGLE		Goupille épingle, 4,5x60	Arrêt en translation, assurer une certaine sécurité, utilisation facile	Diamètre : 0,6 à 20 conseillée pour des montage et démontage fréquents.



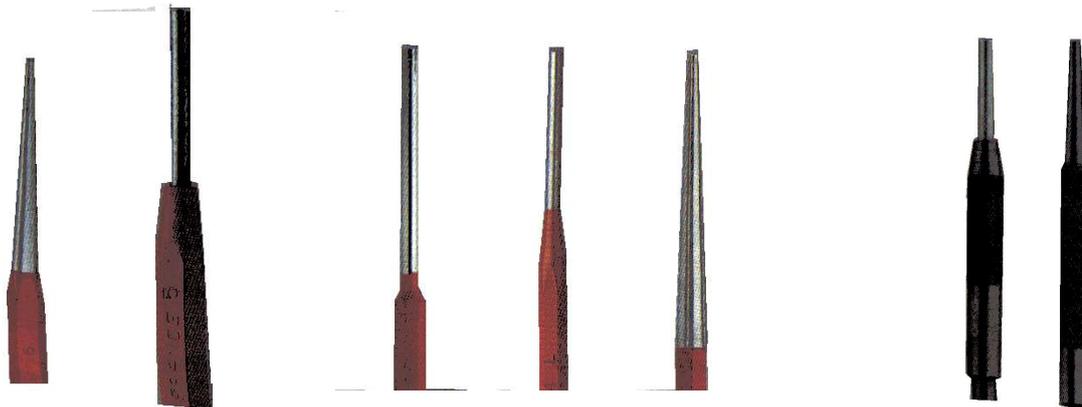
a) Principe de montage

Les pièces 1 et 2 sont percées ensemble après montage. La goupille traverse les deux pièces et doit se maintenir dans son logement.

Comme la goupille subit des efforts qui tendent à la cisailer, les efforts à transmettre par les pièces doivent être modérés.

Goupille

CHASSE GOUPILLE (d'après documentation FACOM)



**Chasse goupille
standard du diamètre
1,6 à 9,9**

Conseils d'utilisation :

Les chasses clous avec leurs tiges coniques préparent le travail du chasse goupille.

- Sélectionner la dimension du chasse goupilles au diamètre de la goupille.

- Positionner dans l'axe de la goupille pour éviter la flexion et matage de la goupille.

- Si la goupille résiste inutilement d'augmenter la frappe mais utiliser un dégriffant.

**chasse goupilles série
précision du diamètre
1,6 à 5,9**

**Ce chasse goupille
comporte une tige
couissante dans le
manchon.**

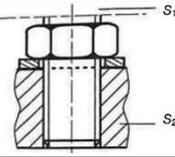
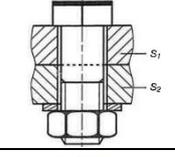
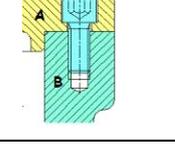
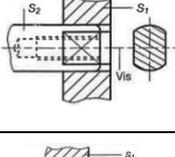
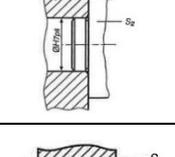
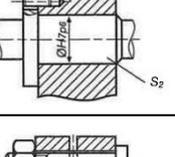
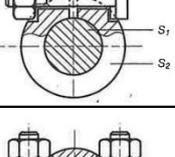
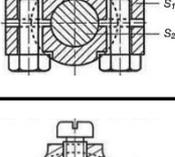
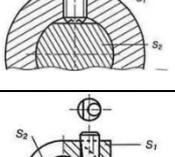
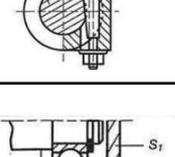
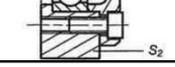
Principales Rondelles

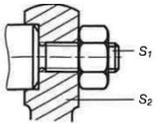
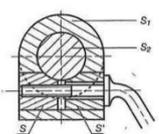
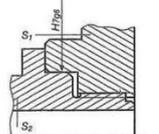
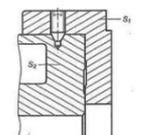
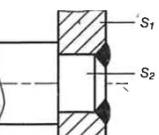
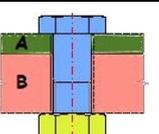
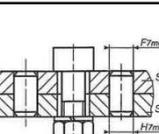
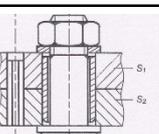
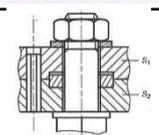
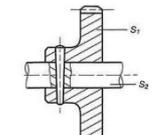
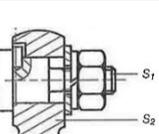
Représentation	Nom de la rondelle	Désignation NF E 25- NF E 27-	Désignation ISO	Avantages	Inconvénients	Utilisations
	Rondelle plate moyenne Rondelle plate étroite Rondelle plate large Rondelle plate Très large	Rondelle M, 10 Rondelle Z, 10 Rondelle L, 10 Rondelle LL, 10		# Protection contre les meurtrissures # Diminution de la pression moyenne # Augmente la surface de contact # Peu onéreuse	# Pas de répartition de la force de serrage # Pas d'opposition au desserrage	# Mécanique générale # Rattrapage d'un défaut de la pièce # Protéger la pièce # Répartir les pressions de serrage (L et LL)
	Rondelle élastique "Grower" Rondelle élastique "Grower" Réduite Rondelle élastique "Grower" Forte	Rondelle W, 10 Rondelle WZ, 10 Rondelle WL, 10		# Protection contre les meurtrissures # Sécurité # Opposition au desserrage # Peu onéreuse	# Pas de diminution de la pression # Aucune répartition de la force de serrage # Pas d'opposition au dévissage # Obligation de changer chaque rondelle après démontage	# Mécanique générale # Freiner la vis
	Rondelle ondulée à deux ondes	Rondelle élastique ondulée à deux ondes, 10		# Bonne protection contre les meurtrissures # Bonne diminution de la pression moyenne # Bonne opposition au desserrage	# Pas de répartition de la force de serrage # Pas d'opposition au desserrage	# matériaux tendre
	Rondelle conique striée	Rondelle CS, 10-22-2.75		# Très bonne protection contre les meurtrissures # Très bonne diminution de la pression moyenne # Bonne répartition de la force de serrage # Très bonne opposition au desserrage		# Assemblage optimisé
	Rondelle conique lisse	Rondelle CL, 10-22-2.75		# Très bonne protection contre les meurtrissures # Très bonne diminution de la pression moyenne # Bonne répartition de la force de serrage # Très bonne opposition au desserrage	# Risque de tassement	# Parfait dans les assemblage avec des vis courtes
	Rondelle à dents chevauchantes Extérieures	Rondelle DEC, 10		# Bonne opposition au desserrage # Peu onéreuse # Freinage des éléments filetés	# Pas de protection contre les meurtrissures # Pas de diminution de la pression moyenne # Pas de répartition de la force de serrage # Obligation de changer chaque rondelle après démontage	# Pour la fixation de petites pièces (accessoires automobiles, cycles, électroménager) # Système électrique (fils)
	Rondelle à dents chevauchantes Intérieur	Rondelle DIC, 10		# Bonne protection contre les meurtrissures # Bonne diminution de la pression moyenne # Bonne opposition au desserrage # Peu onéreuse	# Pas de répartition de la force de serrage # Pas d'opposition au dévissage # Obligation de changer chaque rondelle après démontage	Matériaux tendre # Système électrique
	Rondelle à double denture	Rondelle DD, 10		# Très bonne opposition au desserrage # Peu onéreuse	# Pas de protection contre les meurtrissures # Pas de diminution de la pression moyenne # Pas de répartition de la force de serrage # Obligation de changer chaque rondelle après démontage	# Système électrique (moteur, alternateur)

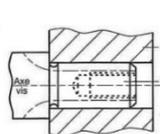
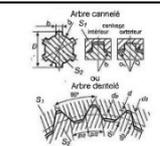
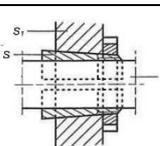
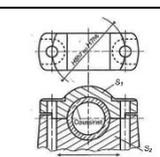
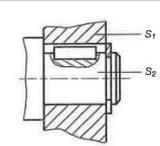
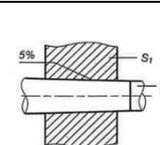
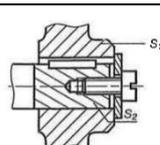
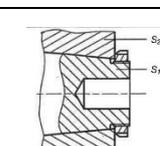
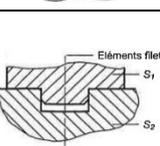
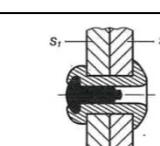
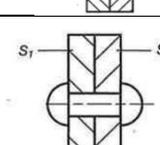
Rappels : Le but d'une rondelle est de :

- protéger la surface
- Répartir les efforts sur la plus grande surface
- d'améliorer la qualité de l'appareil
- de permettre la pose d'un écrou sur un grand trou ou un trou oblong.

7° PRINCIPALES SOLUTIONS POUR UN MIP MAP

Liaison encastrement	Mise en Position	Maintien en Position	Moyens prévus pour encaisser	
			Action de 2 vers 1	Moment de 2 vers 1
	Non assuré	Vissage direct et contre écrou	Cisaillement des filets	Coinçements des filets (dans les deux sens)
	Non assuré	Boulon H et rondelle d'appui	Cisaillement des filets	
	Non assuré	Vissage direct	Cisaillement des filets	Coinçements des filets (dans un sens)
	Pénétration cylindrique	Vis	Cisaillement des filets	Méplats
	Emboitement cylindrique	Ajustement forcé		
	Emboitement cylindrique	Ajustement forcé		Goupille
	Emboitement cylindrique	Pincement par boulon C et écrou H		
	Emboitement cylindrique	Pincement par 2 boulons H et écrou H		
	Emboitement cylindrique	Vis de pression à cuvette		Méplat usiné sur l'arbre
	Emboitement cylindrique	Clavette tangente		Méplat usiné sur l'arbre
	Emboitement cylindrique	Vis CHC	Cisaillement des filets	

Liaison encastrement	Mise en Position	Maintien en Position	Moyens prévus pour encaisser	
			Action de 2 vers 1	Moment de 2 vers 1
	Emboitement cylindrique	Vissage direct et contre écrou	Cisaillement des filets	Coincement des filets
	Emboitement cylindrique	Coincement par tampon tangents		
	Emboitement cylindrique	Vissage direct	Cisaillement des filets	Coincement des filets
	Emboitement cylindrique	Vis pointeau	Cisaillement de la vis pointeau	
	Emboitement cylindrique	Soudure	Arrachement de la soudure	
	Emboitement cylindrique (Vis /Axe)	Vis écrou H et Rondelle d'appui	Cisaillement des filets	
	Emboitement cylindrique (2 goupilles)	Boulon CHC et Ecrou H	Cisaillement des filets	2 goupilles pleines
	Emboitement cylindrique (entretoise ou goupille "mécanindus")	Boulon et Rondelle d'appui	Cisaillement des filets	Goupille ("mécanindus")
	Emboitement cylindrique (entretoise)	Boulon et Rondelle d'appui	Cisaillement des filets	Goupille ("mécanindus")
	Emboitement cylindrique et goupille	Goupille cônica	Cisaillement de la goupille	
	Emboitement cylindrique et ergot	Ecrou H et Rondelle frein (Grower)	Cisaillement des filets	Ergot

Liaison encastrement	Mise en Position	Maintien en Position	Moyens prévus pour encaisser	
			Action de 2 vers 1	Moment de 2 vers 1
	Emboitement cylindrique: - Sur diamètre d ou D (sommet ou fond de cannelure)	Vis	Cisaillement des filets	Cisaillement des cannelures
	Emboitement cylindrique: - sur les flancs de la denture			Cisaillement des dents
	Emboitement cylindrique et cône (bague fendue)	Ecrou à encoche. Coincement cône. Dincement		
	Emboitement cylindrique (coussinet) et rectangulaire	Boulons	Cisaillement des filets	Coussinet et pénétration rectangulaire
	Emboitement cylindrique et clavette	Anneau élastique extérieur	Cisaillement de l'anneau élastique	Clavette
	Emboitement conique	Coincement cône		
	Emboitement conique et clavette	Vis C et rondelle d'appui	Cisaillement des filets. Coincement cône	Clavette
	Emboitement conique	Ecrou à encoches (type SKF)	Cisaillement des filets. Coincement cône	
	Emboitement rectangulaire	Eléments filetés (vis, boulon,..)	Cisaillement des filets	Pénétration rectangulaire
	Rivets creux (de type "Pop")		Cisaillement de stêtes de rivets	Cisaillement des corps de rivets
	Rivets pleins			