Valeurs indicatives pour le coefficient de serrage α_A et les précontraintes de montage résultantes (selon VDI 2230 – 2001)

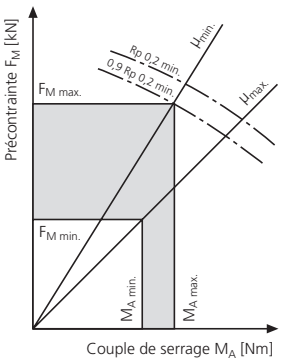
Bon à savoir

Le coefficient de serrage α_A (insécurité de montage) tient compte des erreurs lors de l'évaluation des coefficients de frottement, du procédé de serrage, des tolérances des instruments ainsi que les mauvaises utilisations et imprécisions de lecture. α_A tient ainsi compte de la dispersion de la précontrainte de montage résultante entre FM max. et FM min.. Le dimensionnement de la vis est basé sur le couple de serrage MA max. afin que la vis ne soit pas trop sollicitée lors du montage.
Le coefficient de serrage α_A est ainsi défini en tant que:

$$\alpha_A = \frac{\text{précontrainte de montage } F_{M\,max.} \text{ possible}}{\text{précontrainte de montage } F_{M\,min.} \text{ exigée}}$$

Même les simples visseuses au couple modernes livrent aujourd'hui des couples de serrage dans une marge de tolérance très serrée. Des dispersions de couples maximaux dans le domaine de ± 2% sont des indications courantes de fabricants.

Malgré cela, les précontaintes de montage résultantes ont une dispersion de ± 9% jusqu'à ± 60% dépendante du coefficient de serrage.
- Les procédés de serrage avec mesure de l'allongement – serrage hydraulique sont pratiquement indépendants du frottement. Leurs facteurs α_A sont faibles.
- Les procédés de serrage avec clé dynamométrique réagissent aux influences du frottement. Les facteurs α_A sont généralement plus élevés: de plus petites dispersions et ainsi de plus faibles facteurs α_A peuvent être obtenus lorsque les coefficients de frottement ont été déterminés par des essais pratiques préalables. Il en va de même pour les cas de vis dures avec faible longueur d'assemblage et pour des procédés de serrage continus. Des facteurs α_A plus élevés se produisent lorsque les coefficient de frottement sont estimés, lorsque les assemblages



sont tendres ainsi que lorsque le procédé de serrage n'est pas effectué de façon continue, comme par ex. avec des visseuses à chocs, par impulsions et par le montage manuel.

Coefficient de serrage α_A	Dispersion $\frac{\Delta F_M}{2 \cdot F_{M\,moyen}}$	Procédé de serrrage	Procédé de réglage	Remarques	
1,2 à 1,4	±9% à ±17%	Serrage commandé par la limite d'élasticité, manuel ou motorisé.	Indication du couple de serrage et angle de rotation relatifs.	La dispersion de la précontainte est essentiellement influencée par la dispersion de la limite d'élasticité du lot de vis utilisé. Ici, les vis sont dimensionnées pour $F_{M\,min.}$; un dimension-nement de la vis pour $F_{M\,max.}$ avec le coefficient de serrage α_A ne s'applique ainsi pas pour ces méthodes de serrage.	
1,2 à 1,4	±9% à ±17%	Serrage commandé par l'angle de rotation, manuel ou motorisé.	Détermination par essai du couple de pré-serrage et de l'angle de rotation (graduation).		
1,2 à 1,6	±9% à ±23%	Serrage hydraulique.	Réglage par mesure de l'allongement resp. de la pression.	Valeurs plus faibles pour les vis longues (l_k / d ≥ 5) Valeurs plus élevées pour les vis courtes (l_k / d ≤ 2)	
1,4 à 1,6	±17% à ±23%	Serrage commandé par le couple de serrage avec clé dynamométrique ou visseuse de précision avec mesure dynamique du couple de rotation.	Détermination par essais des couples de serrage nécessaires sur la pièce d'assemblage originale, par ex. en mesurant l'allongement de la vis.	Valeurs plus faibles pour: un nombre élevé d'essais de réglage et de contrôles (par ex. 20). Faible dispersion du couple fourni (par ex. ± 5%).	Valeurs plus faibles pour: – petits angles de rotation, assemblages relativement rigides – contre-surface[1] relativement tendre – contre-surface n'ayant pas tendance au grippage, par ex. phosphatée ou bien lubrifiée
1,6 à 2,0 (classe de coefficients de frottement B)	±23% à ±33%	Serrage commandé par le couple de serrage avec clé dynamométrique ou visseuse de précision avec mesure dynamique du couple de rotation.	Détermination du couple de serrage nécessaire par estimation du coefficient de frottement (états des surfaces et de lubrification).	Valeurs plus faibles pour: – clés dynamométriques avec mesures – serrage uniforme – visseuses de précision	Valeurs plus élevées pour: – angles de rotation importants, assemblages relativement souples et filetages à pas fin. – dureté élevée de la contre-surface, combinée avec une surface rugueuse.
1,7 à 2,5 (classe de coefficients de frottement A)	±26% à ±43%			Valeurs plus élevées pour: clés dynamométriques à déclenchement ou avec signal acoustique.	
2,5 à 4	±43% à ±60%	Serrage avec boulonneuse à chocs ou boulonneuse à impulsions.	Réglage de la boulonneuse par le couple d'après serrage qui est déterminé par le couple de serrage nécessaire (pour coefficient de frottement estimé) et par une valeur ajoutée.	Valeurs plus faibles pour: – un nombre élevé d'essais de réglage (couple de resserage) – sur l'axe horizontal de la cractéristique de la vis – transmission des impulsions sans jeu	

[1] Contre-surface: élément contraint dont la surface est en contact avec l'élément serré de l'assemblage (tête de la vis ou écrou).