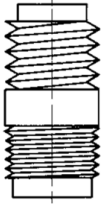
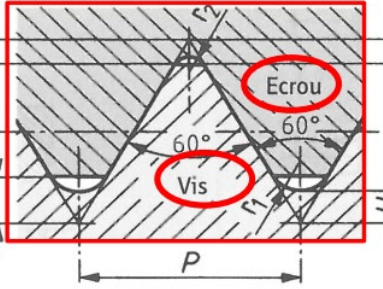
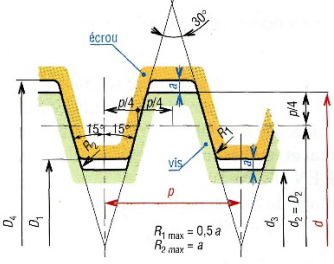


Aide-mémoire, éléments normalisés

Filetages

Profondeur de filetage : Alliage léger : 1.6-2.0 x diamètre de vis

Acier 0.8-1.0 x diamètre de vis

Type filetage	Spécifications	But	Utilisation	Notation
Métrique ISO EN p.182	 filetage normal filetage fin	Autobloquant Grandes forces	Tous types de serrage	M3, M4, M5 ... Pas à gauche : M4-LH
Métrique pas fin EN p.183		Réglage plus fin	Réglage de position	Exemple : M4x0.5 M5x0.5 M6x0.75
Tuyauterie EN p.184 ISO 7-1 ISO 228-1	 Cas 1 : avec étanchéité du filet Filetage extérieur conique Filetage intérieur cylindrique	Raccordement de tuyaux, avec étanchéité (1) Sans étanchéité (2)	Raccordements : - Pneumatiques - Hydrauliques	Notation en pouces ! Conique intérieur : R3/4 Conique ext. : Rp3/4 Cylindrique : G 3/4
Trapézoïdal EN p.185 ISO 2901-ISO 2903	 FORME DU FILET « CARREE »	Réduire frottement Ne doit pas être autobloquant	Transmission de mouvements rotatif à linéaire	Tr12x3 Diamètre-pas Filet simple Tr48-16(P8) Diam – Pas réel – pas apparent Double filet

Vis métriques

Acier

Caractéristiques typiques : résistance traction, charge minimale de rupture, dureté, limite d'élasticité

Classement vis en acier selon solidité :

EN p.208

12.9

Résistance minimale à la traction: $12 \times 100 = 1200 \text{ N/mm}^2$
Limite d'élasticité : $1200 \times 0.9 = 1080 \text{ N/mm}^2$

Classement écrous en acier EN 211: avec classe de qualité ex : 6, 8, 10

Les propriétés élastiques changent avec la température !

Choix d'une vis : 1) Etablir charge axiale 2) Choisir classe et diamètre 3) Profondeur de filetage minimale (il existe une table) 4) Pression de surface -> besoin d'une rondelle ?

Filetage ¹⁾	Section résistante As mm²	Classe de qualité						
		5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9
		Charge minimale de rupture (As · Rm) en N						
M 3	5,03	2 510	2 620	3 020	4 020	4 530	5 230	6 140
M 3,5	6,78	3 390	3 530	4 070	5 420	6 100	7 050	8 270
M 4	8,78	4 390	4 570	5 270	7 020	7 900	9 130	10 700
M 5	14,2	7 100	7 380	8 520	11 350	12 800	14 800	17 300
M 6	20,1	10 000	10 400	12 100	16 100	18 100	20 900	24 500
M 7	28,9	14 400	15 000	17 300	23 100	26 000	30 100	35 300
M 8	36,6	18 300	19 000	22 000	29 200	32 900	38 100	44 600

Figure 1 – source : catalogue Bossard

(Les tables de couple et précontrainte de Bossard présentent les données lors d'une utilisation de la vis à 90% de la limite d'élasticité $R_{p0.2}$ ou R_{el})

INOX EN p.212

VIS EN INOX : classement selon composition chimique, résistance corrosion et solidité

Protection contre la corrosion

Zingage : procédés électrolytiques pour recouvrir d'une couche de zinc

Passivation (chromatation) : bain d'acide chromique juste après le processus de zingage → augmente la protection contre la corrosion, protège la couche de zinc

Vis dans aluminium, laiton, bronze, plastique

Filetage métrique adapté à acier, bronze, laiton et dans l'aluminium (pour serrage non répétitif)

Filet hélicoïl : pour serrage systématique dans aluminium

Plastique, bois : vis auto-taraudeuse / douilles filetés

Trucs et astuces

Utiliser des vis de même ordre de solidité du matériau (ex 4.8 ou 5.6, alu/laiton, 5.6 ou 8.8 acier, 10.9-12.9 aciers trempés)

Vis à tête conique : Attention à l'alignement plus difficile, si la tôle est mince il faut un dégagement sur le taraudage
Plus la distance entre la tête de vis et le filetage est grande, moins elle aura tendance à se dévisser, particulièrement sous vibration.

Rondelles

Rondelles standards : réduction de la pression de surface d'une vis, trou à oblong

Rondelle élastique : ondulée, étoile, bombée, ressort, éventail, **nervurée**

- Donner une précontrainte, donner un jeu élastique (ressort), non desserrage d'une vis

Éléments de sécurité / segments d'arrêt

EN p.230

Utilisation

Blocage d'un axe en direction longitudinale.

Faire attention à :

- Démontage
- Place requise

Deux types : blocage pour axe, blocage pour alésage



Goupilles

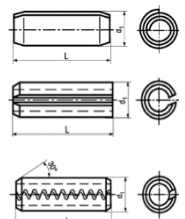
EN p.208

Types d'acier : acier de décolletage trempé/non trempé, acier trempé, rectifié

Goupille cylindrique

Utilisation particulière : axe de rotation, transmission de couple → !!! si la goupille casse → non réparable

- Jamais chasser une goupille dans un trou borgne (air ne s'échappe pas, démontage ?)
- Prévoir des alésages traversants
- Placer les goupilles le plus éloignés, en général 2 goupilles suffisent.
- Ne jamais prévoir un serrage des deux côtés
- Eviter des longueurs trop grandes (tolérances plus serrées nécessaires)
- Chasser une goupille dans la pièce épaisse et laisser du jeu dans la pièce mince.



Goupilles élastiques

Types de **goupille élastique** (pour un montage grossier et facile) :

(Élastique en spirale, élastique fendu, élastique à fente dentée) → acier trempé, acier ressort

Goupilles fendues, goupilles cannelées (montage sans trop de précision, facilité de montage)

Aide-mémoire, accouplement et étanchéité

Accouplement

Transmission d'un mouvement de rotation entre 2 arbres (moteur-arbre, arbre-codeur...).

Choix de l'accouplement

- Décalage radial ?
- Décalage angulaire ?
- Rigidité de transmission

Accouplement rigide

Deux arbres exactement alignés

Accouplement flexible

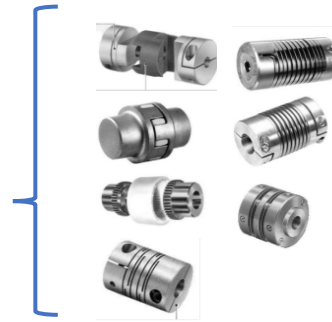
Léger décalage radial ou angulaire possible

Joint d'Oldham, accouplement élastique, à denture, à entailles, à ressort, à soufflet, à lamelle, à denture

Accouplement de sécurité

Limitation du couple si l'arbre se bloque accidentellement.

- Par friction, magnétisme ou billes



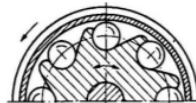
Cardan

Décalage angulaire possible (la vitesse de rotation transmise n'est plus constante)



Roue libre

Transmission du couple seulement dans un sens



Fournisseurs : Maedler, Ringspann, Huco, KTR, Sibalco, Couplings Direct

Etanchéité

Statique

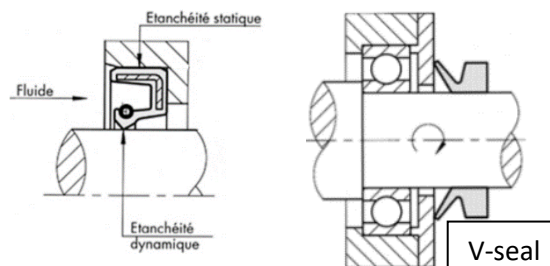
Joints plats : n'importe quelle forme est possible

Joint torique / O-Ring : faire attention à la pression sur le joint et au risque de déchirure

Dynamique

Etanchéité rotative

Joint pour arbre
Joint axiale (V-Seal)



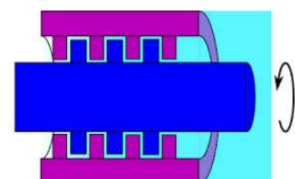
Etanchéité linéaire

Joint de tige (typique pour piston)



Sans contact

Fixation labyrinthe -> fonctionne seulement à haute vitesse, pas de contact, pas de frottement, pas d'usure. La pression d'un liquide crée l'étanchéité.



Fournisseurs : Angst & Pfister, Maagtechnik

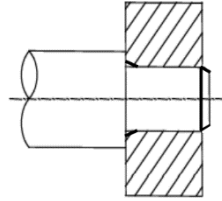
Aide-mémoire, fixation arbre-moyeu

Types de fixation

Pression

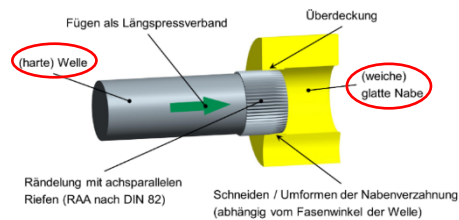
Serré, pressé :

- + Simple
- Couple transmis non maîtriser
- Prévoir un chanfrein sur l'arbre



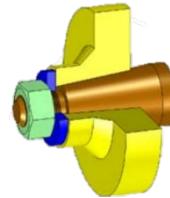
Pressage avec moletage

- + Simple
- Pas démontable
- Moletage doit avoir une dureté supérieure afin que la partie lisse se déforme



Pressage conique

- + Grand couple transmis
- Position axiale peu précise
- Serrage axiale avec vis ou écrou
- Cônes strictement semblable



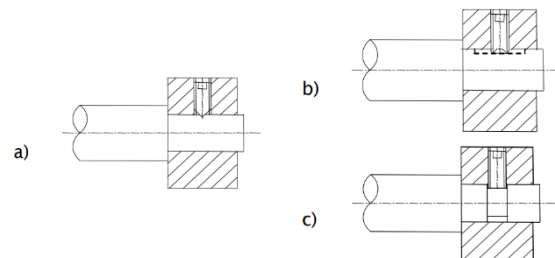
Vis

Eviter la solution a)

- Blessure de l'axe et impossible de démonter si l'axe est trop abimé

Prévoir un fraisage ou une saignée (b, c)

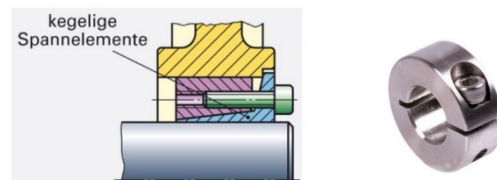
- Prise de jeu à long terme



Serrage, h6/G7 ou F7

Manchon / moyeu expansible : très bonne solution, très grand couple, exécution miniature

Bague de serrage : facile à utiliser, un peu difficile à fabriquer

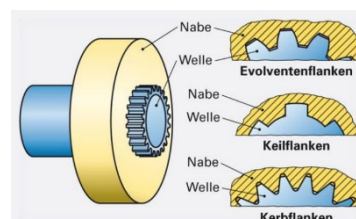


Goupille traversante

- Mauvaise solution, irréparable si casse

Clavette, h6/G7 ou H7 ou JS7

- + Grand couple
- + Beaucoup utilisé
- + Positionnement défini
- Fixation du moyeu avec vis, circlip ou vis radiale



Arbre cannelé

- + Grand couple
- + Positionnement défini
- Prévoir un serrage axiale ou une vis de fixation sur le pourtour

Rondelle étoile, pour créer la contrainte de fixation