

## Formules Exemples avec unités

### Liste de 34 Important Joints boulonnés filetés Formules

#### 1) Dimensions des boulons Formules ↻

1.1) Diamètre du noyau du boulon compte tenu de la contrainte de traction maximale dans le boulon Formule ↻

Formule

$$d_c = \sqrt{\frac{P_{tb}}{\left(\frac{\pi}{4}\right) \cdot \sigma_{t_{\max}}}}$$

Exemple avec Unités

$$12.0225 \text{ mm} = \sqrt{\frac{9990 \text{ N}}{\left(\frac{3.1416}{4}\right) \cdot 88 \text{ N/mm}^2}}$$

Évaluer la formule ↻

1.2) Diamètre du noyau du boulon compte tenu de la force de traction sur le boulon en cisaillement Formule ↻

Formule

$$d_c = P_{tb} \cdot \frac{f_s}{\pi \cdot S_{sy} \cdot h}$$

Exemple avec Unités

$$11.9906 \text{ mm} = 9990 \text{ N} \cdot \frac{3}{3.1416 \cdot 132.6 \text{ N/mm}^2 \cdot 6 \text{ mm}}$$

Évaluer la formule ↻

1.3) Diamètre du noyau du boulon compte tenu de la force de traction sur le boulon en tension Formule ↻

Formule

$$d_c = \sqrt{\frac{P_{tb}}{\frac{\pi}{4} \cdot \frac{S_{yt}}{f_s}}}$$

Exemple avec Unités

$$11.9885 \text{ mm} = \sqrt{\frac{9990 \text{ N}}{\frac{3.1416}{4} \cdot \frac{265.5 \text{ N/mm}^2}{3}}}$$

Évaluer la formule ↻

1.4) Diamètre du noyau du boulon compte tenu de la zone de cisaillement de l'écrou Formule ↻

Formule

$$d_c = \frac{A}{\pi \cdot h}$$

Exemple avec Unités

$$11.9897 \text{ mm} = \frac{226 \text{ mm}^2}{3.1416 \cdot 6 \text{ mm}}$$

Évaluer la formule ↻

1.5) Diamètre nominal du boulon compte tenu du couple de la clé Formule ↻

Formule

$$d = \frac{M_t}{0.2 \cdot P_i}$$

Exemple avec Unités

$$15 \text{ mm} = \frac{49500 \text{ N} \cdot \text{mm}}{0.2 \cdot 16500 \text{ N}}$$

Évaluer la formule ↻



## 1.6) Diamètre nominal du boulon donné Diamètre du trou à l'intérieur du boulon Formule

Formule

$$d = \sqrt{d_1^2 + d_c^2}$$

Exemple avec Unités

$$15 \text{ mm} = \sqrt{9 \text{ mm}^2 + 12 \text{ mm}^2}$$

Évaluer la formule 

## 1.7) Diamètre nominal du boulon donné Hauteur de l'écrou standard Formule

Formule

$$d = \frac{h}{0.8}$$

Exemple avec Unités

$$7.5 \text{ mm} = \frac{6 \text{ mm}}{0.8}$$

Évaluer la formule 

## 1.8) Diamètre nominal du boulon donné Rigidité du boulon Formule

Formule

$$d = \sqrt{\frac{k_b' \cdot l \cdot 4}{E \cdot \pi}}$$

Exemple avec Unités

$$14.9744 \text{ mm} = \sqrt{\frac{3.17\text{E}+5 \text{ N/mm} \cdot 115 \text{ mm} \cdot 4}{207000 \text{ N/mm}^2 \cdot 3.1416}}$$

Évaluer la formule 

## 2) Analyse conjointe Formules

### 2.1) Allongement du boulon sous l'action de la précharge Formule

Formule

$$\delta_b = \frac{P_i}{k_b'}$$

Exemple avec Unités

$$0.0521 \text{ mm} = \frac{16500 \text{ N}}{3.17\text{E}+5 \text{ N/mm}}$$

Évaluer la formule 

### 2.2) Coefficient de sécurité compte tenu de la force de traction sur le boulon en tension Formule

Formule

$$f_s = \frac{\pi}{4} \cdot d_c^2 \cdot \frac{S_{yt}}{P_{tb}}$$

Exemple avec Unités

$$3.0057 = \frac{3.1416}{4} \cdot 12 \text{ mm}^2 \cdot \frac{265.5 \text{ N/mm}^2}{9990 \text{ N}}$$

Évaluer la formule 

### 2.3) Contrainte de traction maximale dans le boulon Formule

Formule

$$\sigma_{t_{\max}} = \frac{P_{tb}}{\frac{\pi}{4} \cdot d_c^2}$$

Exemple avec Unités

$$88.331 \text{ N/mm}^2 = \frac{9990 \text{ N}}{\frac{3.1416}{4} \cdot 12 \text{ mm}^2}$$

Évaluer la formule 

### 2.4) Force de cisaillement primaire de l'assemblage boulonné à charge excentrique Formule

Formule

$$P_1' = \frac{P}{n}$$

Exemple avec Unités

$$3000 \text{ N} = \frac{12000 \text{ N}}{4}$$

Évaluer la formule 



## 2.5) Limite d'élasticité du boulon en cisaillement compte tenu de la force de traction sur le boulon en cisaillement Formule

Formule

$$S_{sy} = P_{tb} \cdot \frac{f_s}{\pi \cdot d_c \cdot h}$$

Exemple avec Unités

$$132.4965 \text{ N/mm}^2 = 9990 \text{ N} \cdot \frac{3}{3.1416 \cdot 12 \text{ mm} \cdot 6 \text{ mm}}$$

Évaluer la formule 

## 2.6) Limite d'élasticité du boulon en tension compte tenu de la force de traction sur le boulon en tension Formule

Formule

$$S_{yt} = 4 \cdot P_{tb} \cdot \frac{f_s}{\pi \cdot d_c^2}$$

Exemple avec Unités

$$264.993 \text{ N/mm}^2 = 4 \cdot 9990 \text{ N} \cdot \frac{3}{3.1416 \cdot 12 \text{ mm}^2}$$

Évaluer la formule 

## 2.7) Limite d'élasticité du boulon en traction compte tenu de la force de traction sur le boulon en cisaillement Formule

Formule

$$S_{yt} = \frac{2 \cdot P_{tb} \cdot f_s}{\pi \cdot d_c \cdot h}$$

Exemple avec Unités

$$264.993 \text{ N/mm}^2 = \frac{2 \cdot 9990 \text{ N} \cdot 3}{3.1416 \cdot 12 \text{ mm} \cdot 6 \text{ mm}}$$

Évaluer la formule 

## 2.8) Quantité de compression dans les pièces jointes par boulon Formule

Formule

$$\delta_c = \frac{P_i}{k}$$

Exemple avec Unités

$$11 \text{ mm} = \frac{16500 \text{ N}}{1500 \text{ N/mm}}$$

Évaluer la formule 

## 3) Caractéristiques de charge et de résistance Formules

### 3.1) Charge résultante sur le boulon compte tenu de la précharge et de la charge externe Formule

Formule

$$P_b = P_i + \Delta P$$

Exemple avec Unités

$$19000 \text{ N} = 16500 \text{ N} + 2500 \text{ N}$$

Évaluer la formule 

### 3.2) Couple de clé requis pour créer la précharge requise Formule

Formule

$$M_t = 0.2 \cdot P_i \cdot d$$

Exemple avec Unités

$$49500 \text{ N*mm} = 0.2 \cdot 16500 \text{ N} \cdot 15 \text{ mm}$$

Évaluer la formule 

### 3.3) Épaisseur des pièces maintenues ensemble par le boulon compte tenu de la rigidité du boulon Formule

Formule

$$l = \frac{\pi \cdot d^2 \cdot E}{4 \cdot k_b'}$$

Exemple avec Unités

$$115.3941 \text{ mm} = \frac{3.1416 \cdot 15 \text{ mm}^2 \cdot 207000 \text{ N/mm}^2}{4 \cdot 3.17\text{E}+5 \text{ N/mm}}$$

Évaluer la formule 



### 3.4) Force de traction sur le boulon compte tenu de la contrainte de traction maximale dans le boulon Formule ↻

Formule

$$P_{tb} = \sigma_{t_{max}} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot d_c^2$$

Exemple avec Unités

$$9952.5655 \text{ N} = 88 \text{ N/mm}^2 \cdot \frac{3.1416}{4} \cdot 12 \text{ mm}^2$$

Évaluer la formule ↻

### 3.5) Force de traction sur le boulon en cisaillement Formule ↻

Formule

$$P_{tb} = \pi \cdot d_c \cdot h \cdot \frac{S_{sy}}{f_s}$$

Exemple avec Unités

$$9997.8045 \text{ N} = 3.1416 \cdot 12 \text{ mm} \cdot 6 \text{ mm} \cdot \frac{132.6 \text{ N/mm}^2}{3}$$

Évaluer la formule ↻

### 3.6) Force de traction sur le boulon en tension Formule ↻

Formule

$$P_{tb} = \frac{\pi}{4} \cdot d_c^2 \cdot \frac{S_{yt}}{f_s}$$

Exemple avec Unités

$$10009.1142 \text{ N} = \frac{3.1416}{4} \cdot 12 \text{ mm}^2 \cdot \frac{265.5 \text{ N/mm}^2}{3}$$

Évaluer la formule ↻

### 3.7) Force imaginaire au centre de gravité d'un assemblage boulonné compte tenu de la force de cisaillement primaire Formule ↻

Formule

$$P = P_1' \cdot n$$

Exemple avec Unités

$$12000 \text{ N} = 3000 \text{ N} \cdot 4$$

Évaluer la formule ↻

### 3.8) Module de Young de Bolt compte tenu de la rigidité de Bolt Formule ↻

Formule

$$E = \frac{k_b' \cdot l \cdot 4}{d^2 \cdot \pi}$$

Exemple avec Unités

$$206293.1005 \text{ N/mm}^2 = \frac{3.17 \text{ E}+5 \text{ N/mm} \cdot 115 \text{ mm} \cdot 4}{15 \text{ mm}^2 \cdot 3.1416}$$

Évaluer la formule ↻

### 3.9) Nombre de boulons donnés Force de cisaillement primaire Formule ↻

Formule

$$n = \frac{P}{P_1'}$$

Exemple avec Unités

$$4 = \frac{12000 \text{ N}}{3000 \text{ N}}$$

Évaluer la formule ↻

### 3.10) Précharge dans le boulon compte tenu de la quantité de compression dans les pièces jointes par le boulon Formule ↻

Formule

$$P_i = \delta_c \cdot k$$

Exemple avec Unités

$$16500 \text{ N} = 11 \text{ mm} \cdot 1500 \text{ N/mm}$$

Évaluer la formule ↻



### 3.11) Précharge dans le boulon compte tenu de l'allongement du boulon Formule

Formule

$$P_i = \delta_b \cdot k_b'$$

Exemple avec Unités

$$15850\text{ N} = 0.05\text{ mm} \cdot 3.17\text{E}+5\text{ N/mm}$$

Évaluer la formule 

### 3.12) Précharge dans le boulon en fonction du couple de la clé Formule

Formule

$$P_i = \frac{M_t}{0.2 \cdot d}$$

Exemple avec Unités

$$16500\text{ N} = \frac{49500\text{ N*mm}}{0.2 \cdot 15\text{ mm}}$$

Évaluer la formule 

### 3.13) Rigidité du boulon en fonction de l'épaisseur des pièces jointes par le boulon Formule

Formule

$$k_b' = \frac{\pi \cdot d^2 \cdot E}{4 \cdot l}$$

Exemple avec Unités

$$318086.2562\text{ N/mm} = \frac{3.1416 \cdot 15\text{ mm}^2 \cdot 207000\text{ N/mm}^2}{4 \cdot 115\text{ mm}}$$

Évaluer la formule 

## 4) Dimensions des écrous Formules

### 4.1) Diamètre du trou à l'intérieur du boulon Formule

Formule

$$d_1 = \sqrt{d^2 - d_c^2}$$

Exemple avec Unités

$$9\text{ mm} = \sqrt{15\text{ mm}^2 - 12\text{ mm}^2}$$

Évaluer la formule 

### 4.2) Hauteur de l'écrou compte tenu de la résistance du boulon en cisaillement Formule

Formule

$$h = P_{tb} \cdot \frac{f_s}{\pi \cdot d_c \cdot S_{sy}}$$

Exemple avec Unités

$$5.9953\text{ mm} = 9990\text{ N} \cdot \frac{3}{3.1416 \cdot 12\text{ mm} \cdot 132.6\text{ N/mm}^2}$$

Évaluer la formule 

### 4.3) Hauteur de l'écrou compte tenu de l'aire de cisaillement de l'écrou Formule

Formule

$$h = \frac{A}{\pi \cdot d_c}$$

Exemple avec Unités

$$5.9948\text{ mm} = \frac{226\text{ mm}^2}{3.1416 \cdot 12\text{ mm}}$$

Évaluer la formule 

### 4.4) Hauteur de l'écrou standard Formule

Formule

$$h = 0.8 \cdot d$$

Exemple avec Unités

$$12\text{ mm} = 0.8 \cdot 15\text{ mm}$$

Évaluer la formule 

### 4.5) Zone de cisaillement de l'écrou Formule

Formule

$$A = \pi \cdot d_c \cdot h$$

Exemple avec Unités

$$226.1947\text{ mm}^2 = 3.1416 \cdot 12\text{ mm} \cdot 6\text{ mm}$$

Évaluer la formule 



## Variables utilisées dans la liste de Joints boulonnés filetés Formules ci-dessus

- $\Delta P$  Charge due à une force externe sur le boulon (Newton)
- **A** Zone de cisaillement de l'écrou (Millimètre carré)
- **d** Diamètre nominal du boulon (Millimètre)
- **d<sub>1</sub>** Diamètre du trou à l'intérieur du boulon (Millimètre)
- **d<sub>c</sub>** Diamètre central du boulon (Millimètre)
- **δ<sub>b</sub>** Allongement du boulon (Millimètre)
- **E** Module d'élasticité du boulon (Newton par millimètre carré)
- **f<sub>s</sub>** Facteur de sécurité du joint boulonné
- **h** Hauteur de l'écrou (Millimètre)
- **k** Rigidité combinée du boulon (Newton par millimètre)
- **k<sub>b</sub>'** Rigidité du boulon (Newton par millimètre)
- **l** Épaisseur totale des pièces maintenues ensemble par le boulon (Millimètre)
- **M<sub>t</sub>** Couple de clé pour le serrage des boulons (Newton Millimètre)
- **n** Nombre de boulons dans l'assemblage boulonné
- **P** Force imaginaire sur Bolt (Newton)
- **P<sub>1</sub>'** Force de cisaillement primaire sur le boulon (Newton)
- **P<sub>b</sub>** Charge résultante sur le boulon (Newton)
- **P<sub>i</sub>** Précharge dans le boulon (Newton)
- **P<sub>tb</sub>** Force de traction dans le boulon (Newton)
- **S<sub>sy</sub>** Résistance au cisaillement du boulon (Newton par millimètre carré)
- **S<sub>yt</sub>** Résistance à la traction du boulon (Newton par millimètre carré)
- **δ<sub>c</sub>** Quantité de compression du joint boulonné (Millimètre)

## Constantes, fonctions, mesures utilisées dans la liste des Joints boulonnés filetés Formules ci-dessus

- **constante(s):** pi, 3.14159265358979323846264338327950288  
Constante d'Archimède
- **Les fonctions:** sqrt, sqrt(Number)  
Une fonction racine carrée est une fonction qui prend un nombre non négatif comme entrée et renvoie la racine carrée du nombre d'entrée donné.
- **La mesure: Longueur** in Millimètre (mm)  
Longueur Conversion d'unité ↻
- **La mesure: Zone** in Millimètre carré (mm<sup>2</sup>)  
Zone Conversion d'unité ↻
- **La mesure: Force** in Newton (N)  
Force Conversion d'unité ↻
- **La mesure: Couple** in Newton Millimètre (N\*mm)  
Couple Conversion d'unité ↻
- **La mesure: Constante de rigidité** in Newton par millimètre (N/mm)  
Constante de rigidité Conversion d'unité ↻
- **La mesure: Stresser** in Newton par millimètre carré (N/mm<sup>2</sup>)  
Stresser Conversion d'unité ↻



- $\sigma_{\max}$  Contrainte de traction maximale dans le boulon (Newton par millimètre carré)



## Téléchargez d'autres PDF Important Conception du couplage

- Important Conception du joint fendu Formules 
- Important Conception du joint d'articulation Formules 
- Important Conception d'accouplement à bride rigide Formules 
- Important Emballage Formules 
- Important Anneaux de retenue et circlips Formules 
- Important Joints rivetés Formules 
- Important Scellés Formules 
- Important Joints boulonnés filetés Formules 

## Essayez nos calculatrices visuelles uniques

-  Pourcentage d'erreur 
-  PPCM de trois nombres 
-  Soustraire fraction 

Veuillez PARTAGER ce PDF avec quelqu'un qui en a besoin !

## Ce PDF peut être téléchargé dans ces langues

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

9/18/2024 | 11:08:44 AM UTC

