



[calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com)



[unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

## Analyse structurelle des poutres Formules

calculatrices !

Exemples!

conversions !

Signet [calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com), [unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

Couverture la plus large des calculatrices et croissantes - **30 000+ calculatrices !**  
Calculer avec une unité différente pour chaque variable - **Dans la conversion d'unité intégrée !**  
La plus large collection de mesures et d'unités - **250+ Mesures !**

N'hésitez pas à PARTAGER ce document avec vos amis !

[Veillez laisser vos commentaires ici...](#)



## Liste de 26 Analyse structurelle des poutres Formules

### Analyse structurelle des poutres

#### 1) Chargement d'une poutre de résistance uniforme

$$fx \quad P = \frac{\sigma \cdot B \cdot d_e^2}{3 \cdot a}$$

[Ouvrir la calculatrice !\[\]\(a870788d6ed9b8fd294b7654a8c8526b\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 0.154715kN = \frac{1200Pa \cdot 100.0003mm \cdot (285mm)^2}{3 \cdot 21mm}$$

#### 2) Contrainte de poutre de résistance uniforme

$$fx \quad \sigma = \frac{3 \cdot P \cdot a}{B \cdot d_e^2}$$

[Ouvrir la calculatrice !\[\]\(c50c8b7b2cc2cf9ff925edec0ee94c0d\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 1163.431Pa = \frac{3 \cdot 0.15kN \cdot 21mm}{100.0003mm \cdot (285mm)^2}$$

#### 3) Excentricité dans la colonne pour la section circulaire creuse lorsque la contrainte à la fibre extrême est nulle

$$fx \quad e' = \frac{D^2 + d_i^2}{8 \cdot D}$$

[Ouvrir la calculatrice !\[\]\(f60b7a900783ac3fd531bfd9c111be6d\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 1281.25mm = \frac{(4000mm)^2 + (5000mm)^2}{8 \cdot 4000mm}$$

#### 4) Excentricité de la section rectangulaire pour maintenir la contrainte entièrement compressive

$$fx \quad e' = \frac{t}{6}$$

[Ouvrir la calculatrice !\[\]\(83bbbd261710c59db0214aa27b2edc0d\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 200mm = \frac{1200mm}{6}$$

#### 5) Excentricité pour maintenir le stress comme entièrement compressif

$$fx \quad e' = \frac{Z}{A}$$

[Ouvrir la calculatrice !\[\]\(f507db636256ac11a5525ef93ec6b8d7\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 200mm = \frac{1120000mm^3}{5600mm^2}$$



## 6) Excentricité pour un secteur circulaire solide afin de maintenir la contrainte comme entièrement compressive



$$fx \quad e' = \frac{\Phi}{8}$$

Ouvrir la calculatrice

$$ex \quad 95\text{mm} = \frac{760\text{mm}}{8}$$

## 7) Largeur de faisceau de résistance uniforme pour un faisceau simplement soutenu lorsque la charge est au centre

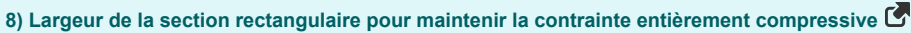


$$fx \quad B = \frac{3 \cdot P \cdot a}{\sigma \cdot d_e^2}$$

Ouvrir la calculatrice

$$ex \quad 96.95291\text{mm} = \frac{3 \cdot 0.15\text{kN} \cdot 21\text{mm}}{1200\text{Pa} \cdot (285\text{mm})^2}$$

## 8) Largeur de la section rectangulaire pour maintenir la contrainte entièrement compressive



$$fx \quad t = 6 \cdot e'$$

Ouvrir la calculatrice

$$ex \quad 1200\text{mm} = 6 \cdot 200\text{mm}$$

## 9) Module de section pour maintenir la contrainte comme étant entièrement compressive compte tenu de l'excentricité



$$fx \quad Z = e' \cdot A$$

Ouvrir la calculatrice

$$ex \quad 1.1\text{E}^6\text{mm}^3 = 200\text{mm} \cdot 5600\text{mm}^2$$

## 10) Profondeur de faisceau de résistance uniforme pour un faisceau simplement soutenu lorsque la charge est au centre



$$fx \quad d_e = \sqrt{\frac{3 \cdot P \cdot a}{B \cdot \sigma}}$$

Ouvrir la calculatrice

$$ex \quad 280.6239\text{mm} = \sqrt{\frac{3 \cdot 0.15\text{kN} \cdot 21\text{mm}}{100.0003\text{mm} \cdot 1200\text{Pa}}}$$

## 11) Zone pour maintenir la contrainte comme entièrement compressive compte tenu de l'excentricité




$$fx \quad A = \frac{Z}{e'}$$

Ouvrir la calculatrice

$$ex \quad 5600\text{mm}^2 = \frac{1120000\text{mm}^3}{200\text{mm}}$$



Faisceaux continus 12) Charge ultime pour faisceau continu 

$$fx \quad U = \frac{4 \cdot M_p \cdot (1 + k)}{Len}$$

Ouvrir la calculatrice 


$$ex \quad 23.34967kN = \frac{4 \cdot 10.007kN \cdot m \cdot (1 + 0.75)}{3m}$$

13) Condition pour le moment maximal dans les portées intérieures des poutres avec rotule plastique 

$$fx \quad x = \left( \frac{Len}{2} \right) - \left( \frac{k \cdot M_p}{q \cdot Len} \right)$$

Ouvrir la calculatrice 


$$ex \quad 1.24984m = \left( \frac{3m}{2} \right) - \left( \frac{0.75 \cdot 10.007kN \cdot m}{10.0006kN/m \cdot 3m} \right)$$

14) Condition pour un moment maximal dans les portées intérieures des poutres 

$$fx \quad x'' = \left( \frac{Len}{2} \right) - \left( \frac{M_{max}}{q \cdot Len} \right)$$

Ouvrir la calculatrice 

$$ex \quad 1.499666m = \left( \frac{3m}{2} \right) - \left( \frac{10.03N \cdot m}{10.0006kN/m \cdot 3m} \right)$$

15) Valeur absolue du moment maximal dans le segment de poutre non contreventé 

$$fx \quad M'_{max} = \frac{M_{coeff} \cdot ((3 \cdot M_A) + (4 \cdot M_B) + (3 \cdot M_C))}{12.5 - (M_{coeff} \cdot 2.5)}$$

Ouvrir la calculatrice 

$$ex \quad 50.23317N \cdot m = \frac{1.32N \cdot m \cdot ((3 \cdot 30N \cdot m) + (4 \cdot 50.02N \cdot m) + (3 \cdot 20.01N \cdot m))}{12.5 - (1.32N \cdot m \cdot 2.5)}$$

Flambement latéral élastique des poutres 16) Coefficient de flexion critique 

$$fx \quad M_{coeff} = \frac{12.5 \cdot M'_{max}}{(2.5 \cdot M'_{max}) + (3 \cdot M_A) + (4 \cdot M_B) + (3 \cdot M_C)}$$

Ouvrir la calculatrice 

$$ex \quad 1.315679N \cdot m = \frac{12.5 \cdot 50.01N \cdot m}{(2.5 \cdot 50.01N \cdot m) + (3 \cdot 30N \cdot m) + (4 \cdot 50.02N \cdot m) + (3 \cdot 20.01N \cdot m)}$$



### 17) Longueur de l'élément non contreventé compte tenu du moment de flexion critique d'une poutre rectangulaire

$$\text{fx } L_{en} = \left( \frac{\pi}{M_{Cr(\text{Rect})}} \right) \cdot \left( \sqrt{e \cdot I_y \cdot G \cdot J} \right)$$

[Ouvrir la calculatrice !\[\]\(e2376d476d06eb31946dc01a69a4403a\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 2.998092\text{m} = \left( \frac{\pi}{741\text{N}\cdot\text{m}} \right) \cdot \left( \sqrt{50\text{Pa} \cdot 10.001\text{kg}\cdot\text{m}^2 \cdot 100.002\text{N}/\text{m}^2 \cdot 10.0001} \right)$$

### 18) Module d'élasticité au cisaillement pour le moment de flexion critique d'une poutre rectangulaire

$$\text{fx } G = \frac{(M_{Cr(\text{Rect})} \cdot L_{en})^2}{(\pi^2) \cdot I_y \cdot e \cdot J}$$

[Ouvrir la calculatrice !\[\]\(0b5e7e25e8775f7e7e80906ada4f0021\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 100.1294\text{N}/\text{m}^2 = \frac{(741\text{N}\cdot\text{m} \cdot 3\text{m})^2}{(\pi^2) \cdot 10.001\text{kg}\cdot\text{m}^2 \cdot 50\text{Pa} \cdot 10.0001}$$

### 19) Module d'élasticité donné Moment de flexion critique de la poutre rectangulaire

$$\text{fx } e = \frac{(M_{Cr(\text{Rect})} \cdot L_{en})^2}{(\pi^2) \cdot I_y \cdot G \cdot J}$$

[Ouvrir la calculatrice !\[\]\(bd3b31712ad9bab5a241210fa6925cdd\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 50.06367\text{Pa} = \frac{(741\text{N}\cdot\text{m} \cdot 3\text{m})^2}{(\pi^2) \cdot 10.001\text{kg}\cdot\text{m}^2 \cdot 100.002\text{N}/\text{m}^2 \cdot 10.0001}$$

### 20) Moment de flexion critique en flexion non uniforme

$$\text{fx } M'_{cr} = (M_{\text{coeff}} \cdot M_{cr})$$

[Ouvrir la calculatrice !\[\]\(7bc43b319a082987e20f7bf78f4bab80\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 13.2\text{N}\cdot\text{m} = (1.32\text{N}\cdot\text{m} \cdot 10\text{N}\cdot\text{m})$$


### 21) Moment de flexion critique pour une poutre à section ouverte simplement prise en charge

$$\text{fx } M_{cr} = \left( \frac{\pi}{L} \right) \cdot \sqrt{E \cdot I_y \cdot \left( (G \cdot J) + E \cdot C_w \cdot \left( \frac{\pi^2}{(L)^2} \right) \right)}$$

[Ouvrir la calculatrice !\[\]\(4a7b4ce770af8456e11a71f9565c8c2b\_img.jpg\)](#)


$$\text{ex } 9.802145\text{N}\cdot\text{m} = \left( \frac{\pi}{10.04\text{cm}} \right) \cdot \sqrt{10.01\text{MPa} \cdot 10.001\text{kg}\cdot\text{m}^2 \cdot \left( (100.002\text{N}/\text{m}^2 \cdot 10.0001) + 10.01\text{MPa} \cdot 10.0005 \right)}$$



22) Moment de flexion critique pour une poutre rectangulaire simplement soutenue [Ouvrir la calculatrice !\[\]\(eafc244b53721dd1ec133f0772f70fc7\_img.jpg\)](#)


$$fx \quad M_{Cr(Re\grave{c}t)} = \left( \frac{\pi}{Len} \right) \cdot \left( \sqrt{e \cdot I_y \cdot G \cdot J} \right)$$

$$ex \quad 740.5286N \cdot m = \left( \frac{\pi}{3m} \right) \cdot \left( \sqrt{50Pa \cdot 10.001kg \cdot m^2 \cdot 100.002N/m^2 \cdot 10.0001} \right)$$

23) Moment d'inertie de l'axe mineur pour le moment de flexion critique de la poutre rectangulaire [Ouvrir la calculatrice !\[\]\(10f8862fc183b400327470ea85afe9ae\_img.jpg\)](#)


$$fx \quad I_y = \frac{(M_{Cr(Re\grave{c}t)} \cdot Len)^2}{(\pi^2) \cdot e \cdot G \cdot J}$$

$$ex \quad 10.01374kg \cdot m^2 = \frac{(741N \cdot m \cdot 3m)^2}{(\pi^2) \cdot 50Pa \cdot 100.002N/m^2 \cdot 10.0001}$$

24) Valeur absolue du moment à l'axe du segment de poutre non contreventé [Ouvrir la calculatrice !\[\]\(35dc653d59570f8f891c312eeece91a2\_img.jpg\)](#)

$$fx \quad M_B = \frac{(12.5 \cdot M'_{max}) - (2.5 \cdot M'_{max} + 3 \cdot M_A + 3 \cdot M_C)}{4}$$

$$ex \quad 87.5175N \cdot m = \frac{(12.5 \cdot 50.01N \cdot m) - (2.5 \cdot 50.01N \cdot m + 3 \cdot 30N \cdot m + 3 \cdot 20.01N \cdot m)}{4}$$

25) Valeur absolue du moment au quart de point du segment de poutre non contreventé [Ouvrir la calculatrice !\[\]\(b538fe54c1f3a7343e37e85cc2d00497\_img.jpg\)](#)

$$fx \quad M_A = \frac{(12.5 \cdot M'_{max}) - (2.5 \cdot M'_{max} + 4 \cdot M_B + 3 \cdot M_C)}{3}$$

$$ex \quad 79.99667N \cdot m = \frac{(12.5 \cdot 50.01N \cdot m) - (2.5 \cdot 50.01N \cdot m + 4 \cdot 50.02N \cdot m + 3 \cdot 20.01N \cdot m)}{3}$$

26) Valeur absolue du moment aux trois quarts du segment de poutre non contreventé [Ouvrir la calculatrice !\[\]\(f9f168a9979beed8b01f8750d577d508\_img.jpg\)](#)

$$fx \quad M_C = \frac{(12.5 \cdot M'_{max}) - (2.5 \cdot M'_{max} + 4 \cdot M_B + 3 \cdot M_A)}{3}$$

$$ex \quad 70.00667N \cdot m = \frac{(12.5 \cdot 50.01N \cdot m) - (2.5 \cdot 50.01N \cdot m + 4 \cdot 50.02N \cdot m + 3 \cdot 30N \cdot m)}{3}$$











## Variables utilisées

- **a** Distance de l'extrémité A (Millimètre)
- **A** Aire de section transversale (Millimètre carré)
- **B** Largeur de la section de poutre (Millimètre)
- **C<sub>w</sub>** Constante de déformation (Kilogramme Mètre Carré)
- **D** Profondeur extérieure (Millimètre)
- **d<sub>e</sub>** Profondeur effective du faisceau (Millimètre)
- **d<sub>i</sub>** Profondeur intérieure (Millimètre)
- **e** Module d'élasticité (Pascal)
- **e'** Excentricité de la charge (Millimètre)
- **E** Module d'élasticité (Mégapascal)
- **G** Module d'élasticité en cisaillement (Newton / mètre carré)
- **I<sub>y</sub>** Moment d'inertie autour de l'axe mineur (Kilogramme Mètre Carré)
- **J** Constante de torsion
- **k** Rapport entre les moments plastiques
- **L** Longueur du membre sans contreventement (Centimètre)
- **Len** Longueur de la poutre rectangulaire (Mètre)
- **M<sub>A</sub>** Moment au quart de point (Newton-mètre)
- **M<sub>B</sub>** Moment sur la ligne centrale (Newton-mètre)
- **M<sub>C</sub>** Moment aux trois quarts (Newton-mètre)
- **M<sub>coeff</sub>** Coefficient de moment de flexion (Newton-mètre)
- **M<sub>cr</sub>** Moment de flexion critique (Newton-mètre)
- **M'<sub>cr</sub>** Moment de flexion critique non uniforme (Newton-mètre)
- **M<sub>Cr(Rect)</sub>** Moment de flexion critique pour les rectangulaires (Newton-mètre)
- **M<sub>max</sub>** Moment de flexion maximal (Newton-mètre)
- **M<sub>p</sub>** Moment plastique (Mètre de kilonewton)
- **M'max** Moment maximal (Newton-mètre)
- **P** Charge ponctuelle (Kilonewton)
- **q** Charge uniformément répartie (Kilonewton par mètre)
- **t** Épaisseur du barrage (Millimètre)
- **U** Charge ultime (Kilonewton)
- **x** Distance du point où le moment est maximum (Mètre)
- **x''** Point de moment maximum (Mètre)
- **Z** Module de section pour charge excentrique sur poutre (Cubique Millimètre)
- **σ** Contrainte de la poutre (Pascal)
- **Φ** Diamètre de l'arbre circulaire (Millimètre)



## Constantes, Fonctions, Mesures utilisées

- **Constante:** **pi**, 3.14159265358979323846264338327950288  
*Archimedes' constant*
- **Fonction:** **sqrt**, sqrt(Number)  
*Square root function*
- **La mesure:** **Longueur** in Millimètre (mm), Mètre (m), Centimètre (cm)  
*Longueur Conversion d'unité* 
- **La mesure:** **Volume** in Cubique Millimètre (mm<sup>3</sup>)  
*Volume Conversion d'unité* 
- **La mesure:** **Zone** in Millimètre carré (mm<sup>2</sup>)  
*Zone Conversion d'unité* 
- **La mesure:** **Pression** in Pascal (Pa), Newton / mètre carré (N/m<sup>2</sup>), Mégapascal (MPa)  
*Pression Conversion d'unité* 
- **La mesure:** **Force** in Kilonewton (kN)  
*Force Conversion d'unité* 
- **La mesure:** **Tension superficielle** in Kilonewton par mètre (kN/m)  
*Tension superficielle Conversion d'unité* 
- **La mesure:** **Moment d'inertie** in Kilogramme Mètre Carré (kg·m<sup>2</sup>)  
*Moment d'inertie Conversion d'unité* 
- **La mesure:** **Moment de force** in Mètre de kilonewton (kN\*m), Newton-mètre (N\*m)  
*Moment de force Conversion d'unité* 





## Vérifier d'autres listes de formules

- [Chargement excentrique Formules](#) 
- [Analyse structurelle des poutres Formules](#) 
- [Flexion asymétrique et trois arcs articulés Formules](#) 

N'hésitez pas à PARTAGER ce document avec vos amis !

## PDF Disponible en

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

11/21/2023 | 1:47:30 PM UTC

[Veuillez laisser vos commentaires ici...](#)

