

Assemblages boulonnés II

**Serrage au couple,
visserie normalisée,
trous de passage**

Dr. S. Soubielle



Dans ce cours, nous allons...



... Présenter la méthode de serrage au couple

- ... Et les valeurs de serrage à appliquer pour les dimensions et qualités de visserie usuelles

... Définir la visserie normalisée usuelle

- ... Principales références de vis, écrous, et rondelles
- ... Clés de serrage et design des pièces
- ... Désignation abrégée des vis, écrous & rondelles
- ... Visserie à serrage manuel

... Définir les dimensions des trous de passage de vis

- ... Pour les trous lisses, lamés, et fraisés

Serrage des vis et des écrous

• Serrage au couple

– Principe

Le niveau de serrage d'une vis ou d'un écrou doit toujours être maîtrisé

– Outil en usage général = clé dynamométrique



• Valeurs de couples de serrage, en Nm (extrait)*

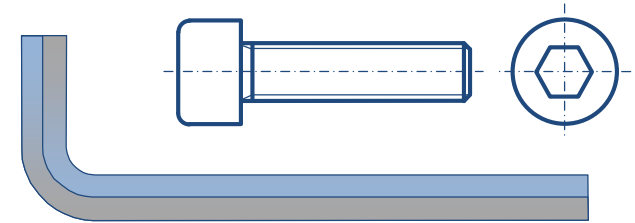
Diamètre nominal	Classe de qualité, selon ISO 898-1			Classe de qualité, selon ISO 3506-1	
	8.8	10.9	12.9	A2-70	A4-70
M1,6	0,15	0,21	0,26	0,11	0,11
M2	0,32	0,45	0,54	0,23	0,23
M2,5	0,65	0,91	1,1	0,46	0,46
M3	1,1	1,6	1,9	0,8	0,8
M4	2,6	3,9	4,5	1,9	1,9
M5	5,2	7,6	8,9	3,6	3,6
M6	9,0	13,2	15,4	6,3	6,3
M8	21,6	31,8	37,2	15,2	15,2
M10	43	63	73	30	30

* Données issues du
manuel technique
Bossard ©
(valeurs pour $\mu = 0,10$)

Vis normalisées principales

- **Vis à tête cylindrique et six pans creux – ISO 4762**

- Choix par défaut
- Pas normal
- Partiellement ou entièrement fileté
- Serrage → clé Allen (inbus CH)



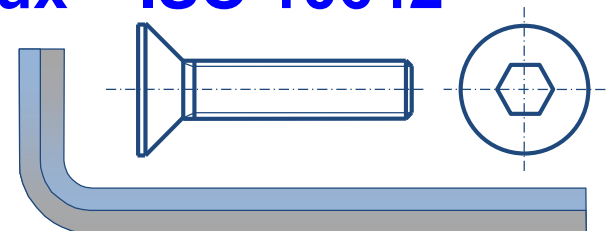
- **Vis à tête hexagonale – ISO 4014 / 4017**

- Second choix (problème accès clé)
- Pas normal
- Filetage partiel (ISO 4014) ou total (ISO 4017)
- Serrage → clé à fourche ou à pipe



- **Vis à tête conique et six pans creux – ISO 10642**

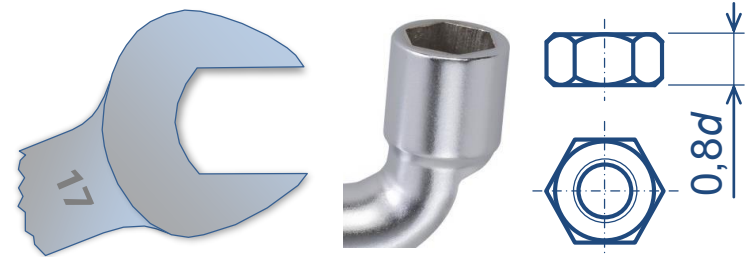
- Embase conique → fonction de centrage
- Entièrement fileté uniquement
- Serrage → clé Allen (inbus CH)



Écrous normalisés principaux

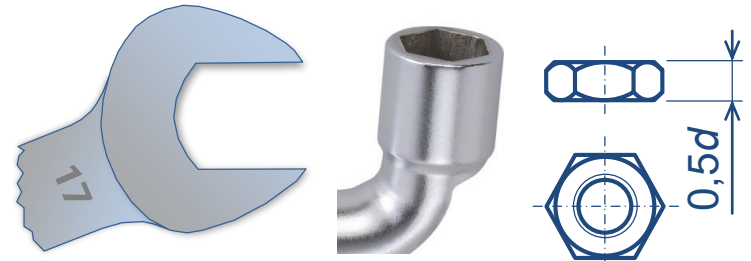
- **Écrou hex. 0,8d – ISO 4032**

- Choix par défaut
- Ép. = $0.8 \times \text{dia. nominal}$



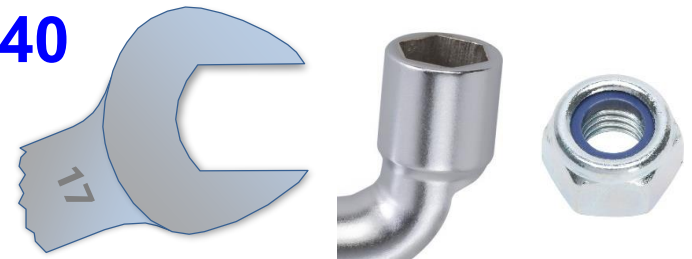
- **Écrou hex. 0,5d – ISO 4035**

- Utilisé si la hauteur disponible est réduite
- Ép. = $0.5 \times \text{dia. nominal}$



- **Écrou autofreiné (forme haute) avec anneau en polyamide – ISO 7040**

Prévient contre les phénomènes de dévissage (anneau polyamide)

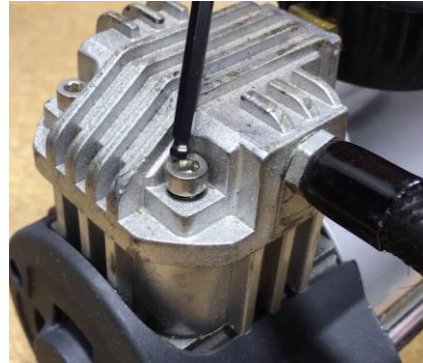


Serrage des écrous --> clé à fourche ou clé à pipe

Clé de serrage et design des pièces

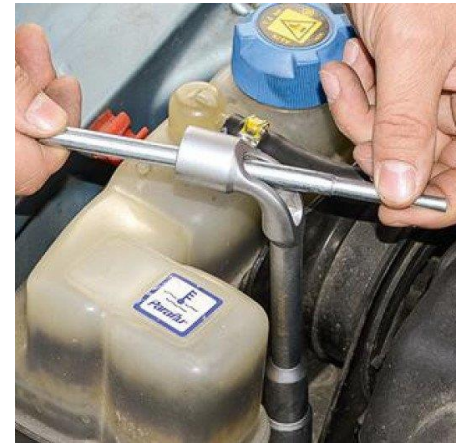
- **Six pans creux (clé Allen / inbus CH)**

- Serrage « axial » ou « radial »
- Vis « noyée » possible
- Faible diamètre d'accès de la clé si serrage axial



- **Hexagonale (six pans)**

- Clé à fourche → serrage radial affleurant uniquement
- Clé à pipe → serrage axial ou radial (non affleurant)
- Vis noyée possible, mais gros diamètre d'accès de la clé de serrage



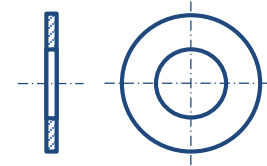
Rondelles normalisées principales

- Rondelle plate – ISO 7089**

+ 70 % de surface d'appui sous la tête de vis

→ Prévient contre le tassement par matage

→ Très recommandé si contact tête de vis / alu.



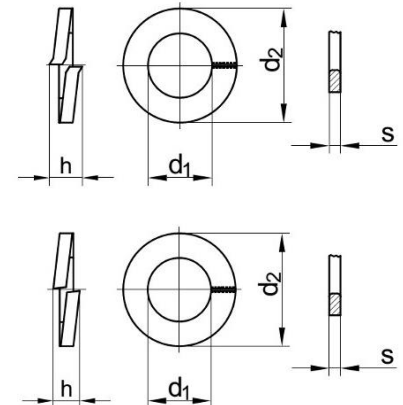
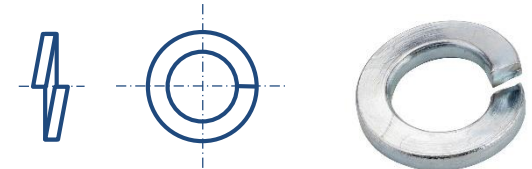
- Rondelle Grower – DIN 127**

Création d'un obstacle par indentation de la pièce fixe et de la tête de vis

→ Prévient contre le desserrage

→ Avec becs (forme A) pour alu. & acier doux

→ Sans bec (forme B), pour aciers durcis



Désignations des vis métriques

- **Type de vis en notation abrégée _ n° de la norme**



→ Vis t cy 6pc ISO 4762



→ Vis t 6p ISO 4014 / 4017



→ Vis t co ISO 10642

- **Diamètre × longueur – classe de qualité (ou nuance)**

→ M8×50-12.9

→ M5-0,5×16-8.8

<-- filetage M5x0,5

→ M24-1,5-LH×160-A2-70

- **Au total (p. ex.) → Vis t 6p ISO 4017 – M8×50-12.9**

Désignations des écrous métriques

- **Type d'écrou en notation abrégée _ n° de la norme**



→ Ec 6p ISO 4032



→ Ec 6p ISO 4035



→ Ec 6p ISO 7040

- **Diamètre nominal – classe de qualité (ou nuance)**

→ M8-12

→ M5-0,5-8

<-- filetage M5x0,5

hors programme
pour les écrous

→ M24-1,5-LH-A2-70

- **Au total (p. ex.) → Ec 6p ISO 4032 – M8-12**

Désignations des rondelles

- **Type de rondelle en notation abrégée _ n° de la norme**



→ Rdl ISO 7089



→ Rdl DIN 127 A

- **Diamètre nominal – classe de qualité (ou nuance)**

→ 8-300 HV

→ 24-200 HV-A4



hors programme
pour les rondelles

- **Au total (p. ex.) → Rdl ISO 7089 – 8-300 HV**

Exercice sur les désignations

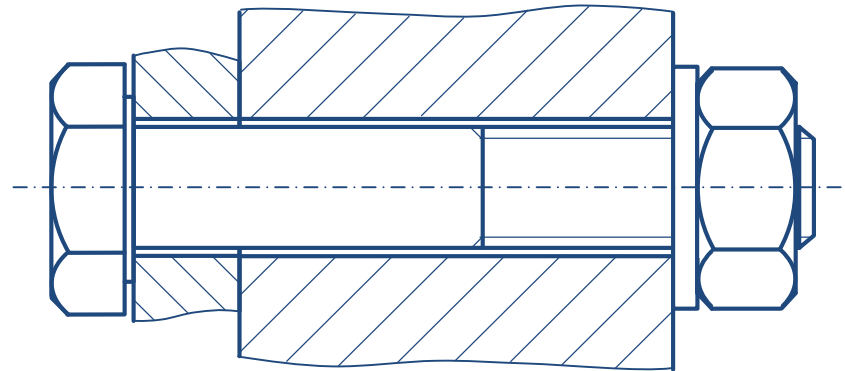


L'assemblage ci-contre est représenté à l'échelle 2:1.



Les classes de qualité sont :

- « 8.8 » pour la vis
- « 200 HV-A2 » pour la rondelle
- « 8 » pour l'écrou.



Le filetage de la vis et de l'écrou sont à pas normal à droite.

Déterminer la désignation abrégée de la vis, de la rondelle et de l'écrou.



Visserie à serrage manuel

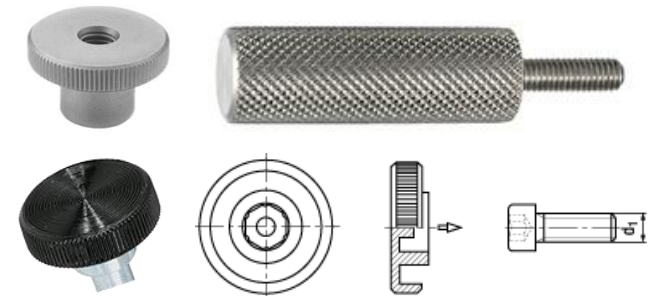
- **Cas d'emploi**

- Assemblages... ne nécessitant pas de force de serrage élevée
destinés à être démontés régulièrement

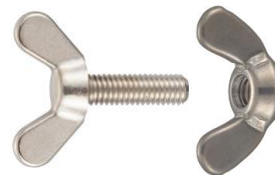
- **Principaux types (vis et écrous)**

- **À Moletage**

... ou boutons moletés
à clipser sur vis t 6p ou t cy 6pc



- **À oreilles / papillon**

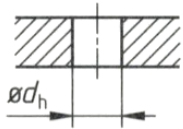


- **À rosette / bouton / volant de serrage**

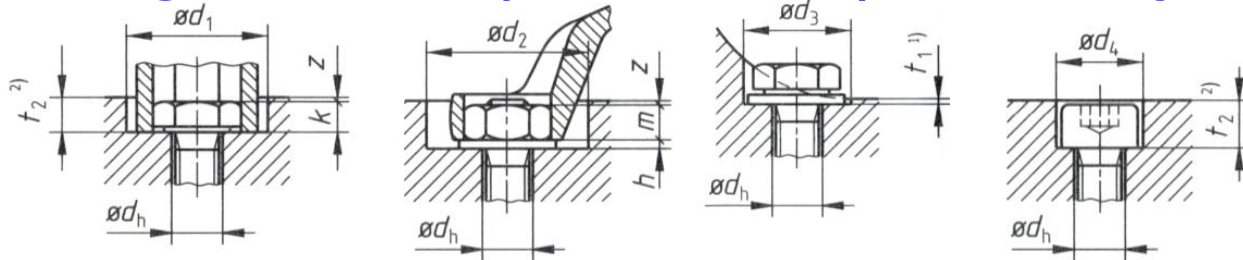


Trous de passage, lamages, fraisures

Trou lisse



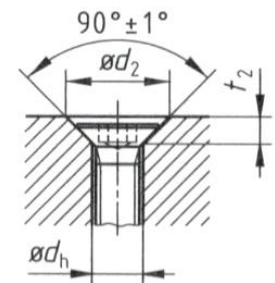
Lamage pour 6p (vis & écrou) et vis t cy 6 pc



$$\text{avec } t_2 = k_{\max} \text{ (ou } m) + h_{\max} + z$$

Grandeur nominale (diamètre de filetage)	Trous de passage ⁵⁾ (ISO 273) Gamme		Lamages cylindriques Tolérances pour diamètre de lamage: H13					Fraisures coniques Vis à tête fraisée 90° avec six pans creux (DIN 74-forme F) ²⁾	
	moyen H13	fin H12	Ajout ²⁾					d_2	t_2 ³⁾
d	d_h	d_h	d_1	d_2	d_3	d_4	z		\approx
1,6	1,8	1,7	–	–	–	3,5	0,4	–	–
2	2,4	2,2	–	–	–	4,4	0,4	–	–
2,5	2,9	2,7	–	–	–	5,5	0,4	–	–
3	3,4	3,2	11	11	9	6,5	0,4	6,94	1,8
4	4,5	4,3	13	15	10	8	0,4	9,18	2,3
5	5,5	5,3	15	18	11	10	0,4	11,47	3
6	6,6	6,4	18	20	13	11	0,4	13,71	3,6
8	9	8,4	24	26	18	15	0,6	18,25	4,6
10	11	10,5	28	33	22	18	0,6	22,73	5,9
12	13,5	13	33	36	26	20	0,6	27,3	6,9
16	17,5	17	40	46	33	26	0,6	33,99	8,2
20	22	21	46	54	40	33	0,6	40,71	9,4

Fraisure pour vis t co 6pc



Avec d_2 et t_2 selon tableau

Des questions ?



Récapitulatif des normes utilisées

DIN 127	Rondelle de blocage à ressort avec extrémités carrées ou extrémités à becs
ISO 7-1	Filetages de tuyauterie pour raccordement avec étanchéité dans le filet — Partie 1: Dimensions, tolérances et désignation
ISO 68-1	Filetages ISO pour usages généraux — Profil de base — Partie 1: Filetages métriques
ISO 228-1	Filetages de tuyauterie pour raccordement sans étanchéité dans le filet — Partie 1: Dimensions, tolérances et désignation
ISO 261	Filetages métriques ISO pour usages généraux — Vue d'ensemble
ISO 262	Filetages métriques ISO pour usages généraux — Sélection de dimensions pour la boulonnerie
ISO 273	Éléments de fixation — Trous de passage pour vis
ISO 898-1	Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier au carbone et en acier allié — Partie 1: Vis, goujons et tiges filetées de classes de qualité spécifiées — Filetages à pas gros et filetages à pas fin
ISO 3506-1	Fixations — Caractéristiques mécaniques des fixations en acier inoxydable résistant à la corrosion — Partie 1: Vis, goujons et tiges filetées de grades et classes de qualité spécifiés
ISO 3506-2	Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion — Partie 2: Écrous
ISO 3506-3	Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion — Partie 3: Vis sans tête et éléments de fixation similaires non soumis à des contraintes de traction
ISO 4014	Vis à tête hexagonale partiellement filetées — Grades A et B
ISO 4017	Fixations — Vis à tête hexagonale entièrement filetées — Grades A et B
ISO 4032	Écrous hexagonaux normaux (style 1) — Grades A et B
ISO 4762	Vis à tête cylindrique à six pans creux
ISO 7089	Rondelles plates — Série normale — Grade A
ISO 10642	Vis à tête fraisée à six pans creux
ISO 80000-3	Grandeurs et unités - Partie 3: Espace et temps