

VISSAGE AU COUPLE CALCUL DES PARAMETRES DE VISSAGE

Page 1/19

SANS RESTRICTION D'UTILISATION

AVANT-PROPOS

La présente norme se réfère aux recommandations et principes définis par le fascicule de documentation B18 3530.

SOMMAIRE

1. OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION	1
2. EXPRESSION SUR DOCUMENTS	2
3. RAPPELS ET SYMBOLISATION	3
3.1. PRINCIPE DE LA SYMBOLISATION GÉNÉRALEMENT ADOPTÉE	3
3.2. CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES	3
3.3. CARACTÉRISTIQUES DE FROTTEMENT	4
3.4. EFFORTS DE TRACTION DANS LA VIS (EN NEWTONS)	4
3.5. CONTRAINTES	4
3.6. MOMENTS DE COUPLES, PLUS COMMUNÉMENT APPELÉS "COUPLES"	5
3.7. PRÉCISION DE L'OUTIL DE VISSAGE	5
4. DÉTERMINATION DES CONDITIONS DE VISSAGE DES ÉLÉMENTS À FILETAGE MÉTRIQUE ISO	6
4.1. RELATIONS UTILISÉES	6
4.2. PROCESSUS DE CALCUL	8
4.3. DONNÉES NUMÉRIQUES PARTICULIÈRES	8
5. VALEUR DES COEFFICIENTS DE FROTTEMENT	9
5.1. RAPPELS	9
5.2. DÉTERMINATION EXPÉRIMENTALE DES COEFFICIENTS DE FROTTEMENT	9
5.3. FACTEURS D'INFLUENCE	10
ANNEXE 1	11
ANNEXE 2	12
ANNEXE 3	13
ANNEXE 4	14
ANNEXE 5	15
ANNEXE 6	16
ANNEXE 7	17
ANNEXE 8	18
6. HISTORIQUE ET DOCUMENT CITÉS	19
6.1. HISTORIQUE	19
6.2. DOCUMENTS CITÉS	19
6.3. EQUIVALENT À :	19
6.4. CONFORME À :	19
6.5. MOTS CLEFS	19

1.OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente norme définit le processus de calcul à suivre, pour déterminer la valeur et la tolérance du couple de vissage à appliquer sur un élément de fixation à filetage métrique ISO, dans l'attente d'une confirmation au stade prototype ou de présérie.

Elle rappelle les précautions à prendre pour déterminer un coefficient de frottement.

Elle ne s'applique qu'aux éléments filetés freinés ou non freinés vissés dans leur domaine élastique.

Les annexes fournissent les valeurs des différents paramètres géométriques nécessaires aux calculs. Ces valeurs sont uniquement valables pour la visserie normalisée courante de définition conforme aux normes citées dans ces annexes.

2.EXPRESSION SUR DOCUMENTS

L'expression des paramètres de vissage doit être effectuée dans les Nomenclatures Etudes (NEN) selon les indications de la norme B13 3116.

3.RAPPELS ET SYMBOLISATION

3.1.PRINCIPE DE LA SYMBOLISATION GENERALEMENT ADOPTEE

X	: valeur quelconque
X^+	: valeur maximale de X
X^-	: valeur minimale de X
$\bar{X}$	: valeur moyenne de X : $\bar{X} = (X^+ - X^-) / 2$
ΔX	: tolérance sur X : $\Delta X = (X^+ - X^-) / 2$
$\Delta X / \bar{X}$	: précision relative sur X

3.2.CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES

(en mm ou mm²)

d	: diamètre nominal de la vis
D_1	: diamètre intérieur du filetage intérieur (écrou ou taraudage)
d_2	: diamètre de la vis à flanc de filet
D_2	: diamètre sur flanc du filetage intérieur (écrou ou taraudage)
d_3	: diamètre de la vis à fond de filet
D_b	: diamètre du trou de passage de la vis ou du goujon
d_c	: diamètre au sommet du chanfrein de l'écrou ou du taraudage
D_e	: diamètre extérieur de la rondelle
d_i	: diamètre intérieur de la couronne d'appui de la vis ou de l'écrou (norme B13 3120)
D_i	: diamètre intérieur de la rondelle
d_s	: diamètre de la partie lisse de la tige (normes C12 0110 et C13 0910 ...)
D_T	: diamètre du plus grand cercle, centré sur l'axe de la vis et inscrit dans le plan de joint de la pièce taraudée
d_w	: diamètre extérieur de la couronne d'appui de la vis ou de l'écrou (norme B13 3120)
m	: hauteur apparente des filets en prise
pas	: pas du filetage
s	: dimension du surplat sur tête de vis ou écrou H
S_a	: section minimale de la couronne d'appui sous tête de vis, sous écrou, ou sous rondelle.

3.3.CARACTERISTIQUES DE FROTTEMENT

f_1 : coefficient de frottement au niveau des filets en prise

f_2 : coefficient de frottement au niveau de la couronne d'appui de l'élément entraîné en rotation lors du vissage (tête de vis ou écrou)

f : coefficient de frottement global (valeur approchée) $f \sim (f_1 + f_2)/2$

3.4.EFFORTS DE TRACTION DANS LA VIS (EN NEWTONS)

F_o : précharge induite au montage

$F_o^{*max.}$ et $F_o^{*min.}$: valeurs limites admissibles pour F_o (valeurs calculées suivant norme B13 3120)

F_o^{+} et F_o^{-} : valeurs limites de F_o , préconisées pour la réalisation de l'assemblage (norme B13 3110).

$$\bar{F}_o = \frac{F_o^{*max.} + F_o^{*min.}}{2} = \frac{F_o^{+} + F_o^{-}}{2}$$

$F_o^{+} \leq F_o^{*max.}$ et $F_o^{-} \geq F_o^{*min.}$

F_B : fraction de l'effort extérieur transmise par la vis (norme B18 3530)

F_{def} : charge de défaillance minimale des filets en prise (norme B18 3530)

F_{te} : effort de traction dans la vis correspondant à la limite élastique maximale en cisaillement de ses filets en prise

F_{teT} : effort de traction dans la vis correspondant à la limite élastique minimale en cisaillement des filets en prise du taraudage

3.5.CONTRAINTES

(en MPa)

σ_c : contrainte de compression admissible (norme B13 3120)

R_e ou $R_{p0,2}$: contrainte correspondant à la limite élastique en traction du matériau constituant l'élément de fixation (norme C10 0020)

R_{mc} , R_{ec} : contrainte correspondant respectivement à la charge de rupture et à la limite élastique en compression du matériau de l'élément considéré

τ_e , τ_{eT} : respectivement limites élastiques au cisaillement de la vis et du taraudage (norme B13 3120)

3.6.MOMENTS DE COUPLES, PLUS COMMUNEMENT APPELES "COUPLES"

(en N.m)

C : couple de vissage (Cf. § Conditions de mesure)

$C_{\max}^*$ et $C_{\min}^*$: valeurs limites de C , correspondant respectivement à $F_o^*_{\max}$ et $F_o^*_{\min}$.

C^+ et C^- : valeurs limites de C correspondant respectivement à F_o^+ et F_o^-

$$C^- - C_{\min}^* \geq C_{\max}^* - C^+ \geq 0$$

$$\bar{C} = \frac{C^+ + C^-}{2} \geq \frac{C_{\max}^* + C_{\min}^*}{2}$$

C_1 : couple de torsion induit dans la tige de vis pendant le vissage

C_2 : portion du couple de vissage utilisée pour vaincre le frottement au niveau de la couronne d'appui de l'élément entraîné en rotation (tête de vis ou écrou)

C_3 : portion du couple de vissage utilisée pour vaincre le frottement au niveau des filets en prise

C_4 : portion du couple de vissage réellement utilisée pour produire la mise sous tension initiale (ou précharge) de l'élément de fixation

C_{FV} : couple de freinage au premier vissage (norme C20 0060)

$$C = C_1 + C_2$$

$$\rightarrow C = C_2 + C_3 + C_4 + C_{FV}$$

$$C_1 = C_3 + C_4 + C_{FV}$$

$$\text{avec : } \frac{C_4}{C - C_{FV}} \approx 0,10 \text{ à } 0,20$$

3.7.PRECISION DE L'OUTIL DE VISSAGE

Sauf spécifications particulières, la précision de l'outil de vissage doit être :

- 15 % pour les assemblages calculés,
- 25 % pour les assemblages banalisés.

4.DETERMINATION DES CONDITIONS DE VISSAGE DES ELEMENTS A FILETAGE METRIQUE ISO

4.1.RELATIONS UTILISEES

Toutes les relations qui suivent ne se vérifient qu'en cours de vissage et ne s'appliquent qu'aux éléments de fixation freinés ou non freinés et vissés dans leur domaine élastique.

4.1.1.RELATION GENERALE "COUPLE - PRECHARGE"

$$F_0 = \frac{(C - C_{FV})10^3}{(f_1 \cdot L + f_2 \cdot M + N)} \quad (1)$$

Dans laquelle :

$$\bullet \quad L = 0,583 \left(\frac{d + D_1}{2} \right) \quad \text{avec : } F_0 \cdot f_2 \cdot M \cdot 10^{-3} = C_2$$

$$\bullet \quad M = \frac{d_w^3 - d_i^3}{3(d_w^2 - d_i^2)} \quad \text{avec : } F_0 \cdot N \cdot 10^{-3} = C_4$$

$$\bullet \quad N = 0,161 \cdot pas \quad \text{avec : } F_0 \cdot f_1 \cdot L \cdot 10^{-3} = C_3$$

Remarques :

- La précharge **maximale** est obtenue avec :
 - Le couple de vissage maximal.
 - Les coefficients de frottement minimaux.
 - Les diamètres d , D_1 , d_w et d_i minimaux.

L et M prennent alors respectivement les valeurs L^- et M^- .

- La précharge **minimale** est obtenue avec :
 - Le couple de vissage minimal.
 - Les coefficients de frottement maximaux.
 - Les diamètres d , D_1 , d_w et d_i maximaux.

L et M prennent alors respectivement les valeurs L^+ et M^+ .